

**PENGEMBANGAN MODEL DIVA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*
PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN
PENDIDIKAN VOKASI MANAJEMEN INFORMATIKA**

DISERTASI



**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan
Gelar Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan**

**Oleh:
LITA SARI MUCHLIS
NIM. 14193027**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2018

ABSTRACT

Lita Sari Muchlis, 2018. *Development of DIVA Learning Management System Model in Algorithm and Programming Course at Vocational Education Management Informatics.*

Development of DIVA Learning Management System model was an effort to increase students' understanding about abstract concept of algorithm and programming course. The observation result shown that students had low understanding about algorithm and programming course. Therefore, the purpose of this research was to develop DIVA Learning Management System model that has validity, effectiveness and practicality.

The research method used was Borg & Gall's Research and Development (R & D). The methods were modified into four stages: (1) identification of reserach problem and needs analysis; (2) design and modeling; (3) expert validation and revision; (4) field test and revision. The data were analyzed by developing qualitative and quantitative data to obtain understanding and to apply the concept of DIVA Learning Management System model. The product validity was tested by experts by using Aiken V. Practicality test was done by lecturer and students then the effectiveness of students' learning result through t test.

This study found that DIVA Learning Management System model with syntax: a) Display; b) Infomation Search; c) Virtual Problem Solving; and d) Appraisal, as well as products from: (1) DIVA Learning Management System model (2) learning devices; (3) modules; and (4) learning media. The data analysis of this research shown that DIVA Learning Management System model validity was (0,785), media validity was (0,822), module validity was (0,840) and learning devices validity was (0,868), and validity of practical category (DIVA Learning Management System model applied by lecturer) was (98, 04) and by students was (83.63).

Effectiveness test of media usage by lecturer was about 92,3% and for student learning outcomes with pre-test and post-test test scores can be seen from achievement gain score of each respondent. The result of the gain score shows the score achievement is at the level of 0.486 with the interpretation that the overall increase in score after treatment given to the respondents. Based on the results of data analysis above, it could be concluded that DIVA Learning Management System model could be used.

Keywords: *Learning Model, DIVA Learning Management System.*

ABSTRAK

Lita Sari Muchlis, 2018. Pengembangan Model Pembelajaran DIVA Learning Management System pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Pengembangan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* merupakan upaya peningkatkan pemahaman mahasiswa karena berdasarkan pengamatan terhadap model pembelajaran algoritma dan pemrograman terindikasi rendah pemahaman mahasiswa yang bersifat abstrak pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Untuk itu, tujuan penelitian ini mengembangkan model DIVA *Learning Management System* yang memiliki validitas, efektivitas dan praktikalitas.

Metodologi yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) Borg & Gall yang dimodifikasi ke dalam empat tahap: (1) identifikasi masalah dan analisis kebutuhan; (2) perancangan dan pembuatan model; (3) validasi ahli dan revisi; (4) uji lapangan dan revisi. Data dianalisis dengan mengembangkan data kualitatif dan kuantitatif sehingga diperoleh untuk memahami dan menerapkan konsep pengembangan model pembelajaran DIVA *Learning Management System*. Produk diuji validitasnya oleh pakar dengan menggunakan Aiken V, uji praktikalitas oleh dosen dan mahasiswa dan efektifitas melalui hasil belajar mahasiswa dengan uji t.

Penelitian ini menemukan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* dengan sintaks: a) *Display*; b) *Information Search*; c) *Virtual Problem Solving*; dan d) *Appraisal*, serta produk dari: (1) model pembelajaran DIVA *Learning Management System* (2) perangkat pembelajaran; (3) modul; dan (4) media pembelajaran. Analisis data penelitian menunjukkan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* valid (0,785), media valid (0,822), modul valid (0,840) dan perangkat pembelajaran valid (0,868), dan untuk kategori praktis yaitu pengguna model DIVA *Learning Management System* bagi dosen (98,04) praktis dan mahasiswa praktis (83,63).

Pada uji efektivitas penggunaan media bagi dosen 92,3% efektif digunakan dan untuk hasil belajar mahasiswa dengan skor uji *pretest* dan *posttest* dapat dilihat dari capaian *gain score* masing-masing responden. Hasil *gain score* menunjukkan capaian skor berada pada level 0.486 dengan interpretasi bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan skor setelah diberikan perlakuan pada responden. Berdasarkan hasil analisis data di atas dapat disimpulkan bahwa model yang dikembangkan memenuhi kelayakan untuk digunakan.

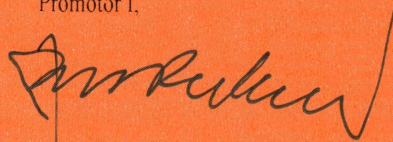
Kata Kunci: Model Pembelajaran, DIVA *Learning Management System*.

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : Lita Sari Muchlis
NIM : 14193027
Program Studi : Doktor (S3) PTK

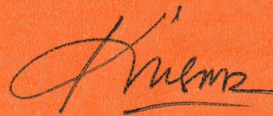
MENYETUJUI

Promotor I,



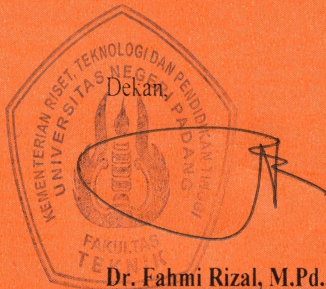
Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd.
NIP. 19550921 198303 1 004

Promotor II,



Krismadinata, ST., M.T., Ph.D.
NIP. 19770911 200012 1 001

PENGESAHAN



Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.
NIP. 19591204 198503 1 004

Ketua Pascasarjana FT,



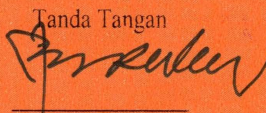
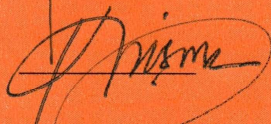

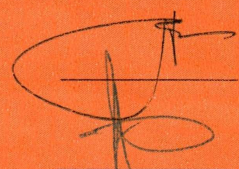


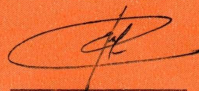
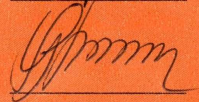
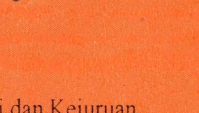
Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.
NIP. 19520822 197710 1 001

**PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN DISERTASI**

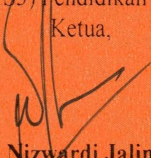
DISERTASI

Mahasiswa : Lita Sari Muchlis
NIM : 14193027

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Hari: Rabu, Tanggal : 09 Mei 2018

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd.</u> (Ketua)	
2	<u>Krismadinata, ST., M.T., Ph.D.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u> (Anggota)	
4	<u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u> (Anggota)	
5	<u>Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u> (Anggota)	
6	<u>Drs. Svahril, ST., MSCE., Ph.D.</u> (Anggota)	
7	<u>Prof. Drs. Ali Amran, M.Pd., MA., Ph.D.</u> (Anggota)	
8	<u>Dr. Refdinal, M.T.</u> (Anggota)	
9	<u>Prof. Dr. Sugivono, M.Pd.</u> (Anggota)	

Padang, 09 Mei 2018
Program Studi Doktor (S3) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Ketua,


Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.
NIP. 19520822 197710 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul “**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA Learning Management System pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika**” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim promotor.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelas yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 10 Mei 2018
Saya yang menyatakan,



Lita Sari Muchlis
NIM. 14193027

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti persembahkan ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Shalawat teriring salam tak lupa kita curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Disertasi ini mengambil judul “Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma Dan Pemrograman Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika”.

Peneliti menyadari tanpa adanya bantuan baik moril dan materi dari berbagai pihak maka penelitian Disertasi ini tidak akan terwujud, karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd selaku Promotor I dan Krismadinata, ST., MT., Ph.D selaku promotor II yang telah bersedia memberikan bimbingan, masukan, saran-saran, dan koreksi serta ketelitian dan kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan Proposal Disertasi ini.
3. Drs. Syahril, ST., MSCE., Ph.D, Prof. Drs. Ali Amran, M.Pd., MA., Ph.D., dan Dr. Refdinal, MT selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan dan mengarahkan peneliti dalam menyelesaikan Disertasi ini.
4. Dr. Fahmi Rizal, MT., M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed selaku Ketua Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Dr. Sugiyono, M.Pd selaku penguji luar institusi yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Disertasi ini.
7. Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed, Prof. Dr. Ellizar, M.Pd, Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom, Dr. Wahyudi, S.Kom, M.Sc, Dr. Jufriadif Na'am, S.Kom, M.Kom, Dr. Rudi Chandra, S.Pd, M.Pd, MM, MH dan Dr. Jalius Santoni, M.Kom yang telah memberikan masukan dan saran untuk Disertasi ini.

8. Seluruh Dosen dan Staff Administrasi Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Ayah dan ibuku tercinta (Alm Muchlis B.Sc dan Dra. Hartati Usman), suami dan anakku tercinta (Devi Fiandri, S.Ag dan anakku Annisa Warassatul Anbiya, Lainul Husna, Andlina Azzalea dan M. Khairul Anam Arfa) serta Alm Deri Hamdi, ST, Adinda Nurrahmi, S.Pd, Riri Aisyah, M.Pd, M. Mahfud, A. Md, Khariyah Khadijah, M.Pd dan Fadhila, S.Si.
10. Dr. H. Babusalam, M.M selaku Pembina Yayasan Al-Huda STIE AKBAR Riau.
11. Dr. Kasmuri, MA selaku Rektor IAIN Batusangkar.
12. Iswandi, M.Kom selaku Ketua Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar.
13. Keluarga Besar Civitas Akademika IAIN Batusangkar.
14. Sahabatku Dr. Nofrawenti, S.Pd, M.Pd.T, Dr. Vitriani, S.Kom, M.Kom, Dr. Yahfizam, M.Kom, Muhammad Ihsan, M.Kom, Kamirin, S.Kom., M.Pd.T., Dr. Ija Darmana, MT.
15. Dr. Yuhefizar, M.Kom dan Pengurus dari Ikatan Ahli Informatika Indonesia Wilayah Sumatera Barat.
16. Teman-teman seperjuangan Program Doktor Pendidikan Teknologi Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Kalian teman-teman terbaik bagi peneliti.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu berikan menjadi amal ibadah disisi Allah SWT dan agar Disertasi ini bermanfaat dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan.

Aamiin Ya Robbal Alamiin

Padang, Mei 2018

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	15
F. Manfaat Hasil Penelitian	15
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	16
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	17
I. Defenisi Operasional	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teoritis	20
1. Pengertian Pendidikan	20
2. Pengertian Pendidikan Vokasi	21
3. Pendidikan Vokasi Diploma III	25
4. Diploma III Manajemen Informatika	26
5. Aspek-Aspek Psikologis dalam <i>DIVA Learning</i>	

	<i>Management System</i>	27
6.	Teori Belajar yang Melandasi Pembelajaran <i>Mobile Learning Management System</i>	30
7.	Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)	37
8.	Model <i>Creative Problem Solving</i>	40
9.	Model Pembelajaran Mandiri	42
10.	Model Pembelajaran <i>E-Learning</i>	44
11.	Pemanfaatan <i>E-Learning</i> untuk Pembelajaran	51
12.	Model Pengembangan Borg dan Gall (1989)	66
13.	Model Pembelajaran <i>Mobile Learning Management System</i>	70
14.	Pengembangan Model Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman Data dengan Model <i>Mobile Learning Management System</i>	79
B.	Penelitian yang Relevan	81
C.	Kerangka Konseptual Penelitian.....	84
D.	Hipotesis	85
BAB III METODE PENGEMBANGAN		
A.	Model Pengembangan	86
B.	Prosedur Pengembangan	87
1.	Tahap I: Identifikasi Masalah dan Analisis Kebutuhan	91
2.	Tahap II: Perencanaan Pembuatan Model DIVA <i>Learning Management System</i> Awal dan Validasi Ahli ..	93
3.	Tahap III: Uji Coba Lapangan I, dan Revisi Awal	97
4.	Tahap IV: Uji Lapangan Revisi	98
C.	Uji Coba Produk	98
D.	Subjek Uji Coba	99
1.	Uji Coba Ahli	99
2.	Uji Coba Produk pada Mahasiswa	100
E.	Jenis Data	100

F.	Instrumen Pengumpulan Data	101
1.	Angket	101
2.	Lembar Validitas	101
3.	Instrumen Validitas	103
4.	Lembar Praktikalitas	104
5.	Lembar Efektifitas	105
G.	Teknis Analisis Data	105
1.	Analisis Validitas	105
2.	Uji Praktikalitas <i>Diva Learning Management System</i>	109
3.	Uji Efektifitas <i>DIVA Learning Management System</i>	110
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN		
A.	Bentuk Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> pada Mata Kuliah Algotrima dan Pemrograman	111
1.	Tahapan Analisis Kebutuhan	111
2.	Tahap Perencanaan <i>DIVA Learning Management System</i>	116
3.	Langkah-Langkah Mengembangkan Model <i>DIVA Learning Management System</i>	117
4.	Pengembangan atau Validasi Ahli dan Revisi Model <i>DIVA Learning Management System</i>	131
5.	Uji Lapangan atau Uji Efektivitas	142
B.	Pembahasan	148
1.	Pengembangan Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman	149
2.	Hasil Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Managemet System</i>	151
C.	Keterbatasan Penelitian	156

BAB V KESIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI	
A. Kesimpulan	157
B. Saran	157
C. Impilikasi	158
DAFTAR RUJUKAN	159
LAMPIRAN	160

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Mata Kuliah Algoritma dan Struktur Data Bersyarat pada Mata Kuliah Lain Pada Program Studi Manajemen Informatika.....	6
2.1. Sintaks Model PBL	38
2.2. Tipe Program Pembelajaran Mandiri Dilihat dari Tingkat Kemandiriannya	43
3.1. Langkah-Langkah dan Prosedur Penelitian	89
3.2. Tahap-Tahap Proses Pengembangan Penelitian	90
3.3. Desain <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	100
3.4. Kisi-kisi Validasi Instrumen	104
3.5. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (<i>Experts</i>) terhadap Model Pembelajaran	104
3.6. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (<i>Experts</i>) terhadap Modul	105
3.7. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (<i>Experts</i>) terhadap Perangkat Pembelajaran	105
3.8. Validasi Para Ahli (<i>Experts</i>) terhadap Media	105
3.9. Klasifikasi Tingkat Reliabilitas Tes	108
3.10. Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal	109
3.11. Klasifikasi Ketentuan Daya Pembeda Soal	110
3.12. Kategori Derajat Pencapaian	111
4.1 Distribusi Frekuensi Analisis Kebutuhan	114
4.2. Sintaks Model <i>DIVA Learning Management System</i>	120
4.3. Hasil Validasi Model Pembelajaran	136
4.4. Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis <i>Mobile</i>	137
4.5. Penilaian Validasi Modul oleh Tim Validator	138
4.6. Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Tim Validator	139
4.7. Praktikalitas Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> oleh Dosen	140
4.8. Praktikalitas Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> oleh Mahasiswa	141

4.9. Hasil Kuisisioner Efektifitas terhadap Penggunaan Media	
Pembelajaran Berbasis <i>Mobile</i> Menurut Persepsi Dosen	143
4.10. Skor Rata-Rata Kedua Kelompok <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	148
4.11. Rangkuman Hasil Validitas	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Keberagaman Pendekatan PBM	39
2.2. Skema Bentuk <i>M-Learning</i>	56
2.3. <i>Learning Management System</i> (LMS)	73
2.4. Kerangka Konseptual Penelitian	85
3.1. <i>Procedural</i> Penelitian Model Pengembangan Pembelajaran Model DIVA <i>Learning Management System</i> pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman	93
3.2. Tahapan Desain Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management</i> <i>System</i>	94
3.3. Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>	96
4.1. Distribusi Frekuensi Data Analisis Kebutuhan	114
4.2. Integrasi Pengembangan Model Pembelajaran DIVA <i>Learning</i> <i>Management System</i>	119
4.3. Tampilan <i>Login</i>	129
4.4. Tampilan Halaman Absensi Perkuliahan	129
4.5. Tampilan Halaman Penilaian Perkuliahan	130
4.6. Tampilan Halaman Penilaian Perkuliahan	130
4.7. Hasil Revisi Model DIVA <i>Learning Management System</i>	134
4.8. Efektivitas Model DIVA <i>Learning Management System</i> Uji Lapangan I	144
4.9. Perbedaan Hasil Belajar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	148

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1. Validasi Buku Model	136
4.2. Validasi Buku Media	137
4.3. Validasi Modul Pembelajaran	138
4.4 Validasi Perangkat Pembelajaran	139

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan	169
2. Lembar Validasi Instrumen	171
3. Lembar Validasi Model	174
4. Lembar Validasi Modul	178
5. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran	183
6. Lembar Validasi Media	188
7. Praktikalitas Model DIVA <i>Learning Management System</i> Dosen	192
8. Praktikalitas Model DIVA <i>Learning Management System</i> Mahasiswa	195
9. Validitas Soal <i>Posttest</i> dan <i>Pretest</i>	199
10. Lembar Uji Efektivitas Media Pembelajaran	200
11. Rubrik Algoritma Perograman	203
12. Pedoman Wawancara	205
13. Soal <i>Posttest</i> A	207
14. Soal <i>Posttest</i> B	215
15. Surat Izin Penelitian dari Pascasarjana FT UNP	230
16. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian dari IAIN Batu Sangkar	231
17. Foto Dokumentasi Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>	232

DAFTAR SINGKATAN

DSA	=	<i>Digital Subtraction Angiography</i>
Web	=	<i>World Wide Web</i>
IAIN	=	Institut Agama Islam Negeri
PBL	=	<i>PROBLEM BASED LEARNING</i>
CPS	=	<i>Creative Problem Solving</i>
LMS	=	<i>Learning Management System</i>
MLMS	=	<i>Mobile Learning Management System</i>
WBL	=	<i>Work-Based Learning</i>
KKNI	=	Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
APTIKOM	=	Asosiasi Pendidikan Tinggi Ilmu Komputer Indonesia
BAN-PT	=	Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
Dikti	=	Pendidikan Tinggi
PC	=	<i>Personal Computer</i>
PBM	=	Pembelajaran Berbasis Masalah
<i>E-Learning</i>	=	<i>Elektronik Learning</i>
LAN	=	<i>Local Area Network</i>
WAN	=	<i>Wide Area Network</i>
WWW	=	<i>World Wide Web</i>
HTML	=	<i>Hypertext Markup Language</i>
MILIS	=	<i>Mailing List</i>
FTP	=	<i>File Transfer Protocol</i>
CBT	=	<i>Computer Based Test</i>
<i>M-Learning</i>	=	<i>Mobile learning</i>
ICT	=	<i>Information and Communications Technology, or Technologies</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam arus globalisasi yang diawali perkembangan teknologi informasi menuntut manusia untuk saling berkompetensi diberbagai sektor kehidupan. Bila tidak mempersiapkan kualitas sumber daya manusia, maka dengan sendirinya akan tersingkir dari percaturan kehidupan global. Apalagi sejak diberlakukan masyarakat ekonomi Asean (MEA) tahun 2017 lalu yang secara langsung sudah menghapus sekat pembatas antara negara-negara di kawasan Asia Tenggara. Dengan diberlakunya MEA berarti kawasan Asia Tenggara sudah menjadi kawasan perdagangan bebas bagi negara-negara di kawasan Asia Tenggara. Dengan demikian, masyarakat Indonesia tidak hanya bersaing dengan sesama orang Indonesia dalam bidang ekonomi, tetapi juga dengan masyarakat dari negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara.

Betuk lain dari persaingan global pada saat ini yakni salah satunya terwujudkan Revolusi Industri 4.0 secara resmi lahir di Jerman pada saat diadakan Hannover Fair pada tahun 2011 (Kagermann, 2011) maka perlu usaha besar mempersiapkan tantangan tersebut menurut Zhou (2015), secara umum ada lima tantangan besar yang akan dihadapi yaitu aspek pengetahuan, teknologi, ekonomi, sosial, dan politik. Dalam rangka menghadapi Revolusi Industri 4.0 dan pasar bebas di kawasan Asia Tenggara tersebut, Indonesia harus menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.

Oleh sebab itu, menyiapkan sumber daya manusia yang mampu bersaing dalam pasar bebas Asia Tenggara merupakan suatu keniscayaan agar manusia Indonesia mampu bersaing dengan orang-orang dari negara lain di kawasan Asia Tenggara. Diperkirakan pada tahun 2035 jumlah penduduk Indonesia mencapai 306,5 juta jiwa. Dalam kurun waktu yang sama, usia kerja atau usia produktif meningkat menjadi 204,7 juta jiwa (Bappenas, 2105).

Jumlah pencari kerja yang demikian besar akan memunculkan persaingan yang sangat ketat, sebab jumlah lapangan kerja tidak berbanding lurus dengan tingkat pertumbuhan angka pencari kerja.

Menyikapi hal ini, maka pemerintah Indonesia fokus mempersiapkan para lulusan yang unggul pada perguruan tinggi yang mampu bersaing dan bekerja sama pada skala global. Maka perlu dipersiapkan Perguruan-perguruan tinggi di Indonesia dengan lulusannya yang bermutu dan berstandar internasional sehingga siap menghadapi persaingan era globalisasi. Pemerintah Indonesia fokus memperbaharui pendidikan nasional untuk mempersiapkan sumber daya manusia berkualitas melalui pendidikan vokasi/kejuruan (<http://www.kemdikbud.go.id>), agar mampu melahirkan generasi yang memiliki keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif yang tinggi pada era persaingan global dengan sistem keterbukaan tersebut.

Sejak 2012 Indonesia sudah melakukan standarisasi dengan keluarnya kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) berdasarkan Perpres No. 8 tahun 2012 (Pasal 1) dan permen 73 tahun 2013 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan diberbagai sektor. Kurikulum KKNI yang diharapkan mampu mengantisipasi kebutuhan para lulusan dengan lapangan pekerjaan yang menanti di depan mata. perguruan tinggi telah melangkah dan nyata berupaya mengantisipasi kebutuhan lulusan yang siap dalam menghadapi kompetisi ditingkat Asean maupun Global. Salah satu strategi adalah dengan mendorong berkembangnya pendidikan advokasi.

Pendidikan vokasi dianggap sebagai solusi yang tepat untuk meningkatkan keterampilan dan sumber daya manusia Indonesia. Hal ini sesuai dengan filosofi pendidikan vokasi, yaitu pendidikan vokasi dibutuhkan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat dan kebutuhan industri dilokasi tempat diselenggarakan pendidikan vokasi. Oleh sebab itu, orientasi pendidikan

kejuruan haruslah tertuju pada keberhasilan berupa *output* atau kelulusannya yang dapat menjawab kebutuhan pasar tenaga kerja. Lebih jauh keberhasilan program pendidikan dilihat dari kualitas lulusannya yang terpakai di dunia usaha dan dunia industri (Ganefri, 2013:5).

Pendidikan vokasi di Indonesia diselenggarakan oleh perguruan tinggi negeri dan swasta, sekolah menengah, balai latihan kerja, lembaga kursus, akademi komuditas, dan Polimedia (Politeknik Media Kreatif). Lembaga inilah yang melaksanakan pendidikan vokasi yang meliputi: Perhotelan, Pariwisata, Keperawatan, Kebidanan, Seni Pertunjukan, Analisis Kimia, Teknik Komputer Grafis, Manajemen Informatika, Nutrisi Ternak, Teknologi Industri Pertanian, Desain Interior, Teknik Listrik, Teknik Elektronika, Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Grafika dan Penerbitan, Akuntansi, Administrasi dan lain-lain.

Salah satu bidang vokasi di bidang komputer adalah: Diploma Manajemen Informatika. Jurusan ini harus memiliki kompetensi atau *skill* lulusan setara dengan capaian pembelajaran pada rumpun Ilmu Informatika Dan Komputer yaitu: mampu mengetahui spesialisasi perancangan dan pengembangan aplikasi untuk sistem informasi atau *website*, *programmer* atau *web programmer*, merancang *e-business* dan administrasi *database* (APTİKOM, 2016). Dengan capaian itu, lulusan Diploma Manajemen Informatika memiliki keahlian atau keterampilan yang memadai di bidang yang dipelajarinya yaitu bidang Informatika Komputer yang menjadikan lulusan sebagai *programmer*.

Programmer merupakan salah satu keterampilan yang dimiliki lulusan Manajemen Informatika dan merupakan kekuatan strategis pada abad ke-21 dengan semua kegiatannya sudah dikelilingi oleh perangkat program, seperti *smartphone*, *tablet*, PC, dan teknologi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, belajar pemrograman dan pengembangannya tidaklah mudah, bahkan dengan berbagai variasi jenis bahasa pemrograman yang banyak digunakan (Gomes & Mendes, 2007; Tan, Ting, & Ling, 2009) belum tentu mampu menjadi *programmer* yang handal. Bahkan, Winslow (1996) mengatakan bahwa menjadi seorang ahli *programmer* membutuhkan waktu 10

tahun. Seorang Mahasiswa yang baru mulai belajar bahasa pemrograman akan banyak mengalami kesulitan dalam hal keterampilan pemrograman, memahami program, dan *debugging*. Oleh sebab itu, sebelum memahami bahasa pemrograman, terlebih dahulu mahasiswa harus mengerti konsep dan sintaks bahasa pemrograman dengan mengembangkan masalah dan kemampuan algoritma (Tan, Ting, & Ling, 2009; Ersoy, Madran, & Gülbahar, 2006; McGill & Volet, 1997).

Mata kuliah Algoritma dan Pemrograman merupakan mata kuliah inti yang harus dikuasai oleh setiap mahasiswa pada Program Studi Manajemen Informatika, kenyataan mahasiswa belum mampu menyusun kode-kode program, tidak terbiasa pola berfikir terstruktur dalam menganalisis logika pemrograman. Selain itu, kurangnya pemahaman konsep-konsep keabstrakan dalam mata kuliah Algoritma dan Pemrograman (Areias C. at all, 2007; Jenkins T, 2002; Lahtinen E., 2006; Roeßling G., 2010).

Bukti lain ditemukan ketidakabstrakan. Barangkali hal ini kurang menarik bagi sebagian mahasiswa sehingga menyebabkan tingkat ketidakhadiran mahasiswa cukup tinggi (Areias C. at all, 2007). Kondisi ini berimbas kepada lemahnya kemampuan mahasiswa dalam menguasai mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Sementara itu, pada beberapa perguruan tinggi khususnya bidang komputer masih ditemukan perkuliahan diikuti lebih dari 100 mahasiswa (Areias C. at all, 2007), sehingga dosen tidak memiliki cukup waktu dan tenaga untuk memperhatikan setiap mahasiswa.

Hambatan lain dalam proses pembelajaran pemrograman adalah setiap mahasiswa memiliki cara dan motivasi yang berbeda dalam belajar (Jenkins T, 2002). Perbedaan cara belajar dan motivasi sangat berpengaruh terhadap penyerapan mahasiswa terhadap materi pembelajaran pemrograman. Selain itu, latar belakang keluarga, pengetahuan, dan pendidikan yang berbeda sebelumnya diantara mahasiswa ikut mempengaruhi mahasiswa dalam pembelajaran komputasi, algoritma, dan lain-lain. (Tuparov G., 2012). Oleh sebab itu, pemahaman dasar mahasiswa tentang algoritma dan pemrograman masih dangkal dan beragam.

Berbagai hambatan dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman seperti yang diuraikan di atas juga ditemukan di jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen dan mahasiswa jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar pada tanggal 6 Maret 2017 ditemukan beberapa hal berikut ini. Pertama, sistem pembelajaran belum berdasarkan teori belajar dan pembelajaran. Kedua, proses pembelajaran belum mempertimbangkan karakteristik mahasiswa dari aspek gaya belajar. Ketiga, motivasi belajar dan aspek interaktif dalam pembelajaran belum berlangsung secara *mobile learning*. Keempat, kurang seimbang antara teori dan praktek, hal ini dapat dilihat kurang inovatifnya model pembelajaran yang mampu mengkonstruksi ide-ide yang bersifat dengan keabstrakan, menggunakan teknologi untuk meningkatkan kompetensi seperti simulasi, *game* dan visualisasi.

Beberapa masalah yang ditemui melalui observasi dan wawancara yaitu mahasiswa mengalami kesulitan dalam berdiskusi dengan dosen ketika mengalami kendala memahami materi perkuliahan, kesulitan dosen dalam merancang dan mengirim materi pembelajaran dengan media *Learning Management System* berbasis *mobile* tersebut, dan kesulitan dalam mengontrol tugas, kehadiran, nilai dan memberikan umpan balik. Intinya kurangnya interaksi dalam rancangan antara mahasiswa dengan materi ajar, antara mahasiswa dengan mahasiswa dan dosen dengan mahasiswa.

Pada persoalan lain pada pembelajaran algoritma dan pemrograman mempunyai satuan kredit semester (sks) sebesar 3 sks dengan pembagian 2 sks kuliah, 1 praktikum. Pada metode pembelajaran yang digunakan saat ini adalah ceramah dan disertai dengan contoh-contoh soal yang dibahas bersama selama 100 menit (2 sks kuliah=100 menit). Sedangkan Praktikum diadakan di laboratorium dan diajar oleh seorang dosen (1 sks kuliah=50 menit).

Disisi lain mata kuliah Algoritma dan Pemrograman merupakan mata kuliah inti dan bersyarat pada mata kuliah berikut dapat dilihat pada tabel 1 sehingga menentukan kompetensi yang dimiliki oleh mahasiswa Manajemen Informatika.

Tabel 1. Mata Kuliah Algoritma dan Struktur Data Bersyarat pada Mata Kuliah Lain pada Program Studi Manajemen Informatika

Mata Kuliah/Semester				
I	II	III	IV	V
Algoritma dan Pemrograman I	Algoritma dan Pemrograman II	Bahasa Pemrograman	Pemrograman Berorientasi Objek I	Pemrograman Beorientasi Objek II

Untuk menambah kompetensi mahasiswa perlu adanya inovasi pembelajaran dengan berbagai macam pendekatan. Banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam memahami mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Diantara pendekatan tersebut adalah pendekatan dengan mengembangkan pembelajaran berbasis simulasi interaktif telah dikembangkan (Georgi Tuparov: 2014; Eva Milkova: 2014). Pendekatan pendekatan lain yang juga dapat digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman adalah dengan mengembangkan fitur dalam bentuk karakter populer berupa animasi juga telah dikembangkan (Kalelioglu: 2014; Végh, 2016). Pendekatan lain yang juga pernah dilakukan dalam pembelajaran dengan menerapkan aplikasi *scratch* berupa cerita interaktif, kartun, *game*, komposisi musik, dan simulasi numerik di *Web* (Ibrahim, Kaddaria, Darhmaouib, Elachqara, Lahminea, 2015; Fatih Saltan, 2017).

Pendekatan lain untuk pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dilakukan mengembangkan media interaktif dalam bentuk simulasi interkatif dan berbasis *game*, dan disisi lain pengembangan aplikasi berbasis visual seperti *scratch*, *pythia*, *open DSA* dan *LAS*. Pada proses pembelajaran berbasis masalah pendekatan dilaksanakan dengan model *blended learning*, pembelajaran berbasis kompetensi, interaksi visualisasikan untuk menjelaskan keabstrakan yang ada pada pembelajaran Algoritma dan Pemrograman (Osman Erol dan Ladiska, 2016; Ozan Aki, at all, 2014; Sebastien, 2012; Fouh, 2014). Penggunaan pendekatan di atas lebih banyak menekankan pada visualisasi interaktif dengan mengabaikan manajemen kontrol pembelajaran sehingga tidak bisa memetakan persoalan pembelajaran

yang dihadapi mahasiswa. Maka untuk menunjang efektivitas pembelajaran perlu dikembangkan sebuah model yang mampu meningkatkan pemahaman keabstrakan yang ada pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

Berdasarkan uraian dan permasalahan di atas, maka dikembangkan suatu model pembelajaran berbasis masalah yang kreatif dan interaktif berbasis *mobile*. Model tersebut adalah penggabungan antara *Problem Based Learning* (PBL) dan *Creative Problem Solving* (CPS) dengan variasi berbasis masalah. Pengintegrasian kedua model tersebut menghasilkan model pembelajaran baru, yaitu *DIVA Learning Management System*. Penerapan kedua model ini ditunjang dengan kreativitas dosen dalam kegiatan pembelajaran, misalnya untuk mengembakan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan dosen memberikan pengalaman belajar dengan mendesain proses pembelajaran dengan memberikan permasalahan untuk dipecahkan mahasiswa. Desain pembelajaran ini membuat mahasiswa terampil menganalisis melibatkan keterampilan berpikir mahasiswa.

Model *Problem Based Learning* berasal dari *Mc Master School of Medicine* di Kanada pada tahun 1965, dan disempurnakan oleh Dr. Howard Barrows sebagai strategi kurikulum dan pendekatan proses pada tahun 1988, merupakan pergeseran paradigma dari filosofi pengajaran dan pembelajaran tradisional, PBL merupakan model sebagai pendekatan pembelajaran pada masalah yang menekankan keterampilan interpersonal, pembelajaran mandiri, dan keterampilan memecahkan masalah seperti proses belajar mandiri peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri (Hung, Mehl, & Holen, 2013, Konings, et al, 2005, Hung, 2011, Berkson, 1993, Arends, 2012).

Pada bentuk lain PBL merupakan pembelajaran yang memanfaatkan masalah, pertanyaan atau teka-teki. Selain itu PBL sebagai motivasi untuk meningkatkan dan mengembangkan kemampuan belajar, berpikir tingkat tinggi, kerja tim dan keterampilan komunikasi bagi mahasiswa, dan kemampuan untuk menggunakan konsep kehidupan nyata dan ini merupakan kompetensi literasi matematika di bawah bimbingan guru dalam melakukan latihan (hung, 2013; Padmavathy dan Mareesh, 2013; Firdaus, 2017).

Jadi, dapat dikatakan bahwa algoritma pemrograman dengan model *problem solving* sangat erat kaitannya. Karena mata kuliah ini memerlukan pemikiran yang kritis dalam pemecahannya. Algoritma pemrograman adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logik, Algoritma pemrograman adalah bahasa, dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai arti daripada bunyi, terorganisasi, sifat-sifat atau teori-teori dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang dibuktikan kebenarannya. Senada dengan itu, Kurikulum saat ini juga dikembangkan melalui pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), sesuai dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang menekankan kepada siswa untuk memiliki kecakapan berpikir dan belajar (*thinking and learning skill*). Kecakapan-kecakapan yang dikembangkan diantaranya adalah kecakapan memecahkan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, dan kecakapan berkomunikasi (Kulsum dan Nugroho, 2014).

Menurut Gagne (1970), *problem solving learning* merupakan belajar melalui pemecahan masalah dimana tipe belajar seperti ini dapat membentuk perilaku melalui kegiatan pemecahan masalah. Tipe belajar ini merupakan tipe belajar yang dapat membentuk siswa berpikir ilmiah dan kritis yang termasuk pada belajar yang menggunakan pemikiran atau intelektual tinggi. Tipe belajar ini memberikan pemahaman yang lama jika dibandingkan dengan tipe belajar yang lainnya. Selain itu Jonassen (2010) mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah hasil pembelajaran yang paling penting dalam kebanyakan konteks. Teori pemecahan masalah merupakan perbedaan mendasar diantara berbagai jenis masalah, sehingga menghasilkan tipologi atau masalah, termasuk masalah cerita, dengan aturan masalah induksi, pengambilan keputusan, pemecahan masalah, diagnosis-solusi, kinerja strategis, masalah kebijakan, masalah desain, dan dilema-dilema.

Ismail (2011) mengatakan bahwa kaidah penyelesaian masalah ini dapat menyediakan peluang untuk pelajar mengaplikasikan konsep, prinsip dan teori yang telah dipelajari. Hal ini dimaksudkan untuk memaksimalkan kemampuan

berpikir kritis, analitis, logis dan rasional. Bukan hanya itu, dengan memaksimalkan kemampuan tersebut, mahasiswa dapat membina sifat keyakinan dan melengkapi pelajar-pelajar dengan kemahiran menyelesaikan masalah. Proses penyelesaian masalah adalah satu proses pendidikan yang membenarkan peserta didik menggunakan kemahiran berpikir secara kritikal berdasarkan satu topik yang diberikan.

Proses *problem solving* (pemecahan masalah) mahasiswa dalam belajar juga dipengaruhi oleh motivasi belajar dan kreativitas. Orang kreatif akan berhasil mencapai gagasan, ide, pemecahan masalah, dan hal baru. Siswa yang kreatif yaitu siswa yang mampu menciptakan ide-ide yang baru, dengan begitu memudahkan siswa untuk memecahkan persoalan dalam belajar (Nuzliah, 2015). Pada model *problem based learning* ada peluang dikembangkan yang dikemukakan Aris Shoimin (2014:132) selain memiliki kelebihan, model *problem based learning* juga memiliki kelemahan, yaitu tidak semua mata kuliah peran aktif pendidik yang bisa diterapkan karena pemecahan masalah dan ini memerlukan waktu model ini membutuhkan minat dari siswa untuk memecahkan masalah.

Scout (1995) mengatakan bahwa CPS sengaja dirancang sebagai variasi dalam pemecahan masalah dengan berbagai strategi yang diselesaikan dengan banyak cara pada pembelajaran dengan kerangka berpikir merumuskan masalah, tantangan dan menghasilkan dan menganalisa ide-ide baru dengan mengimplemtasikan solusi baru secara efektif melibatkan kreativitas dalam menyelesaikan masalah (Loewen, Treffinger, Scout, 1995, Bohan, Kandemir dan Gur, 2009).

Model pembelajaran CPS adalah suatu model pembelajaran yang memusatkan pengajaran dan kemampuan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan kemampuan pemecahan masalah. Ketika dihadapkan pada suatu pernyataan, siswa dapat melakukan kemampuan untuk memecahkan masalah, untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa berpikir, kemampuan memecahkan masalah memperluas proses berpikir. Model pembelajaran CPS juga merupakan variasi

dari pembelajaran dengan menggunakan pemecahan masalah melalui teknik sistematis dalam mengorganisasikan gagasan kreatif untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Sintaksnya adalah: mulai dari fakta aktual sesuai dengan materi bahan ajar melalui tanya jawab lisan, identifikasi permasalahan dan fokus pilihan, mengolah pikiran sehingga muncul gagasan orisinal untuk menentukan solusi, presentasi, dan diskusi (Pepkin, 2004:3-4).

Melanjutkan pendapat Noller seorang ahli mengatakan bahwa mendesain CPS merupakan sebuah proses dan metode dengan cara imajinatif, menghasilkan dan menganalisis berbagai ide-ide baru untuk menghasilkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah yang kompleks dan menuntut kreatifitas mahasiswa untuk menghasilkan solusi melalui tindakan yang efektif (Treffinnger, 1995, Know dan Ahn, 2014, Tseng, et al, 2013).

Perkembangan Teknologi informasi juga mempengaruhi perubahan paradigma pembelajaran hari ini. Perubahan tersebut dapat dilihat dari banyaknya pembelajaran konvensional berkembang menjadi pembelajaran kolaboratif dan mandiri dengan memanfaatkan teknologi internet, *mobile* dan *wireless*. Perkembangan teknologi melahirkan cara pandang baru dalam pembelajaran dimana saja dan kapan saja (Yahya et al, 2010).

Salah satu pembelajaran memanfaatkan teknologi internet adalah *Learning Management System* (LMS). Manajemen sistem pembelajaran LMS menyediakan konten informasi dan sumber daya pendidikan yang berisi materi yang dikemas secara multimedia (teks, animasi, video, *sound*) yang memerlukan inovasi berbasis virtual melalui *web online learning* dan pembelajaran. LMS berfungsi memonitor partisipasi dan menilai kinerja mahasiswa, memanfaatkan fasilitas *online* sehingga ada interaksi mahasiswa dan dosen melalui forum *online*, diskusi, *conference video*, absensi secara *online* dan memungkinkan bagi dosen dapat berbagi materi, yang mengatur kelas, tugas dan evaluasi sedangkan mahasiswa, dapat mengunduh materi, berdiskusi, mengerjakan dan mengunggah tugas dan mengetahui kualitas belajar mahasiswa (Hanafi, et al, 2011).

LMS yang sudah menyediakan antar muka melalui perangkat bergerak yang dikenal *mobile learning management system*, *mobile learning management system* dapat diakses melalui perangkat yang bergerak memungkinkan mahasiswa untuk dalam melakukan proses pembelajaran dimana saja dan kapan saja (*ubiquitous learning*) selama terakses dengan internet (Ebner, et al, 2009). *DIVA Learning Management System* merupakan kombinasi telekomunikasi dan internet yang dapat diakses dengan perangkat *desktop*, *tablet* atau *smartphone*.

Berdasarkan persoalan pada model *problem based learning* maka perlu diintegrasikan dengan model *creative problem solving* yang penekanan pada masalah kreatif mahasiswa yang bisa diselesaikan menggunakan banyak strategi pendidikan dalam merancang pembelajaran yang bermutu dalam menyelesaikan masalah. Dari hasil integrasi model *problem based learning* dan *creative problem solving* dengan menerapkan konsep LMS maka dirancanglah Model *DIVA Learning Management System* merupakan model pembelajaran hasil integrasi dari variasi model pemecahan masalah yang merupakan pengembangan sebuah model baru pada pendidikan vokasi. *DIVA Learning Management System* merupakan model yang bertujuan menstranformasi penguasaan pengetahuan dalam berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Kedua model ini juga memiliki kelemahan yaitu sulitnya mahasiswa menganalisis masalah dengan kemampuan yang berbeda dengan kemampuan menciptakan ide yang kreatif maka perlu pengembangan dengan adanya interaksi bersifat interaktif dengan pembelajaran berbasis *virtual learning* yang proses pembelajarannya ada pada model pembelajaran *DIVA Learning Management System*.

Hasil integrasi antara model PBL dan CPS menghasilkan model baru yang disebut *DIVA Learning Management System*. Langkah-langkah hasil pengembangan model *DIVA Learning Management System* terdiri dari empat langkah (sintak), yaitu (1) *Display*; (2) *Information Search*; (3) *Virtual in Problem Solving*; (4) *Appraisal*. Pada intinya langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan untuk mengembangkan pemikiran mahasiswa berpikir kritis

dan kreatif dalam menyelesaikan masalah sehingga mahasiswa mampu berpikir bermakna, bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan baru yang dimilikinya.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti berasumsi bahwa model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dapat dijadikan solusi mengatasi masalah mahasiswa dalam memahami pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. Model *DIVA Learning Management System* dengan sistem manajemen pembelajaran *mobile* secara LMS. Dengan model ini mahasiswa diarahkan untuk menyelesaikan masalah secara *problem solving* sehingga mampu mengemukakan ide-ide yang kreatif secara *virtual learning*. Hal ini dimungkinkan karena model *DIVA Learning Management System* melakukan sistem pengontrolan secara *mobile* terhadap nilai pembelajaran, penambahan materi, dan beberapa pengayaan secara interaksi yang bersifat interaktif yang mampu meningkatkan dan menambah pemahaman tentang logika pemrograman dengan mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki ke dalam kehidupan nyata. Oleh sebab itu, penelitian ini dianggap penting dilakukan untuk mengetahui apakah model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dapat dijadikan solusi mengatasi masalah mahasiswa dalam memahami pembelajaran algoritma dan pemrograman di jurusan diploma III manajemen informatika IAIN Batusangkar. Dipilihnya jurusan diploma III manajemen informatika IAIN Batusangkar sebagai lokasi penelitian pengembangan model *DIVA Learning Management System* pada mata kuliah algoritma dan pemrograman karena persoalan dan karakternya sama pada masalah tentang pembelajaran algoritma dan pemrograman.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Persiapan untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0 dan MEA menghadapi pasar bebas di kawasan Asia Tenggara. Maka pendidikan Indonesia

mempersiapkan para lulusan yang unggul pada perguruan tinggi yang mampu bersaing dan bekerja sama pada skala global. Namun untuk mencapai ini masih ditemui beberapa keterbatasan dalam menghasilkan sumber daya manusia dengan kompetensi global.

2. Masalah dalam hal lamanya waktu yang diperlukan mahasiswa menjadi terampil dalam pemrograman. Mahasiswa menjadi terampil dalam pemrograman memerlukan waktu yang lama terutama memahami sintaks (bahasa berhubungan dengan struktur bahasa) dengan mengembangkan kemampuan logika yang diimplementasikan *program* dan *debugging*.
3. Masalah dalam hal mahasiswa tidak terbiasa pola berpikir terstruktur dalam menganalisis logika pemrograman hanya sebagai penerima informasi, serta masih rendahnya pemahaman mahasiswa tentang mata kuliah ini disebabkan masalah dengan pemahaman konsep-konsep keabstrakan dalam mata kuliah pemrograman dan algoritma.
4. Masalah pada proses pembelajaran belum mempertimbangkan motivasi belajar dan aspek interaktif dalam pembelajaran belum berlangsung secara *mobile learning*, berbedanya motivasi dan cara belajar.
5. Mahasiswa memiliki cara dan motivasi yang berbeda untuk belajar pemrograman dan memiliki latar belakang pengetahuan atau latar belakang pendidikan yang berbeda sebelumnya tentang komputasi, algoritma, dan lain-lain.
6. Perlunya mempertimbangkan karakter, gaya belajar interaktif dalam mengembangkan keterampilan berpikir dengan menemukan ide-ide yang kreatif dalam menyelesaikan masalah berbasis *mobile learning*.
7. Masalah inovasi pembelajaran dapat dikatakan belum membudaya dikalangan dunia pendidikan. Dan untuk mengatasi masalah dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman yang berfikir kreatif dan logis maka untuk mengatasi persoalan tersebut maka perlu dibuat model baru dari integrasi berbasis masalah yaitu *problem based learning* dengan *creative problem solving* dengan membuat model baru yaitu *DIVA Learning*

Manajemen System sebagai solusi dalam memperbaiki kualitas pembelajaran algoritma dan pemrograman.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan hasil yang teridentifikasi masalah dalam pelaksanaan model *DIVA Learning Management System*. Maka fokus penelitian pengembangan ini dibatasi secara operasional dan kontekstual. Penelitian ini dibatasi faktor-faktor pembelajaran dan perkembangan teknologi informasi dengan konsep *Learning Management System* berbasis *virtual learning* yang berhubungan dengan implementasi model *DIVA Learning Management System* yang interaktif secara *mobile* di *e-campus* IAIN Batusangkar. Model yang dikembangkan akan diimplementasikan pada mata kuliah algoritma dan pemrograman di Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar.

Secara kontekstual terjadi peningkatan penggunaan teknologi informasi berbasis *web* dan *mobile* untuk pembelajaran di IAIN Batusangkar, sehingga perlu dikembangkan suatu model pembelajaran dengan konsep *Learning Management System* berbasis *mobile* yang valid, praktis dan efektif dengan mempertimbangan beberapa aspek yaitu: (1) teori belajar dan pembelajaran; (2) interaktivitas; (3) komponen pembelajaran (materi, media, strategi); dan (4) gaya belajar mahasiswa.

Teori belajar dan pembelajar digunakan sebagai landasan utama mengetahui bagaimana mahasiswa belajar. Interaktivitas penelitian merupakan manajemen kontrol mahasiswa berbasis *mobile* terhadap pembelajaran yang perlu dipertimbangkan dalam paradigmana baru pembelajaran, mahasiswa memiliki tanggung jawab penuh terhadap pembelajaran sehingga pengembangan model perlu dibuat secara interaktif dengan konsep *Learning Management System* agar mahasiswa suka menggunakannya. Komponen pembelajaran yang efektif dan gaya belajar mahasiswa perlu dipertimbangkan untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang berbeda-beda dalam pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

Relevan dengan masalah penelitian, maka diajukan rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang dikembangkan ?
2. Bagaimanakah langkah-langkah mengembangkan model *DIVA Learning Management System* untuk mata kuliah Algoritma dan Pemrograman ?
3. Bagaimana validitas, praktikalitas, dan efektivitas model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* hasil pengembangan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diungkap di atas, tujuan penelitian adalah mengungkapkan dua hal berikut:

1. Menghasilkan model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman pada vokasi Manajemen Informatika yang dapat memfasilitasi mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir dengan menemukan ide-ide yang kreatif dalam menyelesaikan masalah berbasis *mobile learning*.
2. Untuk melihat secara komprehensif validitas, praktikalitas, dan efektivitas model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada mata kuliah algoritma dan pemrograman pada vokasi Manajemen Informatika.

F. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilaporkan dalam bentuk tesis ini diharapkan bermanfaat untuk pihak-pihak berikut.

1. Model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman diharapkan dapat menjadi alternatif model dalam pembelajaran vokasi Manajemen Informatika.

2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan referensi bagi penelitian lain yang relevan.
3. Memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas pembelajaran di lembaga pendidikan tinggi mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.
4. Meningkatkan peran aktif mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi guna meningkatkan kualitas pembelajaran.
5. Meningkatkan kualitas pengembangan materi pembelajaran bagi tenaga pendidik.
6. Untuk meningkatkan peran lembaga pendidikan Indonesia dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam menunjang keberhasilan penyelenggaraan pendidikan.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Model yang dikembangkan akan menghasilkan produk berdasarkan hasil penelitian berupa model pembelajaran *DIVA Managemen Learning System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Model yang dikembangkan dengan mengelaborasi tatap muka, *E-Learning*, dan mengintegrasikan dua model, yaitu PBL dan CPS. Spesifikasi model yang dikembangkan berbentuk *synchronous* dan *asynchronous* dengan aplikasi *mobile* berbasis *Learning Manajemen System* berupa:

1. Pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang dilandasi oleh teori belajar dan pembelajaran yang sesuai.
2. Produk yang dikembangkan didokumentasikan menjadi: buku model pembelajaran, buku perangkat pembelajaran, media berbasis *mobile* dengan aplikasi pembelajaran yaitu: *Learning Management System*.
3. Modul, perangkat pembelajaran dan media model pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan menggunakan model pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* berbasis *mobile* yang valid, praktis, dan efektif.

4. Materi kuliah dalam bentuk digital, baik silabus perkuliahan, *quiz*, tugas rumah dan solusinya, bacaan materi tambahan, dan soal-soal *test* yang dapat diakses secara *online*.
5. Media pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman berupa aplikasi *mobile* merupakan konten dan juga melacak kegiatan mahasiswa kegiatan mahasiswa seperti: memastikan kehadiran mahasiswa, memastikan waktu pengumpulan tugas, dan mengetahui hasil pencapaian mahasiswa.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi:

Pengembangan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* mata kuliah Algoritma dan Pemrograman mengacu beberapa asumsi:

1. Model pengembangan yang dijalankan dapat diasumsikan memiliki potensi untuk mengatasi masalah pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan menggunakan DIVA *Learning Manajemen System*.
2. Pengembangan model pembelajaran mata kuliah algoritma dan pemrograman dengan menggunakan DIVA *Learning Manajemen System* dapat diakses oleh mahasiswa dan dosen sebagai media pembelajaran yang terkoneksi dengan internet dimana saja dan waktu kapan saja.
3. Aplikasi *mobile* dibuatkan nama domain dan *hosting* tersendiri sehingga *website* dapat diakses secara *online* dengan *bandwith* sesuai dengan kebutuhan aplikasi.
4. Model pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan menggunakan DIVA *Learning Manajemen System* dapat diakses secara *online* dengan menggunakan perangkat media *portable* yang bergerak seperti *handphone*, *smartphone*, PC, *tablet*, dan *Iphone*.
5. Model pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan menggunakan *Mobile Learning Manajemen System* dengan konten yang

lebih banyak dan beragam menjadi salah satu sumber belajar mandiri bagi mahasiswa.

6. Media pembelajaran *mobile learning management system* yang akan dikembangkan diasumsikan sebagai suplemen dan dapat memperbaiki kualitas pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

Keterbatasan Pengembangan:

Model *Mobile Learning Management System* yang dirancang belum bisa digunakan secara optimal pada subjek di luar IAIN Batusangkar, karena akan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menganalisis proses pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

I. Defenisi Operasional

Beberapa definisi operasional yang digunakan dalam penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran

Kerangka konseptual yang melakukan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Komponen model pembelajaran terdiri dari (1) sintaks, (2) sistem sosial, (3) prinsip sosial, (4) sistem pendukung, dan (5) dampak instruksional dan dampak pengiring.

2. Algoritma dan Pemrograman

a. Algoritma

Algoritma adalah urutan langkah untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis, dimana Algoritma menawarkan suatu metode dalam menyelesaikan sebuah permasalahan dalam bentuk alur pemikiran yang diimplemntasikan ke bahasa pemrograman (suarga, 2012).

b. Pemrograman

Cara penyimpanan, penyusunan dan pengaturan data di dalam media penyimpanan komputer sehingga data tersebut dapat digunakan

secara efisien (<https://id.wikipedia.org/Strukturdata>). Algoritma digunakan sebagai sebuah pendekatan untuk dapat menyusun dan mengelola instruksi secara efisien. Struktur data digunakan untuk mengelola data secara efektif.

3. *Mobile Learning Managemen System*

Aplikasi (perangkat lunak) yang dikembangkan dengan menggunakan perangkat teknologi informasi yang bergerak dapat diakses secara *online* untuk proses pembelajaran dibuat dalam bentuk digital seperti: manajemen mengelola mahasiswa, mencatat kemajuan di semua jenis kegiatan perkuliahan, pembuatan materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian, ujian *online* dan fitur yang berhubungan dengan manajemen proses pembelajaran yang dapat diakses kapan saja dengan sistem terkoneksi dengan *internet*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pengertian Pendidikan

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 butir ke-1) (Nasional, 2003). Konsep pendidikan ke depan, yang juga mencakup program latihan adalah suatu konstruk yang amat luas dilihat dari perspektif sekolah atau perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan formal. Maka konsep pendidikan yang memerlukan ilmu dan seni ialah proses atau upaya sadar antar manusia dengan sesama secara beradab, dimana pihak kesatu secara terarah membimbing perkembangan kemampuan dan kepribadian pihak kedua secara manusiawi yaitu orang perorang. Atau bisa diperluas secara makro sebagai upaya sadar manusia dimana warga masyarakat yang lebih dewasa dan berbudaya membantu pihak-pihak yang kurang mampu dan kurang dewasa agar bersama-sama mencapai taraf kemampuan dan kedewasaan yang lebih baik.

Definisi pendidikan makro, yaitu: “Pendidikan ialah usaha sadar untuk mempersiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran dan atau latihan bagi peranannya dimasa yang akan datang”, merujuk bidang pendidikan sebagai amanah untuk mewujudkan keterkaitan erat antara sistem pengajaran nasional dengan kebudayaan kebangsaan. Hal ini sesuai dengan pandangan Ki Hadjar Dewantara sebagai berikut: “Taman siswa mengembangkan suatu cara pendidikan yang tersebut di dalam among dan bersemboyan “*Ing ngarsa sung tuladha, Ing madya mangun karsa, Tut Wuri*

Handayani (di depan memberi teladan, di tengah membangun semangat, dan mengikuti sambil mempengaruhi). Arti *Tut Wuri* ialah mengikuti, namun maknanya ialah mengikuti perkembangan sang anak dengan penuh perhatian berdasarkan cinta kasih dan tanpa pamrih, tanpa keinginan menguasai dan memaksa, dan makna *Handayani* ialah mempengaruhi dalam arti merangsang, memupuk, membimbing, memberi teladan agar sang anak mengembangkan pribadi masing-masing melalui disiplin pribadi.

Menurut Ki Hadjar Dewantara, pendidikan pada skala mikro tidak terlepas dari pendidikan dalam arti makro, bahkan disiplin pribadi adalah tujuan dan cara dalam mencapai disiplin yang lebih luas. Ini berarti bahwa landasan pendidikan terdapat dalam pendidikan itu sendiri, yaitu faktor manusianya. Dengan demikian landasan pendidikan dapat diperoleh di dalam diri sendiri.

Arti pendidikan secara mendasar adalah mengembangkan/meningkatkan kualitas manusia (daya pikir, daya kalbu, dan daya pisik) dengan tujuan agar yang bersangkutan dapat memiliki pilihan hidup yang lebih baik/lebih banyak setelah kelak menjadi sumberdaya manusia (Slamet, 2008). Dalam arti luas, pendidikan dituntut untuk memenuhi sejumlah kepentingan berikut: (1) pengembangan kualitas dasar (daya pisik, daya pikir, dan daya kalbu), kualitas instrumental, dan jiwa kewirausahaan, (2) penguasaan disiplin ilmu, (3) pembelajaran yang manusiawi, (4) pemenuhan standar nasional pendidikan, (5) pemenuhan standar akreditasi sekolah, (6) pemenuhan legislasi dan kebijakan pendidikan nasional, dan (6) pemenuhan standar regional dan internasional (Slamet, 2008).

2. Pengertian Pendidikan Vokasi

Rumusan arti pendidikan vokasi bervariasi menurut subyektivitas si perumus. Menurut Putu Sudira (2016) pendidikan vokasi atau *vocational education* adalah pendidikan untuk dunia kerja (*Education for vocation for Occupations*). Pendidikan vokasional adalah pendidikan untuk mengembangkan ke vokasian seseorang sehingga memiliki kemampuan atau kapabilitas

ditugasi. Tradisi pendidikan vokasi bertujuan mempersiapkan lulusan siap bekerja, dengan memuatkan pelatihan bersifat reproduktif fokus pada pengembangan kebutuhan industri menjadi motivasi utama pendidikan vokasi terletak pada keuntungan ekonomi untuk masa depan (Pavlova 2009:7, Billet:2011:2).

Clark & Winch (2008) menyebut “*vocational education is confined to preparing young people and adults for working life, a process often regarded as of rather technical and practical nature*”. Nampak bahwa pendidikan vokasi adalah pendidikan untuk memasuki lapangan kerja dan diperuntukkan bagi siapa saja yang menginginkannya, yang membutuhkannya, dan yang dapat untung darinya.

Istilah pendidikan kejuruan atau pendidikan vokasi dalam berbagai literatur muncul dalam berbagai bentuk: “*vocational education, career education, occupational education, career and technical education, vocational education and training, vocational and technical education, distributive education, technical education and training*” (Al Djufri B Syarif, 2006:3). Penafsiran yang berbeda dari sudut yang berbeda akan menentukan arah pendidikan vokasi/kejuruan.

Pendidikan vokasi secara filosofi adalah setiap pendidikan yang menyediakan pengalaman-pengalaman belajar, rangsangan visual, perhatian afektif, informasi kognitif, atau keterampilan-keterampilan psikomotorik yang mempertinggi proses-proses pengembangan vokasi seseorang sehingga mampu menjelajah, menetapkan dan mempertahankan *skill* seseorang dalam dunia kerja. Pengembangan vokasi didiskripsikan proses pengembangan (kognitif, psikologik, dan afektif) yang mencakup perpindahan seseorang dari tahap mengetahui dan memiliki gagasan kerja menuju kompeten dalam pencapaian hidupnya. Seseorang tidak lahir langsung matang, tetapi tumbuh dan berkembang dalam lima tahapan hidup: tumbuh, eksplorasi, mapan, pemeliharaan, dan kemunduran (Thompson, 1973). Apapun bedanya berbagai definisi tersebut, semuanya ada kesamaan bahwa pendidikan vokasi adalah pendidikan yang mempersiapkan peserta didiknya untuk

memasuki lapangan kerja. Orientasi semacam ini membawa konsekuensi bahwa pendidikan vokasi harus selalu dekat dengan dunia kerja, dengan demikian secara umum pendekatan pendidikan vokasi dengan pengajaran dan pembelajaran konteks dengan pendekatan pembelajaran berbasis tempat kerja merupakan keniscayaan.

Pendidikan kejuruan dan vokasi sebagai pendidikan orang dewasa (*adult education*) didesain menyiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja (Wittig, Lauterbach, Grollmann, 2009; Grubb, Lazerson, 2009). Pendidikan orang dewasa adalah program pendidikan yang dirancang untuk orang dewasa yang menggabungkan pendekatan pendidikan pada kehidupan mahasiswa atau pengalaman kerja, melibatkan mahasiswa dalam perencanaan kegiatan pembelajaran, mendorong belajar dalam kelompok.

a. Fungsi dan Tujuan Pendidikan Vokasi

Pendidikan vokasi memiliki multi-fungsi yang berkontribusi besar terhadap pencapaian tujuan pembangunan nasional, yaitu: sosialisasi, kontrol sosial, seleksi dan alokasi, asimilasi dan konservasi budaya, mempromosikan perubahan demi perbaikan. Secara ringkas pendidikan vokasi berfungsi sekaligus sebagai "*akulturasi*" (penyesuaian diri) dan "*enkulturasi*" (pembawa perubahan). Karena itu, pendidikan vokasi tidak hanya adaptif terhadap perubahan, tetapi juga harus antisipatif (Wardiman Djojonegoro, 1998:350).

Banyak rumusan tujuan pendidikan vokasi yang dikemukakan oleh berbagai pihak, dua diantaranya adalah sebagai berikut: Rupert Evans (1978) merumuskan bahwa pendidikan vokasi bertujuan untuk: (1) memenuhi kebutuhan masyarakat akan tenaga kerja; (2) meningkatkan pilihan pendidikan bagi setiap individu; dan (3) mendorong motivasi untuk belajar terus. Sedangkan Peraturan Pemerintah Nomor 29 tahun 1990 merumuskan bahwa "Pendidikan Menengah Kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap professional". Tujuan yang dirumuskan PP 29 ini kemudian dijabarkan lagi dalam Keputusan Mendikbud No. 0490/

U/1990 seperti berikut: (1) mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih dan/atau meluaskan pendidikan dasar, (2) meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya, dan sekitar; (3) meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan pengembangan ilmu, teknologi dan kesenian, serta (4) menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional. Dua rumusan tersebut mengandung kesamaan yaitu mempersiapkan peserta didik sebagai calon tenaga kerja dan mengembangkan eksistensi peserta didik, untuk kepentingan peserta didik, masyarakat bangsa dan negara.

b. Manfaat dan Karakteristik Pendidikan Vokasi

Wardiman Djojonegoro (1998), menyatakan manfaat pendidikan vokasi: (1) bagi siswa: peningkatan kualitas diri peningkatan penghasilan, penyiapan bekal pendidikan lebih lanjut, penyiapan diri agar berguna bagi masyarakat dan bangsa, penyesuaian diri terhadap lingkungan; (2) bagi dunia kerja: dapat memperoleh tenaga kerja berkualitas tinggi, dapat meringankan biaya usaha, dapat membantu memajukan dan mengembangkan usaha; (3) bagi masyarakat: dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dapat meningkatkan produktivitas nasional, jadi dapat meningkatkan penghasilan negara, dapat mengurangi pengangguran.

Karakteristik Pendidikan vokasi: (1) diarahkan untuk mempersiapkan peserta didik memasuki lapangan kerja, (2) didasarkan atas "*demanddriven*" (kebutuhan dunia kerja), (3) fokus isi pendidikan vokasi ditekankan pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang dibutuhkan oleh dunia kerja, (4) penilaian yang sesungguhnya terhadap kesuksesan siswa harus pada "*hands-on*" atau performa dalam dunia kerja, (5) hubungan yang erat dengan dunia kerja merupakan kunci sukses pendidikan vokasi, (6) responsif dan antisipatif terhadap kemajuan teknologi, (7) ditekankan pada "*learning by doing*"

dan “*hands-on experience*”, (8) memerlukan fasilitas yang mutakhir untuk praktik, (9) memerlukan biaya investasi dan operasional yang lebih besar daripada pendidikan umum (Wardiman Djojonegoro, 1998).

c. Prinsip-Prinsip Pendidikan Vokasi

Teorema Prosser yang dikutip Wardiman Djojonegoro (1998) mengungkapkan bahwa dalam penyelenggaraan pendidikan vokasi kontemporer masih relevan, terutama menyangkut penyelenggaraan pendidikan vokasi dengan penerapan model WBL dalam aspek: (1) efisien dan efektif, karena lingkungan pembelajar yang dilatih merupakan lingkungan tempat bekerja, (2) pengalaman latihan untuk membentuk kebiasaan kerja dan kebiasaan berpikir yang benar diulangkan sehingga pas seperti yang diperlukan dalam pekerjaan, (3) keterlibatan instruktur di kampus dan mentor di tempat kerja akan mempengaruhi secara positif dalam penerapan keterampilan dan pengetahuan pada operasi dan proses kerja yang akan dilakukan, (4) pendidikan vokasi akan mengacu pada pasar kerja, (5) sumber yang dapat dipercaya untuk mengetahui isi pelatihan pada suatu okupasi tertentu adalah dari pengalaman para ahli pada okupasi tersebut, (6) pembiayaan pendidikan vokasi lebih terpenuhi.

3. Pendidikan Vokasi Diploma III

Pendidikan tinggi program Diploma (atau jalur keahlian kejuruan) bertujuan menyiapkan tenaga-tenaga pelaksana dalam mentransformasikan teknologi melalui rekayasa menjadi produk nyata yang mempunyai nilai ekonomi dengan mengikuti norma dan standar baku yang berlaku secara nasional maupun internasional. Pendidikan jalur ini berciri terapan dan bersifat *occupational* ataupun *job spesifik*. Jalur ini terdiri atas jenjang Diploma (D-I, D-II, D-III dan D-IV) dan spesialis (Sp1 dan Sp2) (Dedi Supriadi, 2002).

Pendidikan vokasi sebagaimana yang diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor: 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada tanggal 10

Agustus 2012. Komitmen pemerintah dengan jelas menyatakan bahwa pendidikan vokasi yang dijelaskan pada pasal 21 ayat (1). Yang dimaksud dengan “Pendidikan Vokasi” adalah pendidikan yang menyiapkan mahasiswa menjadi profesional dengan keterampilan/kemampuan kerja tinggi. Kurikulum pendidikan vokasi disiapkan bersama dengan Masyarakat profesi dan organisasi profesi yang bertanggung jawab atas mutu layanan profesinya agar memenuhi syarat kompetensi profesinya. Dengan demikian pendidikan vokasi telah mencakup pendidikan profesinya.

Sistem Pendidikan Diploma III dan Politeknik dimaksudkan untuk menghasilkan tenaga semi profesional tingkat Diploma III dan profesional untuk tingkat di atas Diploma III, dalam rangka pengisian kebutuhan industri. Kebutuhan industri yang dimaksudkan adalah bidang-bidang teknik, Agrobisnis, Tata Niaga, Turisme dan bidang-bidang lain yang dibutuhkan oleh masyarakat industri. Masyarakat industri terdiri dari unsur-unsur institusional antara lain Pemerintah Daerah, Industri, para Eksporir/ Importir, Asosiasi/ikatan profesi, Kadin/Kadinda dan lain-lain. Pada pemberian nama pendidikan Diploma III dan Politeknik diatur berdasarkan Surat Direktur Pembelajaran dan Kemahasiswaan Ditjen Dikti nomor 2293/E3/2014 tanggal 28 Mei 2014 tentang Perubahan Nomenklatur Program Studi yang mengacu kepada rumpun ilmu, KKNI dan penamaan secara Internasional. Nama yang tercantum Dikjen Dikti yaitu: Seni Pertunjukan, Analisis Kimia, Teknik Komputer Grafis, Manajemen Informatika, Nutrisi Ternak, Teknologi Industri Pertanian, Desain Interior, Teknik Listrik, Teknik Elektronika, Teknik sipil, Teknik Mesin, Teknik Grafika dan Penerbitan, Akuntansi, administrasi dan lain-lain.

4. Diploma III Manajemen Informatika

Nama Program Studi Diploma Manajemen Informatika diatur dalam Surat Direktur Pembelajaran dan Kemahasiswaan Ditjen Dikti nomor 2293/E3/2014 tanggal 28 Mei 2014, merupakan Diploma Manajemen Pendidikan Vokasi yang bergerak pada bidang studi komputer.

Kompetensi yang lulusan pada Diploma Manajemen Informatika dari hasil musyawarah APTIKOM pada tahun 2016 yang juga diatur dalam Sistem Pendidikan Nasional, Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi/ BAN-PT, Lembaga Akreditasi Mandiri/LAM, Badan Nasional Sertifikasi Profesi/BNSP, dan *Auditor Internal* maupun *External* yang secara umum sebagai parameter untuk menentukan profil lulusannya, pengetahuan yang dikuasai (rumpun ilmu), dan kemampuan manajerial (posisi manajerial di bidang kerja). Disamping itu, setiap perguruan tinggi dapat menambahkan kemampuan-kemampuan lain pada lulusannya, yang dalam format pendidikan tinggi (Dikti) dimasukkan ke dalam klasifikasi “kompetensi pendukung (APTIKOM, 2016).

Program Studi Manajemen Informatika menerapkan, mengkaji, dan mengembangkan ilmu yang melandasi rekayasa sistem informasi manajemen secara menyeluruh. Arah kajian keilmuan dari program studi ini mencakup disiplin, proses, teknik dan alat bantu yang dibutuhkan dalam rekayasa sistem informasi yang meliputi tahap perencanaan, pembangunan, implementasi dan pemeliharaan.

Manajemen Informatika sangat diperlukan di berbagai bidang dunia kerja, terutama dalam menghadapi liberalisasi ekonomi dalam era globalisasi yang tidak terlepas dari dunia informasi; sehingga perlu dipersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu berkompetisi dalam setiap aspek, khususnya bidang manajemen informatika.

5. Aspek-Aspek Psikologis dalam DIVA *Learning Management System*

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas pembelajaran mahasiswa salah satunya faktor aspek psikologis diantaranya sebagai berikut: (a). Intelengensi mahasiswa; (b) *Attitude* mahasiswa; (c) bakat mahasiswa; (d) minat mahasiswa; dan (e) motivasi mahasiswa (muhibbin Syah, 2003;148).

Pada aspek psikologis intelegensia menentukan tingkat keberhasilan mahasiswa (Muhibbin, 2003). Semakin tinggi kemampuan intelegensi seorang mahasiswa maka besar peluang untuk meraih sukses, begitu sebaliknya. Dalam pembelajaran, intelegensia yang luar biasa, baik positif dan negatif, biasanya menimbulkan kesulitan belajar mahasiswa bersangkutan. Sebagai contoh, jika intelegensi seorang mahasiswa tinggi, maka kadangkala ia merasa tidak mendapatkan perhatian yang cukup karena pelajaran yang disajikan terlalu mudah baginya. Hal ini mengakibatkan mahasiswa tadi menjadi bosan dan frustrasi karena tuntutan kebutuhan akan keingintahuannya merasa dibendung secara tidak adil. Pada sisi lain mahasiswa yang memiliki intelegensi rendah akan merasa kesulitan mengikuti pembelajaran karena terlalu susah baginya. Akibatnya dia bisa merasa tertekan akhirnya merasa bosan dan frustrasi terhadap pembelajarannya.

Untuk mengakomodasi kebutuhan dan kesulitan dari mahasiswa yang memiliki intelegensi yang tidak biasa ini dapat dengan cara menaikkan atau menurunkan tingkat kesulitan dalam pembelajarannya. Siswa dengan intelegensi tinggi dapat difasilitasi dengan memberikan materi yang lebih sulit sesuai dengan kebutuhannya sehingga tingkat rasa keingintahuannya bisa terpenuhi.

Aspek psikologi yang kedua yaitu *attitude* (sikap). Sikap adalah gejala internal yang berdimensi efektif berupa kecendangian untuk mereaksi dengan cara relatif tetap terhadap objek orang, dan sebagainya, baik secara positif maupun negatif (Muhibbin, 2003). Sikap positif terhadap dosen yang diajarkan dalam pembelajaran merupakan pertanda awal yang baik bagi proses belajar mahasiswa tersebut. Begitu juga sebaliknya, sikap negatif terhadap dosen dan mata kuliah yang diajarkan dapat menimbulkan kesulitan dalam proses pembelajarannya.

Untuk mengantisipasi kemungkinan munculnya masalah ini maka dosen sebagai pengampu mata kuliah diharapkan terlebih dahulu membangkitkan sikap positif terhadap dirinya dan mata kuliah yang diajarkannya. Selain juga harus menguasai bahan-bahan dibidangnya,

seorang dosen juga harus dapat memberikan gambaran nyata kepada mahasiswa mengenai manfaat mata kuliah yang diajarkannya. Dengan begitu diharapkan mahasiswa merasakan kebutuhan dalam mempelajari mata kuliah tersebut, sehingga akan timbul sikap positif dan akan merasakan kebutuhan akan mempelajari mata kuliah tersebut.

Aspek ketiga adalah bakat mahasiswa. Bakat adalah kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa akan datang (Chaplin, 1972; Reber, 1988). Setiap orang memiliki bakat dalam arti potensi untuk mencapai prestasi sampai pada tingkat tertentu dengan kapasitas masing-masing.

Pada perkembangan berikutnya bakat diartikan sebagai kemampuan individu untuk melakukan tugas tertentu tanpa banyak bergantung kepada upaya pendidikan dan latihan. Sebagai contoh seorang mahasiswa yang berbakat dalam bidang komputer akan lebih mudah menyerap informasi, pengetahuan dan keterampilan yang berhubungan dengan bidang tersebut dibandingkan mahasiswa lainnya. Inilah kemudian bakat khusus yang tidak dapat dipelajari dan merupakan kurnia semenjak lahir. Maka dengan ini bakat secara psikologis dapat dikatakan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi di bidang-bidang tertentu.

Aspek keempat minat mahasiswa. Secara sederhana minat berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi terhadap sesuatu. Reber mengatakan minat bukan istilah populer dalam psikologi karena istilah ini bergantung kepada faktor lain seperti: pemusatan perhatian, keingintahuan, motivasi, dan kebutuhan. Namun minat seperti yang dipahami dan dipakai selama ini dapat mempengaruhi kualitas pencapaian hasil belajar mahasiswa.

Aspek terakhir motivasi. Pengertian motivasi yaitu keadaan internal organisme baik manusia maupun hewan yang mendorong berbuat sesuatu. Atau dengan kata lain motivasi berarti pemasok daya untuk bertindak laku secara terarah (Geritman, 1986, Reber 1980). Dalam perkembangan bahwa motivasi dapat dibedakan menjadi dua macam: (a) motivasi instrinsik; (b)

motivasi ekstrinsik. Menurut Muhibbin Syah motivasi intrinsik adalah hal dan keadaan berasal dari diri mahasiswa yang dapat mendorong untuk melakukan tindakan belajar.

6. Teori Belajar yang Melandasi Pembelajaran *Mobile Learning Management System*

Pembelajaran dengan model *mobile learning management system* didasari oleh teori belajar sebagai berikut:

a. Teori Kognitif

Teori belajar kognitif yang paling sering dijadikan sumber rujukan di bidang keilmuan komputer adalah dari Atkinson dan Shiffrin (1968). Mereka berdua merupakan pakar di bidang psikologi kognitif, yang memfokuskan pada bagaimana perangkat berpikir manusia beserta proses yang terjadi secara jelas, logis dan sederhana. Teori mereka berdua dikenal dengan teori pemrosesan informasi. Pemrosesan informasi dalam memori manusia diproses dan disimpan pada 3 tiga tahapan, yaitu *sensory memory*, *short-term memory*, dan *long-term memory*. Menurut teori pemrosesan informasi, belajar tidak berbeda halnya dengan proses menerima, menyimpan dan mengungkapkan kembali dengan informasi-informasi yang telah diterima sebelumnya. Gejala-gejala tentang belajar dapat dijelaskan jika proses belajar itu dianggap sebagai proses transformasi masukan menjadi keluaran. Jadi, proses belajar tersebut mirip dengan apa yang terjadi pada sebuah komputer. Berbagai pemahaman tentang belajar telah banyak dikemukakan oleh para ahli dari berbagai aliran. Paparan ini mencoba menyajikan pemahaman tentang belajar dari sudut pandang teori pemrosesan informasi. Proses belajar menurut teori ini meliputi kegiatan menerima, menyimpan dan mengungkapkan kembali informasi-informasi yang telah diterima. Belajar tidaklah hanya apa yang anda lihat, yang penting bagaimana proses kognitif itu terjadi dalam diri pembelajar (Huit, 2003; Flavell, 1985; Woolfolk, 2004).

Pengkajian teori belajar kognitif memandang belajar sebagai proses memfungsikan unsur-unsur kognisi, terutama unsur pikiran, untuk dapat mengenal dan memahami stimulus yang datang dari luar. Dengan kata lain, aktivitas belajar pada diri manusia di tekankan pada proses internal dalam berpikir, yakni proses pengolahan informasi (Achmad Rifai dan Catharina, 2009:128). Teori belajar kognitif menekankan pada cara-cara seseorang menggunakan pikirannya untuk belajar, mengingat, dan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh dan disimpan di dalam pikirannya secara efektif. Pada hakekatnya, belajar mendasari pada pengamatan yang melibatkan seluruh indera, menyimpan kesan lebih lama, dan menimbulkan sensasi yang membekas pada siswa. Adapun proses belajar terdiri atas 3 tahapan, yaitu (1) asimilasi adalah proses memasukan informasi ke dalam skema, (2) akomodasi adalah proses mengubah skema yang telah dimiliki dengan informasi baru, dan (3) equilibrasi adalah percobaan memperoleh keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi (Achmad Rifai dan Catharina, 2009:26). Miftahul Huda (2013:42) menekankan teorinya pada kedewasaan dan perkembangan kognitif berdasarkan tahapan usia. Prinsip dasar teorinya adalah anak-anak mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Seorang anak akan mencari keseimbangan antara struktur pengetahuan yang sudah dimilikinya dengan pengetahuan baru yang diperolehnya melalui asimilasi dan akomodasi. Dengan demikian, pembelajaran baru hanya terjadi ketika seseorang dapat mengembangkan pola pikirnya dengan mengadaptasi sesuatu yang baru dan menyesuaikan sesuatu yang lama.

Dapat disimpulkan bahwa teori belajar kognitif berlandaskan pada proses bukan pada hasil belajar. Teori belajar kognitif memandang bahwa belajar merupakan usaha sadar yang dilakukan untuk memperoleh atau memahami sesuatu. Dalam pembelajaran terjadi proses informasi, untuk diolah sehingga menghasilkan bentuk hasil belajar. Dalam pemrosesan informasi terjadi adanya interaksi antara kondisi-kondisi internal dan kondisi eksternal individu. Kondisi internal yaitu keadaan

dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar dan proses kognitif yang terjadi dalam individu. Sedangkan kondisi eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran.

b. Teori *Konstruktivisme*

Teori belajar *konstruktivisme* dalam pandangan pendidikan tinggi terbagi pada dua jenis pembelajaran yakni *konstruktivisme* individu dan *konstruktivisme* sosial. Dalam *konstruktivisme* individual, seseorang membangun pengetahuan dengan menggunakan proses kognitif untuk mendapatkan pengetahuan dari pengalaman, bukan dengan menghafal fakta-fakta yang diberikan oleh orang lain. Dalam *konstruktivisme* sosial, individu membangun pengetahuan melalui interaksi antara pengetahuan yang mereka bawa ke situasi sosial atau budaya dalam konteks pembelajaran tersebut (Bohlin et al., 2009:119; Eggen & Kauchak, 1999:279; Ormrod, 2003:231; Woolfolk, 2010:311).

Teori belajar *konstruktivisme* memandang belajar adalah lebih dari sekedar mengingat. Peserta didik yang memahami dan mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari, mampu memecahkan masalah, menemukan sesuatu untuk dirinya sendiri, dan berkuat dengan berbagai gagasan. Inti dari teori *konstruktivisme* adalah peserta didik harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri serta mampu mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya (Achmad Rifai dan Catharina, 2009:138). Teori *konstruktivisme* menetapkan empat asumsi tentang belajar, yaitu:

- 1) Pengetahuan secara fisik dikonstruksikan oleh peserta didik yang terlibat dalam belajar aktif.
- 2) Pengetahuan secara simbolik dikonstruksikan oleh peserta didik yang membuat representasi atas kegiatannya sendiri.
- 3) Pengetahuan secara sosial dikonstruksikan oleh peserta didik yang menyampaikan maknanya kepada orang lain.

4) Pengetahuan secara teoritik dikonstruksikan oleh peserta didik yang mencoba menjelaskan objek yang tidak benar-benar dipahaminya.

Salah satu tokoh teori *konstruktivisme* adalah Vygotsky. Ia menekankan pentingnya aspek sosial dalam belajar. Vygotsky (1978) dalam Achmad Rifai dan Catharina (2009:34) percaya bahwa kemampuan kognitif berasal dari hubungan sosial dan kebudayaan. Dimana interaksi sosial dengan orang lain dapat memacu pengkonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual peserta didik. Prinsip yang melatarbelakangi pembelajaran *konstruktivisme* ini, ada 4 prinsip utama yang perlu diperhatikan, yaitu: “.....(1) *Learning is a process of interaction between what is known and what is to be learned* ; (2) *learning is a social process*; (3) *learning is a situated process*;and (4) *learning is a metacognitive process....*”(Prochrad 2007:2).

Prinsip-prinsip ini menyatakan bahwa belajar adalah proses interaksi antara apa yang telah kita ketahui dengan apa yang akan kita pelajari, interaksi antara orang dan interaksi mental. Setiap individu memiliki pengetahuan dan pemahaman awal pada dirinya tentang suatu hal yang dapat digunakan kembali pada situasi baru. Pada prinsip ketiga belajar adalah proses konteks tertentu, mengandung pengertian bahwa semua pembelajaran selalu memiliki konteks interaksi tertentu. Prinsip yang terakhir yaitu belajar adalah proses metakognitif. Metakognitif yaitu ide dimana individual sadar akan proses mental atau kognitif dan cara belajar oleh peserta didik.

c. Gaya Belajar

Menurut Davis (2009:30), konsep gaya belajar bermula dari observasi yang dilakukan terhadap seseorang yang memiliki cara dan karakteristik yang khusus atau khas untuk mengumpulkan, menafsirkan, mengatur, mengingat, dan mengelola informasi. Beberapa peserta didik lebih suka bekerja secara mandiri, sementara yang lain lebih memilih belajar secara berkelompok. Beberapa individu lebih suka menyerap informasi dengan membaca, yang lain lebih menyukai eksperimen

langsung. Tidak ada satu gaya belajar yang terbukti lebih efektif daripada yang lain.

Gaya belajar mahasiswa perlu diperhatikan untuk mengakomodasi kebutuhan mahasiswa yang berbeda-beda dalam proses pembelajaran (Caraivan, 2011; Bersin, 2003). Karena kemampuan seseorang untuk memahami dan pelajaran akan berbeda tingkat kemampuannya, ada yang cepat, sedang dan kurang cepat dalam menerima dan memahami materi pembelajaran (Uno, 2012:180), maka mereka sering berbagai cara untuk bisa memahami informasi atau pelajaran yang sama. Berbagai gaya belajar mahasiswa seperti ada mahasiswa yang lebih senang menulis hal-hal yang disampaikan oleh dosen ketika pembelajaran berlangsung. Adapula mahasiswa yang lebih senang mendengarkan materi yang disampaikan oleh dosen, serta ada pula mahasiswa yang lebih senang praktek secara langsung. Dari berbagai yang dilakukan oleh mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung maka akan tercipta suatu cara belajar yang menjadi suatu kebiasaan mahasiswa dalam kehidupan sehari-hari.

Pada model *mobile learning management system* ini, ada beberapa gaya belajar yang akan dikembangkan, yaitu visual dimana mahasiswa bergaya belajar visual dengan konsep dalam pembelajaran mahasiswa cenderung belajar melalui apa yang mereka lihat. Mahasiswa yang mempunyai gaya belajar visual harus melihat bahasa tubuh dan ekspresi muka dosennya untuk memahami materi pelajaran. Mereka cenderung duduk di depan agar dapat melihat dengan jelas. Mereka belajar menggunakan gambar-gambar yang ada dalam memori otak mereka dan belajar lebih cepat dengan menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti diagram, buku pelajaran bergambar dan video. Di dalam kelas, anak visual lebih suka mencatat sampai detail-detailnya untuk mendapatkan informasi.

Gaya belajar audio, mahasiswa yang bertipe auditori mengandalkan kesuksesan belajarnya melalui telinga (alat pendengarannya). Mahasiswa

yang mempunyai gaya belajar auditori dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang dikatakan dosen. Mereka mencerna dengan baik informasi yang disampaikan melalui *tone* suara, *pitch* (tinggi rendahnya) dan kecepatan berbicara. Informasi tertulis terkadang sulit diterima oleh mahasiswa bergaya belajar auditori. Gaya belajar auditori yang dimiliki mahasiswa biasanya dapat menghafal lebih cepat dengan membaca teks dengan keras dan mendengar kaset. (DePorter dan Hernacki, 1992:118).

Berdasarkan teori belajar di atas, penelitian ini lebih mengacu pada pendekatan konstruktif oleh pemikiran Vygotsky yang memperhatikan aspek sosial dalam pengkonstruksian ide dan perkembangan intelektual siswa. Adapun implementasi dalam pembelajaran dengan model *DIVA Learning Management System* lebih menitikberatkan pada pendekatan konstruktif berupa pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*).

Pembelajaran dengan model *DIVA Learning Management System* dalam penelitian ini mengacu langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah. Adapun langkah-langkah pembelajaran tersebut menurut Arend (2008:57), meliputi: orientasi, organisasi, investigasi, presentasi, serta analisis dan evaluasi.

Pembelajaran menggunakan ponsel didefinisikan sebagai pembelajaran yang difasilitasi oleh perangkat *mobile* seperti ponsel, *tablet PC*, dan *media player* pribadi. Pembelajaran menggunakan ponsel telah menyebar luas sebagai pengembangan dari perangkat *mobile* dengan teknologi komunikasi nirkabel “bergerak”, di lingkungan pendidikan. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengakses konten pembelajaran dari berbagai lokasi dan waktu (Han & Shin, 2016).

d. Andragogy

Kehidupan pada abad XXI sebagai kehidupan yang semakin kompleks, turbelen dan kehidupan yang tidak liner lagi. Abad XXI sebagai abad yang fenomena dengan gerakan yang sulit ditebak artinya

yang sulit ditebak sebelumnya, agar kita tidak tertindas oleh perubahan maka harus terus belajar dengan baik yang *up to date* (Rojewski, 2009).

Kebutuhan pengajaran dan pembelajaran sesuai jenis dan kondisi peserta didik, salah satu pendekatan yang efektif pada pembelajaran berbasis *problem solving* yaitu pendekatan *andragogy* atau yang dikenal dengan pendekatan orang dewasa yang berhubungan dengan kematangan dalam belajar dan penguasaan suatu pengetahuan atau skill tertentu.

Menurut Blaschke (2012) pendidikan orang dewasa yang memiliki ciri utama yang diatur oleh pembelajaran sebagai respon atas kebutuhan diri sendiri, pembelajaran mendefinisikan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dirinya, menggunakan pendekatan pemecahan masalah, motivasi belajar tumbuh dalam diri pembelajar dan mengabungkan beberapa pengalaman dalam belajar. Pendekatan *andragogy* dalam proses pembelajaran mendudukan pembelajaran aktif dalam melakukan identifikasi kebutuhan dirinya dan perencanaan bagaimana memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut.

Pembelajaran *andragogy* juga disebut *adult learning* sebagai proses melakukan inisiatif tanpa bantuan orang dalam mengatasi masalah dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran *andragogy* TVET, guru, instruktur, pelath, pendamping menunjukkan kepada pembelajar yang lebih cerdas dalam mendapatkan informasi, menggunakan informasi, mengkaitkan informasi yang didapat dengan pengalaman yang telah dimiliki untuk membangun dan memperkaya pengalaman baru dalam memecahkan permasalahan dalam situasi yang baru dan nyata yang ada di masyarakat. (Putu Sugara, 2016).

TVET diharapkan pada tuntutan mutu yang semakin dinamis, sudah saatnya sistem TVET melakukan perubahan kebutuhan pendidikan masa depan dimana pengalaman belajar diusahakan sendiri secara sadar dan terencana dengan motivasi penguatan pada

daya adaptasi menurut wagner (2008) “*Old World*” of classroom in the “*New World*” of work. *New Work*” of work membutuhkan pendekatan *andragogy* sebagai proses transformasi. Pada abad XXI membutuhkan pendekatan pembelajarn *andragogy* dengan kompetensi *critical thinking, collaboration, initiative, entrepreneurship* dalam *problem solving*. Kompetensi *andragogi* merupakan sangat penting dalam masyarakat informasi penuh ide kreatif (Sugara 2016).

7. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Adanya perubahan paradigma terhadap siswa sebagai objek menjadi subjek dalam proses pembelajaran menjadi titik tolak ditemukannya berbagi pendekatan pembelajaran yang inovatif. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dikembangkan dengan keterampilan berpikir siswa (penalaran, komunikasi dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM).

Pembelajaran Berbasis Masalah adalah inovasi yang paling signifikan proses pembelajaran dan membantu meningkatkan perkembangan keterampilan belajar dalam pola berpikir terbuka, reflektif, kritis dalam belajar aktif (Bould dan feletti, 1997; Margetson, 1994).

Model pembelajaran masalah merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual dan mampu meningkatkan perkembangan keterampilan belajar dalam pola berpikir terbuka, reflektif, kritis sehingga mahasiswa mampu dalam menyelesaikan mahasiswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (Bould dan feletti, 1997; Margetson, 1994).

Esensi PBL adalah menyajikan masalah autentik dan bermakna kepada mahasiswa, yang berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (*inquiry*). Masalah yang dijadikan harus baik. Masalah yang baik memiliki ciri khas punya keaslian dengan dunia nyata. Masalah yang baik harus autentik, menciptakan misteri atau teka-teki, bermakna bagi

siswa, memenuhi tujuan instruksional guru, dalam batas-batas yang kelihatan bagi pelajarannya dilihat dari segi waktu, ruang, dan bermanfaat bagi siswa (Arends, 2012).

Arends (2012:411) merinci langkah-langkah pelaksanaan PBL dalam pembelajaran ada 5 Fase. Sintaks model PBL secara ringkas disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sintaks Model PBL

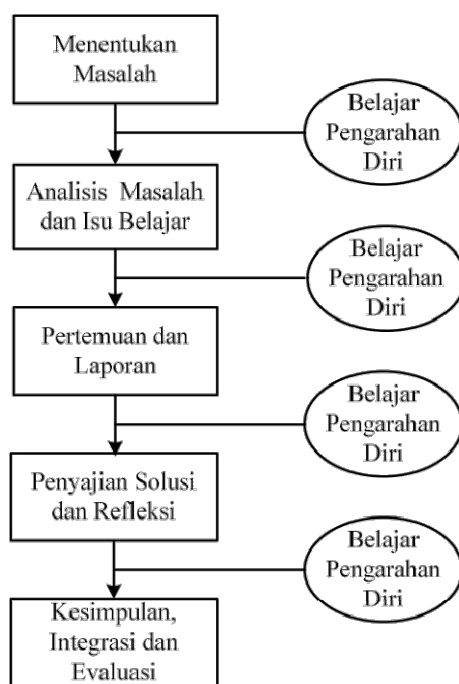
Fase	Kegiatan Guru
Fasa 1 Mengorientasikan siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih
Fasa 2 Mengorganisasika siswa untuk belajar	Membimbing siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fasa 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fasa 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membimbing siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, video dan model
Fasa 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membimbing siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut (Rusman, 2012):

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar;
- b. Pemasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata;
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*);
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;
- e. Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama;

- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM;
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif;
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi sebuah permasalahan;
- i. Keterbukaan proses dalam PBM meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah belajar; dan
- j. PBM melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

Alur proses pembelajaran berbasis masalah dengan keberagaman pendekatan PBM seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.5. Keberagaman Pendekatan PBM

Sumber: Rusman (2012)

Model Pembelajaran Mandiri:

a. Konsep Belajar dan Pembelajaran Mandiri

Dalam belajar mandiri peserta didik mempunyai kebebasan untuk belajar tanpa harus menghadiri pembelajaran yang diberikan guru/pendidik di kelas, peserta didik dapat mempelajari pokok materi tertentu dengan membaca modul atau melihat dan mengakses program *e-learning*

tanpa bantuan dari orang lain (Wedemeyer, 1983). Otonomi belajar mandiri sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mempunyai kesempatan untuk ikut menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sesuai dengan kondisi dan kebutuhan belajarnya.
- 2) Peserta didik boleh ikut menentukan bahan belajar yang ingin dipelajarinya dan cara mempelajarinya.
- 3) Peserta didik mempunyai kebebasan untuk belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- 4) Peserta didik dapat ikut menentukan cara evaluasi yang akan digunakan untuk menilai kemajuan belajarnya.

b. Tingkatkan Kemandirian Peserta Didik dalam Kegiatan Pembelajaran

Kemandirian belajar diberikan kepada peserta didik dengan maksud supaya peserta didik mempunyai tanggung jawab untuk mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri.

8. Model *Creative Problem Solving*

Model *Creative Problem Solving* (CPS) merupakan salah bentuk variasi dalam pembelajaran berbasis masalah karena model ini akan mampu meningkatkan kreatifitas mahasiswa dalam menyelesaikan masalah, melalui penerapan CPS memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat dalam proses kreatif dalam rangka membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) dan pengalamannya.

Jackson, et al (2006) merinci rangkuman CPS dalam pembelajaran ada 4 fasa. Sintaks model CPS secara ringkas disajikan sebagai berikut:

- a. *Question formulation* (memformulasikan pertanyaan).
- b. *Idea generation* (mengembangkan ide).
- c. *Evaluation and action* (evaluasi dan merencanakan tindakan).
- d. *Action implementation* (melaksanakan tindakan).

Keuntungan dari penerapan CPS dalam pembelajaran bagi mahasiswa, sebagaimana dikemukakan oleh Giangreco, et al (1994) meliputi:

- a. Melibatkan mahasiswa dalam memecahkan berbagai masalah dan tantangan dalam kehidupan yang nyata yang merupakan karakteristik penting dari pembelajaran yang efektif.
- b. Mendorong siswa untuk percaya bahwa mereka dapat memecahkan masalah, baik secara mandiri maupun dukungan dari orang lain di kelas.
- c. Menawarkan kesempatan bagi para siswa (baik dengan kemampuan akademik tinggi maupun rendah) untuk membantu dalam memecahkan tantangan yang dihadapi mereka atau teman sekelas mereka dan semua siswa dapat memberikan kontribusi yang bernilai.
- d. Menawarkan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam aktivitas kelas secara keseluruhan sesuai dengan kebutuhan pendidikan mereka masing-masing.
- e. Menawarkan kesempatan bagi siswa untuk mempraktekkan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah secara berkelanjutan untuk mengatasi tantangan yang relevan.
- f. Aspek kolaboratif, tidak menghakimi, dan orientasi tindakan dari CPS.
- g. Mendorong dan memperkuat banyak keterampilan akademik dan efektif (misalnya observasi, analisis, evaluasi, mengambil sudut pandang, membangun ide-ide lain, ide-ide).

Penerapan CPS juga dapat memberikan manfaat bagi guru (Giangreco, et al, 1994) terdiri dari:

- a. Mendorong guru terhadap kemungkinan bahwa ada lebih dari satu jawaban yang benar.
- b. Mendorong guru untuk terus menerus menjadi pembelajar dan terutama membuka diri mereka untuk belajar dari anak-anak di kelas mereka.
- c. Menyediakan metode untuk mengurangi tekanan dalam pembelajaran melalui kegiatan kelompok dalam menyelesaikan masalah.
- d. Meningkatkan kapasitas guru dalam mengajar semua anak dengan mengenal pilihan-pilihan yang ada untuk mengajar kelompok heterogen, mengadaptasi pilihan lain yang sudah ada, dan menciptakan pilihan baru.
- e. Mendorong guru untuk merancang pendekatan pembelajaran yang menarik dan aktif dengan memperhitungkan peran aktif mahasiswa.

Apa yang dikemukakan bahwa CPS dapat memicu terlaksananya proses pembelajaran aktif. Aktif disini bukan hanya bukan hanya terfokus bahwa pembelajaran semata-mata terpusat pada mahasiswa (*student centre*), tetapi guru juga dituntut untuk memainkan perannya dalam menciptakan kondisi dan situasi pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa, serta mampu mengembangkan kreatif mahasiswa.

9. Model Pembelajaran Mandiri

a. Konsep Belajar dan Pembelajaran Mandiri

Dalam belajar mandiri peserta didik mempunyai kebebasan untuk belajar tanpa harus menghadiri pembelajaran yang diberikan guru/pendidik di kelas, peserta didik dapat mempelajari pokok materi tertentu dengan membaca modul atau melihat dan mengakses program *e-learning* tanpa bantuan dari orang lain (Wedemeyer, 1983).

Otonomi belajar mandiri sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mempunyai kesempatan untuk ikut menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sesuai dengan kondisi dan kebutuhan belajarnya.
- 2) Peserta didik boleh ikut menentukan bahan belajar yang ingin dipelajarinya dan cara mempelajarinya.
- 3) Peserta didik mempunyai kebebasan untuk belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- 4) Peserta didik dapat ikut menentukan cara evaluasi yang akan digunakan untuk menilai kemajuan belajarnya.

b. Tingkatkan Kemandirian Peserta Didik dalam Kegiatan Pembelajaran

Kemandirian belajar diberikan kepada peserta didik dengan maksud supaya peserta didik mempunyai tanggung jawab untuk mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri.

Tabel 2.2. Tipe Program Pembelajaran Mandiri Dilihat dari Tingkat Kemandiriannya

Tingkat kemandirian	No.	Tipe Program Pembelajaran Mandiri	Dalam Merumuskan Tujuan	Dalam Pelaksanaan Belajar	Dalam Menentukan Kriteria Evaluasi
Peserta didik mandiri dalam menentukan tujuan, cara belajar, dan evaluasi (M)	1	Program Belajar Sendiri (<i>Private Study</i>)	M	M	M
	2	Belajar keterampilan dalam bidang olahraga (<i>Learning sport skill</i>)	M	T	M
	3	Program pembelajaran yang pelajaran dan evaluasinya dikontrol peserta didik (<i>Learner controls course and evaluation</i>)	T	M	M
	4	Belajar mengendarai mobil (<i>Learning car driving</i>)	M	T	T
	5	Program pembelajaran yang evaluasinya dikontrol peserta didik (<i>learner controls evaluation</i>)	T	T	M
	6	Sekolah Mandiri (<i>Independent Study Courses</i>)	T	M	T
	7	Belajar Bebas Untuk Mendapatkan Kredit (<i>Independent Study for Credits</i>)	T	T	T

10. Model Pembelajaran *E-Learning*

Selain sarana untuk menyajikan informasi, komputer dapat dimanfaatkan diberbagai bidang termasuk bidang pendidikan. Pemanfaatan komputer sudah tidak berkembang tidak hanya sebagai alat yang hanya

dipergunakan untuk membantu urusan keadministrasian saja, melainkan juga sangat dimungkinkan untuk digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pemilihan media pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran matematika. Salah satunya yaitu pembelajaran berbasis *E-Learning*. *E-Learning* merupakan kependekan dari *elektronik learning*. *E-Learning* sering diartikan sebagai proses belajar yang menggunakan komputer atau internet.

a. *E-Learning*

E-Learning merupakan proses pembelajaran melalui media elektronik yang terkoneksi dengan internet. Saat ini, *e-Learning* menjadi media pembelajaran yang digunakan selain tatap muka di kelas yang dapat belajar kapan saja. *E-Learning* juga menjadi alternatif bagi peserta didik yang mengalami kejenuhan belajar dalam tatap muka di kelas. Saat ini sebagian besar *website E-Learning* yang ada, hanya menyediakan fasilitas *upload* dan *download* materi oleh dosen dan mahasiswa dan dapat berkomunikasi secara interaktif membahas materi di dalam pembelajaran maupun di luar pembelajaran melalui komentar. *E-Learning* adalah model pembelajaran tanpa mengukur waktu dengan prinsip waktu kapan saja pada belajar dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan (Kumar), *E-Learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan (Rosenberg, 2002).

b. Karakteristik *E-Learning*

Karakteristik dari *E-Learning* adalah memanfaatkan jasa teknologi elektronik yang memungkinkan guru dan siswa, sesama siswa, atau sesama guru dapat berkomunikasi dengan relatif mudah tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler. Dengan karakter sebagai berikut:

- 1) Memanfaatkan keunggulan *computer (digital media dan computer networks)*.

- 2) Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (*self learning materials*).
- 3) Jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar, dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer (Sanjaya, 2008).

c. Pembelajaran Berbasis *Web Based Learning*

Salah satu aplikasi layanan internet yang populer adalah layanan *World Wide Web* (WWW), sehingga seolah-olah internet hanyalah *web*. *World Wide Web* atau sering disebut *web* merupakan kumpulan dokumentasi terbesar yang tersimpan dalam berbagai *server* yang terhubung menjadi suatu jaringan. Dokumen ini dikembangkan dalam format *hypertext* dengan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML). Melalui format ini dimungkinkan terjadinya *link* dari suatu dokumen ke dokumen lain. Selain itu fasilitas ini bersifat multimedia, yang terdiri kombinasi unsur teks, foto, grafika, audio, animasi dan video (Isjoni, 2008:14).

Pembelajaran berbasis *web* adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *e-learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk didalamnya jaringan lokal, yang menghubungkan melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*, *Mailing List (Milis)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, atau *World Wide Web (WWW)* (Oos M. Anwas: 2003).

Konvensi internasional, menyatakan bahwa *E-Learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk didalamnya adalah CBT, WBI, CD, dan lain-lain. Sementara, pembelajaran berbasis *web* diartikan sebagai pembelajaran melalui internet, intranet, dan halaman *web* saja. Namun

demikian istilah *E-Learning* dan *online learning* sering disamakan dengan pembelajaran berbasis *web* (Davidson & Rasmusen, 2006:10).

Piskurich (2003:2) mendefinisikan *E-Learning* sebagai: "...*the use of the computer network or the web for delivery of the learning*". Sementara, Conrad & Training Links (2000:11), menyebutkan *E-Learning* dengan istilah *Web-based Training* karena lebih berorientasi pada fungsi pelatihan. WBT adalah sebuah praktik pembelajaran yang terintegrasi melalui internet sehingga pembelajar dapat secara langsung mengakses kompetensi apa yang secara khusus akan dipelajari sesuai dengan level belajarnya.

Jaya Kumar C. Koran, mendefinisikan *E-Learning* sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *E-Learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet. Sementara, Dong mendefinisikan *E-Learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya (Oos M. Anwas: 2003).

Berdasarkan beberapa keterangan tersebut di atas dapat diperoleh konsep pembelajaran berbasis *web* (*web-based learning*) atau *E-Learning*, yaitu suatu pembelajaran elektronik berbasis teknologi komputer yang dituangkan dalam format digital dengan prinsip dan metode tertentu sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran *open sources* yang interaktif sehingga memungkinkan siswa belajar secara individual atau kolaboratif baik melalui aplikasi internet atau intranet.

Perkembangan teknologi informasi yang pesat berhasil merevolusi internet khususnya *web*, dari desain *web* yang sederhana dan menggandakan halaman statis dengan HTML hingga menjadi sebuah teknik pengembangan *website* yang mutakhir. Karena terlalu cepatnya

perubahan yang terjadi, tidak semua orang dapat mengikuti perkembangan yang terjadi. Salah satu perkembangan teknologi rancang bangun dari *website* yang cukup menarik untuk diikuti adalah munculnya model-model *web portal* yang menawan dan mampu memberikan fungsionalitas yang tinggi bagi penggunaanya, selain mudah digunakan bahkan gratis untuk memperolehnya (Dwi Sumarwanto, 2005:54).

Secara umum sistem aplikasi di internet terbagi menjadi dua jenis, yaitu *synchronous system* dan *asynchronous system*. (Davidson & Rasmusen, 2006:10). *Synchronous system* merupakan aplikasi yang berjalan secara waktu nyata dimana seluruh pemakai dapat berkomunikasi pada waktu yang sama, contohnya: *chatting*, dan *video conference*. Sementara, *asynchronous system* adalah aplikasi yang tidak tergantung pada waktu tertentu, dimana seluruh pemakai dapat mengakses ke sistem dan melakukan komunikasi antar mereka disesuaikan dengan waktunya masing-masing, contohnya: *millis* dan *e-mail*.

Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi, maka dunia pendidikan juga telah banyak yang memanfaatkan *web* sebagai media pembelajaran. Meskipun banyak penelitian menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran menggunakan internet (*E-Learning*) cenderung sama bila dibanding dengan pembelajaran konvensional atau klasikal, tetapi keuntungan yang bisa diperoleh adalah dalam hal fleksibilitasnya (Herman Dwi Surjono, 2008).

Melalui media pembelajaran berbasis *web* materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, disamping itu materi juga dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia. Media pembelajaran berbasis *web* dapat dikembangkan dari yang sangat sederhana sampai yang kompleks. Sebagian media pembelajaran berbasis *web* hanya di bangun untuk menampilkan kumpulan materi, sementara forum diskusi atau tanya jawab dilakukan melalui *e-mail* atau *milist*. Implementasi dengan cara tersebut terhitung sebagai media pembelajaran

berbasis *web* yang paling sederhana. Disamping itu ada juga media pembelajaran berbasis *web* yang terpadu, berupa portal *E-Learning* yang berisi berbagai obyek pembelajaran yang diperkaya dengan multimedia serta dipadukan dengan sistem informasi akademik, evaluasi, komunikasi, diskusi, dan berbagai *educatioanal tools* lainnya (Herman Dwi Surjono, 2008:1).

Mengembangkan pembelajaran berbasis *web* yang efektif, memerlukan penerapan suatu pendekatan sistem dan prinsip-prinsip desain pembelajaran. Pendekatan sistem memberikan suatu kerangka kerja atau panduan pada seorang pengembang untuk mendesain materi pembelajaran. Guna mendapatkan desain pembelajaran efektif, pengembang harus berpegang pada prinsip-prinsip desain pembelajaran, sehingga materi pembelajaran yang dikembangkan memang berorientasi kepada siswa atau peserta didik dan akan meningkatkan efektivitas materi yang disajikan.

Bagi para pengajar, internet bermanfaat dalam mengembangkan profesinya, karena dengan internet dapat: (a) meningkatkan pengetahuan, (b) berbagi sumber diantara rekan sejawat, (c) bekerjasama dengan pengajar di luar negeri, (d) kesempatan mempublikasikan informasi secara langsung, (e) mengatur komunikasi secara teratur, dan (f) berpartisipasi dalam forum-forum lokal maupun internasional (Rechdalle: 2005). Para pengajar juga dapat memanfaatkan internet sebagai sumber bahan mengajar dengan mengakses rencana pembelajaran atau silabus *online* dengan metodologi baru, mengakses materi pelajaran yang cocok untuk siswanya, serta dapat menyampaikan ide-idenya. Sedangkan peserta didik juga dapat menggunakan internet untuk belajar sendiri secara cepat, sehingga akan meningkatkan dan memperluas pengetahuan, belajar berinteraksi, dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian.

Menurut Boulton & Trent (2008), penggunaan *E-Learning* ditingkat pendidikan menengah dengan siswa usia 14-16, dapat

memberikan dukungan yang lebih baik untuk siswa yang kemampuannya kurang, meningkatkan respon keterlibatan siswa pada proses pembelajaran, memberikan kesempatan percepatan (akselerasi) belajar bagi siswa yang cerdas dan berbakat, dan mengembangkan kemampuan belajar siswa secara mandiri melalui pengalaman belajar individual.

Web pada dasarnya adalah kumpulan informasi yang tersedia di komputer yang bisa diakses karena adanya jaringan yang tersedia di komputer tersebut. Oleh karena itu pembelajaran berbasis *web* bisa dilaksanakan karena adanya jaringan internet, dan sering disebut dengan nama *on-line course*. Herman Dwi Surjono & Maltby (2003) memberi penegasan bahwa *World Wide Web* atau sering disebut *web* menjadi lingkungan yang kuat untuk mendistribusikan informasi dan banyak lembaga pendidikan yang menggunakannya untuk mengirim ilmu pengetahuan kepada *stakeholders*.

Pendapat tersebut mendukung O'Brien & Ruth Sharratt (2002) yang menganggap inovasi teknologi informasi dan komunikasi mengubah aturan akademik dalam mengkreasi dan mengirim sumber-sumber pembelajaran. Secara umum *website* memiliki beberapa fungsi, yaitu: fungsi komunikasi, fungsi informasi, fungsi hiburan, dan fungsi transaksi (Asep Herman Suyanto, 2009:5).

Berbagai fungsi yang dimiliki oleh *website* menyebabkan fleksibilitas pengembangannya untuk berbagai kepentingan terutama untuk peningkatan kualitas pembelajaran. Pembelajaran berbasis *web* adalah proses belajar mengajar yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *E-Learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk didalamnya jaringan lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*,

Mailing List (Milis), *File Transfer Protocol* (FTP), atau *World Wide Web* (WWW) (Oos M. Anwas:2003).

Tentang pengembangan *E-Learning*, Davidson dan Karel L. Rasmusesen (2006:24) dan Haughey (1998) dalam Asep HS. (2009:10) berpendapat bahwa ada tiga kemungkinan dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis internet, yaitu *web course*, *web centric course*, dan *web enhanced course*.

- 1) *Web course* adalah penggunaan internet untuk keperluan pendidikan, yang mana peserta didik dan pengajar sepenuhnya terpisah dan tidak diperlukan adanya tatap muka. Seluruh bahan ajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan, ujian, dan kegiatan pembelajaran lainnya sepenuhnya disampaikan melalui internet. Dengan kata lain model ini menggunakan sistem jarak jauh.
- 2) *Web centric course* adalah penggunaan internet yang memadukan antara belajar jarak jauh dan tatap muka (konvensional). Sebagian materi disampaikan melalui internet, dan sebagian lagi melalui tatap muka. Fungsinya saling melengkapi. Dalam model ini pengajar bisa memberikan petunjuk pada siswa untuk mempelajari materi pelajaran melalui *web* yang telah dibuatnya. Siswa juga diberikan arahan untuk mencari sumber lain dari situs-situs yang relevan. Dalam tatap muka, peserta didik dan pengajar lebih banyak diskusi tentang temuan materi yang telah dipelajari melalui internet tersebut.
- 3) *Web enhanced course* adalah pemanfaatan internet untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Fungsi internet adalah untuk memberikan pengayaan dan komunikasi antara peserta didik dengan pengajar, sesama peserta didik, anggota kelompok, atau peserta didik dengan narasumber lain. Oleh karena itu peran pengajar dalam hal ini dituntut untuk menguasai teknik mencari informasi di internet, membimbing mahasiswa mencari dan menemukan situs-situs yang relevan dengan bahan pembelajaran, menyajikan materi melalui *web* yang menarik dan diminati, melayani

bimbingan dan komunikasi melalui internet, dan kecakapan lain yang diperlukan.

11. Pemanfaatan *E-Learning* untuk Pembelajaran

Menurut Jaya Kumar C. Koran (2002), *E-Learning* adalah pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *E-Learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet, sedangkan Dong mendefinisikan *E-Learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya.

Rosenberg (2001) menekankan bahwa *E-Learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Hal ini senada dengan Campbell (2002), Kamarga (2002) yang intinya menekankan penggunaan internet dalam pendidikan sebagai hakikat *E-Learning*.

Perbedaan pembelajaran tradisional dengan *E-Learning*, yaitu kelas tradisional. Dosen dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada pelajarnya. Sedangkan di dalam pembelajaran *E-Learning* fokus utamanya adalah pelajar. Pelajar mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung jawab untuk pembelajarannya. Suasana pembelajaran *E-Learning* akan memaksa pelajar memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya. Pelajar membuat perancangan dan mencari materi dengan usaha dan inisiatif sendiri.

Berikut ini hal-hal yang dapat difasilitasi oleh adanya internet dengan pembelajaran *E-Learning*, yaitu:

- a. *Discovery* (penemuan), ini meliputi *browsing* dan pencarian informasi-informasi tertentu.

- b. *Communication* (komunikasi), internet menyediakan jaringan komunikasi yang cepat dan murah mulai dari pesan-pesan yang berupa buletin sampai dengan pertukaran komunikasi yang bersifat kompleks antar atau inter organisasi. Juga termasuk diantaranya *transfer* informasi (antar komputer) dan proses informasi. Adapun contoh-contoh media komunikasi yang utama seperti *e-mail*, *chat group* (percakapan secara berkelompok) dan *news group* (gabungan kelompok yang bertukar berita).
- c. *Collaboration* (kolaborasi), seiring dengan semakin meningkatnya komunikasi dan kolaborasi antar media elektronik, baik itu antar individu maupun antarkelompok, maka beberapa fasilitas canggih dan modernpun digunakan mulai dari *screen sharing* (pertukaran sumber-sumber informasi), yang menyediakan akses pada *server* sesuai dengan bidangnya masing-masing.

Konvensi Internasional menyatakan bahwa *E-Learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk didalamnya adalah CBT, WBI, CD dan lain-lain. Sedangkan pembelajaran berbasis *web* diartikan sebagai pembelajaran melalui internet, internet saja. Namun demikian istilah *E-Learning* atau *online learning* disamakan dengan pembelajaran *web* (Davidson dan Rasmusen, 2006:10).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat berhasil merevolusi internet khusus *web* yang sederhana dan mengandalkan halaman statis dan HTML hingga menjadi sebuah teknik pengembangan *website* yang mutakhir. Karena perubahan teknologi *web* makan konsep rancangan mengalami perubahan sehingga menjadi lebih menarik dengan munculnya model-model *web portal* yang menawan dan mampu memberikan fungsionalitas yang tinggi bagi pengguna.

Secara umum sistem aplikasi di internet terbagi menjadi dua jenis, yaitu *synchronous system* dan *asynchronous system*. (Davidson & Rasmusen, 2006:10). *Synchronous system* merupakan aplikasi yang

berjalan secara waktu nyata dimana seluruh pemakai dapat berkomunikasi pada waktu yang sama, contohnya: *chatting*, dan *video conference*. Sementara, *asynchronous system* adalah aplikasi yang tidak tergantung pada waktu tertentu, dimana seluruh pemakai dapat mengakses ke sistem dan melakukan komunikasi antar mereka disesuaikan dengan waktunya masing-masing, contohnya: *millis* dan *e-mail*.

Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi, maka dunia pendidikan juga telah banyak yang memanfaatkan *web* sebagai media pembelajaran. Meskipun banyak penelitian menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran menggunakan internet (*E-Learning*) cenderung sama bila dibanding dengan pembelajaran konvensional atau klasikal, tetapi keuntungan yang bisa diperoleh adalah dalam hal fleksibilitasnya (Herman Dwi Surjono, 2008:1).

Walaupun sepertinya *E-Learning* diberikan hanya melalui perangkat komputer, *E-Learning* ternyata disiapkan, ditunjang, dikelola oleh tim yang terdiri dari para ahli di bidang masing-masing, yaitu:

- a. *Subect Matter Expert* (SME) atau narasumber dari pelatihan yang disampaikan.
- b. *Instructional Designer* (ID), bertugas untuk secara sistematis mendesain materi dari SME menjadi materi *E-Learning* dengan memasukkan unsur metode pengajaran agar materi menjadi lebih interaktif, lebih mudah dan lebih menarik untuk dipelajari.
- c. *Graphic Designer* (GD), mengubah materi *text* menjadi bentuk grafis dengan gambar, warna, dan *layout* yang enak dipandang, efektif dan menarik untuk dipelajari.
- d. Ahli bidang *Learning Management System* (LMS). Mengelola sistem di *website* yang mengatur lalu lintas interaksi antara instruktur dengan siswa, antara siswa dengan siswa lainnya.

Di sini, pembelajar bisa melihat modul-modul yang ditawarkan, bisa mengambil tugas-tugas dan tes-tes yang harus dikerjakan, serta melihat jadwal diskusi secara maya dengan instruktur, nara sumber lain, dan

pembelajar lain. Melalui LMS ini, siswa juga bisa melihat nilai tugas dan test serta peringkatnya berdasarkan nilai (tugas ataupun tes) yang diperoleh.

E-Learning tidak diberikan semata-mata oleh mesin, tetapi seperti juga pembelajaran secara konvensional di kelas, *E-Learning* ditunjang oleh para ahli di berbagai bidang terkait. Penggunaan perangkat IT genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam, laptop dan *tablet PC*, dalam pengajaran dan pembelajaran.

a. Perangkat Bergerak

Komunikasi *wireless* dan miniaturisasi dalam perkembangan perangkat keras merupakan faktor utama dalam semakin pesatnya pengembangan *mobile device* atau perangkat bergerak. Perangkat bergerak merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh penggunanya kapan pun dan dimana pun tanpa terikat waktu dan terbatas tempat.

Saat ini telah banyak jenis perangkat bergerak yang tersedia di pasaran. Jenis tersebut dapat digolongkan dalam 4 tipe yaitu *Cell phone* merupakan dasar dari perangkat bergerak untuk keperluan komunikasi seperti telepon dan SMS Perangkat ini memiliki kekurangan yaitu kapasitas memori yang kecil dan *transfer* data yang lambat, *Personal Device Assistants* (PDA) memiliki ukuran lebih kecil dari PC atau *tablet* tetapi lebih besar daripada *smartphone* dan mampu memanipulasi berkas bisnis. Jenis yang ketiga adalah *Smartphone* yang merupakan gabungan dari PDA dan telepon selular. *Smartphone* memiliki kemampuan yang lebih, tidak hanya untuk komunikasi, tetapi juga untuk komputasi. Sedangkan jenis yang terakhir adalah *Tablet PC* dan *Notebook*, yang mempunyai lapabilitasnya lebih baik dibanding dengan jenis perangkat yang lain karena dukungan perangkat keras yang spesifikasinya lebih tinggi meskipun fisiknya juga lebih besar (Lee, 2006).

b. Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak

Perkembangan perangkat bergerak yang dilengkapi dengan fungsionalitas mirip komputer memicu munculnya aplikasi-aplikasi untuk memanfaatkan fungsi-fungsi tersebut. Seiring dengan banyaknya jenis *platform*, karakteristik dan spesifikasi pada perangkat bergerak, bermunculan pula aplikasi-aplikasi yang dikhususkan dapat dijalankan pada perangkat bergerak.

Saat ini aplikasi yang diperuntukkan bagi perangkat bergerak banyak disediakan oleh beberapa *vendor* seperti *Apple AppStore* dan *Android Market*. Menurut Ivan (2011), ada beberapa kategori aplikasi untuk perangkat bergerak yaitu:

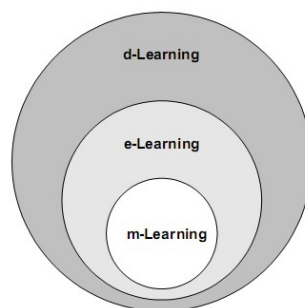
- 1) Aplikasi untuk informasi umum misalnya aplikasi perkiraan cuaca, program televisi atau horoskop.
- 2) Aplikasi yang menggunakan data pribadi untuk login misalnya untuk aplikasi *mobile banking* atau layanan *email*.
- 3) Aplikasi untuk keperluan komunikasi, yang memungkinkan seseorang dapat terhubung dan berkomunikasi dengan orang lain melalui perangkat bergerak.
- 4) Permainan, aplikasi yang diperuntukkan sebagai hiburan.

Aplikasi pada perangkat bergerak berbeda dengan aplikasi *desktop* dalam hal karakteristiknya seperti ukuran layar, kapasitas memori, mekanisme inputan dan penggunaan daya baterai (Ebner, et al, 2009). Algoritma dan Pemrograman juga mempengaruhi metode pengembangan, karena setiap Algoritma dan Pemrograman menggunakan bahasa pemrograman dengan lingkungan pemrograman yang berbeda. Dengan adanya perbedaan yang ada pada kedua jenis aplikasi, maka perlu adanya pendekatan yang berbeda dalam pengembangan aplikasi (Firdausillah, 2012). Oleh karena itu, perancangan aplikasi yang diperuntukkan bagi perangkat *desktop* berbeda dengan perangkat bergerak seperti PDA, *tablet* dan *notebook*.

c. *Mobile Learning*

Mobile learning (M-Learning) merupakan penyampaian bahan pembelajaran elektronik pada alat komputasi *mobile* agar dapat diakses darimana saja (Ally, 2004). *M-learning* bagian dari *E-Learning* yang juga bagian dari *d-learning (distance learning)* (Georgiev, 2004).

Mobile learning (M-Learning) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile* seperti PDA, telepon seluler, laptop, *tablet PC*, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran dimana saja (*online /offline*) Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu (Hardhono dan Darmayanti, 2002).



Gambar 2.6. Skema Bentuk *M-Learning*

Kelebihan *M-Learning* tidak akan menggantikan *E-Learning* tradisional secara keseluruhan. Dengan keterbatasan *computing resource*, *M-Learning* tidak dapat mengakses sumber daya pembelajaran yang sama dengan sumber daya pada *E-Learning*. *M-learning* sangat mungkin digunakan sebagai masukan yang bersifat membangun bagi *E-Learning* maupun bagi lingkungan pembelajaran tradisional dimana *computer aided learning* tidak tersedia (Holzinger, et al).

d. Pengertian Istilah *M-Learning*

Mobile learning (M-learning) adalah perpaduan atau kombinasi antara *Electronic Learning (E-Learning)* dan *mobile computing* yang dapat mengakses suatu aplikasi pembelajaran kapanpun (*anytime*) dan

dimanapun (*anywhere*). Perkembangan terbaru dalam teknologi *mobile* semakin memungkinkan untuk mendukung pembelajaran *mobile* dan memanfaatkan situasi belajar spontan ini. Selain itu, teknologi *mobile* menawarkan kesempatan baru untuk mengintegrasikan belajar spontan dalam skenario pembelajaran yang lebih formal. Untuk melihat kecenderungan dalam menggunakan skenario pembelajaran campuran dengan cara menggabungkan berbagai bentuk pembelajaran, dan mengintegrasikan berbagai cara untuk mengakses konten, misalnya, berbasis *web*, *desktop*, dan *mobile* (Goh, 2009).

Evolusi dari *platform* pendidikan berbasis *web* berjalan menuju skenario *mobile*. Pendidik dan peserta didik dapat mengakses konten pembelajaran secara *mobile* menggunakan *web* untuk sistem pembelajarannya dengan skenario *ubiquitous* (dimana-mana). Hal ini menyebabkan adanya aplikasi belajar yang baru dengan mendapatkan keuntungan berdasarkan kondisi yang unik mobilitas dan lokasi perangkat *mobile*. Namun aplikasi ini harus terintegrasi antara *web server*, perangkat yang bergerak serta *connectivitas* (jaringan seluler dan *wireless*).

Mobile learning didefinisikan oleh Clark Quinn (Quinn 2000) sebagai: *The intersection of mobile computing and E-Learning: accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and performance-based assessment. E-Learning independent of location in time or space.* Berdasarkan definisi tersebut maka *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Hal penting yang perlu diperhatikan bahwa tidak setiap materi pengajaran cocok memanfaatkan *mobile learning*.

M-learning adalah pembelajaran yang unik karena pembelajaran dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang

berkaitan dengan pembelajaran, kapan-pun dan dimanapun. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi persuasif dan dapat mendorong motivasi pembelajaran kepada pembelajaran sepanjang hayat (*life long learning*). Selain itu, dibandingkan pembelajaran konvensional, *M-Learning* memungkinkan adanya lebih banyak kesempatan untuk kolaborasi dan berinteraksi secara informal diantara pembelajar.

Mobile learning (M-Learning) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile*. Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon *seluler*, laptop, *tablet PC*, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran dimana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

Hardhono dan Darmayanti (2002); Simamora (2002); Brown (2001); Haryono dan Alatas (2000) menyiratkan bahwa *E-Learning* itu merupakan konsep belajar jarak jauh dengan menggunakan teknologi telekomunikasi dan informasi. Berdasarkan definisi tersebut, *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Beberapa kemampuan penting yang harus disediakan oleh perangkat pembelajaran *M-Learning* adalah adanya kemampuan untuk terkoneksi ke peralatan lain terutama komputer, kemampuan menyajikan informasi pembelajaran dan kemampuan untuk merealisasikan komunikasi antara pengajar dan peserta didik.

O'Malley et al. (2003) said that mobile learning is “. . . any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of learning opportunities offered by mobile

technologies.” This is similar to John Traxler’s (2005) definition that mobile learning is “. . . any educational provision where the sole or dominant technologies are handheld or palmtop devices.” Keegan (2005) tried to define mobile learning by the size of the mobile device: “Mobile learning should be restricted to learning on devices which a lady can carry in her handbag or a gentleman can carry in his pocket.”

Geddes (2004) defined mobile learning as “the acquisition of any knowledge and skill through using mobile technology, anywhere, anytime, that results in an alteration in behaviour.” Atas dasar definisi tersebut maka *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Istilah *M-Learning* atau *Mobile learning* merujuk pada penggunaan perangkat genggam seperti PDA, *ponsel*, laptop dan perangkat teknologi informasi yang akan banyak digunakan dalam belajar mengajar, dalam hal ini kita fokuskan pada perangkat *handphone* (telepon genggam).

Tujuan dari pengembangan *mobile learning* sendiri adalah proses belajar sepanjang waktu (*long life learning*), mahasiswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, menghemat waktu karena apabila diterapkan dalam proses belajar maka mahasiswa tidak perlu harus hadir di kelas hanya untuk mengumpulkan tugas, cukup tugas tersebut dikirim melalui aplikasi pada *mobile phone* yang secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas proses belajar itu sendiri.

e. Penerapan *Mobile Learning*

Penerapan *mobile learning* memang sangat cocok untuk pembelajaran, namun ada juga Materi ajar yang tidak cocok mengadopsi konsep *mobile learning* antara lain: materi yang bersifat “*hands on*”, keterampilan sebagai mana dokter gigi, seni musik khususnya mencipta lagu, *interview skills*, *team work* seperti *marketing*

maupun materi yang membutuhkan pengungkapan ekspresi seperti tari. Mempertimbangkan hal hal tersebut di atas maka penerapan *mobile learning* lebih baik pada jenjang pendidikan tinggi.

Konsep *mobile learning* pada jenjang pendidikan tinggi yang diusulkan adalah sebagai berikut:

- 1) Konsep *mobile learning* difokuskan untuk menyediakan kelas pembelajaran maya yang memungkinkan interaksi antara guru dan siswa. Interaksi meliputi penyediaan materi ajar, ruang diskusi, penyampaian tugas dan pengumuman penilaian.
- 2) Teknologi yang diadopsi sebaiknya efektif secara pedagogi dan dinilai sebagai sebuah pembaharuan. Selain itu teknologi yang dipilih sebaiknya mudah diakses dan tersedia dengan distribusi yang merata di lingkungan siswa maupun guru.

Pengukuran terhadap *readiness* atau kesiapan merupakan aktivitas yang perlu dilakukan. Hal ini disebabkan karena kesiapan terkait dengan keberhasilan penerapan *mobile learning*. Dalam konteks penerapan *mobile learning* kesiapan dapat dipahami sebagai kemauan dan kemampuan untuk menyelenggarakan dan berpartisipasi dalam *mobile learning*.

Mobile learning readiness menyangkut semua *stakeholder* yang terkait dengan penerapan *mobile learning* antara lain guru, siswa, pihak penyelenggara atau lembaga pendidikan dan pemerintah sebagai penyedia infrastruktur dan regulasi.

Dosen diharapkan memiliki kemauan untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Kemauan untuk menerima teknologi informasi dan komunikasi menjadi pintu awal yang mempengaruhi faktor kesiapan lain yaitu *ICT literacy*. Kemauan menerima teknologi akan mempengaruhi terhadap kemauan untuk menggunakan dan mempelajari teknologi informasi dan komunikasi untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar. *ICT literacy* merupakan kemampuan teknis dan kognitif yang dimiliki guru untuk

menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses belajar mengajar.

Mahasiswa berperan sama pentingnya dengan dosen dalam proses pembelajaran. Kemauan siswa untuk menerima teknologi juga merupakan dimensi kesiapan yang perlu diukur. Sedangkan dimensi kemampuan meliputi ICT *literacy*, media akses, dan daya beli siswa dalam mengakses materi pembelajaran. ICT *literacy* terkait dengan kemampuan teknis dan kognitif siswa dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.

f. Keunggulan dan Kekurangan *Mobile Learning*

Mobile learning memiliki keunggulan dan kekurangan, diantaranya:

1) Keunggulan *Mobile Learning*

Perkembangan teknologi telah menciptakan pengembangan berbagai terobosan dalam pembelajaran. Di tengah perkembangan ini *learner* (peserta didik) bersinggungan dengan perangkat-perangkat teknologi komunikasi bergerak dan teknologi internet telah menjadi gelombang kecenderungan baru yang memungkinkan pembelajaran secara *mobile* atau lebih dikenal sebagai *mobile learning* (*M-Learning*) memanfaatkan *divice* bergerak, khususnya telepon genggam. Kombinasi teknologi telekomunikasi dan internet memungkinkan pengembangan sistem *mobile learning* atau *M-Learning* yang pada sisi klien memanfaatkan *divice* bergerak, berinteraksi dengan sisi *server*, yaitu *web server*.

Meskipun saat ini *M-Learning* masih berada pada tahap awal pengembangan serta relatif belum begitu mapan, namun, *M-Learning* diperkirakan akan menjadi cukup pesat dalam jangka waktu dekat. Hal ini didukung oleh beberapa faktor:

- a) Sarana makin banyak, murah dan canggih.
- b) Perkembangan teknologi *wireless/seluler* (2G, 2.5G, 3G, 3.5G).
- c) Tuntutan kebutuhan.

Sebuah penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajar cukup nyaman menatap tampilan layar perangkat yang relatif kecil dalam waktu di bawah 5 menit. Beberapa kelebihan *M-Learning* dibandingkan dengan pembelajaran lain adalah:

- a) Dapat digunakan dimanapun pada waktu kapanpun.
- b) Kebanyakan *divice* bergerak memiliki harga yang relatif lebih murah dibanding harga *PC desktop*.
- c) Ukuran perangkat yang kecil dan ringan daripada *PC desktop*.
- d) Diperkirakan dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena *M-Learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam pembelajaran *E-Learning*, independensi waktu dan tempat menjadi faktor penting yang sering ditekankan. Namun, dalam *E-Learning* tradisional kebutuhan minimum tetap sebuah *PC* yang memiliki konsekuensi bahwa independensi waktu dan tempat tidak sepenuhnya terpenuhi. Independensi ini masih belum dapat dipenuhi dengan penggunaan *notebook (computer portabel)*, karena independensi waktu dan tempat yang sesungguhnya berarti seseorang dapat belajar dimanapun kapanpun dia membutuhkan akses pada materi pembelajaran.

2) Kekurangan *Mobile Learning*

Mobile learning merupakan salah satu alternatif yang potensial untuk memperluas akses pendidikan. Namun, belum banyak informasi mengenai pemanfaatan *divice* bergerak, khususnya telepon seluler, sebagai media pembelajaran. Hal ini patut disayangkan mengingat tingkat kepemilikan dan tingkat pemakaian yang sudah cukup tinggi ini kurang dimanfaatkan untuk diarahkan bagi pendidikan.

Selain itu, saat ini masih sangat sedikit upaya pengembangan konten-konten pembelajaran berbasis *divice* bergerak yang dapat diakses secara luas. Kebanyakan konten yang beredar dipasaran masih didominasi konten hiburan yang memiliki aspek pendidikan

yang kurang serta kebanyakan adalah hasil produksi dari luar negeri yang memiliki latar budaya yang berbeda dengan negara kita. Kenyataan ini memunculkan kebutuhan akan adanya pengembangan-pengembangan konten/aplikasi berbasis *divice* bergerak yang lebih banyak, beragam, murah dan mudah diakses.

Faktor yang menjadi keterbatasan pemanfaatan *M-Learning* banyak terkait dengan keterbatasan pada *divice*. Saat ini kebanyakan *divice* bergerak memiliki keterbatasan layar tampilan, kapasitas penyimpan dan keterbatasan daya. *M-Learning* juga memiliki lingkungan pembelajaran yang agak berbeda dengan *E-Learning* atau pembelajaran konvensional. Dalam *M-Learning* peserta didik lebih banyak memanfaatkan *M-Learning* pada waktu luang (*spare time*) atau waktu *idle* (*idle time*) sehingga waktu untuk mengakses belajar juga terbatas.

Hal ini menyebabkan konten pembelajaran harus dirancang secara khusus dan tidak dapat dengan serta merta diadopsi dari modul pembelajaran *E-Learning* atau pembelajaran tradisional. Penelitian yang saat ini ada masih banyak mengeksplorasi kepada aspek-aspek teknis pengembangan *software* dan belum mendalami aspek lain berkait masalah usability maupun aspek pedagogis dan aspek-aspek lainnya, sehingga diperlukan adanya penelitian-penelitian lebih lanjut yang lebih spesifik. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi *Java* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu *enabler* dari pemanfaatan *M-Learning*. *Java* juga termasuk kategori *software* yang independen terhadap *platform* dan perangkat sehingga lebih banyak *divice* yang dapat menjalankan aplikasi *Java*.

3) Tujuan dan Manfaat Pembelajaran *Mobile Learning*

a) Tujuan pembelajaran *mobile learning*:

- (1) Pembelajaran dapat dilakukan tidak mengenal ruang dan waktu.

- (2) Optimalitas penggunaan *mobile* pada pendidik dan peserta didik.
- (3) Pembelajaran dapat digunakan untuk berbagai tipe peserta didik.
- (4) Proses belajar sepanjang waktu (*long life learning*).
- (5) Peserta didik dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, menghemat waktu karena apabila diterapkan dalam proses belajar maka mahasiswa tidak perlu harus hadir di kelas
- (6) Adanya kesempatan untuk kolaborasi dan berinteraksi secara informal diantara peserta didik.

b) Manfaat *mobile learning*

Terdapat tiga fungsi *mobile learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*), yaitu sebagai *suplement* (tambahan) yang sifatnya pilihan (opsional), pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi).

(1) *Suplement* (tambahan)

Mobile Learning berfungsi sebagai *suplement* (tambahan), yaitu: peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *Mobile Learning* atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi *Mobile Learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

(2) Komplemen (pelengkap)

Mobile Learning berfungsi sebagai komplemen (pelengkap), yaitu: materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Di sini berarti materi *mobile learning* diprogramkan untuk menjadi materi *reinforcement* (penguatan)

atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

(3) Substitusi (pengganti)

Beberapa perguruan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran kepada para peserta didik/siswanya.

Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktifitas sehari-hari peserta didik. Ada tiga alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu:

- (a) Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional).
- (b) Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet.
- (c) Sepenuhnya melalui internet.

Mobile Learning juga mempermudah interaksi antara peserta didik dengan materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara peserta didik dengan pendidik/instruktur maupun antara sesama peserta didik dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai berbagai hal yang menyangkut pelajaran ataupun kebutuhan pengembangan diri peserta didik.

Pendidik/instruktur dapat menempatkan bahan-bahan belajar dan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik di tempat tertentu di dalam *website* untuk diakses oleh para peserta didik. Sesuai dengan kebutuhan, pendidik/instruktur dapat pula memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengakses bahan belajar tertentu maupun soal-soal ujian yang hanya dapat diakses oleh peserta didik sekali saja dan dalam rentangan waktu tertentu pula.

12. Model Pengembangan Borg Dan Gall (1989)

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model prosedural dari Borg dan Gall. Menurut Borg & Gall (1983:772) penelitian pengembangan yaitu:

.....a process used to develop and validate educational product...which consist of studying research finding pertinent to the product to be developed, developing the product based on these findings, field testing it in the setting where it will be used eventually, and revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage.

Dari definisi tersebut dipahami bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Proses yang dilakukan terdiri dari analisis hasil penelitian yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan hasil temuan, uji coba lapangan, dan revisi untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap uji coba lapangan.

Karakteristik khusus dari penelitian pengembangan ini yaitu (Gall, Gall & Borg, 2003): (a) mengembangkan produk, seperti: buku teks, buku ajar, cara pengorganisasian pengajaran, alat evaluasi, model pembelajaran, dan sebagainya; (b) berjenjang dalam penelitian model/produk; (c) menjembatani kesenjangan yang terjadi yang terjadi antara *education research* dengan *education practice*; (d) bersifat kuantitatif dalam memvalidasi efektivitas, efisiensi, keberterimaan model/produk, dan bersifat kualitatif dalam menyusun model/produk, validasi ahli, dan revisinya; (e) ada uji lapangan dan distribusi, uji lapangan dilakukan untuk memvalidasi/prototipe, dan distribusi sebagai suatu desiminasi prototipe yang telah diuji atau model atau produk); (f) menekankan pada masalah khusus yang berhubungan dengan masalah-masalah praktis dalam pengajaran melalui *applied research*; dan (g) adalah tahap-tahap evaluasi terhadap model/produk yang disusun.

Ada empat prinsip dasar yang melandasi penelitian dan pengembangan (Soenarto, 2012), yaitu: (a) *commitment to quality*

improvement, bahwa dosen mempunyai tugas utama menyelenggarakan pembelajaran yang berkualitas harus mempunyai komitmen untuk mengadakan perbaikan dan peningkatan kualitas proses pembelajaran secara berkelanjutan; (b) *integrated in work*, bahwa pembangunan model, sistem, atau alat yang dikembangkan merupakan bagian integral dari proses pembelajaran; (c) *scientific endeavor*, bahwa dalam pengembangan model dan perangkat pembelajaran dilakukan melalui tahapan dan alur kaidah ilmiah; dan (d) *consistence*, adanya konsistensi sikap dan kepedulian dalam upaya memperbaiki dan meningkatkan kualitas kinerja. Hal ini sangat penting karena penelitian dan pengembangan harus dilakukan secara sungguh-sungguh, berkolaborasi dengan kolega dosen, melibatkan para pakar yang ahli dalam bidang yang terkait dengan model dan perangkat pembelajaran yang akan dihasilkan.

Ada sepuluh (10) langkah yang harus dilakukan jika menggunakan model Borg & Gall untuk pengembangan suatu model/produk. Kesepuluh langkah dimaksud masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

- a. Penelitian pendahuluan/prasurvei. Tujuannya yaitu untuk mengumpulkan informasi mengenai model/produk yang dikembangkan dan mengidentifikasi permasalahan yang mungkin dijumpai dalam pengembangan model/produk. Langkah pertama ini meliputi: kajian pustaka, pengamatan model yang telah ada, identifikasi masalah-masalah yang ada dalam pengembangan model/produk, analisis kebutuhan, dan studi kelayakan.
- b. Perencanaan penelitian. Perencanaan penelitian meliputi: (1) perumusan tujuan penelitian; (2) perkiraan dana, tenaga, dan waktu; (3) perumusan kualifikasi peneliti dan bentuk-bentuk partisipasinya dalam penelitian.
- c. Pengembangan model produk awal. Langkah ini meliputi: (1) penentuan desain produk yang akan dikembangkan (desain hipotetik); (2) penentuan sarana dan prasarana penelitian yang dibutuhkan selama proses penelitian dan pengembangan; (3) penentuan tahap-tahap

- pelaksanaan uji desain di lapangan; (4) penentuan deskripsi tugas pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian.
- d. Uji ahli dan pelaksanaan uji coba lapangan awal. Langkah ini merupakan uji model/produk menurut ahli terkait dan disertai dengan uji lapangan awal secara terbatas, meliputi: (1) uji lapangan awal terhadap desain model/produk; (2) bersifat terbatas, baik substansi desain maupun pihak-pihak yang terlibat. (3) uji lapangan awal dilakukan secara berulang-ulang sehingga diperoleh desain layak, baik substansi maupun metodologi.
 - e. Revisi hasil uji lapangan awal/terbatas. Langkah ini merupakan perbaikan model atau desain berdasarkan uji lapangan terbatas. Penyempurnaan produk awal dilakukan setelah dilakukan uji coba lapangan secara terbatas. Pada tahap penyempurnaan produk awal, lebih banyak dilakukan pendekatan kualitatif. Evaluasi yang dilakukan lebih pada evaluasi terhadap proses, sehingga perbaikan yang dilakukan bersifat perbaikan internal.
 - f. Pelaksanaan uji lapangan utama. Langkah ini merupakan uji model/produk secara lebih luas, meliputi: (1) uji efektivitas desain model/produk, biasanya menggunakan teknik eksperimen model pengulangan; (2) hasil uji lapangan diperoleh desain yang efektif, baik dari sisi substansi maupun metodologi.
 - g. Revisi hasil uji lapangan utama. Langkah ini merupakan perbaikan kedua setelah dilakukan uji lapangan yang lebih luas dari uji lapangan yang pertama. Penyempurnaan produk dari hasil uji lapangan lebih luas ini lebih memantapkan produk yang dikembangkan, karena pada tahap uji coba lapangan sebelumnya dilaksanakan dengan adanya kelompok kontrol. Desain yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest*. Selain perbaikan yang bersifat internal, penyempurnaan produk ini didasarkan pada evaluasi hasil sehingga pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif.

- h. Uji kelayakan/uji lapangan operasional. Langkah ini dilakukan dengan skala besar. Pada tahap ini dilakukan uji efektivitas dan adaptabilitas desain model/produk yang melibatkan calon pemakai model/produk.
- i. Revisi final hasil uji kelayakan. Langkah ini akan lebih menyempurnakan produk yang dikembangkan. Penyempurnaan produk akhir perlu untuk lebih akuratnya produk yang dikembangkan. Pada tahap ini sudah didapatkan suatu model/produk yang tingkat efektivitasnya dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penyempurnaan akhir memiliki nilai “generalisasi” yang dapat diandalkan.
- j. Diseminasi dan implementasi produk akhir. Pada tahapan ini dibuat laporan hasil dari R & D melalui forum-forum ilmiah, ataupun melalui media massa. Distribusi produk dilakukan setelah melalui kontrol kualitas.

Dalam menulis disertasi disarankan membatasi penelitian pada skala kecil dan jika memungkinkan juga membatasi langkah penelitian (Borg & Gall, 1983: 792). Sebagai contoh, Emzir (2008) menyederhanakan 10 langkah pengembangan Borg & Gall tersebut menjadi 6 langkah utama. Sedangkan Pusat penelitian Kebijakan dan Inovasi (Puslitjaknov, 2008) menyederhanakan 10 langkah Borg & Gall menjadi 5 langkah utama.

Berdasarkan 10 kegiatan penelitian pengembangan versi Borg and Gall, secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga prosedur pengembangan, yaitu prosedur pengembangan produk, prosedur pengembangan desain pembelajaran, dan prosedur pengembangan model *mobile learning management system*.

13. Model Pembelajaran *Mobile Learning Management System*

Teknologi komputer yang tersedia pada saat ini memiliki beberapa kemampuan yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran. Pertama, komputer memiliki kemampuan menyimpan data yang sangat besar. Berbagai data dalam bentuk tulisan, gambar, animasi, simulasi, audio dan gambar hidup (video) dapat disimpan dengan mudah dan

ditampilkan dengan cepat oleh komputer. Hal ini dapat meningkatkan kualitas komunikasi dalam pembelajaran di kelas. Kedua, komputer memiliki kecepatan kerja yang sangat tinggi. Dengan kecepatan yang sangat tinggi ini perhitungan dan siklus kerja yang panjang dapat dilakukan dengan cepat oleh komputer. Data-data pengamatan misalnya, dapat diolah dan ditampilkan dengan cepat dengan bantuan komputer. Ketiga, komputer dapat dengan mudah dihubungkan ke jaringan internet sehingga memudahkan dosen menelusuri informasi-informasi yang dibutuhkan. Keempat, komputer dapat bekerja secara interaktif (Boohan ed, 2002:211). Keuntungan lain adalah komputer juga relatif murah sehingga terjangkau oleh dosen, mahasiswa, dan perguruan tinggi sebagai institusi.

Beberapa keuntungan penggunaan komputer dalam pembelajaran adalah sebagai berikut. (1) Sifat interaktif, komputer dapat melibatkan mahasiswa secara aktif dalam pembelajaran. Penggunaan komputer berbeda dengan buku atau mendengarkan ceramah dosen dimana mahasiswa hanya berperan pasif (Barton, 2004:29). (2) Perhatian individual, sebagaimana diketahui bahwa setiap Mahasiswa memiliki cara belajar yang berbeda, kecepatan belajar yang berbeda dan minat belajar yang berbeda. Semua perbedaan yang dimiliki oleh mahasiswa ini akan dapat diakomodasi oleh pembelajaran berbantuan komputer yang dirancang dengan baik. (3) Berkembang pesat, perkembangan komputer yang pesat menjanjikan perkembangan pembelajaran baru yang belum pernah ditemukan.

Multimedia merupakan salah satu produk teknologi komputer yang memiliki manfaat tinggi dalam pembelajaran interaksi manusia dan komputer. Multimedia dapat menampilkan teks, gambar, animasi, simulasi dan video klip secara interaktif. Wellington (2004:95-96) menunjukkan beberapa keuntungan penggunaan multimedia interaktif. (1) Multimedia dapat meningkatkan perhatian dan motivasi mahasiswa. (2) Multimedia dapat menggambarkan sesuatu yang tidak tergambarkan. Gerakan-gerakan

yang kompleks yang sulit dijelaskan akan dengan mudah ditampilkan dalam multimedia. (3) Dapat menampilkan gambar-gambar dengan lebih mudah dan lebih dinamis. (4) Dapat menampilkan sesuatu yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami. (5) Dapat menampilkan sesuatu yang terlalu kecil, terlalu cepat, dan terlalu berbahaya jika diamati secara langsung.

Meskipun memiliki berbagai kelebihan, komputer dengan multimedia hanya merupakan salah satu metode dalam pembelajaran. Komputer dan multimedia tidak dapat dilepaskan dari keseluruhan proses pembelajaran. Dalam hal ini komputer dan multimedia berperan sebagai alat bantu dalam pembelajaran.

Beberapa penelitian menunjukkan dampak penggunaan komputer dalam pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut. (1) Penggunaan komputer dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan belajar atau hasil yang sama dengan pembelajaran tradisional (Hofe, 2001). (2) Penggunaan komputer menurunkan waktu belajar jika dibandingkan dengan waktu belajar di kelas. (3) Penggunaan komputer meningkatkan sikap positif mahasiswa terhadap penggunaan komputer dalam belajar. (4) Pengembangan pembelajaran berbantuan komputer dengan mengikuti pedoman tertentu dapat diadopsi dan dimanfaatkan oleh dosen di lain tempat.

Penggunaan komputer dan teknologi informasi dalam pembelajaran juga memberikan keuntungan bagi guru/dosen. Menurut Musker (Musker, 2004:14) keuntungan bagi guru/dosen diantaranya adalah sebagai berikut. (1) Dapat mengembangkan pembelajaran yang lebih menarik. (2) Dapat mempercepat dan mempermudah tugas. (3) Dapat meningkatkan kualitas presentasi. (4) Dapat mengembangkan pembelajaran yang lebih visual.

Beberapa kajian teori yang sudah dijelaskan, maka penting dalam penelitian ini diperlukan dukungan teori yang dapat membangun sebuah *learning management system* berbasis *mobile*, seperti *tools* dalam rancang bangun *system* serta teori-teori yang mendukung dari penelitian ini

sehingga dapat membantu peneliti dalam membuat *learning management system* berbasis *mobile* di perguruan tinggi.

a. Konsep *Learning Manajemen System*

1) Definisi LMS

Pengertian *Learning Management System* (LMS) menurut Ryan K.Ellis, (2009:1), "*Learning Managemet System, the basic description is a software application that automates the administration, tracking, and reporting of training events*". Ryan K. Ellis menjelaskan bahwa LMS adalah sebuah perangkat lunak atau *software* untuk keperluan administrasi, dokumentasi, pencarian materi, laporan sebuah kegiatan, pemberian materi-materi pelatihan kegiatan belajar mengajar secara *online* yang terhubung ke internet.

LMS digunakan untuk membuat materi pembelajaran *online* berbasis *web* dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. LMS ini sering disebut juga dengan *platform E-Learning* atau *Learning Content Management System* (LCMS). Intinya LMS adalah aplikasi yang mengotomasi dan memvirtualisasi proses belajar mengajar secara elektronik.

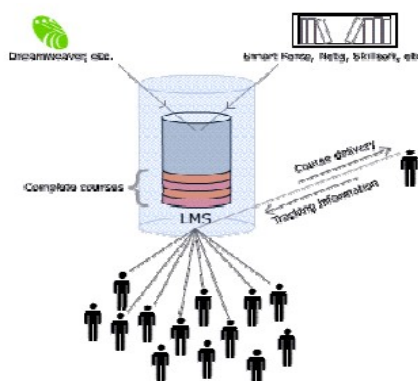
Menurut Court dan Tucker (2012), LMS adalah aplikasi yang digunakan untuk mengelola pembelajaran, mengirimkan konten, (*Content Deliveri System*), dan melacak aktivitas daring seperti memastikan kehadiran dalam kelas maya, memastikan pengumpulan tugas, dan melacak hasil pencapaian siswa.

Menurut Kerschenbaum (2009), dalam *LMS Selection Best Practices*, LMS adalah sebuah aplikasi yang berfungsi mengadministrasikan secara otomatis berbagai kegiatan pembelajaran.

Menurut Ann Gordon LMS adalah *environment* yang digunakan oleh pengajar/dosen/instruktur dalam membuat, menyimpan, menggunakan kembali, mengelola serta menyampaikan materi pembelajaran kepada para siswa. Sementara itu menurut wikipedia: LMS didefinisikan sebagai sebuah perangkat lunak untuk

menyampaikan, *tracking*, serta mengelola pembelajaran. LMS merupakan aplikasi perangkat lunak untuk dokumentasi, administrasi, pelacakan, pelaporan program pelatihan, kelas dan kegiatan “*online*”, “*E-Learning program*”, dan isi pelatihan Sebuah LMS harus dapat melakukan hal-hal berikut, yaitu:

- a) Memusatkan dan mengotomatisasi administrasi.
- b) Menggunakan layanan “*self-service*” dan “*self-guided*”.
- c) Mengumpulkan dan menyampaikan konten pembelajaran dengan cepat.
- d) Mengkonsolidasikan inisiatif pelatihan pada *platform* berbasis *web*.
- e) Mendukung portabilitas dan standarisasi *E-Learning*.
- f) Personalisasi isi dan memungkinkan penggunaan kembali pengetahuan tersebut.



Gambar 2.7. Learning Management System (LMS)

2) Fitur-Fitur LMS

Menurut Ryann K.Ellis, (2009:2), di dalam LMS juga terdapat fitur-fitur yang dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran. Fitur-fitur yang terdapat dalam LMS pada umumnya antara lain: Administrasi, yaitu informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar. Fitur ini mengatur tentang

kelengkapan belajar mengajar, antara lain: silabus, jadwal pelajaran, tugas, jadwal ujian, daftar referensi dan bahan bacaan.

Fitur yang dalam LMS yaitu:

- a) Penyampaian materi dan kemudahan akses ke sumber referensi, antara lain: bahan presentasi, contoh ujian yang lalu, situs-situs referensi, situs-situs bermanfaat, artikel dan jurnal *online*.
- b) Penilaian, fitur yang menampilkan hasil-hasil kegiatan belajar mengajar yang telah berlangsung dan hasil evaluasi.
- c) Ujian *online*.
- d) Komunikasi, fitur yang menyediakan sarana komunikasi bagi pengguna LMS, antara lain: forum diskusi *online*, *mailing list* diskusi, *chat*.

Di dalam LMS terdapat fitur-fitur yang dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna dalam hal pembelajaran. Saat ini ada banyak jenis LMS yang ditawarkan, setiap jenis LMS memiliki fiturnya masing-masing yang dapat digunakan dalam kondisi yang berbeda. Rancangan Fitur-fitur LMS berbasis *Mobile* antara lain antara lain:

- a) Administrasi, yaitu informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar, yang meliputi beberapa item antara lain:
 - (1) Tujuan dan sasaran
 - (2) Silabus
 - (3) Metode pengajaran
 - (4) Jadwal kuliah
 - (5) Tugas
 - (6) Jadwal ujian
 - (7) Daftar referensi atau bahan bacaan
 - (8) Profil dan kontak pengajar
 - (9) Pelacakan/*tracking* dan *monitoring*
- b) Penyampaian materi dan kemudahan akses ke sumber referensi
 - (1) Diktat dan catatan kuliah
 - (2) Bahan presentasi

- (3) Contoh ujian yang lalu
- (4) FAQ (*Frequently Asked Questions*)
- (5) Sumber-sumber referensi untuk pengerjaan tugas
- (6) Situs-situs bermanfaat
- (7) Artikel-artikel dalam jurnal *online*
- (8) Penilaian
- (9) Ujian *online* dan pengumpulan *feedback*
- (10) Komunikasi
- (11) Forum diskusi *online*
- (12) *Mailing list* diskusi
- (13) *Chat*

Melalui LMS ini, mahasiswa juga dapat melihat nilai tugas dan tes atau ujian serta peringkatnya berdasarkan nilai tugas atau tes tersebut. Selain itu, mahasiswa dapat melihat modul-modul yang ditawarkan, mengambil tugas-tugas dan tes-tes yang harus dikerjakan, serta melihat jadwal diskusi secara maya dengan instruktur, narasumber dan mahasiswa lain.

3) Karakteristik LMS

LMS harus memenuhi persyaratan proses belajar mengajar dalam pendidikan. Sementara itu sebuah LMS untuk “*Corporate Learning*” harus memiliki karakteristik VLE (*Virtual Learning Environment*) atau lingkungan belajar virtual, yang digunakan oleh sebuah lembaga pendidikan. Hal itu masing-masing memenuhi kebutuhan yang unik. Lingkungan belajar *virtual* yang digunakan oleh universitas dan perguruan tinggi memungkinkan dosen atau guru untuk mengelola program dan pertukaran informasi dengan siswa untuk kegiatan belajar. Mereka akan bertemu beberapa kali selama satu minggu. Kegiatan belajar mengajar tersebut dapat dilakukan dalam beberapa secara *online* dan dalam waktu yang singkat.

b. Mobile Sebagai Learning Manajemen System

Salah satu teknologi internet yang digunakan sebagai perangkat bantu pembelajaran adalah *Learning Management System (LMS)*. Konsep LMS dalam bentuk aplikasi berbasis *web* yang dapat diakses melalui jaringan Internet (*online*), dan beberapa sudah menyediakan antar muka pengaksesan dari perangkat bergerak yang disebut M-LMS.

Dengan menggunakan *mobile* dapat membangun sistem perkuliahan dengan *e-learning* atau *distance learning*, dengan konsep ini sistem belajar mengajar dapat memberikan mata kuliah dari mana saja. Begitu juga seorang mahasiswa dapat mengikuti kuliah dimana saja. Bahkan proses kegiatan *test* ataupun *quiz* dapat dilaksanakan dengan jarak jauh. Seorang dosen dapat membuat soal ujian secara *online* dengan mudah tanpa kehadiran mahasiswa, pada proses ujian secara *online* dapat mengikutinya di rumah, kantor atau dimana saja dengan kondisi pada *test* terkoneksi dengan internet.

Berbagai bentuk materi pembelajaran dapat dilaksanakan dalam aplikasi HTML ini berbagai bahan ajar dapat ditempelkan, naskah juga dapat ditulis dari aplikasi *microsoft word*, materi presentasi dan animasi *flash* dan bahkan materi dalam format audio dan video dapat ditempelkan sebagai materi pembelajaran.

Aplikasi berbasis LMS atau sebuah perangkat lunak atau *software* untuk keperluan administrasi, dokumentasi, pencarian materi, laporan sebuah kegiatan, pemberian materi-materi pelatihan kegiatan belajar mengajar secara *online* yang terhubung ke internet dengan menggunakan memanfaatkan teknologi *mobile* menawarkan kesempatan baru untuk mengintegrasikan belajar spontan dalam skenario pembelajaran yang lebih formal. Kita melihat kecenderungan untuk menggunakan skenario pembelajaran campuran dengan cara menggabungkan berbagai bentuk pembelajaran, dan mengintegrasikan berbagai cara untuk mengakses konten, misalnya, berbasis *web*, *desktop*, dan *mobile* (Goh, 2009).

Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, *tablet PC*, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran dimana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

c. Pemrograman *Mobile* dengan PHP

Salah satu teknologi internet yang digunakan sebagai perangkat bantu pembelajaran adalah *Learning Management System* (LMS). Konsep LMS dalam bentuk aplikasi berbasis *web* yang dapat diakses melalui jaringan Internet (*online*), dan beberapa sudah menyediakan antarmuka pengaksesan dari perangkat bergerak yang disebut M-LMS.

Dalam penelitian ini, konsep *mobile learning* yang dikembangkan yang berorientasi *learning managment* menggunakan aplikasi *E-Learning* berbasis HTML, PHP, MYSQL, CSS. HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan aplikasi yang berjalan di dalam halaman *web* (Sunarfrihantono, 2002:1), sedangkan PHP (*Hipertext Propocessor*) merupakan *scrip* yang ditambahkan bersama HTML. Untuk *databasenya* digunakan MYSQL yaitu *multiuser database* yang menggunakan bahasa *Structured Query Language* (SQL) sebuah standar yang digunakan untuk mengakses *database server* dan mampu menangani data cukup besar (Sunarfrihantono, 2002:65).

Dengan menggunakan HTML dapat membangun sistem perkuliahan dengan *E-Learning* atau *Distance Learning*, dengan konsep ini sistem belajar mengajar dapat memberikan mata kuliah dari mana saja. Begitu juga seorang mahasiswa dapat mengikuti kuliah dimana saja. Bahkan proses kegiatan *test* ataupun *quiz* dapat dilaksanakan dengan jarak jauh. Seorang dosen dapat membuat soal ujian secara *online* dengan mudah tanpa kehadiran mahasiswa, pada proses ujian

secara *online* dapat mengikutinya di rumah, kantor atau dimana saja dengan kondisi pada *test* terkoneksi dengan internet (Krauss dkk, 2017).

Aplikasi berbasis LMS atau sebuah perangkat lunak atau *software* untuk keperluan administrasi, dokumentasi, pencarian materi, laporan sebuah kegiatan, pemberian materi-materi pelatihan kegiatan belajar mengajar secara *online* yang terhubung ke internet dengan menggunakan memanfaatkan teknologi *mobile* menawarkan kesempatan baru untuk mengintegrasikan belajar spontan dalam skenario pembelajaran yang lebih formal. Kita melihat kecenderungan untuk menggunakan skenario pembelajaran campuran dengan cara menggabungkan berbagai bentuk pembelajaran, dan mengintegrasikan berbagai cara untuk mengakses konten, misalnya, berbasis *web*, *desktop*, dan *mobile* (Goh, 2009).

Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, *tablet PC*, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran dimana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

Kelebihan dalam menggunakan konsep *Mobile Learning Management System* menurut Bates, 1995 dan Wulf, 1996 Yaitu: (a) Meningkatkan interaksi pembelajar antara peserta didik dengan guru atau instruktur (*enhance interactivity*). (b) memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja (*time and place flexibility*); (c) Menjaukan peserta didik dalam cangkupan yang luas (*potensial to reach a global audience*); (d) Mempermudah penyempurnaan dan penyampaian materi pembelajaran (*easy updating of content as well archivable capabilities*).

14. Pengembangan Model Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman Data dengan Model *Mobile Learning Management System*

a. Pengertian Algoritma

Algoritma adalah suatu prosedur yang tepat untuk memecahkan masalah dengan menggunakan bantuan komputer serta menggunakan suatu bahasa pemrograman tertentu seperti bahasa *Pascal*, *Visual Basic*, *Java*, dan masih banyak lagi bahasa yang lain. Pranata (2002:8) dalam kehidupan sehari-hari, sebenarnya kita juga menggunakan algoritma untuk melaksanakan sesuatu. Sebagai contoh, ketika kita menulis surat, maka kita perlu melakukan beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan kertas dan amplop.
- 2) Mempersiapkan alat tulis, seperti pena atau pensil.
- 3) Mulai menulis.
- 4) Memasukkan kertas ke dalam amplop.
- 5) Pergi ke kantor pos untuk mengeposkan surat tersebut.

b. Fungsi Algoritma

Dengan algoritma, kita dapat mengatasi masalah dari yang sederhana sampai yang kompleks sekalipun. Namun, seorang *user* harus mampu membuat suatu program dengan menggunakan bahasa yang difahami oleh komputer. Sebelum disajikan dalam bentuk bahasa pemrograman, sebaiknya kita membuat diagram alir (*Flow Chart*) dan *Pseudocode*. Hal ini dimaksudkan agar dapat mempermudah kerja atau mempermudah dalam membuat program. Selain itu, algoritma dapat mengatasi masalah logika dan masalah matematika dengan cara berurutan, tetapi kadang-kadang algoritma tidak selalu berurutan, hal ini dikenal dengan proses percabangan.

c. Kriteria Program Algoritma dalam Bidang Komputer

Pada dasarnya, komputer adalah mesin digital, artinya komputer hanya bisa mengenal kondisi ada arus listrik (biasanya dilambangkan dengan 1) dan tidak ada arus listrik (biasanya dilambangkan dengan 0). Dengan kata lain, kita harus menggunakan sandi 0 dan 1 untuk

melakukan pemrograman komputer. Bahasa pemrograman yang menggunakan sandi 0 dan 1 ini disebut bahasa mesin. Karena bahasa mesin sangat susah, maka muncul ide untuk melambungkan untaian sandi 0 dan 1 dengan singkatan kata yang lebih mudah difahami manusia biasa disebut dengan *mnemonic code*. Bahasa pemrograman yang menggunakan singkatan kata ini disebut bahasa *Assembly*. Program algoritma harus komplit, nyata, dan jelas. Meskipun tugas algoritma tidak menghasilkan solusi, tetapi proses harus berakhir hal ini disebut dengan semi *algorithm* (prosedur akan berjalan terus atau biasa disebut dengan perulangan).

Mata kuliah algoritma adalah salah satu dari beberapa mata kuliah keahlian dan keterampilan pada program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, dan Sistem Komputer. Mata kuliah ini diberikan kepada mahasiswa pada semester pertama. Algoritma dan Pemrograman mengajarkan tentang konsep dan logika berpikir komputer, analisis dan perancangan masalah, yang kemudian dipecahkan dengan menggunakan komputer. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami logika berpikir komputer, memahami prinsip kerja program, memahami alasan-alasan komputer dapat mengerjakan perintah-perintah yang diberikan, dan mampu menggambarkan logika jalannya program secara tertulis dengan algoritma (*pseudocode*) dan dilengkapi dengan diagram alir (*flowchart*) menggunakan suatu bahasa pemrograman tertentu seperti C, *pascal*, dan beberapa macam bahasa pemrograman tingkat tinggi lainnya.

B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa kajian yang mendukung penelitian yang dilaksanakan, yang secara substansial berkaitan dengan pengembangan sistem manajemen pembelajaran berbasis *mobile*.

1. Penelitian Dodon Yendra dengan judul Desain Bahan Ajar Berbasis *Web* untuk Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman I pada Program Studi Sistem Komputer Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Andalas dengan Menggunakan *Macromedia Dreamweaver*. Dengan hasil penelitian Media pembelajaran *web E-Learning* ini dibuat dengan menggunakan *Macromedia Dreamweaver CS 5* sebagai program utama, MySQL sebagai DBMS dan PHP sebagai bahasa pemrograman pendukung. Media ini dibagi atas dua tampilan utama, yakni tampilan user dan tampilan administrator. Tampilan user terdiri dari halaman utama dengan sub menunya adalah *Home*, Satuan Acara Perkuliahan, Sumber Referensi, Komentar dan *Pooling* serta statistik dari hasil *pooling*. Sedangkan tampilan administrator terdiri dari halaman utama, *login form*, konfirmasi *password*, halaman *questbook*, tambah materi, ubah materi, tambah soal, ubah soal, halaman *member*, halaman forum, halaman artikel, ubah artikel, halaman pencarian, halaman tambah atau ubah *password*. Berikut disajikan beberapa tampilan dari media pembelajaran *web E-Learning* untuk mata kuliah algoritma dan pemrograman I, namun ada catatan untuk menyempurnakan belum adanya model pembelajaran yang integrasikan oleh *E-Learning*, dalam implementasi aplikasi belum ada pengujian tim pakar dan desain produk belum interaktif dalam upaya meningkatkan kompetensi mahasiswa dan aplikasi yang digunakan perlu dikembangkan lebih menarik dan bisa akses dimana saja dalam bentuk *mobile* dengan konsep *learning manajemen system*.
2. Penelitian yang relevan, diantaranya: penelitian yang dilakukan Hansi Efendi (2015), dengan judul “Model *Blended Learning* Interaktif Berbasis *Web* pada Mata Kuliah Mesin-Mesin Listrik di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Hasil penelitiannya adalah model *Blended Learning* interaktif berbasis *web* yang dihasilkan valid, praktis, dan efektif. Perbedaan penelitian Hansi Effendi dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian yang dilakukan Hansi Effendi aksesnya terbatas pada *web*, sedangkan pada model yang akan dikembangkan pada penelitian ini

mempunyai aplikasi yang mudah diakses dan aplikasi di *smartphone* dengan pengembangan model *mobile leaning management system* yang akan digunakan pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman pada Jurusan Manajemen Informatika.

3. Pengembangan aplikasi *mobile* juga dilakukan oleh Iskandar (2010). Aplikasi yang juga dikembangkan oleh Iskandar (2010) merupakan aplikasi *offline mobile learning* yang data atau *content* yang ada didalamnya tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu, bila terdapat tambahan materi baru harus *men-download* aplikasi versi yang lebih baru.
4. Menurut Karmila, Goodwin, dan Mooney (2015). *Teachers and mobile learning perception: towards a conceptual model of mobile learning for training* penelitian tentang meneliti persepsi guru dalam pembelajaran *mobile* di Indonesia untuk pelatihan. Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai sebagai berikut: (1) Hasilnya menunjukkan bahwa guru di Indonesia memiliki persepsi positif terhadap *mobile learning*; (2) persentase guru yang siap untuk terlibat dalam pembelajaran seluler lebih tinggi daripada mereka yang tidak siap; jenis sekolah, jenis kelamin, dan latar belakang pendidikan. Sebaliknya, hanya 25% guru dengan pengalaman lebih dari 35 tahun yang siap belajar *mobile*. Temuan yang diperoleh dari penelitian ini digunakan sebagai dasar untuk merancang dan mengembangkan sistem *mobile learning* untuk pelatihan TIK bagi para guru di Indonesia.
5. Menurut Georgi Tuparov (2013) menyajikan pengalaman pengembangan pembelajaran berbasis simulasi interaktif (LOS) dalam belajar pengantar pemrograman. Dengan Fokus penelitian adalah pada pembahasan salah satu topik penting dalam program pengantar pemrograman tentang algoritma *sorting* dan pelaksanaan program. Karakteristik dari LOS dikembangkan dan skenario digunakan untuk mengembangkan penyajian materi ajar lebih interaktif. Hasil dari penelitian dengan LOS mampu menunjukkan peningkatan minat siswa dan tingkat pemahaman isi pembelajaran.

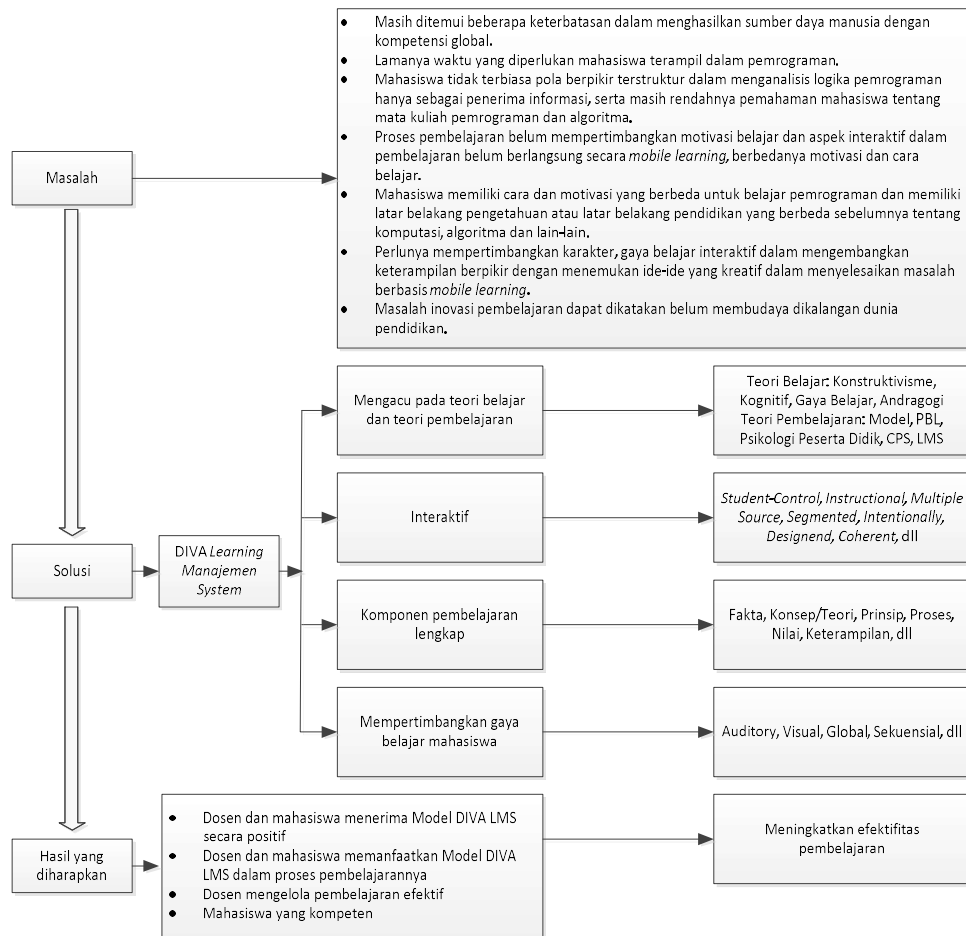
6. Pendekatan lain dalam pembelajaran dengan menerapkan aplikasi *scratch* berupa cerita interaktif, kartun, *game*, komposisi musik, dan simulasi numerik di *web*.
7. Pada artikel ini, hasil motivasi kami menggunakan aplikasi *scratch* gratis dan *open source* pada proses pembelajaran pemrograman dasar ditingkat sekolah tinggi dengan pendekatan bagi pemula berupa cerita interaktif, kartun *game*, komposisi musik dan simulasi numerik, sehingga mahasiswa menjadi akrab dengan dasar-dasar pemrograman tanpa khawatir tentang sintaks. Hasil kami menunjukkan bahwa penggunaan lingkungan *scratch* untuk pemrograman pembelajaran dapat memotivasi mahasiswa dapat melaksanakan pembelajaran bahasa pemrograman baik dan dapat melanjutkan materi tingkat lanjut ada mata kuliah pemrograman. Dalam konteks ini, kami mengusulkan untuk menggunakan lingkungan *scratch* di mata pelajaran pengantar pemrograman untuk siswa tahun pertama.
8. Penelitian (Wang et al. n.d.), bahwa minat mahasiswa memahami pembelajaran dasar-dasar algoritma pemrograman yang bersifat masih rendah, kemampuan dosen masih terbatas dalam menjelaskan konsep pembelajaran bersifat abstrak dengan kebiasaan menulis jurnal masih rendah. Hasil penelitian yang dilakukan adalah mengembangkan model pembelajaran *Peer Code Review* (PCR) dengan tiga sintak yakni: (1) Memberikan penugasan penulisan artikel dengan mata kuliah algoritma pemrograman, (2) Menjadikan masing-masing mahasiswa sebagai pengulas artikel yang dibuat temannya dan (3) Dosen memberikan penilaian.
9. Berdasarkan kajian dari temuan penelitian yang relevan di atas, kajian pengembangan sistem manajemen pembelajaran ini penting untuk dilakukan karena dengan sistem pembelajaran berbasis *mobile* dapat membantu dosen dan mahasiswa khususnya Fakultas Ilmu Komputer. Dari temuan-temuan tersebut, kajian ini dapat menjadi suplemen bagi dosen dan mahasiswa dalam rangka memahami dan meningkatkan pembelajaran dengan mengembangkan model *DIVA learning management system*.

C. Kerangka Konseptual Penelitian

Mata kuliah Algoritma dan Pemrograman mempunyai tujuan mahasiswa mampu menganalisis logika pemrograman dan manajemen data serta mampu meningkatkan berfikir logis, kritis dan kreatif, namun kendala pada proses pembelajaran masih perpusat kepada dosen, menyebabkan mahasiswa bersifat pasif. Selain itu pembelajaran cenderung terkesan monoton karena dosen belum menggunakan metode yang beragam, maka dari diperlukan solusi yang dapat mengatasi permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat dan tentu juga akan mempengaruhi pada penggunaan teknologi pembelajaran, maka akan membuka peluang untuk lebih mempermudah proses dan memahami lebih lanjut tentang kegiatan dalam penelitian maka digunakan kerangka pemikiran. Dalam penelitian ini, model pengembangan akan dijalankan dalam kelompok bertahap, dengan melakukan validasi pembelajaran dengan para ahli. Pengujian pengembangan model pembelajaran *mobile learning* dengan efektif practical maka perlu komunikasi dalam proses pembelajaran menjadi lebih terbuka dengan adanya fasilitas pendukung seperti media komputer, *smartphone*, *internet*, *e-mail* dan alat komunikasi lainnya yang mampu menyampaikan segala macam informasi. Peran LMS berbasis *mobile* di perguruan tinggi sangatlah penting terutama bagi perguruan tinggi komputer.

Dimana semua mata kuliah sudah harus terintegrasi dengan teknologi. Pengembangan *mobile learning* LMS dirasa cocok untuk mendukung pembelajaran di Perguruan Tinggi sehingga dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Kelayakan dari *mobile LMS learning* ini dilakukan melalui *judgment expert* dari ahli teknologi komputer, promotor dan juga diuji berdasarkan pendapat mahasiswa. Gambar 2.4 berikut ini mengilustrasikan bagaimana perancangan dan hasil yang diharapkan dalam penelitian ini. Adapun kerangka konseptual dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.8. Kerangka Konseptual Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan kesimpulan sementara yang masih harus diuji kebenarannya. Ada dua rumusan hipotesis, yaitu: hipotesis null (H_0) dan hipotesis satu (H_1). Untuk menguji apakah ada perbedaan hasil pembelajaran menggunakan model *DIVA Learning Management System*.

1. H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil pembelajaran menggunakan model *DIVA Learning Management System*.
2. H_1 : ada perbedaan signifikan terhadap hasil pembelajaran menggunakan model *DIVA Learning Management System*.

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

A. Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan dalam pengembangan *DIVA Mobile Learning Management System* pada Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika merupakan penelitian pengembangan atau disebut *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk pengajaran dalam bentuk *mobile* berbasis *learning management system* pembelajaran yang dilaksanakan *full mobile* dengan menggunakan portal iainbatusangkar.ac.id atau aplikasi yang biasa diakses dengan *android*, *smartphone* dan PC pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan instrumen yang dikembangkan berupa angket.

Menurut Borg and Gall (2003:569-572), penelitian pengembangan ini memiliki karakteristik khusus yang meliputi: 1) Mengembangkan produk, seperti: buku teks, buku ajar, cara pengorganisasian pengajaran, alat evaluasi dan model pembelajaran; 2) Berjenjang dalam penilaian produk; 3). Menjembatani kesenjangan yang terjadi antara *education research* dengan *education practice*; 4). Bersifat kuantitatif dalam mevalidasi efektivitas, efisiensi, penerimaan produk, dan bersifat kualitatif dalam penyusunan produk, validasi ahli, dan revisinya; 5). Ada uji coba lapangan dan distribusi, dimana uji coba lapangan dilakukan untuk memvalidasi *prototype*, dan distribusi sebagai suatu diseminasi *prototype* yang telah diuji; 6). Menekankan pada masalah khusus yang berhubungan dengan masalah-masalah praktis dalam pengajaran melalui penerapan penelitian; 7) Ada tahapan-tahapan produk yang disusun.

Ada empat prinsip dasar yang melandasi penelitian dan pengembangan, yaitu: (1) *commitment to quality improvement*, seorang dosen yang mempunyai tugas utama menyelenggarakan pembelajaran yang berkualitas harus mempunyai komitmen untuk melakukan perbaikan dan meningkatkan kualitas

proses pembelajaran secara berkelanjutan; (2) *integrated in work*, bahwa dalam pengembangan model, sistem, atau alat yang dikembangkan merupakan bagian integral dari proses pembelajaran; (3) *scientific endeavor*, dimana dalam pengembangan model dan perangkat pembelajaran dilakukan melalui tahapan dan alur kaidah ilmiah; (4) *consistence*, artinya adanya konsisten sikap dan kepedulian dalam upaya memperbaiki dan meningkatkan kualitas kinerja. Ini sangat penting, karena penelitian dan pengembangan harus dilakukan secara sungguh-sungguh, berkolaborasi dengan dosen sejawat, melibatkan para pakar yang ahli dibidangnya yang berkait dengan model dan perangkat pembelajaran yang akan dihasilkan (Sunaryo, 2009).

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model pengembangan Borg and Gall yang meliputi: (1) penelitian pendahuluan/prasurvei (2) perencanaan penelitian, (3) pengembangan model/produk awal, (4) uji ahli dan pelaksanaan uji coba lapangan awal, (5) revisi hasil ujian lapangan awal/terbatas, (6) pelaksanaan uji lapangan utama, (7) revisi uji lapangan utama, (8) uji kelayakan/uji lapangan operasional, (9) revisi final hasil uji kelayakan, (10) diseminasi dan implementasi.

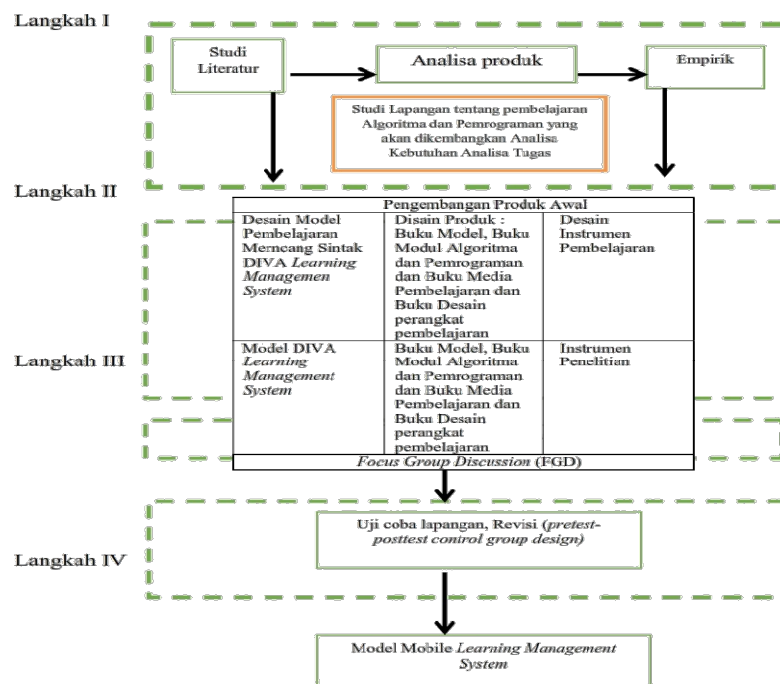
Beberapa penelitian pengembangan dari kesepuluh tahapan penelitian pengembangan Borg & Gall bisa tidak dilaksanakan semuanya, dalam penelitian ini selanjutnya disederhanakan berdasarkan kepentingan dan relevansi penelitian ini, seperti penyederhanaan yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi (Puslitjaknov, 2008:11) menjadi lima (5) tahapan, yaitu: (a) Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan; (b) mengembangkan produk awal; (c) validasi ahli dan revisi; (d) uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk; (e) uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Leksana, et al, (2013) menyederhanakan menjadi tiga tahapan model akhir, menurut Hendrik, et al, (2014) menyederhanakan menjadi enam tahapan, yaitu: (1) tahap pendahuluan; (2) tahap pengembangan; (3) tahap

pengembangan model hipotetik; (4) penelaahan model hipotetik; (5) uji lapangan; (6) uji akhir produk.

Penelitian pengembangan dengan Model DIVA *Learning Management System* dengan aplikasi *Learning Management System* berbasis *mobile* mengacu pada penelitian dan pengembangan Gall et.al hanya sampai pada langkah ke 8 dan membaginya menjadi empat tahapan, seperti terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Langkah-langkah dan Prosedur Penelitian

Prosedur Pengembangan Gall et.al	Empat langkah Penelitian Pengembangan Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>
1. Penelitian dan pengumpulan informasi	I. Identifikasi masalah dan analisis kebutuhan
5. Perencanaan 6. Pengembangan draf produk	II. Perencanaan pembuatan model Pengembangan Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>
7. Uji coba pendahuluan	II. Validasi ahli dan revisi
8. Merevisi hasil uji coba 9. Uji coba lapangan 10. Penyempurnaan hasil uji coba lapangan 11. Uji coba lapangan operasional	V. Uji lapangan dan revisi



Gambar 3.1. Procedural Penelitian Model Pengembangan Pembelajaran Model DIVA *Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman

Penelitian R&D dalam mengembangkan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada pendidikan D3 jurusan pendidikan manajemen informatika dari Borg & Gall dengan prosedur yang disederhanakan menjadi empat langkah yang dijelaskan pada tabel 3.2.

Tabel. 3.2. Tahap-Tahap Proses Pengembangan Penelitian

No	Tahapan	Bentuk Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Hasil
1.	Identifikasi masalah dan analisis kebutuhan	1. Membuktikan kesenjangan dan <i>review literature</i> 2. Menyusun rencana pengembangan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>	1. Menginvestigasi perlunya model pembelajaran algoritma dan pemrograman 2. Menganalisis teori dan konsep pembelajaran algoritma dan pemrograman dan model pembelajaran PBL dan CPS 3. Survey dan wawancara dengan dosen mata kuliah algoritma dan pemrograman. 4. Melakukan penelitian awal untuk identifikasi masalah dengan menyebar angket kepada mahasiswa 5. Menganalisis pelaksanaan dan perangkat pembelajaran, SAP dan RPS 6. Menganalisis hasil penelitian relevan dan mata kuliah algoritma dan pemrograman model pembelajaran PBL dan CPS 1. Menyusun jadwal proses desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>	a. Landasan filosofis dan teoritis model b. Hasil penelitian awal dan penelitian relevan terhadap model PBL dan CPS dan mata kuliah algoritma dan pemrograman 1. Jadwal proses pengembangan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>
2.	Perencanaan dan pembuatan Pengembangan Model Pembelajaran	1. Perencanaan Pengembangan Model pembelajaran 2. Menginventaris tugas-tugas	1. Mengidentifikasi tugas dalam pencapaian produk pengembangan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> 2. Menterjemahkan hasil	

No	Tahapan	Bentuk Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Hasil
			<p>analisis kebutuhan.</p> <p>3. Menterjemahkan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran terhadap bahan ajar dan model yang digunakan</p> <p>4. Mengumpulkan referensi mengenai model PBL dan CPS</p> <p>5. Menentukan strategi pembelajaran model <i>DIVA Learning Management System</i> yang tepat</p>	
		<p>3. Pembuatan Pengembangan model Pembelajaran</p> <p>4. Menghasilkan konten</p> <p>5. Mengembangkan model pembelajaran; modul; perangkat pembelajaran dan media pembelajaran</p>	<p>1. Menghasilkan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i></p> <p>2. Mengalisis perangkat pembelajaran; modul dan media</p> <p>3. Merancang media <i>mobile learning</i></p> <p>4. Membuat <i>instrument</i> pengembangan</p> <p>5. Menghasilkan buku model pembelajaran; perangkat pembelajaran; modul dan media</p>	Konten buku model dan perangkat pembelajaran
		6. Menghasilkan dan memvalidasi instrument	Memvalidasi <i>instrument</i> ; <i>Instrument</i> validasi model, <i>instrument</i> validasi praktikalitas dan <i>instrument</i> validasi efektifitas	Validasi <i>instrument</i> Validasi model Validasi perangkat pembelajaran
		7. <i>Focus Group Discussion</i> (FGD)	1. Menvalidasi model pembelajaran dalam forum diskusi oleh pakar	Revisi dan masukan pakar mengenai produk pengembangan model
3.	Validasi ahli dan revisi	Melakukan validasi dan revisi	<p>1. Revisi produk dan masukan FGD</p> <p>2. Pengisian instrumen validasi terhadap model dan produk pembelajaran oleh ahli atau pakar</p>	Revisi model pengembangan oleh pakar
4.	Uji lapangan dan revisi	Uji coba	<p>1. Uji coba terbatas terhadap model dan produk pembelajaran</p> <p>2. Implementasi model pengembangan</p>	

No	Tahapan	Bentuk Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Hasil
			3. Menyebarkan angket praktikalitas terhadap model DIVA <i>Learning Management System</i> terhadap dosen dan mahasiswa 4. Memperbaiki model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> 5. Melakukan pelaksanaan model dengan efektifitas mahasiswa dengan (<i>pretest-posttest control group design</i>) 6. Efektifitas media <i>mobile learning</i> terhadap efektifitas media pembelajaran	

Penjelasan yang lebih lanjut pada model DIVA *Learning Management System* dari langkah-langkah pengembangan dari Borg & Gall dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap I: Identifikasi Masalah dan Analisis Kebutuhan

Fase ini membahas tentang tinjauan studi pendahuluan dengan melakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam penelitian pengembangan. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam pengembangan model pembelajaran algoritma dan pemrograman, sehingga diperlukannya pengembangan model DIVA *Learning Management System*. Dengan analisis ini akan didapat gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar yang memudahkan dalam penentuan dan pemilihan model pembelajaran algoritma dan pemrograman yang akan dikembangkan.

Menyusun analisis kebutuhan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi dan kesiapan jurusan sistem informasi pada IAIN Batusangkar sehingga diperlukan pengembangan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang akan di bangun. Pengumpulan data untuk mendukung perencanaan

model *DIVA Learning Management System* ini meliputi kesiapan dosen pengampu mata kuliah, kesiapan mahasiswa dan harapan mereka untuk mengikuti perkuliahan dengan model *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan. Dengan analisis ini akan dapat digambarkan sebagai alternatif solusi masalah dalam memudahkan dalam menghadapi persoalan yang ada pada mata kuliah Algorima dan Pemrograman.

Pada tahap ini, yang harus dilakukan adalah *need analysis: contextual analysis*; dan *theory analysis*. Dick, Carey & Carey (2001:10) mendefinisikan konteks adalah lingkungan terdiri *setting* kerja atau dunia realita yang perlu desain instruksional dari sistem yang ada. Analisis konteks perlu dilakukan karena menurut Dick, Carey & Carey (2001:10) analisis konteks “*will help to avoid the pitfall or your instruction occuring in a vacuum and no learning being transferred*”.

Tahapan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan mahasiswa dilaksanakan dengan langkah sebagai berikut:

a. Analisis Masalah

Untuk mengetahui dan memastikan kebutuhan dosen dan mahasiswa pada pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman terhadap model terhadap model *DIVA Learning Management System* ini, responden yang digunakan pertama wawancara dosen dan mahasiswa terhadap permasalahan pada pembelajaran algoritma dan pemrograman kedua angket analisis kebutuhan ini oleh mahasiswa yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran. Masalah dalam pembelajaran mahasiswa yakni kurang bisa menganalisis kasus logika yang bersifat abstrak yang diimplementasikan ke pemrograman, strategi pembelajaran yang bersifat konvensional, media yang digunakan kurang mendukung dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum ini digunakan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar.

Hal ini untuk menyesuaikan muatan materi, rancangan silabus dan RPS pada model *DIVA Learning Management System*.

c. Kajian Literatur

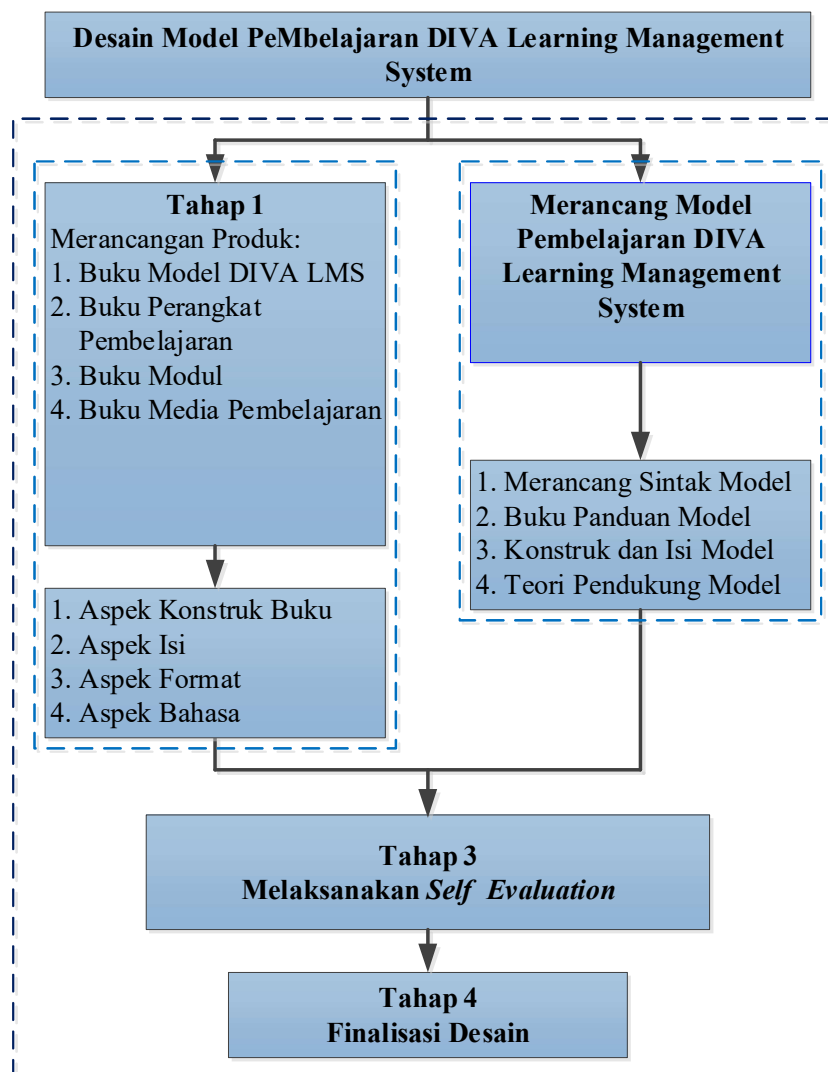
Pada tahap ini membahas tentang literatur yang mendukung model *DIVA Learning Management System*, produk pendukung model dan sumber-sumber materi yang termuat dalam mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

d. Karakter Pengguna

Analisis pada karakter pengguna meliputi kebiasaan, hobi dan kecenderungan gaya belajar, kultur lingkungan mahasiswa. Ini digunakan untuk mendukung pengembangan model.

2. Tahap II: Perencanaan Pembuatan Model *DIVA Learning Management System* Awal dan Validasi Ahli

Tahapan kedua merupakan tahapan perencanaan produk awal, dari informasi yang telah diperoleh pada tahap identifikasi masalah dan analisis kebutuhan dan pada fase ini masukan untuk pengembangan yang dijelaskan pada gambar 3.2 desain model pembelajaran *DIVA Learning Management System*.



Gambar 3.2. Tahapan Desain Model Pembelajaran DIVA Learning Management System

Penjelasan penyusunan model produk yang dikembangkan terdiri dari tiga tahap:

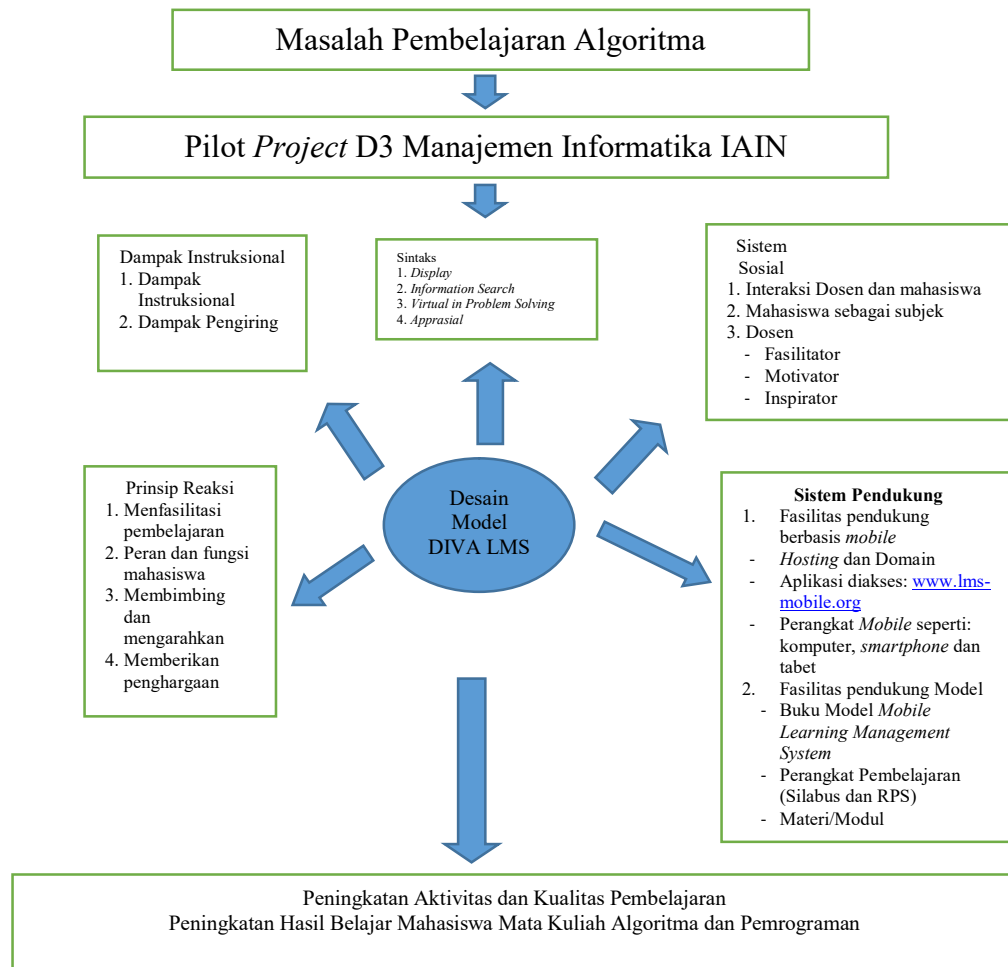
- a. Tahap pertama adalah tahap desain awal model DIVA *Learning Management System*. Tahap ini dikenal dengan istilah membuat rancangan (*blue print*) atau rancang bangun. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu model pembelajaran DIVA *Learning Management System*, maka yang didesain adalah langkah-langkah pembelajaran *mobile* dan *face* di dalam kelas dari awal hingga akhir, dimana rancangan ini disesuaikan dengan *need assessment* yang telah dilakukan.

Desain produk sebagai pendukung model pembelajaran *DIVA Learning Management System* meliputi:

- 1) Buku ini menjelaskan proses tentang pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System*. Buku model terdiri rasional, teori *Mobile Learning Management System* dan model *DIVA Learning Management System*.
- 2) Buku perangkat pembelajaran berisi tentang penggunaan perangkat pembelajaran yang terdiri RPS, silabus dan satuan acara pembelajaran yang disesuaikan dengan silabus.
- 3) Buku panduan modul pembelajaran algoritma dan pemrograman merupakan panduan pembelajaran yang terdiri dari petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran, capaian pembelajaran, indikator dan uraian materi.

b. Desain Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System*

Perancangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* sintak model, konstruk dan isi model serta teori pendukung dari model. Dalam perancangan model ini menurut (Joyce & Weil, 2009:117-122) unsur dalam membangun sebuah model terdiri atas lima unsur, yaitu (1) *Syntax*, (2) *Sosial System*, (3) *Principles of Reaction* (4) *Support System* Mdan (5) *Instructional* dan *Nurturant Effects*. Model pembelajaran pelatihan ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System*

Pada buku model ini terdiri (1) Bab 1 Rasional Pengembangan Model pembelajaran DIVA *Learning Management System*; (2) Bab 2 Teori Pendukung Model DIVA *Learning Management System*; (3) Bab 3 Model pembelajaran DIVA *Learning Management System*; dan (4) Bab 4 Penutup.

c. *Seft Evaluation*

Seft Evaluation ini digunakan untuk memeriksa dan mendiskusikan kembali tentang kelengkapan pengembangan model dan perangkat pendukung model. Kegiatan ini seperti kelengkapan kajian teori, instrumen, cakupan materi, penggunaan bahasa dan rancangan.

d. Pada Tahap 4 Finalisasi Desain

Setelah melalui beberapa tahap di atas maka dilakukan finalisasi desain model pembelajaran DIVA *Learning Management System* beserta produk pendukungnya berdasarkan hasil masukan dan saran perbaikan.

Hasil perencanaan dan pembuatan model *Mobile Learning Management System* dalam bentuk desain tersebut diberikan kepada para ahli untuk divalidasi, melalui kegiatan yang meliputi:

a. *Focus Group Discussion* (FGD)

FGD merupakan diskusi kelompok terarah, suatu kegiatan diskusi ilmiah yang digunakan untuk menggali informasi yang mendalam mengenai pengetahuan, sikap dan persepsi mengenai penelitian yang dilakukan. FGD dilaksanakan dengan menghadirkan pakar relevan dengan model yang dikembangkan, dilema sebuah forum diskusi. Hasil dari kegiatan FGD dilakukan analisis terhadap saran dan masukan yang diberikan terhadap model yang dikembangkan. Hasil FGD dijadikan acuan untuk melakukan revisi terhadap model yang dikembangkan.

b. Validasi Pakar

Validasi perangkat model yang meliputi: konstruk, isi dan bahasa serta perangkat pembelajaran lainnya. Validasi konstruk meliputi organisasi, desain cover, keterkaitan isi, ukuran tulisan dan desain *mobile learning*. Untuk validasi isi mengaju pada muatan materi, tujuan capaian materi, ketepatan isi, serta validasi bahasa meliputi penggunaan bahasa, ketepatan kalimat, penyusunan simbol.

Para ahli atau pakar yang dilibatkan meliputi ahli bidang sistem informasi, ahli komputer, ahli pembelajaran dan ahli evaluasi, para ahli dipilih terkait dengan model yang dikembangkan.

3. Tahap III: Uji Coba Lapangan I, dan Revisi Awal

Uji lapangan I meliputi efektivitas model *Mobile Learning Management System* dan uji lapangan I ini dilakukan selama delapan sesi untuk materi transformator pada satu rombongan belajar. Pertemuan awal

digunakan untuk menjelaskan segala sesuatu yang berhubungan dengan pembelajaran dengan model *Mobile Learning Management System* dan melaksanakan *pretest* dan di akhir sesi akan dilakukan *posttest*.

4. Tahap IV: Uji Lapangan Revisi

Uji coba lapangan ini meliputi uji efektivitas. Dimana uji coba lapangan ini diimplementasikan dengan metode *one group pretest* dan *posttest*. Uji lapangan dilaksanakan dengan *full online* dengan sistem tatap muka dan sistem kontrol yang konsep administrasi pembelajaran pada portal www.iainbatusangkar.ac.id dari model *DIVA Learning Management System* yang dirancang.

Pertemuan yang dilakukan digagas model *DIVA Learning Management System* ini menggambarkan mekanisme operasional dari model yang dirancang, dimana pertemuan pertama dimanfaatkan oleh dosen pengampu untuk menjelaskan perkuliahan *algoritma dan pemrograman*. Dan pada pertemuan ketiga digunakan oleh dosen pengampu untuk mendiskusikan operasional model *mobile learning*, apakah ada kesulitan teknis yang mahasiswa hadapi dalam model *DIVA Learning Management System*.

C. Uji Coba Produk

Setelah proses validasi dan revisi dilakukan dan mendapatkan hasil berupa produk, dilakukanlah proses uji coba empiris dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran apakah model yang dikembangkan efektif dan praktis dari model sebelumnya dan juga apakah variabel *active learning*, kemandirian, motivasi belajar dan kepuasan mahasiswa ada pengaruhnya terhadap model pembelajaran *Mobile Learning Management System* yang dikembangkan. Uji coba lapangan ini dilakukan dengan menggunakan desain *pretest-posttest control group design* yang dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.3. Desain *Pretest-Posttest Control Group Design*

Perlakuan	Ket	Perlakuan
O ₁	X	O ₁

Dimana:

O₁: *Pretest*

O₂: *Posttest*

X: Uji coba

D. Subjek Uji Coba

Populasi adalah objek penelitian adalah seluruh lokal yang mengambil mata kuliah algoritma dan pemrograman Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar tahun ajaran semester ganjil 2017/2018 terdiri 3 lokal A, B dan C.

Pengambilan sampel dengan *purposive random* sampling ialah teknik sampling yang digunakan digunakan untuk pertimbangan dengan tujuan tertentu dengan mempunyai pertimbangan sampel dengan tujuan tertentu.

Teknik *purposive random* Sampling digunakan karena dari tiga lokal mata kuliah algoritma dan pemrograman maka pada lokal A Manajemen Informatika dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Untuk Implementasi model *DIVA Learning Management System* lokal A karena sesuai dengan karakteristik mahasiswa.
2. Dibutuhkan mahasiswa kreatif yang cenderung ada dimiliki yang bisa mengimplemetasikan model *DIVA Learning Management System*.
3. Pelaksanaan dibutuhkan yang mempunyai kemampuan menganalisis.

Rancangan subjek uji coba produk yang dikembangkan terdiri dari dua tahapan uji coba yaitu:

1. Uji Coba Ahli

Produk yang telah dikembangkan terlebih dahulu harus dilakukan pengujian oleh ahli desain intruksional dan ahli di bidang materi Algoritma dan Pemrograman. Uji coba ahli ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh kesesuaian konsep rancangan Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* dan materi pembelajaran.

2. Uji Coba Produk pada Mahasiswa

Hasil pengembangan produk juga akan diuji cobakan kelompok kecil/terbatas dan kelompok besar/luas kepada mahasiswa menjadi pengguna produk tersebut, subjek uji coba ini terlihat sebagai berikut:

- a. Uji tahap pertama dilakukan dengan cara uji coba terbatas dengan sampel melibat mahasiswa 27 orang lokal C pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman IAIN Batusangkar.
- b. Tahap I untuk menganalisis presentase hasil belajar untuk melihat efektifitas penggunaan model *DIVA Learning Management System*.
- c. Pada tahap II dilakukan uji coba utama melibat 26 orang mahasiswa jurusan manajemen informatika IAIN Batusangkar.
- d. Subjek uji coba utama dilakukan untuk analisis efektivitas model efesiensi melibatkan 26 mahasiswa yang mengontrak mata kuliah algoritma dan pemrograman.
- e. Sampel kelompok menggambarkan mahasiswa Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar yang berada di Batusangkar.

Dari kedua uji coba ini akan dianalisis untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dirancang, setelah diketahui kekurangannya dilakukan perubahan terhadap hasil analisa tersebut.

E. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan jenis data yang berkaitan dengan uji coba model, dalam rangka menetapkan validitas, efektifitas, praktikalitas sesuai dengan kebutuhan pengembangan model. Jenis data yang digunakan dalam uji coba pengembangan model ini diantaranya data kuantitatif dan data kualitatif.

Menurut Sugiyono (2017) data kuantitatif dalam penelitian, terdapat hal dua utama yang mempengaruhi kualitas penelitian yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Sumber data kuantitatif dari hasil lembar validasi produk, praktikalitas produk dan hasil tes belajar siswa yang data kualitatif sebagai *human instrument*, berfungsi menetapkan fokus

penelitian, memilih informasi sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, menilai kualitas data, analisis data. Teknik pengumpulan data kualitatif digunakan pada saat mengamati proses suatu produk yang digunakan, dan respon subjek yang terlibat dalam penggunaan produk yang bersumber dari wawancara mahasiswa, dosen, teman sebaya dan pakar.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Seluruh instrumen dari model *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan berasal dari kajian teori, dan indikator-indikator dalam instrumen penelitian. Menurut Trianto (2001) metode pengumpulan data hakikatnya adalah “Cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data”. Dengan demikian dapatlah kita simpulkan, bahwa instrumen merupakan salah satu penentu keberhasilan penelitian. Instrumen berfungsi sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan.

Dalam penelitian ini ada empat instrumen yang digunakan untuk alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan, antara lain: instrumen analisis kebutuhan, instrumen validitas, instrumen praktikalitas dan instrumen efektifitas. Instrumen yang digunakan sebagai berikut:

1. Angket

Lembar pengumpulan data dalam penelitian menentukan efektifitas dalam mencapai tujuan penelitian, menurut Sugiyono (2013:142) kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien digunakan secara sistematis dengan cara memberikan pertanyaan kepada responden.

2. Lembar Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menunjukkan seberapa jauh tes atau set dari operasi-operasi mengukur apa yang seharusnya diukur (Ghishelli, 1981:266). Validitas berhubungan dengan ketepatan alat ukur untuk melakukan tugasnya untuk mencapai sasarannya, validitas berhubungan

dengan kenyataan (*actually*), juga berhubungan dengan tujuan dan pengukuran.

Untuk memvalidasi instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini ditempuh strategi *experts judgment* (Linstone & Turoff, 2002) yang dilanjutkan dengan penajakan uji kelayakan oleh pengguna melalui teknik *Focus Group Discussion* (FGD). Konstruk instrumen yang telah dirancang, setiap butir-butir instrumen disusun dengan berpedoman pada indikator yang dikonstruksi pada setiap aspek hasil menurut Gendon Barus (2011). Kualitas konstruk instrumen penelitian divalidasi oleh pakar. Berikut kisi-kisi instrumen validasi dari masing-masing produk penelitian adalah:

Instrumen Analisis Kebutuhan

Untuk melihat seberapa jauh keefektifan dan kesenjangan perkuliahan, dan mencoba memperbaiki persoalan dengan mengetahui penyebabnya, sehingga apa yang diinginkan dari tujuan pembelajaran tersebut tercapai, gambaran sebab akibat dari persoalan pembelajaran ini dapat dianalisis dari data angket instrumen kualitas pembelajaran yang sebarkan ke mahasiswa. Instrumen analisa kebutuhan dalam penelitian berupa angket atau kuesioner.

Pertanyaan selanjutnya dalam penelitian ini ada 15 pertanyaan mengenai pendapat subjektif mahasiswa tentang *mobile learning*, pertanyaan ini berbentuk Skala Likert, dengan empat pilihan jawaban yaitu: 1) Sangat Setuju (SS); 2) Setuju (S); 3) Tidak Setuju (TS); dan 4) Sangat Tidak Setuju (STS). Masing-masing pernyataan diberi skor, pernyataan yang bersifat positif untuk jawaban sangat setuju diberi skor 4, untuk jawaban setuju diberi skor 3, untuk jawaban tidak setuju diberi skor 2, dan untuk jawaban sangat tidak setuju diberi skor 1. Jadi hasil ukur pendapat subjektif mahasiswa tentang *mobile learning* dapat dipandang bersifat interval. Pengujian keadaan subjektif ini dilakukan dengan metode Korelasi pearson, dengan pengukuran validitas uji korelasi *bevatiate* antara masing-masing item dalam suatu variabel dan nilai total konstruk secara keseluruhan.

3. Instrumen Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menunjukkan seberapa jauh tes atau set dari operasi-operasi mengukur apa yang seharusnya diukur (Ghishelli, 1981:266). Validitas berhubungan dengan ketepatan alat ukur untuk melakukan tugasnya untuk mencapai sarannya, validitas berhubungan dengan kenyataan (*actually*), juga berhubungan dengan tujuan dan pengukuran.

Untuk memvalidasi instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini ditempuh strategi *experts judgment* (Linstone & Turoff, 2002) yang dilanjutkan dengan penjajakan uji kelayakan oleh pengguna melalui teknik *Focus Group Discussion* (FGD). Konstruk instrumen yang telah dirancang, setiap butir-butir instrumen disusun dengan berpedoman pada indikator yang dikonstruksi pada setiap aspek hasil menurut Gendon Barus (2011). Kualitas konstruk instrumen penelitian divalidasi oleh pakar.

Berikut kisi-kisi instrumen validasi dari masing-masing produk penelitian adalah:

a. Kisi-Kisi Validasi Instrumen

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Validasi Instrumen

No.	Indikator	Jumlah
1.	Kualitas Konten Instrumen	15

b. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Model Pembelajaran

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Model Pembelajaran

No.	Indikator	Jumlah
1.	Teori Pendukung	5
2.	Struktur Model <i>DIVA Learning Management System</i>	6
3.	Sintaks Model	5
4.	Sistem Sosial	5
5.	Prinsip Reaksi	3
6.	Sistem Pendukung	5
7.	Dampak Instruksional dan Pengiring	3
8.	Pelaksanaan Pembelajaran	5

c. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap ModulTabel 3.6. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Modul

No.	Indikator	Jumlah
1.	Organisasi	6
2.	Format Penulisan	5
3.	Aspek Isi	17
4.	Penggunaan Bahasa	3

d. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Perangkat PembelajaranTabel 3.7. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Perangkat Pembelajaran

No.	Indikator	Jumlah
1.	Petunjuk	6
2.	Komponen Silabus	8
3.	Komponen SAP	8
4.	Bahasa	3

e. Kisi-Kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap MediaTabel 3.8. Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Media

No.	Indikator	Jumlah
1.	Komponen <i>Mobile Learning</i>	7
2.	Desain Pembelajaran	4
3.	Tampilan Multimedia	8
4.	Pemanfaatan <i>Software</i>	2
5.	Kualitas Informasi <i>Mobile Learning</i>	11
6.	Bahasa	4

4. Lembar Praktikalitas

Pengujian persepsi mahasiswa terhadap model *DIVA Learning Management System* terhadap peningkatan kualitas belajar mahasiswa di dalam kelas, keterlibatan mereka dalam model pembelajaran yang dibangun, dan pemahaman mereka dari materi belajar yang dirancang. Model ini dikatakan praktis, jika respon mahasiswa menggambarkan kemudahan dalam belajar dan memberikan kesempatan kepada para mahasiswa untuk belajar sesuai dengan paradigma konstruktivisme yang menjadi dasar dari perancangan model *DIVA Learning Management System*, sehingga akan

terjadi rekonstruksi pengetahuan, pembelajaran terpusat pada peserta didik, dan proses menemukan; juga terjadi prinsip interaksi, baik interaksi antara mahasiswa dengan materi/sumber, mahasiswa dengan dosen, dan mahasiswa dengan mahasiswa, mahasiswa dengan teknologi; *mobile learning*; dan gaya belajar, baik melalui visual, audio, induktif, deduktif, sequential.

5. Lembar Efektifitas

Efektivitas dilihat dari hasil tes belajar dengan menggunakan model *Mobile Learning Management System*. Hasil belajar diperoleh dengan pemberian tes terhadap mahasiswa yang telah diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *DIVA Learning Management System* yang sudah valid dan praktis.

G. Teknis Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan menggunakan model *DIVA Learning Management System*.

1. Analisis Validitas

a. Validasi Produk

Analisis validasi isi dan produk didasarkan pada hasil penilaian validator. Data yang diperoleh melalui angket, dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Menurut Syaifuddin Azwar (2014:113), analisis validasi menggunakan Statistika Aiken's V dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n (c-1)]$$

Rumus 3.5
(Azwar (2014:113))

Keterangan:

$$s = r - lo$$

lo = angka penilaian validitas terendah (dalam hal ini = 1)

c = angka penilaian validitas tertinggi (dalam hal ini = 4)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Skala yang digunakan dalam instrumen dalam validitas ini menggunakan skala linkert dengan ketentuan sebagai berikut:

1= Tidak Baik (TB)

2= Kurang Baik (KB)

3= Cukup (C)

4= Baik (B)

5= Sangat Baik (SB)

Untuk menentukan tingkat kevalidan menurut Azwar (2014:113), rentang angka V yang didapat akan diperoleh antara 0 sampai 1,00 sehingga untuk rentang $\geq 0,667$ dapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi, sehingga dapat dikategorikan bahwa kategori validitasnya berada dalam kategori “valid”.

b. Validasi Soal

1) Validitas Butir Soal atau Validitas Item

Validitas item dari suatu tes hasil belajar adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item tes hasil belajar dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut.

Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas item menurut Suharsimi (2007:79) adalah sebagai berikut:

$$V_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Rumus 3.1
(Suharsimi (2007:79))

Keterangan:

V_{pbi} = koefisien korelasi biserial, dimana dalam hal ini dianggap Sebagai koefisien validitas item

M_p = skor rata-rata siswa yang menjawab betul item yang dicari validitasnya

M_t = skor rata-rata dari skor total

SD_t = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1-p$)

Setelah melakukan uji validitas soal, dari 55 soal untuk uji coba didapat 5 soal yang tidak valid dengan nilai rpbi lebih rendah dari r tabel yaitu 0,361. Soal dikategorikan yang tidak valid yaitu soal nomor 8, 20, 30, 38 dan 50. Maka didapat 50 soal yang valid yang akan dijadikan untuk soal uji coba efektivitas.

2) Reliabilitas Tes

Reliabilitas merupakan ketepatan suatu tes apabila di tes kepada subjek yang sama. Untuk menentukan reliabilitas tes dipakai rumus Kuder Richardson (KR-20) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2}\right) \quad \text{Rumus 3.2}$$

(Suharsimi (2007:102))

Keterangan:

r_{11} = reliabilitastessecara keseluruhan

n = banyaknya item

p = proporsi subjek yang menjawab item benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q

S = standar deviasi tes (akar varian)

Hasil perhitungan diinterpretasikan dengan klasifikasi indeks reliabilitas soal. Klasifikasi indeks reliabilitas soal disajikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Klasifikasi Tingkat Reliabilitas Tes

No	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
2	0,60 – 0,80	Tinggi
3	0,40 – 0,60	Cukup
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: Suharsimi (2007)

Dengan menggunakan rumus K-R 20, didapatkan bahwa tes mempunyai reliabilitas 0,942 dengan kriteria reliabilitas yaitu Sangat Tinggi.

3) Derajat Kesukaran Soal (P)

Tingkat kesukaran soal merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal, yaitu:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Rumus 3.3
(Suharsimi (2007:208))

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

J_s = jumlah siswa peserta tes

Tabel 3.10. Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

Interval	Kategori
0,00 < P < 0,30	Sukar
0,30 < P < 0,70	Sedang
0,70 < P < 1,00	Mudah

Sumber: Suharsimi (2007)

4) Daya Pembeda (D)

Daya pembeda soal merupakan suatu indikator untuk membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai Suharsimi (2007:211). Adapun cara menghitung daya beda soal sebagai berikut:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} = P_A - P_B$$

Rumus 3.4
(Suharsimi (2007:211))

Keterangan:

D = daya pembeda

B_a = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_b = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

J_a = jumlah siswa kelompok atas

I_b = jumlah siswa kelompok bawah

P_A = Proporsi Peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi Peserta kelompok atas yang menjawab benar

Tabel 3.11. Klasifikasi Ketentuan Daya Pembeda Soal

Interval	Kategori
$0,00 < D < 0,20$	Jelek
$0,21 < D < 0,40$	Cukup
$0,41 < D < 0,70$	Baik
$0,71 < D < 1,00$	Baik Sekali

Sumber: Suharsimi (2007)

2. Uji Praktikalitas DIVA *Learning Management System*

Untuk menganalisis kepraktisan proses pembelajaran algoritma pemrograman melalui model DIVA *Learning Management System* yang dikembangkan, dapat dilakukan melalui proses uji praktikalitas. Kepraktisan model ini dapat dilihat dari persepsi mahasiswa terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang dikembangkan dalam pelajaran matakuliah algoritma pemrograman. Praktikalitas model pembelajaran ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada mahasiswa kelompok eksperimen pada jurusan manajemen informatika.

Persepsi dijelaskan dengan deskripsi kuantitatif berdasarkan pengolahan jawaban hasil kuesioner yang diberikan. Pengolahan data dilakukan dengan bentuk frekuensi dan derajat pencapaian pada masing-masing indikator yang dikembangkan untuk mengetahui persepsi mahasiswa tentang model DIVA *Learning Management System* yang dikembangkan. Derajat pencapaian tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut, dan mengkategorikan drajat pencapaian seperti pada tabel 3.12.

$$DP = \frac{\sum x}{n \times \sum \text{item} \times \text{Skala Tertinggi}} \times 100$$

Rumus 3.6
Purwanto (2012;103)

Keterangan:

DP= Derajat Pencapaian

\sum^x = Total skor hasil pengukuran

n = Jumlah Responden/Sampel

\sum^{item} = Jumlah Butir Instrumen

Tabel 3.12. Kategori Derajat Pencapaian

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	86–100	Sangat praktis
2	76–85	Praktis
3	60–75	Cukup praktis
4	55–59	Kurang praktis
5	0–54	Tidak praktis

Sumber: Purwanto (2012:103)

3. Uji Efektifitas DIVA *Learning Management System*

a. Uji Analisis Data

Gain adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*, *gain* menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan guru. Untuk menghindari hasil kesimpulan bias penelitian, karena pada nilai *pretest* kedua kelompok penelitian sudah berbeda digunakan uji normalitas.

Kelebihan penggunaan model dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis ditinjau berdasarkan perbandingan nilai *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*), antara nilai *pretest* dan *posttest*. *Gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) dapat dihitung dengan persamaan: (Hake, 1999)

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$$

Di sini dijelaskan bahwa *g* adalah *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) dari kedua model, *Smaks* adalah skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir, *Spost* adalah skor tes akhir, sedangkan *Spre* adalah skor tes awal. Tinggi rendahnya *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdiri dua tujuan, yaitu 1) menghasilkan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman jurusan manajemen informatika yang dikembangkan 2) mengungkapkan validitas, praktikalitas dan efektifitas model *DIVA Learning Management System* dalam mata kuliah Algoritma dan Pemrograman jurusan manajemen informatika yang dikembangkan.

A. Bentuk Model Pembelajaran *DIVA Learning Manajemen System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman

Pada bagian ini dijelaskan hasil pelaksanaan pengembangan Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman untuk mahasiswa D3 Manajemen Informatika. Penjelasan ini merujuk pada BAB III tentang prosedur pengembangan dan subjek uji coba model dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan dalam mengembangkan model pembelajaran. Dalam proses pengembangan produk model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dibutuhkan perencanaan yang baik sehingga akan diperoleh hasil yang baik sesuai yang diharapkan dengan hasil maksimal. Untuk memaksimalkan proses pengembangan *DIVA Learning Management System* pada perguruan tinggi maka diperlukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan mulai dari bahan pendukung, materi, karakteristik pengguna atau pemakai model. Hal ini perlu dilakukan dalam proses pengembangan sehingga materi dapat diterima oleh mahasiswa sesuai dengan yang mereka butuhkan. Analisis kebutuhan dilaksanakan adalah dengan menganalisis masalah yang muncul dalam kegiatan pembelajaran, analisis kurikulum yang diterapkan, dan analisis karakteristik mahasiswa. Analisa kurikulum yang diperlukan adalah kurikulum yang diterapkan dalam pembelajaran,

cakupan materi, tujuan dan metode pengajaran. Pada tahap analisis ini pengumpulan data dilaksanakan dengan cara survei, wawancara pada pembelajaran algoritma dan pemrograman.

Hasil analisa dari penelitian pendahuluan yang dilakukan seperti analisis masalah, analisis kurikulum, analisis terhadap konsep dan kendala yang terjadi dalam proses pembelajaran dijabarkan berikut:

a. Analisis Masalah

Data awal penelitian dengan melakukan analisa masalah kebutuhan (*need assessment*), analisa kebutuhan dilakukan terhadap model pembelajaran yang akan dikembangkan. Untuk memperoleh data ini dilakukan dengan dua tahap; tahap pertama pengamatan, observasi dan wawancara langsung; tahap kedua memberikan angket responden terhadap model yang digunakan dalam pembelajaran algoritma dan pemrograman. Data ini di ambil pada 53 responden.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan informasi dan gambaran masalah yang ada pada penerapan kurikulum, model pembelajaran, materi ajar, buku yang digunakan, karakteristik dan motivasi dan cara belajar mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Hasil dari wawancara, observasi dan pengamatan langsung pada proses pembelajaran dapat gambaran bahwa kegiatan pembelajaran cenderung pasif, kurang mandiri cenderung mahasiswa lebih banyak mendengar tanpa mencoba menganalisa terhadap kasus yang ada pada mata kuliah algoritma yang banyak bersifat abstrak artinya mahasiswa dalam menyelesaikan kasus dalam logika algoritma kebanyakan dalam mahasiswa tidak mampu mahasiswa kurang dan termotivasi untuk menyelesaikannya.

Masalah dan kendala yang muncul pada mahasiswa tersebut juga diperoleh keterangan dari dosen. Dosen menjelaskan bahwa kurang minat untuk memahami, mendeskripsikan kasus dalam bentuk soal pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dan rendahnya budaya membaca

mahasiswa. Selanjutnya sarana pendukung dalam perkuliahan masih kurang memadai dalam memenuhi perkembangan kreatifitas mahasiswa.

b. Analisis Produk

Analisis produk dilakukan dengan menganalisis model-model yang diterapkan dalam pembelajaran. Tujuan dari analisis ini adalah mengetahui mengenai perbedaan produk atau model dan sistem pendukung/bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Model yang dianalisis adalah model yang diterapkan dalam pembelajaran dengan *problem based learning*, pada pendekatan pembelajaran ini dibagi kelompok sehingga mahasiswa mampu menyelesaikan dengan menghasilkan karya secara individu dan kelompok. Model pembelajaran *problem based learning* dikembangkan oleh Arends.

Dimana pendekatan lain sebagai variasi berbasis masalah pada model *Problem Based Learning* adalah *creative problem solving*. Pendekatan model ini fokusnya pemecahan masalah dengan berbagai strategi yang diselesaikan dengan banyak cara pada pembelajaran dengan kerangka berpikir merumuskan masalah, tantangan dan menghasilkan dan menganalisa ide-ide baru dan kreatif, dimana pendekatan ini berbasis *problem solving*. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* dikembangkan oleh Jackson.

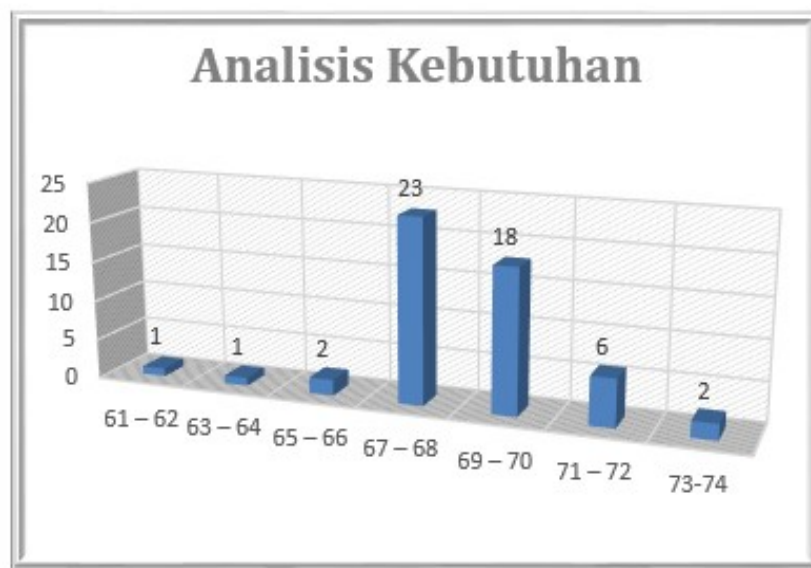
Analisis terhadap dua model dan strategi ini perlu dikembangkan dengan menghasilkan inovasi terhadap model pembelajaran yakni model pembelajaran *DIVA Learning Management System*. Untuk memastikan kesiapan mereka, peneliti memberikan angket analisis kebutuhan kepada mahasiswa sebanyak 53 orang yang dibuat dalam bentuk tingkat capaian responden. Deskripsi analisis kebutuhan pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dapat dijelaskan pada deskripsi data dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Analisis Kebutuhan

BK	Kelas Interval	Fo	% Fo
1	61-62	1	1,86
2	63-64	1	1,86
3	65-66	2	3,77
4	67-68	23	43,39
5	69-70	18	33,96
6	71-72	6	11,32
7	73-74	2	3,77
	Total	53	100

Berdasarkan distribusi frekuensi di atas maka frekuensi tertinggi responden berada pada interval 67-68 sebanyak 23 (43,39%) responden. Sedangkan rata-rata tingkat pencapaian jawaban responden diketahui hasil analisis kebutuhan berada pada persentase 91,35% berarti menunjukkan terdapat kebutuhan yang tinggi akan pengembangannya model pembelajaran DIVA *Learning Management System*.

Data lengkap grafik distribusi frekuensi *need* analisis pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dapat dijelaskan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Distribusi Frekuensi Data Analisis Kebutuhan

c. Analisis Kurikulum dan Konsep Materi

Analisis kurikulum yang dilakukan adalah pada kurikulum yang diterapkan di perguruan tinggi dan khususnya pada pada program studi. Kurikulum yang diterapkan mengalami beberapa perubahan kurikulum, semulanya memakai kurikulum KBK sekarang ke kurikulum KKNI. Pada penerapan kurikulum KKNI dalam proses pembelajaran dengan cara meningkatkan kompetensi mahasiswa. Kurikulum ini juga mengharuskan dosen mendesain kegiatan perkuliahan lebih interaktif yang sejalan dengan capaian pembelajaran. KKNI adalah kerangka perjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan diberbagai sektor sehingga KKNI merupakan perwujudan mutu dan jati diri Bangsa Indonesia terkait dengan sistem pendidikan dan pelatihan nasional yang dimiliki Indonesia.

Dari analisis terhadap kurikulum dijadikan sebagai acuan menyusun modul untuk dosen dan mahasiswa, dan selanjutnya dijadikan sebagai penetapan capaian pembelajaran.

d. Analisis Karakter Mahasiswa

Selain dari analisis terhadap masalah dalam proses pembelajaran, kurikulum, model yang diterapkan, analisis materi juga menganalisis karatersitik siswa. Tujuan peneliti menganalisis/mempelajari karakteristik siswa adalah untuk mengetahui kemampuan umum siswa, cara belajar dan cara penyelesaian soal, kebiasaan/kegemaran siswa, lingkungan, bahasa dan penggunaan huruf pada buku yang mudah dipahami mahasiswa.

Aspek lain yang perlu diperhatikan dalam merancang model yaitu interaktivitas yang diperlukan oleh mahasiswa untuk memiliki tanggung jawab penuh terhadap pembelajarannya (*student-centrered learning*) sehingga model yang dikembangkan lebih interaktif. Dengan demikian,

model beserta produk pendukung yang dikembangkan sesuai dengan karakter mahasiswa sehingga produk dapat memfasilitasi mahasiswa seperti bahasa yang mudah dipahami, penggunaan huruf, penempatan materi, contoh soal dan soal latihan tes yang mengusik rasa ingin tahunya. Selain itu juga dijadikan dasar dalam menumbuh kembangkan kemampuan mahasiswa.

e. Studi Literatur

Setelah mengetahui materi yang akan dipelajari pada semester I berikutnya adalah mereviu literatur atau analisis buku teks tentang materi mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Analisis buku tek ini dapat menunjang isian materi yang ada pada produk model (perangkat pembelajarn, modul dan media). Materi yang diterapkan adalah mengacu analisis pengembangan kurikulum KKNi dengan mekanisme desainnya berdasarkan kebijakan pemerintah, karakteristik perguruan tinggi, assosiasi APTIKOM (Assosiasi Perguruan Tinggi Komputer) dan visi prodi sehingga menghasilkan capaian lulusan sebagai bahan bagi dosen untuk membuat capaian mata kuliah, metode pembelajaran dan asesman pembelajaran. Pada tahap ini juga menganalisis/mengkaji selain kurikulum KKNi juga menganalisis buku referensi sebagai buku penunjang lainnya yang bersangkutan dengan mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Pada tahap ini juga menganalisis/mengkaji tentang teori model pembelajaran, teori belajar (teori kognitif), teori tentang gaya belajar, *problem based leearning*, *creative problem solving*, *learning management system*, pelaksanaan pembelajaran dan teori pendukung lainnya.

2. Tahap Perencanaan DIVA *Learning Management System*

Pada tahap perencanaan pengembangan yaitu mendesain model pembelajaran DIVA *Learning Management System*, buku modul, media pembelajaran dan perangkat pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang mengacu kepada informasi yang diperoleh pada tahap identifikasi masalah dan analisi kebutuhan. Pada perangkat pembelajaran

terdiri dari model pembelajaran, RPS dan SAP, modul dan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran berbasis *mobile learning*.

Kemudian pada tahap pengembangan sebelum dilakukan validasi peneliti melakukan *focus group discussion* dengan pembimbing dan pakar berjumlah 8 orang yang bertujuan untuk mendiskusikan desain yang telah dirumuskan untuk mencapai tujuan penelitian.

3. Langkah-Langkah Mengembangkan Model DIVA *Learning Management System*

a. Hasil Rancangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System*

1) Rasionalisasi Pengembangan

Pendidikan vokasional atau *Vokasional Education* (VE) adalah pendidikan untuk dunia kerja (*education for vocation* atau *education for occupations*). Pendidikan vokasional adalah pendidikan untuk mengembangkan ke vokasian seseorang sehingga memiliki kapasitas dalam memasuki dunia industri (Putu Sidira, 2016). Maka pendidikan vokasi bertujuan untuk mempersiapkan seseorang yang produktif dan skill khusus dalam memasuki dunia industri.

Maka untuk meningkatkan kompetensi di bidang vokasi diperlukan pembenahan melalui vokasionalisasi relevansi pendidikan dan pekerjaan, perlu disesuaikan dengan perkembangan era dan IPTEK. Salah satu vokasionalisasi pendidikan adalah dengan mempersiapkan model pembelajaran dan teknologi dalam mencapai tujuan pendidikan Vokasi.

Pengembangan model DIVA *Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman ini memiliki konsep dasar dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan dari masalah yang terkait dengan belum optimalnya kompetensi pada mata kuliah Algoritma Manajemen Informatika Diploma 3 Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar. Mengingat kompetensi algoritma dan

pemrograman wajib dimiliki oleh mahasiswa dalam menghasilkan lulusan dan *skill* yang akan digunakan dalam dunia industri.

Pengembangan Model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dalam pembelajaran akan meningkatkan interaksi antara dosen dan mahasiswa dalam pertukaran informasi dan bahan pembelajaran. LMS adalah basis dari mana banyak ekstensi dapat ditambahkan untuk memenuhi kebutuhan kompleks lembaga University. *Learning Management System* menggunakan teknologi *mobile*, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem dan penggunaannya menggunakan perangkat *mobile* seperti PDA, telepon seluler dll ekstensi ini timbul masalah model pembelajaran baru yang kita harus memperdalam dalam rangka untuk memahami jika media mengubah dan meningkatkan pengetahuan kita belajar dari komputer.

2) Hasil Desain Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System*

Model Pengembangan model dikembangkan berdasarkan dari studi awal yang dilakukan pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman bahwa model pembelajaran yang dilakukan dalam pengembangan kompetensi mata kuliah Algoritma dan Pemrograman masih bersifat parsial ini dilihat masih rendahnya kompetensi dan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

Model pembelajaran yang dikembangkan adalah model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dengan konsep pengembangan. Menurut Joyce & Weil (2009) unsur dalam sebuah model terdiri lima komponen, yaitu: a) Sintaks, b) Sistem Sosial, c) Prinsip reaksi, d) Sistem pendukung, e) Dampak Instruksioanal pada pembelajaran matakuliah Algoritma dan Pemrograman. Lima komponen yang ada model dapat dijelaskan sebagai berikut:

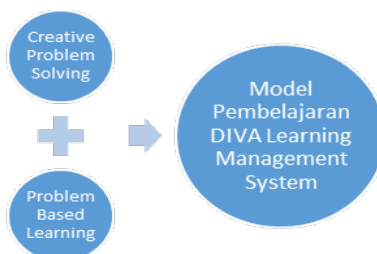
a) Sintaks

DIVA Learning Management System merupakan model akan dikembangkan untuk mata kuliah Algoritma dan Pemrograman,

merupakan pembelajaran yang dilaksanakan baik tatap muka di kelas maupun luar kelas secara *full online*/pembelajaran secara total berbasis *mobile* dapat digunakan PC dan *smartphone*, aplikasi yang digunakan pada portal www.iainbatusangkar.ac.id yang didapat diakses pada *web browser* maupun *android* atau digunakan dengan *smartphone* yang diinstal terlebih dahulu pada *playstore* dengan nama aplikasi *mobile learning*.

Model yang dikembangkan adalah integrasi antara model *problem based learning* dan *creative problem solving* menghasilkan model baru yang disebut *mobile learning management system*. Langkah-langkah hasil pengembangan model *Mobile Learning Management System* terdiri dari empat langkah (sintak), Pada model pembelajaran *DIVA Learning Management System* memiliki 5 sintak utama, yaitu (1) pengenalan dan mempersiapkan materi, (2) memberikan informasi mekanisme pembelajaran secara *virtual learning* berbasis *mobile* (3) Pembelajaran *virtual problem solving* (4) *appraisal*. Pada intinya langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan untuk mengembangkan pemikiran mahasiswa berpikir kritis, kreatif dalam menyelesaikan masalah sehingga mahasiswa mampu berpikir bermakna, dengan bekerja sendiri, menemukan sendiri dan mengkontruksi pengetahuan dan keterampilan baru yang dimilikinya.

Gambaran integrasi sintak dapat digambar sebagai berikut:



Gambar 4.2. Integrasi Pengembangan Model Pembelajaran DIVA Learning Management System

Pada Tabel 4.2 menjelaskan *procedure* sintaks integrasi dari *problem based learning* dan *creative problem solving* berbasis *virtual* sehingga menghasilkan sintaks Model pembelajaran DIVA *Learning Management System*.

Tabel 4.2. Sintaks Model DIVA *Learning Management System*

Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (Arends, 2012)	Sintaks <i>Creative Problem Solving</i> (Jackson, et al, 2006)	Sintaks DIVA <i>Learning Management System</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientasi siswa kepada masalah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar 3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Question formulation</i> (memformulasikan pertanyaan) 2. <i>Idea generation</i> (mengembangkan ide) 3. <i>Evaluation and action</i> (evaluasi dan merencanakan tindakan) 4. <i>Action Implementation</i> (melaksanakan tindakan) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Display</i> 2. <i>Information Search</i> 3. <i>Virtual in Problem Solving</i> 4. <i>Appraisal</i>

Model *mobile learning management system* sebagai suatu model yang mengabung dua model yaitu *problem based learning* dan *creative problem solving* sehingga menghasilkan sintak dengan pelaksanaan sebagai berikut:

Sintak 1: *Display*

Pada perkenalan ini kegiatan dosen menerangkan tujuan pembelajaran di kelas, memeberikan *account* dalam penggunaan *mobile learning* serta menjelaskan cara mengoperasikan model *Mobile Learning Management System* menggunakan PC maupun *smartphone*, aplikasinya dapat diakses melalui portal www.iainbatusangkar.ac.id atau diunduh dengan *playstore* dengan memasukkan alamat www.iainbatusangkar.ac.id untuk menggunakan *smartphone*, memperkenalkan konten-konten yang ada serta fungsi dari masing-masing konten tersebut, cara mendaftar sebagai admin (dosen) dan pengguna (mahasiswa) serta

menerangkan fungsi pembelajaran berbasis *mobile* yang dilaksanakan *virtual learning*.

Kegiatan dosen adalah menyampaikan masalah pada mahasiswa untuk mengikuti pembelajaran dan menyuruh mahasiswa membaca modul mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Dosen menjelaskan tujuan pembelajaran, silabus dan RPS, strategi pembelajaran yang digunakan serta aturan perkuliahan dan penilain. Sebelum memasuki fase berikutnya, dosen memberikan informasi apa yang akan dilakukan mahasiswa untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Sintak 2: *Information Search*

Pada fase ini tujuan adalah: (1) Mendorong mahasiswa mengumpulkan informasi dengan kerjasama secara sistematis, kritis dan kreatif; (2) mendukung mahasiswa untuk menentukan dan mengembangkan ide dalam menyelesaikan masalah; (3) mendukung dan memotivasi mahasiswa untuk mengungkapkan pendapat atau ide dengan mengalisis informasi dalam menyumbangkan kepada pemahaman menyelesaikan masalah; (4) Mendukung mahasiswa memulai aktivitas pembelajaran dengan membentuk beberapa kelompok serta memahami fungsi dan perannya masing dalam kelompok dalam menganalisis masalah.

Sintak 3: *Virtual Learning in Problem Solving*

Mendesain suatu pembelajaran yang berbasis internet (*virtual*) harus disiapkan secara matang, dengan membuat skenario pembelajaran secara *virtual learning* berbasis *mobile* dengan pembelajaran dilaksanakan dengan mekanisme tatap muka secara *virtual* yang aplikasi terakses dengan internet.

Pertemuan tatap muka yang dilaksanakan secara ruang kelas *virtual* berbasis *mobile learning* digunakan pada pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menerangkan tentang

materi yang akan dipelajari dari aplikasi yang telah dipersiapkan berbasis *mobile*, adapun mekanis sebagai berikut:

- (1) Pembelajaran dilaksanakan secara *virtual learning* dengan sistem proses pembelajaran pada ruang kelas maupun di luar kelas dengan menggunakan aplikasi pada portal www.iainbatusangkar.ac.id yang terkoneksi dengan internet yang langsung dapat diakses dosen dan mahasiswa.
- (2) Dosen memberikan tes awal untuk melihat kompetensi awal yang dimiliki mahasiswa sesuai kajian materi yang dibahas.
- (3) Dosen mengarahkan dan membimbing mahasiswa untuk mengeksplorasi dan menyelidiki untuk menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok.
- (4) Mendorong mahasiswa untuk dapat mengungkapkan masalah dengan ide-ide atau strategi apa yang cocok untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata.
- (5) Dosen untuk menawarkan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat menyelesaikan masalah dengan memberikan kontribusi yang bernilai dengan komunikasi dengan *virtual learning* dilakukan pada portal dalam bentuk *chatting* maupun *teleconference*.
- (6) Mempersiapkan dan mengarahkan dengan memiliki keterampilan akademik dengan cara menyelesaikan kasus seperti: membuat kajian teori yang relevan dan proses pembuatan laporan akhir dari kasus kepada mahasiswa.
- (7) Mendorong mahasiswa untuk menyelesaikan masalah pada praktek diberikan tugas secara mandiri diberikan kepada mahasiswa dengan baik dikerjakan secara mandiri maupun dukungan dari orang lain di kelas dengan menggunakan aplikasi *full mobile* yang dapat diakses kapan saja dengan materi yang dapat diupload di portal www.iainbatusangkar.ac.id.

- (8) Dalam menyelesaikan dan meningkatkan pemahaman mahasiswa, dosen juga melakukan proses diskusi *online* berbasis *mobile* dalam rangka untuk berkonsultasi mahasiswa kepada dosen mengenai pembelajaran.
- (9) Mendorong mahasiswa untuk mempersiapkan hasil karya dengan mengumpulkan ide-ide kreatif dengan proses menganalisis dari masalah sehingga menciptakan hasil karya yang dipresentasikan dan mendiskusikan dari hasil penyelesaian masalah.
- (10) Dosen membantu mahasiswa untuk menganalisis dan mengevaluasi memberikan penjelasan dan menyimpulkan materi pelajaran baik diberikan depan kelas maupun diberikan secara mandiri kepada mahasiswa, sehingga akan mengkonstruksi pemikiran dan aktivitas yang dilakukan selama proses perkuliahan.
- (11) Mendiskusikan rubrik asesmen akan digunakan untuk penilaian dengan evaluasi dalam bentuk *quiz* dan adanya rangkuman yang diberi masukan yang dinilai oleh dosen yang terintegrasi pada sistem penilaian secara *mobile*.

Sintak 4: *Appraisal*

Pada tahap akhir melakukan evaluasi pembelajaran dengan menggunakan aplikasi dengan portal www.iainbatuangsangkar.ac.id. Dalam bentuk tes objektif sebagai merefleksikan apa yang telah dipelajari dan melakukan evaluasi pengalaman belajar.

b) Sistem Sosial

Pada sistem sosial menjelaskan bagaimana peranan dan hubungan antara dosen dan mahasiswa serta menggambarkan aturan yang mendasarinya Sistem sosial pada model *Mobile Learning Management System* adalah kerjasama dengan berpikir kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan sistem pembelajaran berbasis *mobile*.

c) Prinsip Reaksi

Pengembangan model *DIVA Learning Management System* juga dilihat berdasarkan prinsip reaksi, yaitu melihat sikap dosen terhadap mahasiswanya karena dosen berperan sebagai fasilitator dan pembelajaran harus terpusat pada mahasiswa. Hal ini hampir sama dengan sistem sosial yaitu kesinkronan dalam melakukan peran masing-masing. Jika sistem sosial menjelaskan peran masing-masing pendidik dan peserta didik maka prinsip reaksi mengatur bagaimana melakukan peran masing-masing dengan peran dosen harus senantiasa memperhatikan semua mahasiswa di kelas, sehingga ketika mahasiswanya membutuhkan bimbingan dosen langsung membimbing mahasiswa. Misalnya, ketika dosen mengucapkan salam saat memasuki kelas, mahasiswa akan menjawab salam tersebut.

Model *DIVA Learning Management System* ini menggambarkan dosen memperlakukan dan merespon mahasiswa ketika dosen menjelaskan materi tertentu maka mahasiswa mendengarkannya dengan seksama; ketika mahasiswa bertanya, dosen menjawab pertanyaan tersebut atau mahasiswa diajak berdiskusi dalam menyelesaikan masalah. Prinsip reaksi model *DIVA Learning Management System* terwujud dalam bentuk aturan-aturan perkuliahan. Misalnya, aturan perkuliahan berbasis *mobile* yang dilaksanakan dalam bentuk perkuliahan tatap muka maupun dimana saja yang terakses dengan internet, aturan bagi mahasiswa yang menyelesaikan tugas tepat waktu dan yang terlambat, aturan mengenai kesepakatan melakukan diskusi secara *mobile* dan aturan-aturan cara dosen bersikap dalam melakukan setiap langkah dalam pelaksanaan *DIVA Learning Management System*.

Di dalam pelaksanaan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* ini mahasiswa dibagi menjadi beberapa

kelompok kecil ketika berdiskusi dengan berpikir kreatif dan kritis sehingga akan muncul solusi dalam menyelesaikan, sementara dosen bertindak sebagai fasilitator atau pembimbing yang siap memberikan bantuan jika mahasiswa mengalami kesulitan baik dalam individu maupun kelompok.

d) Sistem Pendukung

Sistem pendukung model *DIVA Learning Management System* merupakan unsur-unsur yang dapat membantu keterlaksanaan atau merupakan persyaratan dan dukungan apa yang diperlukan di luar fasilitas teknis model ini.

Model *DIVA Learning Management System* membutuhkan sistem pendukung yang tercantum di bawah ini:

(1) Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang tersedia mendukung kegiatan pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dengan pelaksanaan secara mandiri maka sarana dan prasarana yang digunakan secara maksimal untuk mendukung kegiatan ini seperti laptop, *smartphone*, *personal computer* dan perangkat teknologi yang mendukung proses pembelajaran.

(2) Buku Pendukung

Buku pendukung dalam melaksanakan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang akan digunakan dalam uji coba model. Buku panduan terdiri: (1) Model Pembelajaran, (2) Perangkat Pembelajaran, (3) Modul dan (4) Media Pembelajaran.

(3) Aplikasi *Mobile Learning*

e) Dampak Instruksional

Model *DIVA Learning Management System* memiliki dampak pengaruh terhadap mahasiswa, baik dampak langsung dalam pembelajaran. Pada pembelajaran algoritma dan pemrograman bersifat keilmuan dan keterampilan, dengan mata kuliah ini

diharapkan mahasiswa dalam melakukan analisis suatu permasalahan yang berkaitan dengan logika yang diimplementasikan ke dalam suatu bahasa pemrograman. Sebagian besar mata kuliah ini berupa latihan-latihan secara intensif guna meningkatkan kemampuan para mahasiswa dalam mencari suatu solusi dalam permasalahan logika yang dihadapi yang dituangkan ke dalam algoritma dan diimplementasikan ke dalam suatu bahasa pemrograman.

Berdasarkan KKNi mata kuliah Algoritma dan Pemrograman akan ditetapkan tujuan pembelajaran sebagai berikut:

(1) *Hard Skill*

- (a) Mampu menjelaskan konsep-konsep algoritma dan kompleksitas, meliputi konsep-konsep sentral dan kecakapan yang dibutuhkan untuk merancang, menerapkan dan menganalisis algoritma untuk menyelesaikan masalah.
- (b) Mampu menjelaskan konsep dan prinsip algoritma serta teori ilmu komputer yang dapat digunakan dalam pemodelan dan desain sistem berbasis komputer.
- (c) Mampu menjelaskan konsep-konsep bahasa pemrograman, serta mampu membandingkan berbagai solusi serta berbagai model bahasa pemrograman.
- (d) Mampu menjelaskan bahasa dan algoritma pemrograman yang berkaitan dengan program aplikasi.

(2) *Soft Skill* yang diharapkan terbentuk dalam diri mahasiswa dalam proses pembelajaran yaitu: jujur, berpikir kritis, kreatif dan mampu bekerja sama dengan orang lain (bekerja kelompok), *problem solver*, mampu mengambil keputusan dan bertanggung jawab atas pekerja sendiri/kelompok.

Unsur keterampilan khusus:

- (1) Menerapkan konsep-konsep algoritma dan kompleksitas, meliputi konsep-konsep sentral dan kecakapan yang dibutuhkan

untuk merancang, menerapkan dan menganalisis algoritma untuk menyelesaikan masalah.

- (2) Menerapkan konsep dan prinsip algoritma serta teori ilmu komputer yang dapat digunakan dalam pemodelan dan desain sistem berbasis komputer.
- (3) Membuat konsep bahasa pemrograman, dari berbagai model bahasa pemrograman.
- (4) Menerapkan bahasa dan algoritma pemrograman yang berkaitan dengan program aplikasi.

Unsur keterampilan umum:

- (1) Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya; dan
- (2) Mengembangkan beberapa domain *intrapersonal skill* (berpikir kreatif, berpikir kritis dan kerja mandiri) dan *interperssonal skills* (kerja kelompok dan komunikasi lisan).

3) Rancangan Perangkat Pembelajaran

Rancangan perangkat pembelajaran terdiri dari: SAP dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Modul Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman dan Media Pembelajaran.

a) SAP dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Perangkat perangkat pembelajaran terdiri SAP dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) suatu mata kuliah adalah rencana pembelajaran yang disusun untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester guna memenuhi capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada suatu mata kuliah/modul.

Buku panduan perangkat pembelajaran ini merupakan acuan bagi dosen pengajar untuk memberikan materi mata kuliah, tugas, jadwal kuis, standar kompetensi, alokasi waktu, indikator, materi pokok dan pustaka dari mata kuliah tersebut yang dijelaskan pada

setiap pertemuan dengan satuan acuan pertemuan (SAP), pada SAP merencanakan silabus yang telah disusun, materi, alokasi waktu, dan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, metode yang digunakan.

b) Modul atau Bahan Ajar

Bahan ajar yang diberikan kepada mahasiswa ada dua bentuk, yaitu naskah bahan ajar dan bahan ajar digital yang dapat di unduh oleh mahasiswa. Bahan ajar yang diberikan kepada mahasiswa sudah tersusun dalam bentuk RPS. Bahan ajar ini bisa menjadi pegangan mahasiswa.

Bahan ajar dalam bentuk digital seperti, silabus, jadwal kuliah, tugas, jadwal ujian, daftar referensi atau bahan bacaan, Profil dan kontak pengajar, diktat dan catatan kuliah, Bahan presentasi, Penilaian, ujian *online* dan pengumpulan *feedback*, diskusi *online*. Dosen dan mahasiswa bisa masuk ke sistem digital ini dengan mengakses secara mobile dengan *website* iainbatusangkar.ac.id. Untuk memudahkan dosen dan mahasiswa mengakses *website* www.iainbatusangkar.ac.id maka peneliti telah menyusun buku panduan untuk mengakses *mobile learning* dengan *website* maupun *smartphone*.

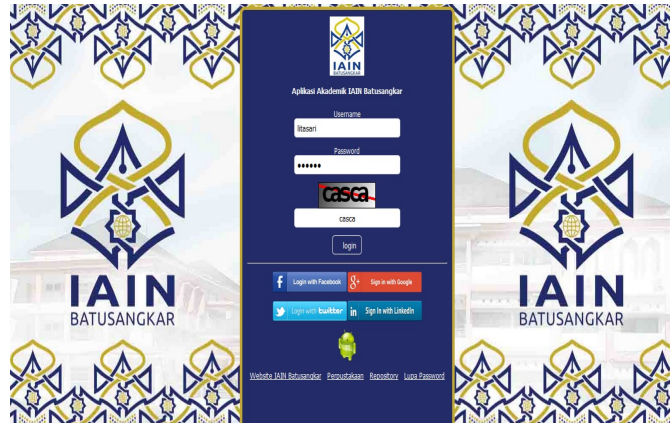
c) Media Pembelajaran

Aplikasi yang digunakan sebagai media pembelajaran padam model pembelajaran DIVA *Learning Managemet System* dalam meningkatkan kemampuan dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman, yang memiliki *web* dengan alamat www.iainbatusangkar.ac.id. Adapun desain rancangan media pembelajaran sebagai berikut:

(1) *Login*

Berikut adalah gambar *login* dari *user/pengguna*. Sebelum masuk kedalam halaman utama sistem, maka

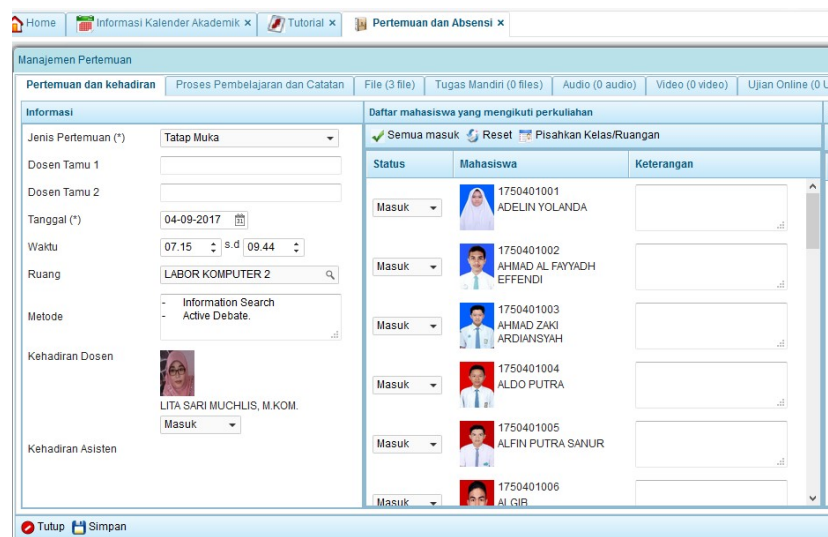
user/pengguna harus melakukan *login* terlebih dahulu sesuai dengan akunnya masing-masing.



Gambar 4.3. Tampilan *Login*

(2) Absensi

Berikut ini adalah gambaran tampilan absensi kehadiran mahasiswa sebagai sebagai pengontrolan berbasis *mobile* dalam pelaksanaan proses pembelajaran Algoritma dan Pemrograman yang dapat dilihat pada gambar 4.4.

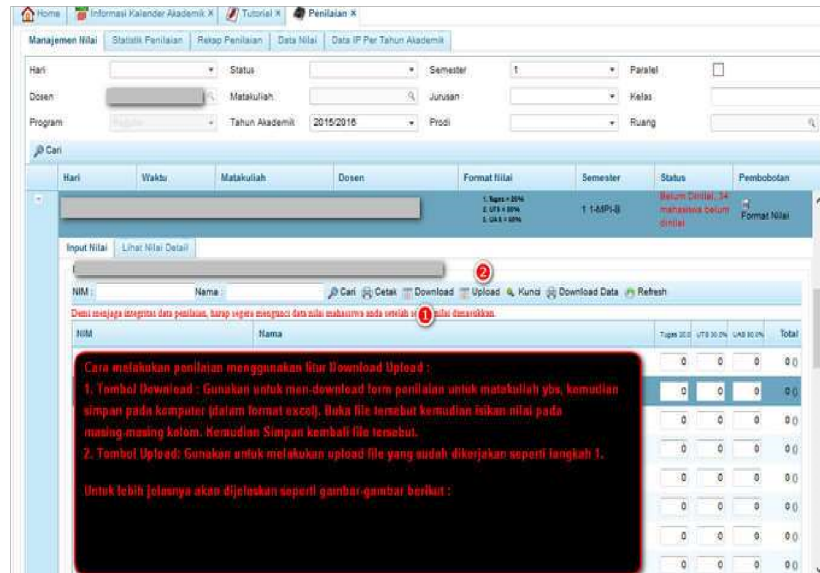


Gambar 4.4. Tampilan Halaman Absensi Perkuliahan

(3) Penilaian

Halaman ini gambaran penilaian perkuliahan yang terintegrasi dalam manajemen sistem pembelajaran pada mata

kuliah Algoritma dan Pemrograman yang dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Tampilan Halaman Penilaian Perkuliahan

(4) Tugas Mandiri

Berikut ini adalah gambar tampilan halaman tugas yang dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa yang dapat dikerjakan individu dan mandiri yang dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Tampilan Halaman Penilaian Perkuliahan

4. Pengembangan atau Validasi Ahli dan Revisi Model *DIVA Learning Management System*

a. *Focus Group Discussion (FGD)*

Rancangan Pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* sebelum diaplikasikan maka dilakukan proses *Forum Group Discussion (FGD)* yang dilaksanakan tanggal 10 Agustus 2017 di Pascasarjana FT UNP, dihadiri oleh dosen ahli yang mempunyai keahlian pada masing-masing bidang yang relevan, antara lain: 1). Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd., 2) Krismadinata, M.T., Ph.D, 3) Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed, 4) Dr. Wahyudi, M.Kom, 5) Drs. Denny Kurniadi, M.Kom, 6) Dr. Yuhefizar, M.Kom, 7) Dr. Darmansyah, M.Pd, 8) Dr. Rudi Chandra, S.Pd., M.Pd., MH., MM.

Berdasarkan pelaksanaan FGD tersebut, didapatkan beberapa masukan dan saran terhadap *DIVA Learning Management System* yang akan di bangun dan produk yang telah dihasilkan perlu dilakukan perbaikan. Hasil FGD ini, peneliti rangkum secara ringkas sebagai berikut:

- 1) Apakah Mengembangkan suatu model *system management* pembelajaran *mobile* atau model pembelajaran *mobile*.
- 2) Tambahkan keterkaitan filosofi kejuruan dengan teknologi.
- 3) Pengeloaan soal ujian dipresentasikan ranah yang akan diuji.
- 4) Sistem yang dirancang memanfaatkan kelebihan teknologi dan karaktertkik yang spesifik.
- 5) Rancangan instrumen produk untuk mengukur validitas, pratikalitas dan efektifitas harus lebih dijelaskan.
- 6) Tujuan dikembangkan model.
- 7) Adanya hirahki antara landasan teori landasan & filosofi pada model.
- 8) Alasan kenapa memilih aplikasi *moodle* sebagai media yang digunakan dalam mendukung membuat model pembelajaran.
- 9) Rujukan *DIVA Learning Management System* harus ditambah.

- 10) Pada bab 1 dan bab 2 lebih dijelaskan tentang LMS dan *mobile learning*.
- 11) Apakah sudah dilakukan analisa kebutuhan terhadap model DIVA *Learning Management System*.

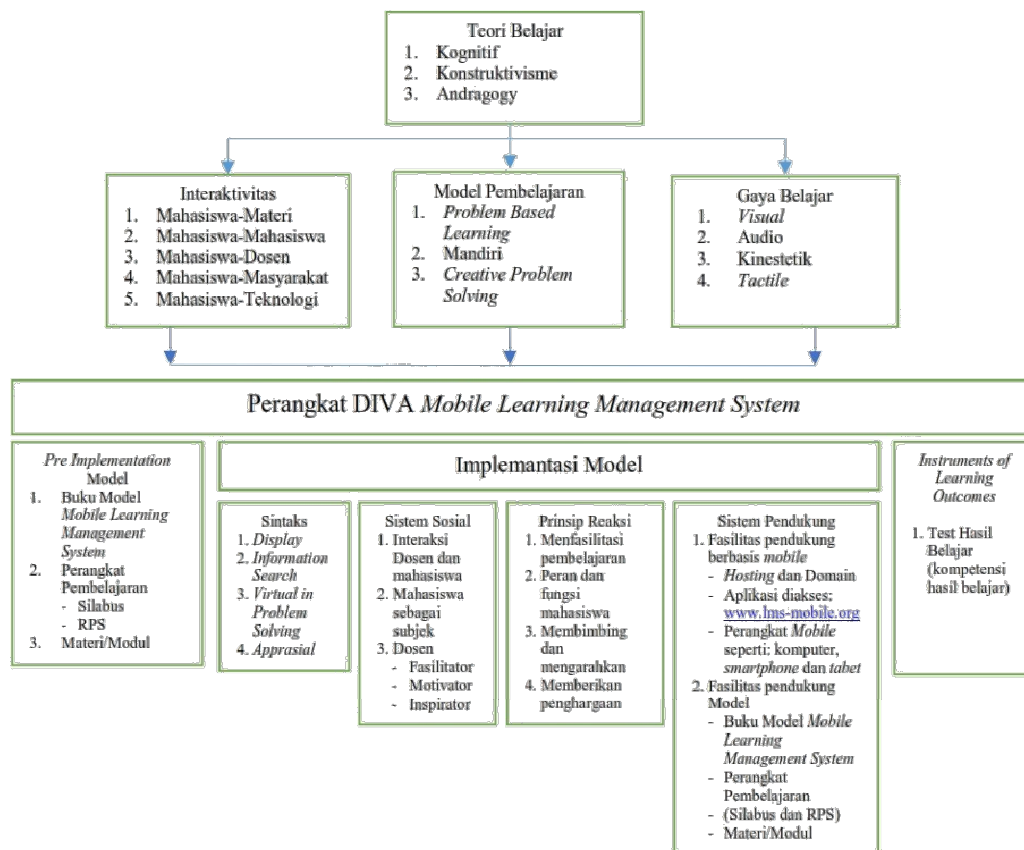
b. Revisi Produk

- 1) Pada penelitian ini yang akan dikembangkan adalah model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang merupakan solusi pembelajaran algoritma dan pemrograman dengan menggabungkan dua model yaitu *problem based learning* dan *creative problem solving*. Pengembangan model juga didukung dari hasil identifikasi masalah dan analisis kebutuhan menjadi tujuan sebagai yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.
- 2) Saran atas konsep filosofi kejurusan telah penulis masukan kedalam landasan teori.
- 3) Pengelolaan soal ujian dipresentasikan ranah yang akan diuji.
- 4) Sistem yang dirancang sudah memanfaatkan kelebihan teknologi dengan menggunakan *website* yang dapat diakses secara *mobile learning* sehingga dosen dan mahasiswa dapat melakukan proses pembelajaran secara *mobile* dengan memanfaatkan manajemen kontrol pembelajaran, dosen dan mahasiswa diberikan *user id* dan *password* untuk dapat mengakses pembelajaran secara *mobile*.
- 5) Saran validitas, praktikalitas dan efektifitas telah dijelaskan dalam instrumen penelitian dan akan divalidasi oleh validator ahli.
- 6) Tujuan model DIVA tujuan dikembangkan model adalah sebagai solusi pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman sehingga model yang dirancang meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan menguji validitas, praktikalitas dan efektifitas model yang dirancang.
- 7) Saran menyusun urutan landasan teori landasan filosofi pada model sudah penulis masukan.
- 8) *Moodle* merupakan salah satu CMS (*Course Management System*), yaitu suatu paket *software* yang didesain untuk membantu pendidik

dalam membuat suatu pembelajaran *online* yang berkualitas Dengan fasilitas *moodle* sangat mendukung dan membantu meningkatkan pembelajaran dengan sistem digital. *Moodle* mendorong eksplorasi dan interaksi antara para mahasiswa dan para dosen, sehingga dapat digunakan dan membuat kegiatan belajar mengajar menjadi lebih interaktif mungkin.

- 9) Saran rujukan *mobile learning management system* sudah penulis tambah.
- 10) Pada bab 1 dan bab 2 sudah penulis fokus tentang pengguna LMS berbasis *mobile*.
- 11) Analisa kebutuhan merupakan pedoman yang dibutuhkan terhadap model *DIVA Learning Management System* sehingga menjadi kebutuhan mahasiswa untuk menjadikan model sebagai cara untuk meningkatkan kemampuan pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

Hasil dari pelaksanaan FGD yang disepakati untuk direvisi menjadi acuan dalam Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang telah dikembangkan untuk pembelajaran mata kuliah algoritma dan pemrograman. Produk ini dikembangkan melalui tahap *Design* ini kemudian melalui tahap *Develop* dengan melakukan validasi pakar melalui evaluasi formatif terhadap produk.



Gambar 4.7. Hasil Revisi Model DIVA Learning Management System

c. Validasi Ahli

Setelah dilakukan verifikasi melalui FGD, maka peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari ahli atau pakar. Selanjutnya dilakukan validasi oleh para ahli pada instrumen validitas, praktikalitas dan efektifitas pada produk-produk penelitian. Berikut produk-produk penelitian yang dihasilkan:

- 1) *Software* model pembelajaran DIVA *Learning Management System*
- 2) Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System*
- 3) Perangkat Pembelajaran
- 4) Modul/Bahan Ajar
- 5) SAP dan RPS

d. Validasi Model

Pada proses analisis data akan disajikan uji valid, praktis dan efektif. Data-data tersebut diperoleh melalui instrumen penelitian. Berikut uraian analisis data yang dilakukan:

1) Validitas Instrumen

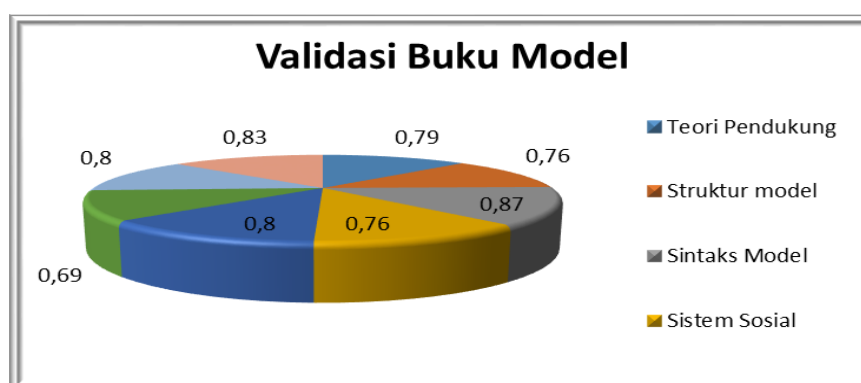
Penilaian atau validasi yang dilakukan oleh validator terhadap instrumen penelitian dilakukan oleh lima orang pakar para ahli atau validator yang masing-masing 1) Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, 2) Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed, 3) Dr. Ridwan, M.Sc.Ed, 4) Dr. Dedy Irfan, M.Kom, 5) Dr. Irman, M.Pd. Semua validator juga menilai atau menvalidasi secara keseluruhan dari produk yang dikembangkan. Item yang nilai pada instrumen sebanyak 15 item yang terdiri dari instrumen validitas, praktikalitas, dan efektifitas media, model serta pendukung model. Hasil penilaian validator terhadap Instrumen ini rata-rata atau nilai Aiken's V sebesar 0,834 jika Nilai $V > 0,600$ dinyatakan dengan kategori valid.

2) Validasi Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System*

Penilaian atau validasi yang dilakukan oleh para validator model pembelajaran DIVA *Learning Management System* meliputi beberapa aspek, antara lain; 1) Teori Pendukung, 2) Struktur Model DIVA *Learning Management System*, 3) Sintaks Model, 4) Sistem Sosial, 5) Prinsip Reaksi, 6) Sistem Pendukung, 7) Dampak instruksional dan pengiring, 8) Pelaksanaan Pembelajaran, Validasi yang dilakukan oleh ahli atau validator. Validasi dilakukan oleh lima orang validator yang masing-masing antara lain: 1) Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, 2) Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed, 3) Dr. Ridwan, M.Sc.Ed, 4) Dr. Dedy Irfan, M.Kom, 5) Dr. Irman, M.Pd. Semua validator juga menilai atau menvalidasi secara keseluruhan dari produk yang dikembangkan. Hasil penilaian validator terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* ini dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Validasi Model Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Hasil Aspek Penilaian	Ket
1	Teori Pendukung	0,79	Valid
2	Struktur Model	0,76	Valid
3	Sintaks Model	0,87	Valid
4	Sistem Sosial	0,76	Valid
5	Prinsip Sosial	0,80	Valid
6	Sistem Pendukung	0,69	Valid
7	Dampak Instruksional/Pengiring	0,80	Valid
8	Pelaksanaan Pembelajaran	0,83	Valid



Grafik 4.1. Validasi Buku Model

Berdasarkan tabel 4.3 dan grafik 4.1 hasil uji validitas model pembelajaran DIVA *Learning Management System* dapat disimpulkan bahwa valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,785. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai V $0,785 > 0,600$ dinyatakan dalam kategori valid. Berdasarkan saran-saran yang diberikan validator, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang valid dan layak untuk diujicobakan sebagai model pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

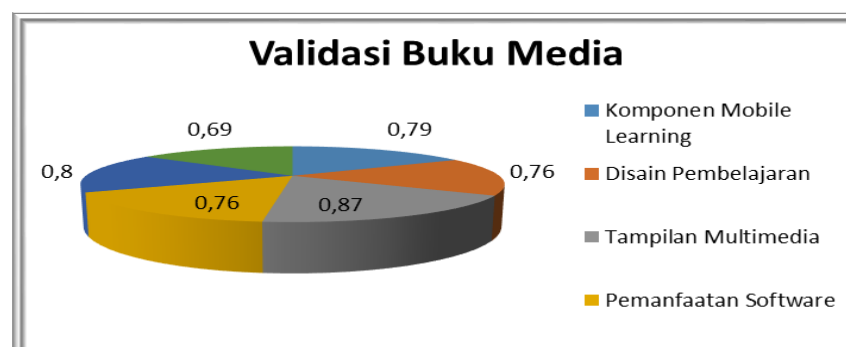
3) Validasi Media

Penilaian atau validasi yang dilakukan oleh validator terhadap media pembelajaran meliputi beberapa aspek yaitu; 1) Komponen *mobile learning*, 2) Desain Pembelajaran 3) Tampilan Multimedia, 4)

Pemanfaatan *software*, 5) Kualitas Informasi *mobile learning*, 6) Bahasa. Validasi dilakukan oleh lima orang para ahli atau validator yang masing-masing 1) Dr. Sumijan, M.Sc, 2) Dr. Yuhandri, M.Kom, 3) Dr. Jufriadif Na'am, M.Kom, 4) Dr. Jalius Santoni, M.Kom, 5) Zikrawahyu, M.Kom. Semua validator juga menilai atau menvalidasi secara keseluruhan dari produk yang dikembangkan. Hasil penilaian validator terhadap media pembelajaran ini secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis *Mobile*

No	Aspek yang Dinilai	Hasil Aspek Penilaian	Ket
1	Komponen <i>Mobile Learning</i>	0.80	Valid
2	Desain Pembelajaran	0.83	Valid
3	Tampilan Multimedia	0.84	Valid
4	Pemanfaatan <i>Software</i>	0.8	Valid
5	Kualitas Informasi <i>Software</i>	0.82	Valid
6	Penggunaan Bahasa	0.84	Valid



Grafik 4.2. Validasi Buku Media

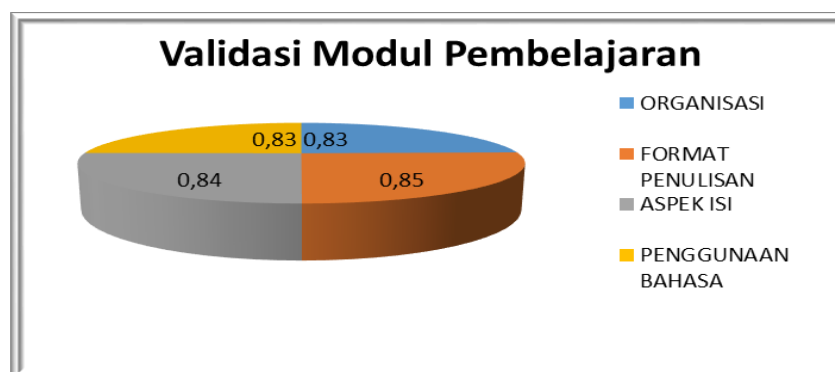
Dari tabel 4.4 dan grafik 4.2 hasil uji validitas media pembelajaran dari validator adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,822. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V \ 0,822 > 0,600$ dinyatakan dalam kategori valid. Berdasarkan saran-saran yang diberikan validator, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh media pembelajaran yang valid dan layak untuk diujicobakan.

4) Validasi Modul

Penilaian atau validasi yang dilakukan oleh validator terhadap modul meliputi beberapa aspek yaitu 1) Organisasi, 2) format Penulisan, 3) Aspek Isi dan 4) Penggunaan Bahasa. Validasi yang dilakukan para ahli (*expert*) atau validator yang masing-masing. Validasi dilakukan oleh empat orang para ahli atau validator yang masing-masing 1) Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, 2) Prof. Dr. Julius Jama, M.Ed, 3) Dr. Ridwan, M.Sc.Ed, 4) Dr. Dedy Irfan, M.Kom, 5) dan, Zikrawahyu, M.Kom. Semua validator juga menilai atau memvalidasi secara keseluruhan dari produk yang dikembangkan. Hasil penilaian validator terhadap Modul ini dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Penilaian Validasi Modul oleh Tim Validator

No	Aspek yang Dinilai	Hasil Aspek Penilaian	Ket
1	Organisasi	0.83	Valid
2	Format Penulisan	0.85	Valid
3	Aspek Isi	0.84	Valid
4	Penggunaan Bahasa	0.83	Valid



Grafik 4.3. Validasi Modul Pembelajaran

Dari tabel 4.5 dan grafik 4.3 hasil uji validitas Modul dari validator pada aspek organisasi, format Penulisan, aspek Isi dan penggunaan bahasa adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,740. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi.

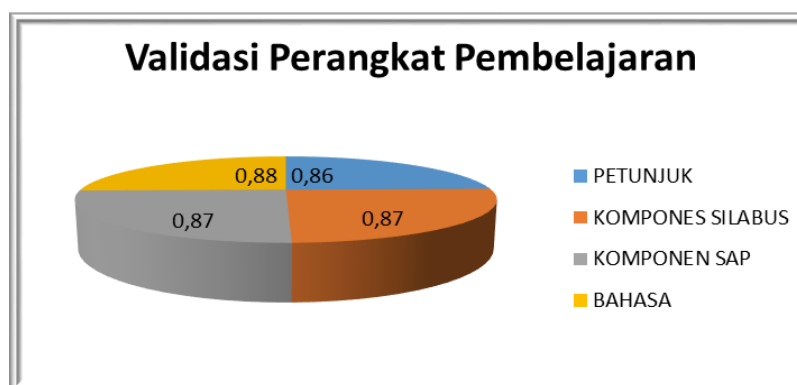
Nilai V $0,840 > 0,600$ dinyatakan dalam kategori valid. Berdasarkan saran-saran yang diberikan validator, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh modul yang valid dan layak untuk diujicobakan.

5) Validasi Perangkat Pembelajaran

Penilaian atau validasi yang dilakukan oleh validator terhadap perangkat pembelajaran meliputi beberapa aspek yaitu; 1) Petunjuk Komponen Silabus, 2) Komponen SAP, 3) Bahasa. Validasi yang dilakukan para ahli (*expert*) atau validator yang masing-masing. Validasi dilakukan oleh lima orang para ahli atau validator yang masing-masing 1) Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, 2) Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed, 3) Dr. Ridwan, M.Sc.Ed, 4) Dr. Dedy Irfan, M.Kom, 5), dan Dr. Irman, M.Pd. Semua validator juga menilai atau menvalidasi secara keseluruhan dari produk yang dikembangkan. Hasil penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran ini dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Tim Validator

No	Aspek yang Dinilai	Hasil Aspek Penilaian	Ket
1	Petunjuk	0.86	Valid
2	Kompenen Silabus	0.87	Valid
3	Komponen SAP	0.87	Valid
4	Bahasa	0.88	Valid



Grafik 4.4. Validasi Perangkat Pembelajaran

Dari tabel 4.6 dan grafik 4.4 hasil uji validitas perangkat pembelajaran dari validator dari aspek aspek yaitu; 1) Petunjuk

Komponen Silabus, 2) Komponen SAP, 3) Bahasa adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,868. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V\ 0,868 > 0.600$ dinyatakan dalam kategori valid. Berdasarkan saran-saran yang diberikan validator, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh perangkat pembelajaran yang terdiri panduan dosen dalam proses pembelajaran, RPS, SAP dan rubrik penilaian yang valid dan layak untuk diujicobakan.

6) Praktikalitas

Setelah tahap pengujian produk penelitian valid, tahap pengujian selanjutnya adalah praktikalitas, uji coba praktis ini dilakukan untuk menentukan keterpakaian dari model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang digunakan dosen dan mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran algoritma dan pemrograman. Dosen dan mahasiswa memberikan saran-saran perbaikan terhadap penggunaan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang digunakan pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

a) Praktikalitas oleh Dosen

Angket praktikalitas dosen diberikan kepada 3 orang dosen untuk menguji pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System*. Berdasarkan penilaian dosen terhadap *DIVA Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dapat dijelaskan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Praktikalitas Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* oleh Dosen

No	Responden Mahasiswa	Praktikalitas Model Pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> oleh Dosen		
		Jumlah	Persentase	Kategori
1	Dosen 1	84	98.82	Sangat Praktis
2	Dosen 2	84	98.82	Sangat Praktis
3	Dosen 3	82	96.47	Sangat Praktis
Jumlah		250	294.12	Sangat Praktis
Rata-rata			98.04	

Berdasarkan tabel 4.7 hasil uji praktikalitas terhadap model DIVA *Learning Management System* berdasarkan penilaian dosen diperoleh persentase rata-rata sebesar 98,04. Dari nilai rata-rata ini dapat dibuktikan bahwa dosen sangat mendukung sekali terhadap pengembangan DIVA *Learning Management System* pada perguruan tinggi.

b) Praktikalitas oleh Mahasiswa

Angket praktikalitas oleh mahasiswa diberikan kepada 27 orang mahasiswa. Uji praktikalitas pengembangan terhadap mahasiswa meliputi media pembelajaran DIVA *Learning Management System*. Instrument media pembelajaran DIVA *Learning Management System* dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan penilaian mahasiswa terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dapat digambarkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Praktikalitas Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* oleh Mahasiswa

No	Responden Mahasiswa	Praktikalitas Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> oleh Mahasiswa		
		Jumlah	Persentase	Kategori
1	Mahasiswa 1	85	85,00	Praktis
2	Mahasiswa 2	81	81,00	Praktis
3	Mahasiswa 3	83	83,00	Praktis
4	Mahasiswa 4	88	88,00	Praktis
5	Mahasiswa 5	83	83,00	Praktis
6	Mahasiswa 6	81	81,00	Praktis
7	Mahasiswa 7	86	86,00	Praktis
8	Mahasiswa 8	84	84,00	Praktis
9	Mahasiswa 9	78	78,00	Cukup Praktis
10	Mahasiswa 10	83	83,00	Praktis
11	Mahasiswa 11	77	77,00	Cukup Praktis
12	Mahasiswa 12	82	82,00	Praktis
13	Mahasiswa 13	86	86,00	Praktis
14	Mahasiswa 14	78	78,00	Cukup Praktis

No	Responden Mahasiswa	Praktikalitas Model Pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> oleh Mahasiswa		
		Jumlah	Persentase	Kategori
15	Mahasiswa 15	89	89,00	Praktis
16	Mahasiswa 16	91	91,00	Sangat Praktis
17	Mahasiswa 17	82	82,00	Praktis
18	Mahasiswa 18	86	86,00	Praktis
19	Mahasiswa 19	82	82,00	Praktis
20	Mahasiswa 20	83	83,00	Praktis
21	Mahasiswa 21	83	83,00	Praktis
22	Mahasiswa 22	81	81,00	Praktis
23	Mahasiswa 23	82	82,00	Praktis
24	Mahasiswa 24	83	83,00	Praktis
25	Mahasiswa 25	90	90,00	Sangat Praktis
26	Mahasiswa 26	88	88,00	Praktis
27	Mahasiswa 27	83	83,00	Praktis
Jumlah		2258	2258,00	Praktis
Rata-rata			83,63	

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat uji praktikalitas model DIVA *Learning Management System* dari aspek mahasiswa dengan persentase rata-rata yang diperoleh yaitu 83,63% dengan kriteria praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengembangan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* praktis pada pembelajaran Algoritma dan Pemrograman.

5. Uji Lapangan atau Uji Efektivitas

Hasil perencanaan dan pembuatan model pembelajaran DIVA yang telah divalidasi dan direvisi, maka selanjutnya dilakukan uji lapangan, yang terdiri dari uji efektifitas model dan uji efektifitas media. Data-data tersebut diperoleh melalui angket dan melalui uji *pretest* dan *posttest* terhadap mahasiswa.

a. Hasil Uji Efektifitas dari Persepsi Dosen

Keefektifan dari penggunaan dan kemudahan media pembelajaran berbasis *mobile* dilihat dari proses perkuliahan dan kebergunaan dari

dosen dan mahasiswa. Menurut persepsi dosen, dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Kuisisioner Efektifitas terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile* Menurut Persepsi Dosen

No	Dosen	Jumlah	Persentase %	Kategori
1	1	89	89	Efektifs
2	2	95	95	Sangat Efektif
3	3	97	97	Sangat Efektif
4	4	95	95	Sangat Efektif
5	5	90	90	Efektifs
6	6	94	94	Sangat Efektif
7	7	95	95	Sangat Efektif
8	8	93	93	Sangat Efektif
9	9	80	80	Cukup Efektif
10	10	95	95	Sangat Efektif
Rata-rata		92.3	92.3	Sangat Efektif

Dari tabel 4.9 hasil kuisisioner efektifitas terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *mobile* jika dilihat dari persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) pada pengguna dosen, kesimpulan yang dapat diambil adalah rata-rata dari butir yang ditanyakan sebesar 92,3% responden menjawab setuju hal ini berarti sistem ini mudah digunakan.

b. Hasil Uji Lapangan Model DIVA *Learning Management System*

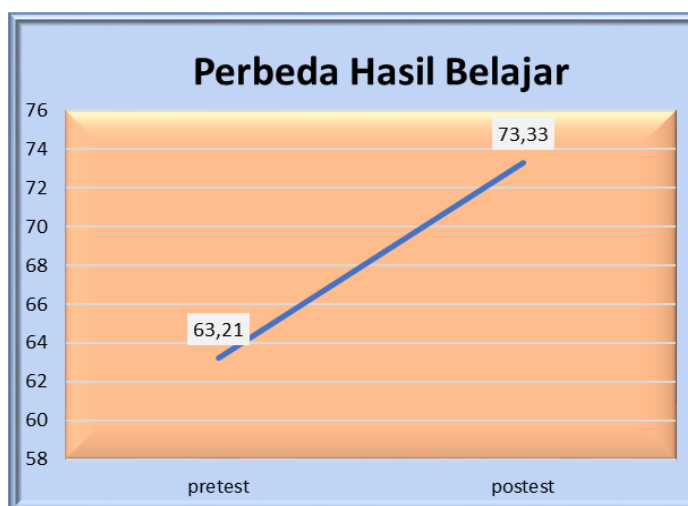
1) Hasil Uji Lapangan I Model DIVA *Learning Management System*

Kegiatan tahap ini adalah melakukan uji coba terbatas untuk mengetahui; keefektifan dan kepraktisan model DIVA *Learning Management System* setelah FGD yang sudah direvisi berdasarkan validasi melalui FGD yang dilaksanakan tanggal 10 Agustus 2017 di Pascasarjana FT UNP, dihadiri oleh dosen ahli yang mempunyai keahlian pada masing-masing bidang yang relevan; Uji lapangan I dilakukan terhadap satu rombongan belajar mahasiswa yang terdiri 27 orang.

Pertemuan awal digunakan untuk menjelaskan segala sesuatu yang berhubungan dengan pembelajaran dengan konsep *learning management sistem* berbasis *mobile learning* dan melaksanakan *pretest*. Selain itu pada pertemuan pertama yang digunakan juga untuk orientasi mata kuliah dan memberikan motivasi untuk menggunakan model *DIVA Learning Management System*. Pada sesi kelima digunakan untuk diskusi kelas tentang materi yang dianggap belum dikuasai sebagai tindakan formatif. Pada sesi akhir dilaksanakan *posttest* tentang pelaksanaan pembelajaran dengan model *DIVA Learning Management System*.

a) Uji Efektifitas I dan Revisi

Uji efektifitas pembelajaran model *DIVA Learning Management System* merupakan uji lapangan tahap antara *Pretest* dengan *Posttest* mengalami peningkatan dengan skor rata-rata hasil belajar uji lapangan pertama *pretest* 63,21 dan *posttest* 73,33 selisih 10,12, dinyatakan uji *posttest* lebih unggul dari uji *pretest*. Ternyata hasil perlu ditingkatkan karena yang harus ditingkatkan dalam menguasai materi dan diskusi yang bersifat kreatif di lokal.



Gambar 4.8. Efektifitas Model *DIVA Learning Management System* Uji Lapangan I

2) Hasil Uji Lapangan II Model DIVA *Learning Management System*

3) Uji Efektifitas II

Uji Normalitas

(a) Nilai *Posttest*

		<i>posttest</i>
N		26
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	83.2308
	Std. Deviation	7.69575
Most Extreme Differences	Absolute	.118
	Positive	.098
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.602
Asymp. Sig. (2-tailed)		.861

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan output SPSS dengan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar 0,861. Ini mengindikasikan bahwa populasi berdistribusi normal.

(b) Nilai *Pretest*

		<i>pretest</i>
N		26
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	66.4101
	Std. Deviation	13.65932
Most Extreme Differences	Absolute	.238
	Positive	.191
	Negative	-.238
Kolmogorov-Smirnov Z		1.215
Asymp. Sig. (2-tailed)		.104

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan output SPSS dengan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,104. Ini mengindikasikan bahwa populasi berdistribusi normal.

4) Uji Hipotesis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Gain</i>	26	16.8206	10.67509	2.09356

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
<i>Gain</i>	8.034	25	.000	16.82064	12.5089	21.1324

Berdasarkan hasil output SPSS diperoleh nilai t sebesar 8,034 dengan P-Value = 0,000. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan.

Pasangan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

5) N-Gain

Statistics

		<i>Pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>N-Gain</i>
N	Valid	26	26	0,486323
	Missing	0	0	
Mean		66.4101	83.2308	
Std. Error of Mean		2.67881	1.50926	
Median		66.6700	84.0000	
Mode		73.33	84.00	
Std. Deviation		13.65932	7.69575	
Variance		186.577	59.225	
Skewness		-1.637	-.083	
Std. Error of Skewness		.456	.456	
Kurtosis		4.449	-.702	
Std. Error of Kurtosis		.887	.887	
Range		66.67	28.00	
Minimum		20.00	70.00	
Maximum		86.67	98.00	
Sum		1726.66	2164.00	

<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>
60	78	18	0.45
73.33	86	12.67	0.48
73.33	84	10.67	0.40
46.67	78	31.33	0.59
73.33	92	18.67	0.70
53.33	70	16.67	0.36
86.67	90	3.33	0.25
66.67	84	17.33	0.52
66.67	78	11.33	0.34

<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>
66.67	80	13.33	0.40
66.67	84	17.33	0.52
66.67	78	11.33	0.34
73.33	92	18.67	0.70
80	90	10	0.50
73.33	80	6.67	0.25
73.33	94	20.67	0.78
73.33	86	12.67	0.48
66.67	92	25.33	0.76
20	76	56	0.70
73.33	84	10.67	0.40
73.33	98	24.67	0.93
66.67	84	17.33	0.52
46.67	76	29.33	0.55
86.67	90	3.33	0.25
60	70	10	0.25
60	70	10	0.25

6) Jumlah responden berdasarkan klasifikasi skor *N-Gain*

Kategori	Kriteria	Jumlah
Rendah	$N-g < 0,3$	5
Sedang	$0,3 \leq N-g \leq 0,7$	18
Tinggi	$N-g \geq 0,7$	3
Tuntas		3
Tidak Tuntas		2

Perbandingan nilai *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*), antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan klasifikasi *N-Gain* memiliki nilai rata-rata sedang dengan jumlah skor 18.

Capaian skor uji *pretest* dan *posttest* dapat dilihat dari capaian *gain score* masing-masing responden. Hasil *gain score* menunjukkan capaian responden secara umum berada pada level 0.3-0.7 dengan kategori sedang, hal ini dapat dimaknai bahwa secara umum terjadi peningkatan skor melalui pengaplikasian model yang diukur melalui *posttest*. Kekuatan capaian skor tersebut juga ditunjukkan dengan capaian *N-Gain* secara umum yang berada pada level 0.486 dengan

interpretasi bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan skor setelah diberikan perlakuan pada responden.

7) Perbedaan Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest*

Diketahui berdasarkan skor rata-rata hasil belajar dengan *posttest* adalah 85,15 sedangkan kelompok *pretest* memiliki rata-rata 66,41 terdapat selisih skor sebesar 18,73 yang dinyatakan bahwa kelompok *posttest* lebih unggul. Tabel 4.1 berikut menjelaskan perbedaan skor rata-rata kedua kelompok.

Tabel 4.10. Skor Rata-Rata Kedua Kelompok *Pretest* dan *Posttest*

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pretest</i>	26	20,00	86,67	66,4101	13,65932
<i>Posttest</i>	26	76,00	96,00	85,1538	6,88588
Valid N (listwise)	26				

Untuk menunjuk selisih skor kedua kelompok kegiatan mahasiswa dapat dilihat pada histogram berikut ini:



Gambar 4.9. Perbedaan Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest*

B. Pembahasan

Dalam penelitian ini, pengembangan model *DIVA Learning Management System* yang peneliti rancang bisa diimplementasikan untuk semua perangkat *mobile*. Penelitian ini dilakukan pada perguruan tinggi IAIN

Batusangkar. Populasi dari penelitian ini adalah 78 mahasiswa dengan rincian tiga lokal A, B dan C. Pengembangan model pembelajaran menggunakan *DIVA Learning Management System* hanya diberikan kepada hasil *pretest* dan *posttest* diberikan pembelajaran menggunakan *DIVA Learning Management System*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan *DIVA Learning Management System* dan tanpa menggunakan *DIVA Learning Management System*, keefektifan *DIVA Learning Management System*, dan pratikalitas *DIVA Learning Management System*.

1. Pengembangan Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas kemampuan dosen mengembangkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan mahasiswa dalam proses pembelajaran sehingga mahasiswa menjadi lebih aktif. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan menciptakan kondisi pembelajaran yang menyenangkan sehingga pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai secara maksimal.

Model *DIVA Learning Management System* merupakan model pembelajaran hasil integrasi antara *problem based learning* dan *creative problem solving*. *problem based learning* pada pendekatan pembelajaran ini dibagi kelompok sehingga mahasiswa mampu menyelesaikan dengan menghasilkan karya secara individu dan kelompok (Hung, 2011, Berkson, 1993, Arends, 2012) dan model pembelajaran *creative problem solving* memerlukan penguasaan pengetahuan dalam pemecahan masalah dengan berbagai strategi yang diselesaikan dengan banyak cara pada pembelajaran dengan kerangka berpikir merumuskan masalah, tantangan dan menghasilkan dan menganalisa ide-ide baru dan kreatif (Jackson, 2006).

Namun dari dua model ini ada kelemahan yaitu sulitnya mahasiswa menganalisis masalah dengan kemampuan yang berbeda maka perlu pengembangan dengan adanya interaksi bersifat interaktif berbasis *virtual*

problem solving dengan mengembangkan menjadi model baru pada pendidikan vokasi yaitu model *DIVA Learning Management System*.

Hasil integrasi antara model *problem based learning* dan *creative problem solving* menghasilkan model baru yang disebut *mobile learning management system*. langkah-langkah hasil pengembangan model *mobile learning management system* terdiri dari empat langkah (sintak), yaitu (1) *display*; (2) *information search*; (3) *virtual in problem solving*; (4) *Appraisal*. Pada intinya langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan untuk mengembangkan pemikiran mahasiswa berpikir kritis, kreatif dalam menyelesaikan masalah sehingga mahasiswa mampu berpikir bermakna, dengan bekerja sendiri, menemukan sendiri dan mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan baru yang dimilikinya.

Adapun tahap-tahap prosedur tersebut antara lain: 1) Pada tahap proses pengumpulan data awal dan studi pendahuluan terhadap pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System*, bahwa analisis kebutuhan mahasiswa terhadap model pembelajaran *DIVA Learning Management System* menunjukkan rata-rata 90,5% mahasiswa sangat setuju pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman menggunakan *DIVA Learning Management System*. Sehingga peneliti yakin produk model *DIVA Learning Management System* yang dihasilkan dapat mengatasi masalah pada pembelajaran algoritma dan pemrograman, 2) Pada tahap pengembangan produk, peneliti telah membangun model pembelajaran *DIVA Learning Management System Mobile Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman dan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD). Hasil dari FGD diperoleh masukan dari beberapa pakar yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam merevisi desain produk *DIVA Learning Management System* berbasis *mobile* yang dibuat sehingga produk yang dihasilkan valid, praktis, dan efektif, 3) Pada tahap validasi ahli dan revisi, berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh dari peserta FGD, maka peneliti melakukan revisi terhadap rancangan produk, dengan menyempurnakan produk pengembangan, 4)

Pada tahap uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk ini dilakukan pengujian dari apa yang didesain dari tahap mengembangkan produk awal, 5) Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir, Produk yang sudah diujicoba dan direvisi inilah yang merupakan hasil penelitian dan pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System Mobile Learning* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

2. Hasil Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas Model Pembelajaran *DIVA Learning Managemet System*

a. Hasil Uji Validitas

Menurut Azwar (2013:113), hasil perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,6 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V > 0.6$ dan di atasnya dinyatakan dalam kategori valid. Berdasarkan saran-saran yang diberikan validator bahwa:

- 1) Hasil uji validitas model pembelajaran *DIVA Learning Managemet System* adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,785. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V > 0.600$ dinyatakan dalam kategori valid.
- 2) Hasil uji validitas Perangkat pembelajaran terdiri dari RPS dan SAP dari validator dari aspek petunjuk komponen silabus, komponen SAP dan bahasa adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,868. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V > 0.600$ dinyatakan dalam kategori valid.
- 3) Hasil uji validitas Modul dari validator pada aspek Isi, Konstruksi Bahasa adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,740. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai $V > 0.600$ dinyatakan dalam kategori valid.

- 4) Hasil uji validitas media pembelajaran dari validator pada aspek Komponen *mobile learning*, desain pembelajaran, tampilan multimedia, pemanfaatan *software*, kualitas informasi *mobile learning* dan bahasa adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,822. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai V 0,822 >0.600 dinyatakan dalam kategori valid.
- 5) Hasil uji validitas instrumen penelitian dari validator pada aspek konstruksi adalah valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0,834. Hasil dari perhitungan Aiken berkisar antara 0 sampai 1 dan angka 0,600 dapat diinterpretasikan memiliki koefisien cukup tinggi. Nilai V 0,834.>0.600 dinyatakan dalam kategori valid.

Dari hasil uji validitas dapat peneliti rangkum pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Rangkuman Hasil Uji Validitas

No	Validasi	Nilai Aiken'V	Kategori
1	Instrumen	0,834	Valid
2	Model pembelajaran DIVA <i>Learning Managemet System</i>	0,785	Valid
3	Perangkat Pembelajaran	0,868	Valid
4	Modul	0,740	Valid
5	Media Pembelajaran Buku	0,822	Valid

b. Pratikalitas

Dalam penelitian ini akan melihat bagaimana persepsi atau pandangan dosen dan mahasiswa terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* khususnya pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang sudah mereka ampu pada semester ganjil, untuk melihat persepsi tersebut peneliti telah memberikan instrumen untuk menilai kepraktisan terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang dikembangkan.

Selain itu, dalam penelitian ini melihat bagaimana persepsi atau pandangan mahasiswa terhadap model pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman,

untuk melihat persepsi tersebut adalah yang dilakukan oleh peneliti adalah praktikalitas terhadap model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dengan hasil olahan kuisioner tersebut sebesar 83.63%, hasil ini merupakan hasil yang sangat praktis dalam mengimplementasikan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* terhadap mahasiswa. Dari hasil ini telah menunjukkan bahwa harapan mereka sangat tinggi terhadap *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan.

Hasil pratikalitas mahasiswa dan dosen, dapat dijelaskan bahwa hasil uji praktikalitas model pembelajaran *DIVA Learning Management System* berdasarkan penilaian dosen pada aspek daya tarik, proses pengembangan, kemudahan kegunaan, dan keberfungsian dengan nilai rata-rata 98,04 hasil ini merupakan sangat praktis dalam mengimplementasikan dan memberikan dukungan sangat tinggi terhadap model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan. Selanjutnya, dalam penelitian ini akan melihat bagaimana persepsi atau pandangan mahasiswa terhadap model pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang sudah mereka kontrak pada semester ganjil, untuk melihat persepsi tersebut peneliti telah memberikan kuisioner evaluasi dan implementasi model pembelajaran *DIVA Learning Management System*. Dari hasil ini telah menunjukkan bahwa harapan mereka sangat tinggi terhadap model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan.

c. Hasil Efektifitas *DIVA Learning Management System* yang Dibangun Terutama dalam Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman terhadap Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa

Efektifitas model *DIVA Learning Management System* dilihat dari hasil tes mahasiswa dan respon yang diberikan oleh dosen. Hasil tes mahasiswa diperoleh melalui beberapa proses yakni uji *pretest* dan *posttest*. Model pengembangan *DIVA Learning Management System*

dengan perangkat berbasis *mobile learning* yang telah dilakukan peneliti dengan tujuan pendidikan berpusat pada peserta didik dengan menggunakan perangkat *mobile* dengan ciri *mobile learning* bahwa media memiliki ciri adaptif yakni kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksikan suatu objek atau peristiwa melalui foto dan video (Murhaini, 2016:44).

Efektifitas uji pengembangan model pembelajaran dengan model *DIVA Learning Management System* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan capaian skor uji *pretest* dan *posttest* dapat dilihat dari capaian *gain score* masing-masing responden. Hasil *gain score* menunjukkan capaian responden secara umum berada pada level 0.3-0.7 dengan kategori sedang, hal ini dapat dimaknai bahwa secara umum terjadi peningkatan skor melalui pengaplikasian model yang diukur melalui *posttest*. Kekuatan capaian skor tersebut juga ditunjukkan dengan capaian *N Gain* secara umum yang berada pada level 0.486 dengan interpretasi bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan skor setelah diberikan perlakuan pada responden, sesuai kriteria yang diberikan oleh institusi dan yang diungkapkan oleh memodifikasi Dimiyati (2010, hal:125) memberikan kriteria dengan rentang 76-100 termasuk dalam kategori sangat berhasil.

Melihat dari hasil tersebut menjelaskan bahwa model pembelajaran *DIVA Learning Managemet System* telah mengkonstruksi pemahaman mereka terhadap proses pembelajaran. Sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mereka seperti yang diungkapkan oleh Huit (2003); Flavell, (1985); Woolfolk, (2004) bahwa belajar tidaklah hanya apa yang anda lihat, yang penting bagaimana proses kognitif itu terjadi dalam diri pembelajar. Sejalan dengan Attewell (2004) dalam merumuskan bahwa *M-learning* dapat memberi kesan yang positif kepada beberapa bidang: 1) *M-learning* membantu pelajar meningkatkan kemahiran, 2) *M-learning* membantu pelajar dalam memfokuskan pembelajaran untuk jangka waktu yang lebih panjang, 3) *M-learning* membantu meningkatkan

self-estee (harga diri), 4) *M-learning* membantu meningkatkan keyakinan diri. Hal ini menunjukkan peserta didik harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri serta mampu mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya (Achmad Rifai dan Catharina, 2009:138).

Selain dari hasil belajar efektifitas terhadap penggunaan media *mobile learning* pada model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dilihat dari persepsi kemudahan pada pengguna dosen. Hasil rata-rata dari butir yang ditanyakan sebesar 92,30% responden menjawab sangat efektif hal ini berarti sistem ini mudah digunakan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Karmila, Goodwin, and Mooney (2015) bahwa mengembangkan merancang dan mengembangkan sistem *mobile learning* untuk pelatihan TIK bagi guru di Indonesia dengan hasil kolaborasi lingkungan belajar secara *mobile* dengan hasil menunjukkan 75% persepsi positif dan siap terhadap pembelajaran *mobile*.

Kemudahan penggunaan media pada model pembelajaran *DIVA Learning Management System* adanya sistem penggunaan kontrol pembelajaran dilaksanakan secara *mobile* sehingga memperlancar pekerjaan/tugas mengajar dan dapat meningkatkan efektivitas dalam pekerjaan sehingga meminimalkan hilangnya informasi dalam pemberian tugas kuliah, rekap nilai, kehadiran, diskusi secara *mobile* yang dilaksanakan pada proses pembelajaran, kemudahan dalam media *mobile learning* dengan menggunakan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* dimana dosen dan mahasiswa diberikan *user id* dan *password* pada media *mobile* yang dapat diakses pada *website* www.iainbatusangkar.ac.id. Selain itu, dapat juga diakses melalui *playstore* menggunakan android, mendapatkan informasi yang dibutuhkan, lebih cepat dan lebih mudah dalam mengerjakan tugas-tugas pekerjaan. Secara keseluruhan jawaban dari responden bahwa media *mobile learning* sangat bermanfaat sebagai salah satu model pembelajaran *DIVA Learning Management System*.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, penggunaan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* sebagai solusi alternatif bagi dosen dalam mewujudkan pembelajaran yang mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar khususnya pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Dengan adanya variasi dari model pembelajaran DIVA *Learning Management System* yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan strategi terbukti efektif digunakan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan penelitian dalam mengembangkan model pembelajaran DIVA *Mobile Learning Management System* adalah:

1. Keterbatasan infrastruktur dengan kapasitas *bandwith* yang masih belum cukup menampung akses mahasiswa terhadap sistem, karena model pembelajaran DIVA *Learning Management System* membutuhkan jaringan internet yang lancar dengan akses cepat.
2. Masih belum ada regulasi untuk pelaksanaan pembelajaran menggunakan DIVA *Learning Management System* pada perguruan tinggi.
3. Pengujian kepraktisan model pembelajaran DIVA *Learning Management System* tidak dilihat perbandingan pada perguruan tinggi lain, sehingga kepraktisan hanya dilihat dari perguruan tinggi IAIN Batusangkar.
4. Media *mobile learning* hanya digunakan pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman diharapkan peneliti ke depannya mengembangkan pada mata kuliah lain.

BAB V

KESIMPULAN, SARAN, DAN IMPLIKASI

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang diuraikan Bab IV. Maka penelitian dan pengembangan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada mahasiswa Jurusan Manajemen Informatika IAIN Batusangkar dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang dikembangkan *DIVA Learning Management System* dengan produk sebagai berikut a) Buku model pembelajaran pembelajaran *DIVA Learning Management System*, b) Modul pembelajaran algoritma dan pemrograman, c) Media pembelajaran, d) Perangkat pembelajaran algoritma dan pemrograman.
2. Hasil analisis kebutuhan berada pada persentase 91,35% menunjukkan menunjukkan terdapat kebutuhan yang tinggi akan pengembangann model pembelajaran *DIVA Learning Management System*.
3. Dihasilkan pengembangan model *DIVA Learning Management System* untuk mata kuliah Algoritma dan Pemrograman yang valid, praktis dan efektif.

B. Saran

Sesuai dengan hasil penelitian dan implikasi yang telah dikemukakan maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Hasil yang telah dikemukakan dapat menjadi rujukan, kerangka dan pedoman dalam melaksanakan pengembangan lain dalam pembelajaran algoritma dan pemrograman.
2. Disarankan bagi dosen menggunakan model *DIVA Learning Management System*. Diantaranya paling penting merubah kebiasaan mahasiswa yang belum maksimalnya penggunaan *mobile larning* dan manajemen pembelajaran sehingga aktifitas belajar bisa dilaksanakan secara *mobile* seperti nilai, absensi, materi dan komunikasi yang bisa dilaksanakan secara

mobile. Selain itu literasi TIK masih kurang yang juga menjadi kendala baik dari pihak mahasiswa maupun dosen.

3. Disarankan bagi dosen algoritma dan pemrograman untuk menerapkan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* yang dikembangkan sebagai pedoman yang rinci dalam melaksanakan pembelajaran algoritma dan pemrograman.
4. Model pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dieksplorasi dengan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran pada mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.

C. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, maka implikasi penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan penyesuaian materi pembelajaran dengan kebutuhan mahasiswa secara *mobile learning*.
2. Pengembangan yang diterapkan dengan kerjasama dosen mata kuliah Algoritma dan Pemrograman khususnya menggunakan model pembelajaran *DIVA Learning Management System* untuk meningkatkan pembelajaran berbasis virtual.
3. Model pembelajaran *DIVA Learning Management System* sebagai solusi untuk manajemen kontrol pada proses pembelajaran bagi dosen secara *mobile* yang *user friendly*, mudah digunakan, terdapat animasi dan interaktif.
4. Dilakukan kerjasama pada pemangku kebijakan ditingkat universitas dalam rangka mendukung pelaksanaan model yang dikembangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Aptikom. 2016. *Naskah Akademik Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Bidang Ilmu Komputer dan Informatika*. Tim KKNI APTIKOM Pusat.
- Areias C. M., A. J. Mendes & A. J. Gomes. 2007. *Learning to Program with Pro Guide, In International Conference on Engineering Education–ICEE 2007*. Portugal: Coimbra.
- Arends, R I. 2012. *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Asep Herman S. 2009. *Step by Step Web Design Theory and Practices*. Yogyakarta: Andi.
- Berkson, L. 1993. *Problem Based Learning: Have The Expectations Been Met? Academic Medicine, 68 (10), S79-S88*.
- Bern, R. G., & Erickson, P. M. 2001. Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy. *Journal of Research no 5*. [http://www.cord.rg/uploadedfiles/NCCTE_Highlight05ContextualTeaching Learning.pdf](http://www.cord.rg/uploadedfiles/NCCTE_Highlight05ContextualTeachingLearning.pdf). Diambil pada tanggal 12 Februari 2017.
- Bersin, & Associates. 2003. *Blended Learning: What Works?.* Diakses pada Tanggal 20 November 2017, dari education-2020.wikispaces.com/file/view/blended_bersin.doc.
- Billet, S. 2009. Changing Work, Work Practice: The Consequences for Vocational Education. In Rupert Maclean, David Wilson, Chris, Chinnien(eds), *International Handbook of Education for the Changing of Work, Bridging Academic and Vocational Learning* (pp.175-187). Bonn: Springer Science+Business Media.
- Blaschke, L.M. 2012. Heutagogy and Lifelong Learning: A Review Of Heutagogy Practice and Self-Determined Learning. *A Referred E-Journal to Advanced Research, Theory and Practice in Open and Distance Learning Worldwide*.
- Borg, W.R. dan Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Bould, D. and G. Faletti. 1997. *The Challenge of Problem Based Learning*. London: Kogan Page.
- Boulton, Helen. 2008. *Managing E-Learning: What are the Real Implications for Schools? dalam Electronic Journal E-Learning Volume 6 Issue 1 2008 (11-*

18) Tersedia pada <http://www.ejel.org/Volume-6/v6-i1/Boulton.pdf>.
Diunduh tanggal 13 Maret 2010.

- Caraivan, L. 2011. Blended Learning: From Concept to Implementation. *Euromentor Journal*, II (4).
- Chaplin, J.P. 1972. *Dictionary of Psychology* (5 ed.). New York: Dell Publishing Co.Inc.
- Chen, B., & Denoyelles, A. 2013. *Exploring Students' Mobile Learning Practices in Higher Education*.
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S.M., & Song, J. 2012. *An Investigation of Mobile Learning Readiness in Higher Education Based on the Theory of Planned Behavior*. *Computers & Education*, 59 (3), 1054–1064.
- Clark N. Quinn. 2012. *The Mobile Academy M-Learning for Higher Education*. Josey Bass A Wiley Imprint.
- Clarke, L. & Winch, C. 2008. Vocational Education. *Internasional Approaches, Developments and Systems*. London & New York: Routledge.
- Davidson, G.V & Rasmussen, K.L. 2006. *Web Based Learning: Designing, Implementation, and Evaluation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Diah Puri T, Suyanto S, Ed M, Aminatun t. 2016. The Use Of Problem Based Learning Model In The Learning Of Environmental Changes And Waste Recycling To Improve Conceptual Knowledge And Critical Thinking Skill Of 10th Grade Students In SMA N 1 Gombong. *Journal Student UNY*, (2):1-8. Yogyakarta: Pendidikan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dick, Walter. Carey, Lou. & Carey, O. James. 2001. *The Systematic Design of Instruction*. United States: Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Dwi Sumarwanto. 2005. Mudahnya Memiliki Portal Web Sendiri. *Jurnal Teknodik*. Pustekom Depdiknas No.17/IX/Teknodik/Desember/2005. Jakarta: 53-62.
- Ebner, M., Stickel, C., Scerbakov, N. dan Holzinger, A. 2009. *A Study on the Compatibility of Ubiquitous Learning (U-Learning) Systems at University Level*. Springer Lecture Notes in Computer Science, 34-43.
- Ebner N. C., Johnson M. K. 2009. *Young and Older Emotional Faces: Are There Age Group Differences in Expression Identification and Memory?*. *Emotion* 9. 329–339 10.1037/a0015179.

- E Fouh, DA Breakiron, S Hamouda, MF Farghally, CA Shaffer. 2014. *Exploring Students Learning Behavior with an Interactive Etextbook in Computer Science Courses*. Computers in Human Behavior 41, 478-485.
- Effendi, Hansi. 2015. Model Blended Learning Interaktif Berbasis Web Matakuliah Mesin-Mesin Listrik di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. S3 *Disertasi*. UNY.
- Evans, Rupert N, dan Edwin, Lewis H. 1978. *Foundation of Vocational Education*". Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Fatih Saltan. 2017. The Impact of Online Algorithm Visualization on ICT Students' Achievements in Introduction to Programming Course. *Journal of Education and Learning*; Vol. 6, No. 1: Published by Canadian Center of Science and Education.
- Filiz Kalelioglu, Yasemin Gulbahar, Volkan Kukul. 2016. *A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review*. J. Modern Computing, Vol. 4 (2016), No. 3, 583-596.
- Firdaus, Fery Muhamad; Wahyudin; Herman, Tatang. 2017. Improving Primary Students' Mathematical Literacy Through Problem Based Learning and Direct Instruction. *Educational Research and Reviews*, v12 n4 p212-219.
- Firdausillah, F. 2011. Improved Data Availability In Mobile Database Using Loose Coupled Push Synchronization, *Thesis*. Malaka: Faculty of Information and Communication Technology. Universiti Teknikal Malaka.
- Gagne, Robert M and Leslie J Briggs. 1970. *Principles of Instructional Design*. San Diego: Harcourt Brace Jovanivich College Publisher.
- Ganefri. 2013. The Development of Production-Based Learning Approach to Entrepreneurial Spirit for Engineering Students. *E-Journal: Asian Social Science* Vol. 9, No. 12.
- Georgiev T., E. Georgieva, A. Smrikarov. 2004. *M-Learning-A New Stage of E-Learning, International Conference on Computer Systems and Technologies-Comp Sys Tech*.
- Han, I., & Shin, W. S. 2016. *The use of a Mobile Learning Management System and Academic Achievement of Online Students*. Computers & Education. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.07.003>.
- Hanafi, H. F. dan Samsudin, K. 2012. Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-based Learning Application on

- Undergraduates' Learning, *Int. Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3, 3, 63-66.
- Herman Dwi Surjono. 2008. *E-Learning UNY*. Modul Pelatihan. Tersedia pada <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>. Diunduh pada tanggal 20 November 2009.
- Herrington, A., & Herrington, J. 2007. Authentic Mobile Learning in Higher Education. In *AARE 2007 International Educational Research Conference*, 28 November 2007. Western Australia: Fremantle.
- Holzinger, Andreas, Alexander Nischelwitzer, dan Matthias Meisenberger. *Mobile Phones as a Challenge form-Learning: Experiences with the Mobile Learning Engine (MLE) using Mobile Interactive Learning Objects (MILOs)*.
- Huang, R. T., Hsiao, C. H., Tang, T. W., & Lien, T. C. 2014. Exploring the Moderating Role of Perceived Flexibility Advan Tage Sinmobile Learning Continuan Ceintention (MLCI). *The International Review of Researchin Openand Distributed Learning*, 15(3).
- Huitt, W. 2003. *The Information Processing Approach to Cognition. Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University.
- Hung, W. Mehl, K., & Holen, J. B. 2013. *Problem Types and Student Learning in PBL: Two Cases*. The Asia-Pacific Education Researcher.
- Hwang, G.J., & Chang, H. F. 2011. *Aformative Assessment-Based Mobile Learning Approach to Improving the Learning Attitudes and Achievements of Students*. *Computers & Education*, 56 (4), 1023–1031.
- Hwang, G. J., & Wu, P.H. 2014. Applications, Impact Sandtrends of Mobile Technology-Enhanced Learning: Are View of 2008–2012 Publications in Selected SSCI *Journals*. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8 (2), 83-95.
- Ibrahim Ouahbia, et al. 2014. Learning Basic Programming Concepts By Creating Games With Scratch Programming Environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 191 (2015) 1479–1482.
- Isjoni. 2008. *Pembelajaran Terkini*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Iskandar, D. 2010. Pengembangan Aplikasi Berbasis Teknologi Mobile untuk Pembelajaran. *Tesis*. Yogyakarta: Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

- Ismail, S. dan A. Atan. 2011. "Aplikasi Pendekatan Penyelesaian Masalah dalam Pengajaran Mata Pelajaran Teknikal dan Vokasional di Fakultas Pendidikan UTM". *Journal of Educational Psychology and Counseling*/Vol. 2 No. 1, 113-144.
- Itmazi, J. A., Megías, M. G., Paderewski, P. dan Gutiérrez, F. L. 2005. A Comparison and Evaluation of Open Source Learning Management System. *International Conference on Applied Computing*, 80-86.
- Ivan, I. dan Zamfiroiu, A. 2011. Quality Analysis of Mobile Applications. *Informatica Economică*, 15, 3, 136-152.
- Jackson, N., Oliver, M., Shaw, M., & Wisdom, J. 2006. *Developing Creativity in Higher Education, an Imaginative Curriculum*. New York, NY: Routledge.
- Jacob, S. M., & Issac, B. 2008. The Mobile Devices and its Mobile Learning Usage Analysis. *In Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists* (Vol.1).
- _____. 2008b. The Mobile Device and its Mobile Learning usage Analysis. *IEEE Education Society*, 2 (2), 19-21.
- Jenkins, T. 2002. *On the Difficulty of Learning to Program*, 3rd Annual LTSN ICS Conference, Loughborough University. <http://www.ics.heacademy.ac.uk/Events/conf2002/tjenkins.pdf>, Last.
- Jonassen, D. 2010. *Educational Psychology and Learning Technologies*. Retrieved from <http://web.missouri.edu/jonassend/index.html>.
- Kandemir, M. A., & Gur, H. 2009. The Use of Creative Problem Solving in Mathematics Education: Views of Some Prospective Teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences I*, 1628-1635.
- Kagermann, H., Lukas, W.D., & Wahlster, W. 2011. *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution*. <http://www.vdinachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>, Diakses pada 17 Juni 2017.
- Karmila, Iin, Robert Goodwin, and Carl Mooney. 2015. "Teachers and Mobile Learning Perception : Towards a Conceptual Model of Mobile Learning for Training." 176: 425–30
- Konings, K. D., Brand–Gruel, S. and Merrienboer, J.J. 2005. Towards More Powerful Learning Environments Through Combining the Perspective of

- Design, Teachers and Students. *British Journal of Educational Psychology* 75, 645-660.
- Krauss, C, dkk. 2017. *Teaching Advanced Web Technologies with a Mobile Learning Companion Application*. ACM. 1-4.
- Kulsum, U. & Nugroho, S.E. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Ilmiah Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Unnes Physics Education Journal* 3.
- Kumar, G. dan Suneja, A. 2011. Using Moodle-An Open Source Virtual Learning Environment In The Academia, *Int. Journal of Enterprise Computing and Business Systems*, 1, 1, 1-14.
- Ladislav Vegh. 2016. *Javascript Library for Developing Interactive Micro-Level Animations for Teaching and Learning Algorithms on One-Dimensional Arrays*. *Acta Didactica Napocensia* Vol. 9 Number 2.
- Lahtinen, E. 2006. *Integrating The Use of Visualization to Teaching Programming*. *Methods, Materials and Tools for Programming Education*.
- Lee, I. 2006. Ubiquitous Computing for Mobile Learning. *Asia-Pasific Cyber Education Journal*, 2, 5, 17-28.
- Lowenthal, J.N. 2010. Using Mobile Learning: Determinate Simpecting Behavioral Intention. *The American Journal of Distance Education*, 24 (4), 195-206.
- Margetson, D. 1994. *Current Educational Reform and the Significance of Problem-Based Learning*. *Studi. Higher Educ*, 19: 5-19.
- Martin, F., & Ertzberger, J. 2013. *Here and Now Mobile Learning: an Experimental Study on the Use of Mobile Technology*. *Computers & Education*, 68,76-85.
- Mc Gill, T. J., Klobas, J. E., & Renzi, S. 2014. *Critical Success Factors for The Continuation of E-Learning Initiatives*. *The Internet and Higher Education*, 22, 24-36.
- Milkova, Eva. 2014. *Multimedia Application for Educational Purposes: Development of Algorithmic Thinking*. Kig Saud Unversity: Applied Computing and Informatics.
- Mödritscher, F., Neumann, G., & Brauer, C. 2012. Comparing Lms Usage Behavior of Mobile and Web Users. In *Advanced Learning Technologies*

- (ICALT), 2012 *IEEE 12th International Conference on* (pp.650-651). IEEE.
- Murhaini, Suriansyah. 2016. *Menjadi Guru Professional Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Nuzliah. 2015. Kontribusi Motivasi Belajar, Kreativitas terhadap Problem Solving (Pemecahan Masalah) Siswa dalam Belajar Serta Implikasi terhadap Bimbingan dan Konseling di SMPN 29 Padang. *Jurnal Edukasi* Vol 1, Nomor 2.
- Osman Erol, Adile Askım Kurt. 2016. *The Effects of Teaching Programing with Scratch on Pre-Service Information Technology Teachers' Motivation and Achievment*. Computers in Human Behavior.
- Ouahbi, Ibrahim. 2014. "Learning Basic Programming Concepts By Creating Games With Scratch Programming Environment". *Selection and Peer-Review Under Responsibility of the Organizing Committee of WCES 2014* doi: 10.1016/j. sbspro. 2015. 04. 224.
- Ozan Aki a Aydin Gullub Erkan Kaplanoglu. 2015. An Application for Fundamental Computer Programming Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176 (2015) 291–298.
- Padmavathy, R. D., and Mareesh. K. 2013. Effectiveness of Problem Based Learning In Mathematics. *International Multidisciplinary E-Journal*, 2(I), 45–51.
- Pavlova, M. 2009. *Technology and Vocational Education for Sustainable Development: Empowering Individuals for The Future*. Queensland: Springer Science Business Media B.V.
- Prayitno. M. Anyar. Aljufri B. Syarif. 2006. Studi Pengembangan Aplikasi Hight Touch dan High Tech dalam Proses Pembelajaran di Sekolah. *Laporan Penelitian Hibah Pascasarjana-HPTP III*. Program Pascasarjana UNP.
- Purwanto, Ngalim. 2012. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Puslitjaknov. 2008. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Quinn, C.N. 2011. *Designing M-Learning: Tapping Into the Mobile Revolution for Organizational Achievement*. San Francisco: Pfeiffer.

- Race, W.H., & Nash S.S. 2010. *Moodle 1.9 Teaching Techniques: Creative Ways to Build Powerful and Affective Online Course*. Birmingham: PACKT Publishing.
- Reber, A. S. 1988. *The Penguin Dictionary of Psychology*. Ringwood Victoria: Penguin Books Australia Ltd.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- Scout G. Isaksen. 1995. On The Conceptual Foundations of Creative Problem Solving: A Response to Magyari-Beck. *Creativity and Innovation Management Volume 4, Issue 1*, Version of Record online.
- Shadiey, R., Hwang, W. Y., Huang, Y. M., & Liu, T. Y. 2015. The Impact of Supported and Annotated Mobile Learning on Achievement and Cognitive Load. *Journal of Educational Technology & Society*, 18 (4), 53-69.
- St. Y. Slamet. 2008. *Dasar-Dasar Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia di Sekolah Dasar*. Surakarta: UNS Press.
- Suarga, M. Math. 2012. *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta: Andi.
- Sudira, P. 2016. *TVET Abad XXI Filofi, Teori, Konsep dan Strategi Pembelajaran Vokasional*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2017. *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sunarfrihantono, Bimo. 2002. *PHP dan My SQL untuk Web*. Yogyakarta: Andi.
- Sunaryo, Soenarto. 2009. Pembelajaran Berbasis Multimedia sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa. *Internasional Seminar Proceeding on The Information and Communication Technology (ICT) in Education*. UNY.
- Syah, M. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Rajakrafindo Persada.
- Traxler, J. 2010. Will Student Devices Deliver Innovation, Inclusion, and Transformation?. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 6 (1), 3-15.

- Treffinger, D. J. 1995. Creative Problem Solving: Overview and Educational Implication. *Educational Psychology Review*, 7 (3), 301-312.
- Treffinger, D. J., Fieldhusen, J. F., Isaksen, S. G., Cross (Jr.) J. A., & Remble, R.C. 1995. *Thinking Skills Programs Handbook*. Vol I. Sarosta FL: Centre for Creative Learning.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Hsu, P. S. 2013. Using Creative Problem Solving to Promote Students' Performance of Concept Mapping. *International Journal of Technologi and Design Education*, 23 (4), 1093-1109.
- Tuparov, G., Tuparova, D., & Jordanov, V. 2014. *Teaching Sorting and Searching Algorithms Through Simulation-Based Learning Objects in an Introductory Programming Course*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 2962–2966. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.688>.
- Uno, Hamzah. B. 2012. *Teori Motivasi & Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van Braak, J. 2001. Individual Characteristics Influencing Teachers' Classuse of Computers. *Journal of Educational Computing Research*, 25 (2), 141-157.
- Wagner, T. 2008. *The Global Echievement Gap*. New York: Basic Books.
- Wang, Yanqing et al. “*Author â€™™ S Personal Copy Computers & Education Assessment of Programming Language Learning Based on Peer Code Review Model : Implementation and Experience Report.*”
- Wardiman Djojonegoro. 1998. *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui SMK*. Jakarta: Jayakarta Agung Offset.
- Wedeyer GA. 1983. *Physiologi of Fish in Intensive Culture Systems*. Chapmanand Hall. International Thompson Publ.
- Wirawan, I. M. A. dan Ratnaya, I. G. 2011. Pengembangan Desain Pembelajaran Mobile Learning Management System pada Materi Pengenalan Komponen Jaringan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5, 3, 314-324.
- Wittig, W., Lauterbach, U., & Grollman, P. 2009. TVET Research Organizations and Scientific Communities: Challenges to the Institutionalization of TVET Research. *International Handbook of Education for the Changing World of Work, Bridging Academic and Vocational Learning*. Germany: Springer, 1535-1554.
- Woolfolk, A. 2004. *Educational Psychology, 9th Ed*. Pearson Education Inc.

- Yahya, S., Ahmad E. A. dan Jalil, K. A. 2010. The Definition and Characteristics of Ubiquitous Learning: A Discussion, *Int. Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 1,6, 117-127.
- Yahya, Y., & dkk. 2010. *Matematika Dasar Perguruan Tinggi (3rd ed.)*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Zhou, K., Taigang L., & Lifeng, Z. 2015. Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), IEEE 12th International Conference*, pp. 2147-2152.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. 2016. *Mobile Apps for Science Learning: Review of Research*. *Computers & Education*, 94,1-17.

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan

No	Butir <i>Mobile Learning</i>	Jumlah Skor dan Persen Respon Butir					Total % <i>Mobile Learning</i>
		SS	S	RR	TS	STS	
1	Apakah anda setuju Model DIVA <i>Learning Management System</i> berbasis <i>mobile</i> di kampus						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
2	Setujukan anda proses pembelajaran berbasis <i>mobile</i> menggunakan <i>smartphone</i> , android dan laptop						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
3	Apakah anda setuju mata kuliah algoritma dan pemrograman dilakukan secara <i>Mobile Learning</i>						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
4	Apakah anda setuju mata kuliah algoritma dan pemrograman dengan <i>Mobile Learning</i> dapat menambah wawasan pada mata kuliah algoritma dan pemrograman						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
5	Apakah anda setuju <i>Mobile Learning</i> digunakan sebagai sumber belajar algoritma dan pemrograman						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
6	Apakah anda setuju kalau <i>Mobile Learning</i> kampus membantu proses perkuliahan algoritma dan pemrograman						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
7	Materi kuliah algoritma dan pemrograman menggunakan modul, buku panduan mahasiswa dan media <i>Mobile Learning</i> meningkatkan pemahaman anda						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
8	Pemahaman anda baik terhadap materi algoritma dan pemrograman pada kelas tatap muka berbasis <i>Mobile Learning</i>						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
9	Dalam proses pembelajaran mata kuliah algoritma dan pemrograman menggunakan media lainnya (audio, visual, atau audio visual)						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						

No	Butir <i>Mobile Learning</i>	Jumlah Skor dan Persen Respon Butir					Total % <i>Mobile Learning</i>
		SS	S	RR	TS	STS	
10	Pembelajaran mata kuliah algoritma dan pemrograman dengan menggunakan media yang bisa menunjukkan cara kerja, gambar-gambar, atau materi secara lebih mendetail/riil						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
11	Apakah aplikasi yang digunakan sudah memenuhi untuk mendukung kegiatan belajar mengajar						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
12	Aplikasi <i>Mobile Learning Management System</i> kampus memudahkan anda untuk mendapatkan materi-materi tambahan dari mata pelajaran yang bersangkutan						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
13	Forum diskusi secara <i>Mobile Learning</i> merupakan wadah dalam berdiskusi dengan teman kuliah						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
14	Apakah anda setuju mengikuti pelatihan pembelajaran berbasis <i>Mobile Learning</i>						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						
15	Perlu kah buku Panduan dalam memanfaatkan pembelajaran berbasis <i>Mobile Learning</i>						
	Persen butir <i>Mobile Learning</i>						

Lampiran 2. Lembar Validasi Instrumen

**LEMBAR VALIDASI AHLI (*EXPERTS*)
INSTRUMEN PENELITIAN**

JUDUL DISERTASI

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN
DIVA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*
PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN**



**Mahasiswa Program Doktor (S3)
Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan**

**Oleh
LITA SARI MUCHLIS
NIM. 14193027**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2017

**VALIDASI AHLI (*EXPERTS*) TERHADAP KUALITAS KONTEN
INSTRUMEN PENELITIAN**

Judul Disertasi: Pengembangan Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman

No	Aspek Kualitas Konten Instrumen	Alternatif Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kejelasan petunjuk pengisian instrumen					
2.	Keluasan cakupan aspek konstruk instrumen					
3.	Kejelasan indikator setiap aspek					
4.	Kejelasan rumusan butir					
5.	Kecocokan indikator dengan butir					
6.	Proporsi dan kecocokan jumlah butir					
7.	Kesederhanaan rumusan butir					
8.	Kemudahan pemaknaan/memahami butir					
9.	Keterbacaan/kemudahan dalam membaca					
10.	Standar notasi/format huruf dan <i>layout</i>					
11.	Kemudahan cara menjawab					
12.	Efisiensi waktu/tenaga dalam mengerjakan					
13.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang baku					
14.	Menghindari responden dari pengarahannya terselubung, tekanan dan malu menjawab					
15.	Kreatifitas penyusunan instrumen untuk memperoleh obyektifitas jawaban dan motivasi responden untuk menjawabnya					

Sumber: Barus (2011:35) dan Mardapi (2012:86)

Keterangan :	Padang,2017
--------------	-------------------

Lampiran 3. Lembar Validasi Model

**LEMBAR VALIDASI PARA AHLI (*EXPERTS*)
TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DIVA *LEARNING*
MANAGEMENT SYSTEM PADA MATA KULIAH
ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN**

Kepada Yth.

Bapak/Ibu

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Assalamu'alaikum wr. wb...

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas konstruk perangkat pembelajaran "**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* Pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan pendapatnya. Alternatif skor penilaiannya berkisar dari 1 sampai dengan 5 (Sangat Tidak Baik sampai dengan Sangat Baik).

- 1 = Sangat Tidak Baik (STB)
- 2 = Tidak Baik (KB)
- 3 = Cukup Baik (CB)
- 4 = Baik (B)
- 5 = Sangat Baik (SB)

Sesuai dengan etika penelitian, data-data (pendapat, penilaian, saran, dan koreksi) yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga *kerahasiaannya* dan digunakan semata-mata untuk kepentingan penelitian ini. Atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu, disampaikan terima kasih.

Batusangkar, 2017
Peneliti

Lita Sari Muchlis, M.Kom

Aspek-Aspek Penilaian

No	ASPEK PENILAIAN	Alternatif Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Teori Pendukung					
	1. Teori pembelajaran cukup memadai dan jelas					
	2. Teori tentang model dikemukakan dengan jelas					
	3. Cakupan teori tentang model <i>DIVA Learning Management System</i> dikemukakan dengan jelas					
	4. Penjelasan teori dapat dipahami dan bercakupan luas					
	5. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan mudah dipahami					
II.	Struktur Model <i>DIVA Learning Management System</i>					
	6. Latar belakang pengembangan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> dinyatakan dengan jelas					
	7. Tujuan pengembangan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> dinyatakan dengan jelas					
	8. Deskripsi model dinyatakan dengan jelas					
	9. Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas					
	10. Langkah-langkah dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas					
	11. Evaluasi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas					
III.	Sintaks Model					
	12. Memili langkah-langkah kerja pada model pembelajaran yang jelas dan mudah dipahami					
	13. Langkah-langkah pada model pembelajaran ini merupakan urutan pembelajaran yang logis					
	14. Sintaks model pembelajaran ini memuat jelas peran dosen					
	15. Sintaks pada model ini membuat secara jelas peran dosen dan mahasiswa					
	16. Sintaks pada model pembelajaran dilaksanakan secara <i>virtual learning</i>					
IV.	Sistem Sosial					
	17. Model pembelajaran ini menumbuh hubungan interaktif antara mahasiswa dan dosen secara <i>mobile</i>					
	18. Model pembelajaran ini membuka peluang kepada mahasiswa untuk mengeluarkan pendapat sehingga dapat berfikir kreatif dan logis					
	19. Model pembelajaran ini membantu mahasiswa memperdalam materi pembelajaran secara <i>mobile learning</i>					

No	ASPEK PENILAIAN	Alternatif Penilaian				
		1	2	3	4	5
	20. Peranan dosen pada model pembelajaran ini dapat diterapkan					
	21. Peranan mahasiswa pada model pembelajaran ini dapat diterapkan					
V.	Prinsip Reaksi					
	22. Pada model pembelajaran ini dosen berfungsi sebagai fasilitator bagi mahasiswa					
	23. Dosen menerapkan aturan pembelajaran sesuai dengan penggunaan model pembelajaran ini					
	24. Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengambil keputusan baik secara individu maupun kelompok					
VI.	Sistem Pendukung					
	25. RPS dalam model pembelajaran ini menunjukkan secara jelas kegiatan dosen dalam pembelajaran berbasis <i>mobile learning management</i>					
	26. RPS dalam model pembelajaran ini menunjukkan secara jelas kegiatan mahasiswa dalam pembelajaran berbasis <i>mobile learning management system</i>					
	27. Panduan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini membantu menghasilkan pengalaman belajar bagi mahasiswa					
	28. Panduan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini dapat mencapai tujuan pembelajaran					
	29. Model pembelajaran ini memberikan waktu yang cukup untuk menerapkan RPS					
VII.	Dampak Instruksional dan Pengiring					
	30. Model pembelajaran ini dapat menerapkan <i>student centre learning</i>					
	31. Model pembelajaran ini dapat memberikan peluang mahasiswa berinovasi dalam menyelesaikan masalah					
	32. Model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan logis mahasiswa tingkat tinggi					
VIII	Pelaksanaan Pembelajaran					
	33. Penjabaran kegiatan dinyatakan dengan jelas					
	34. Proses pembelajaran sesuai dengan <i>DIVA learning management system</i>					
	35. Sintaks pelaksanaan model terlihat dengan jelas					
	36. Peran dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran dinyatakan dengan jelas					
	37. Penilaian dilihat dari proses model <i>DIVA learning management system</i> terhadap kemampuan mahasiswa					

Mohon Saran dan Komentar Bapak/Ibu:

Berdasarkan hasil validasi atau *review* (tinjauan) saya terhadap perangkat pembelajaran dengan ini menyatakan bahwa perangkat (lingkari salah satu):

1. Sangat layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan sedikit revisi.
3. Cukup layak digunakan dengan tingkat revisi yang sedang.
4. Kurang layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang banyak.
5. Sangat tidak layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang sangat banyak.

, 2017
Validator,

(.....)

Lampiran 4. Lembar Validasi Modul

LEMBAR VALIDASI PARA AHLI (*EXPERTS*) TERHADAP MODUL

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DIVA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN

Kepada Yth.
Bapak/Ibu

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Assalamu'alaikum wr. wb...

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas konstruk Modul pembelajaran "**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* Pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan pendapatnya. Alternatif skor penilaiannya berkisar dari 1 sampai dengan 5 (Sangat Tidak Baik sampai dengan Sangat Baik).

- 1 = Sangat Tidak Baik (STB)
- 2 = Tidak Baik (KB)
- 3 = Cukup Baik (CB)
- 4 = Baik (B)
- 5 = Sangat Baik (SB)

Sesuai dengan etika penelitian, data-data (pendapat, penilaian, saran, dan koreksi) yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga *kerahasiaannya* dan digunakan semata-mata untuk kepentingan penelitian ini. Atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu, disampaikan terima kasih.

Batusangkar, 2017
Peneliti

Lita Sari Muchlis, M.Kom

Aspek-aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Alternatif Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
I.	Organisasi					
	1. Desain sampul menggambarkan pembelajaran berbasis produk					
	2. Memuat tujuan pembelajaran sesuai learning outcome					
	3. Kerangka isi modul terstruktur dengan baik, tepat dan jelas					
	4. Modul dilengkapi dengan petunjuk penggunaan modul yang diuraikan dengan jelas					
	5. Modul disesuaikan perkembangan intelektual mahasiswa					
II.	6. Referensi dan sumber bahan bacaan yang memadai dan jelas					
	Format Penulisan					
	7. Semua teridentifikasi dan dapat terbaca dengan jelas					
	8. Sistem penomoran semua halaman ada dan jelas					
	9. Pembagian dan keteraturan tata letak materi jelas dan rinci					
III.	10. Konsisten sistematika sajian dalam pembelajaran					
	11. Tata letak (<i>layout</i>) sesuai kebutuhan dan kaedah penulisan					
	Aspek Isi					
	12. Konten pembelajaran sesuai dengan silabus					
	13. Konten pembelajaran sesuai dengan SAP					
	14. Terdapat penjelasan deskripsi modul mata kuliah yang dikembangkan					
	15. Petunjuk penggunaan modul sangat jelas dan konkrit					
	16. Tujuan akhir pembelajaran tersampaikan dengan baik					
	17. Kegiatan dosen dan mahasiswa tergambar dengan jelas					
	18. Kegiatan pembelajaran mengarah pada modul berbasis <i>mobile learning</i>					
	19. Materi tersusun dengan baik, berurut dan lengkap dengan tes					
20. Modul dilengkapi dengan rangkuman						

No	Aspek Penilaian	Alternatif Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	21. Cakupan materi pada modul sesuai dengan <i>learning outcomes</i> dan kebutuhan kurikulum					
	22. Modul menerapkan prinsip motivasi bagi mahasiswa untuk mempertahankan daya baca					
	23. Modul menerapkan prinsip berfikir kreatif dalam menyelesaikan masalah					
	24. Modul meningkatkan kemandirian mahasiswa mengemukakan pendapat					
	25. Tugas dan tes dapat menguji kemampuan pengguna dalam menguasai materi pembelajaran					
	26. Soal tes yang diberikan disertai dengan kunci jawaban					
	27. Keterbacaan pesan pada modul yang mengandung unsur perubahan sikap mahasiswa					
	28. Pesan pada modul memotivasi mahasiswa mencari informasi berbasis <i>mobile learning</i> lebih jauh					
IV.	Penggunaan Bahasa					
	29. Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	30. Penggunaan kalimat yang jelas dan mudah dipahami					
	31. Paragraf tersusun dengan jelas dan mudah dipahami					

Mohon Saran dan Komentar Bapak/Ibu:

Berdasarkan hasil validasi atau *review* (tinjauan) saya terhadap perangkat pembelajaran dengan ini menyatakan bahwa perangkat (lingkari salah satu):

1. Sangat layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan sedikit revisi.

3. Cukup layak digunakan dengan tingkat revisi yang sedang.
4. Kurang layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang banyak.
5. Sangat tidak layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang sangat banyak.

Validator, , 2017

(.....)

Kisi-kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Modul

No.	Indikator	Jumlah
1.	Organisasi	6
2.	Format Penulisan	5
3.	Aspek Isi	17
4.	Penggunaa Bahasa	3

Lampiran 5. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

**KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN
SILABUS DAN SAP MATA KULIAH *ENTREPRENEURSHIP***

No	Indikator	Sub Indikator	Item
1	Aspek Petunjuk	Identitas	
		Komponen pembelajaran	
		Petunjuk	
2	Komponen Silabus	Identitas silabus	
		Tujuan	
		Isi	
		Strategi	
		Daftar Bacaan	
3	Komponen SAP	Identitas SAP	
		Tujuan	
		Isi	
		Strategi	
		Media	
		Evaluasi	
3	Bahasa	Sesuai EYD	
		Komunikatif	
		Sistematis	
4	Sistem Evaluasi	Petunjuk	
		Tujuan	
		Isi	
		Penilaian	

**LEMBAR VALIDASI PARA AHLI (*EXPERTS*)
TERHADAP PERANGKAT PEMBELAJARAN**

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN *DIVA LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN
PEMROGRAMAN**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Assalamu'alaikum wr. wb...

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas konstruk perangkat pembelajaran "**Pengembangan Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan pendapatnya. Alternatif skor penilaiannya berkisar dari 1 sampai dengan 5 (Sangat Tidak Baik sampai dengan Sangat Baik).

- 1 = Sangat Tidak Baik (STB)
- 2 = Tidak Baik (KB)
- 3 = Cukup Baik (CB)
- 4 = Baik (B)
- 5 = Sangat Baik (SB)

Sesuai dengan etika penelitian, data-data (pendapat, penilaian, saran, dan koreksi) yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga *kerahasiaannya* dan digunakan semata-mata untuk kepentingan penelitian ini. Atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu, disampaikan terima kasih.

Batusangkar, 2017
Peneliti,

Lita Sari Muchlis

Aspek-aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Alternatif Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
I.	Petunjuk					
	1. Identitas matakuliah dinyatakan dengan jelas					
	2. <i>Learning outcome</i> dinyatakan dengan jelas					
	3. Indikator pencapaian dinyatakan dengan jelas					
	4. Pengalaman belajar mahasiswa dinyatakan dengan jelas					
	5. Materi pembelajaran, waktu, sumber kepustakaan yang digunakan dengan jelas					
	6. Petunjuk penilaian dinyatakan dengan jelas					
II.	Komponen Silabus					
	7. Silabus dilengkapi dengan identitas silabus					
	8. Tujuan mata kuliah pada silabus ditulis dengan jelas					
	9. Silabus memuat pokok-pokok bahasan per minggu					
	10. Silabus mata kuliah memuat rubrik kegiatan pembelajaran					
	11. Urutan materi pada silabus mempertimbangkan materi secara vertikal					
	12. Urutan materi pada silabus mempertimbangkan materi secara horizontal					
	13. Silabus mencantumkan strategi pembelajaran yang bervariasi					
	14. Silabus dilengkapi dengan daftar bacaan yang relevan dengan materi perkuliahan					
III.	Komponen SAP					
	15. SAP dilengkapi dengan identitas SAP					
	16. Tujuan mata kuliah pada SAP ditulis dengan jelas					
	17. Kesesuaian SAP dengan silabus					
	18. Urutan materi pada SAP mempertimbangkan materi secara vertikal					
	19. Urutan materi pada SAP mempertimbangkan materi secara horizontal					
	20. SAP menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis <i>mobile learning</i>					
	21. Media pembelajaran digunakan secara bervariasi					
	22. SAP dilengkapi dengan kegiatan evaluasi					
IV.	Bahasa					

No	Aspek Penilaian	Alternatif Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	23. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD					
	24. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
	25. Bahasa yang digunakan sistematis					

Mohon Saran dan Komentar Bapak/Ibu:

Berdasarkan hasil validasi atau *review* (tinjauan) saya terhadap perangkat pembelajaran dengan ini menyatakan bahwa perangkat (lingkari salah satu):

1. Sangat layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan sedikit revisi.
3. Cukup layak digunakan dengan tingkat revisi yang sedang.
4. Kurang layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang banyak.
5. Sangat tidak layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang sangat banyak.

, 2017
Validator,

(.....)

Kisi-kisi Validasi Para Ahli (*Experts*) terhadap Perangkat Pembelajaran

No.	Indikator	Jumlah
1.	Petunjuk	6
2.	Komponen Silabus	8
3.	Kompenen SAP	8
4.	Bahasa	3

Lampiran 6. Lembar Validasi Media

LEMBAR VALIDASI PARA AHLI (*EXPERTS*) TERHADAP MEDIA

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DIVA *LEARNING* *MANAGEMENT SYSTEM* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN

Kepada Yth.
Bapak/Ibu

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

Assalamu'alaikum wr. wb...

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas konstruk modul bahan ajar “**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**”. Pendapat, penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan pendapatnya. Alternatif skor penilaiannya berkisar dari 1 sampai dengan 5 (Sangat Tidak Baik sampai dengan Sangat Baik).

- 1 = Sangat Tidak Baik (STB)
- 2 = Tidak Baik (KB)
- 3 = Cukup Baik (CB)
- 4 = Baik (B)
- 5 = Sangat Baik (SB)

Sesuai dengan etika penelitian, data-data (pendapat, penilaian, saran, dan koreksi) yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga *kerahasiaannya* dan digunakan semata-mata untuk kepentingan penelitian ini. Atas partisipasi dan kerjasama Bapak/Ibu, disampaikan terima kasih.

Batusangkar, 2017
Peneliti

Lita Sari Muchlis, M.Kom

Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	KOMPONEN MOBILE LEARNING					
1.	Konten media <i>mobile learning</i> sesuai dengan RPS yang disajikan meningkatkan kegiatan belajar mahasiswa					
2	Halaman <i>mobile learning</i> memadai untuk menyajikan informasi					
3	Materi pada media <i>mobile learning</i> mudah diakses					
4	Tugas yang disajikan media <i>mobile learning</i> mendorong mahasiswa untuk beraktifitas					
5	Media <i>mobile learning</i> membelajarkan mahasiswa agar mampu menyelesaikan masalah					
6	Panduan media <i>mobile learning</i> membantu pengguna berinteraksi					
7	Media <i>mobile learning</i> mengembangkan kreatifitas mahasiswa dengan pola berfikir kreatif					
B	DISAIN PEMBELAJARAN					
8	Media mendukung ketercapaian <i>learning outcome</i>					
9	Media yang digunakan sesuai dengan RPS					
10	Contoh soal dan latihan pada media sesuai dengan indikator capaian pembelajaran					
11	Media <i>mobile learning management system</i> yang disajikan mudah diakses secara <i>mobile</i>					
C	TAMPILAN MULTIMEDIA					
12	Tampilan media <i>mobile learning</i> fleksibel					
13	Jenis huruf yang digunakan media <i>mobile learning</i> memenuhi standar keterbacaan sebuah pada media <i>mobile</i>					
14	Ukuran huruf yang digunakan media <i>mobile learning</i> memenuhi standar keterbacaan sebuah pada media <i>mobile</i>					
15	Gambar, suara dan video sesuai dengan materi yang disajikan					
16	Komposisi warna pada media sudah tepat					
17	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran					
18	Disain media <i>mobile learning</i> tampilan bahan ajar menarik					
19	Waktu dan kedalaman materi yang disajikan media proposional					
D	PEMANFAATAN SOFTWARE					
20	<i>Software</i> yang disajikan meningkatkan kegiatan interaktif oleh pengguna					

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
21	Aplikasi <i>software</i> animasi dapat diakses secara diakses secara <i>mobile</i>					
E	KUALITAS INFORMASI <i>MOBILE LEARNING</i>					
22	Media <i>mobile learning</i> memberikan informasi yang mudah dipahami					
23	Media <i>mobile learning</i> menyediakan informasi yang relevan					
24	Media <i>mobile learning</i> menyediakan informasi yang up to date					
25	Media <i>mobile learning</i> menyediakan informasi yang mudah dibaca					
26	Media <i>mobile learning</i> menyediakan informasi yang dapat dipercaya					
27	Media <i>mobile learning</i> memiliki reputasi yang baik					
28	Media <i>mobile learning</i> memberikan kesan menarik minat mahasiswa					
29	Media <i>mobile learning</i> memberikan rasa solidaritas dalam kelompok					
30	Media <i>mobile learning</i> mendukung proses belajar berdasarkan kemampuan individu					
31	Media <i>mobile learning</i> memberikan keamanan untuk proses transaksi pembelajaran					
32	Media <i>Mobile learning</i> memberikan interaksi berbasis <i>mobile</i> sehingga memudahkan dalam penyampaian materi untuk proses pembelajaran					
F	BAHASA					
33	Bahasa yang digunakan pada media <i>mobile learning</i> mudah dipahami					
34	Bahasa yang digunakan pada media <i>mobile learning</i> bersifat komunikatif					
35	Bahasa yang digunakan baik dan benar					
36	Bahasa yang digunakan media <i>mobile learning</i> sistematis					

Mohon Saran dan Komentar Bapak/Ibu:

Berdasarkan hasil validasi atau *review* (tinjauan) saya terhadap perangkat pembelajaran dengan ini menyatakan bahwa perangkat (lingkari salah satu):

1. Sangat layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan sedikit revisi
3. Cukup layak digunakan dengan tingkat revisi yang sedang
4. Kurang layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang banyak
5. Sangat tidak layak digunakan karena memiliki tingkat revisi yang sangat banyak

Validator, _____, 2017

(.....)

Lampiran 7. Praktikalitas Model DIVA *Learning Management System* Dosen

LEMBAR PRAKTIKALTAS MODEL PEMBELAJARAN DIVA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*

A. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian pada lembaran pratikalitas modul dan media pembelajaran “**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**”
2. Penilaian cukup memberi tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pertanyaan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pertanyaan sebagai berikut :
 - 1= Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2= Tidak Setuju (TS)
 - 3= Cukup Setuju (CS)
 - 4= Setuju (S)
 - 5= Sangat Setuju (SS)
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan *saran-saran, masukan atau komentar* dengan mengisi bagian saran untuk perbaikan (jika ada hal-hal lain yang masih dirasa perlu)

B. Aspek-Aspek Penilaian Instrumen Praktikalitas Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* oleh Dosen

**INSTRUMEN PRAKTIKALITAS MODEL DIVA *LEARNING*
MANAGEMENT SYSTEM PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN
PEMROGRAMAN**

No	ASPEK PENILAIAN	Alternatif Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Daya Tarik					
	1. Model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> dapat membantu dosen dalam membangkitkan motivasi dan partisipasi mahasiswa berbasis <i>mobile</i>					
	2. Model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> dapat menarik minat mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran					
	3. Model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> dapat meningkatkan kualitas interaksi dan komunikasi dengan mahasiswa					
	4. Penyajian masalah berbasis <i>mobile learning</i> mudah dipahami					
II.	Proses Pengembangan					
	5. Bahan Ajar dalam model pembelajaran model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini dapat menunjang kegiatan pembelajaran mahasiswa					
	6. Penyajian materi dengan model pembelajaran model DIVA <i>Learning Management System</i> menunjang kegiatan pembelajaran mahasiswa					
	7. Penyajian materi model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran					
	8. Materi dalam model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> dikembangkan sesuai dengan <i>learning outcome</i> dalam kegiatan pembelajaran					
III.	Kemudahan Penggunaan					
	9. Penggunaan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>					
	10. Interaksi antara dosen dan mahasiswa dalam model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> yang dikembangkan mudah diterapkan					
	11. Langkah-langkah dalam model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i>					
IV.	Keberfungsian dan Kegunaan					
	12. Penggunaan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> yang dikembangkan ini dapat membantu pengontrolan mahasiswa berbasis <i>mobile</i>					
	13. Penggunaan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> yang dikembangkan dapat membantu dosen sharing ilmu dalam proses pembelajaran secara <i>mobile</i>					

No	ASPEK PENILAIAN	Alternatif Penilaian				
		1	2	3	4	5
	14. Penggunaan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> yang dikembangkan ini dapat meningkatkan kemampuan logika mahasiswa dalam berfikir kreatif dalam proses pembelajaran					
	15. Penggunaan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> yang dikembangkan ini dapat meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam proses pembelajaran					
	16. Penggunaan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> yang dikembangkan ini dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran					
	17. Penggunaan model pembelajaran <i>DIVA Learning Management System</i> yang dikembangkan ini dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep pembelajaran					

Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

, 2017

Pegguna,

**Lampiran 8. Praktikalitas Model DIVA *Learning Management System*
Mahasiswa**

**LEMBAR PRAKTIKALITAS RESPON MAHASISWA TERHADAP
MODUL DAN MEDIA PEMBELAJARAN**

A. Petunjuk Penilaian

1. Saudara memilih alternatif jawaban yang tersedia dan yang paling sesuai dengan pemahaman.
2. Penilaian cukup memberi tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pertanyaan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pertanyaan sebagai berikut:
 - 1= Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2= Tidak Setuju (TS)
 - 3= Cukup Setuju (CS)
 - 4= Setuju (S)
 - 5= Sangat Setuju (SS)
3. Saudara dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar dengan mengisi bagian saran untuk perbaikan (jika ada hal-hal lain yang masih dirasa perlu).

B. Aspek-Aspek Penilaian

LEMBAR PRAKTIKALITAS MAHASISWA**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DIVA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN****A. Petunjuk Penilaian**

1. Saudara dapat memberikan penilaian pada lembaran pratikalitas modul dan media pembelajaran “**Pengembangan Model Pembelajaran DIVA *Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman**”.
2. Saudara dapat mencantumkan tanda (√) pada salah satu kolom skala penilaian pada instrumen dengan skala:
 - 1= Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2= Tidak Setuju (TS)
 - 3= Cukup Setuju (CS)
 - 4= Setuju (S)
 - 5= Sangat Setuju (SS)
3. Atas kesediaan Saudara/i untuk memberikan penilaian, saya mengucapkan terima kasih.

B. Aspek-Aspek Penilaian Instrumen Praktikaltas Respon Mahasiswa terhadap Modul dan Media Pembelajaran

**INSTURMEN PRAKTIKALITAS MODEL DIVA *LEARNING*
MANAGEMENT SYSTEM OLEH MAHASISWA**

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Suasana belajar yang tercipta dalam model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini sangat menyenangkan					
2.	Kegiatan perkuliahan dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini sangat menyenangkan					
3.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya semangat					
4.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini membuat saya berkemauan tinggi untuk mengikuti pembelajaran					
5.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> menarik minat saya untuk belajar					
6.	Saya suka belajar melalui model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini					
7.	Dosen memberikan kesempatan dan berdiskusi dan bekerjasama secara <i>mobile</i> dalam kelompok					
8.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> ini memahami materi pembelajaran					
9.	Interaksi dan komunikasi terbentuk secara baik antara dosen dan mahasiswa					
10.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> mendorong saya untuk bertanya					
11.	Belajar dengan model DIVA <i>Learning Management System</i> sangat efektif dan mendorong saya untuk meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran					
12.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> mendorong saya untuk aktif					
13.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> mendorong saya untuk mengeluarkan pendapat					
14.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya untuk mandiri					
15.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya untuk berfikir kritis					
16.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya untuk					

	kreatif					
17.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya untuk kreatif					
18.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya bisa menyelesaikan masalah					
19.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya bisa inovatif					
20.	Belajar dengan model pembelajaran DIVA <i>Learning Management System</i> membuat saya bisa mengambil keputusan					

Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

, 2017

Pengguna,

Lampiran 10. Lembar Uji Efektivitas Media Pembelajaran

LEMBAR UJI EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE LEARNING SYSTEM* PADA MATA KULIAH ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN

A. Petunjuk Penilaian

1. Bapak ibu yang saya hormati, mohon kesediaan Bapak/Ibu agar dapat memberikan penilaian dan pendapat pada lembar uji efektivitas ini. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang uji efektivitas media pembelajaran *mobile learning* pada matakuliah algoritma dan pemrograman.
2. Penilaian cukup memberi tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pertanyaan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pertanyaan sebagai berikut:
 - 1= Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2= Tidak Setuju (TS)
 - 3= Cukup Setuju (CS)
 - 4= Setuju (S)
 - 5= Sangat Setuju (SS)
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan *saran-saran, masukan atau komentar* dengan mengisi bagian saran untuk perbaikan (jika ada hal-hal lain yang masih dirasa perlu)

B. Aspek-Aspek Penilaian Instrumen Efektifitas Media Pembelajaran *Mobile Learning* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media <i>mobile learning management system</i> dapat diakses dalam pembelajaran dengan mudah					
2.	Media <i>mobile learning management system</i> dapat diakses dengan mudah melalui PC, Android, HP, dan <i>Smartphone</i>					
3.	Susunan menu pada media <i>mobile learning management system</i> mudah dipahami					
4.	Fasilitas/fitur yang ada mudah untuk digunakan					
5.	Kemudahan penggunaan media <i>mobile learning management system</i> memperlancar pekerjaan/ tugas mengajar					
6.	Mudah dalam mengupload materi dan tugas					
7.	Mempermudah interaksi dengan sesama mahasiswa dan dosen					
8.	Media <i>mobile learning management system</i> lebih mudah dibandingkan LMS flatform yang lain					
9.	Media <i>mobile learning management system</i> lebih mudah diakses karena fitur dirancang sesuai flatform dengan kebutuhan proses pembelajaran berbasis <i>mobile</i>					
10.	Media <i>mobile learning management system</i> dapat dioperasikan secara interaktif					
11.	Media <i>mobile learning management system</i> sangat efektif dalam meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran					
12.	Memudahkan mendapat informasi yang dibutuhkan					
13.	Lebih cepat dalam mengerjakan tugas-tugas dalam pembelajaran					
14.	Mempermudah meningkatkan kompetensi mahasiswa yang sering menggunakan <i>mobile learning</i> dalam pembelajaran					
15.	Mempermudah mahasiswa dalam mengetahui perkembangan kemampuan kognitif atau penilaian aktifitas pembelajaran dengan sistem kontrol penilaian yang dapat diakses secara <i>mobile learning</i>					
16.	Menghemat waktu dalam mencari informasi seputar pendidikan					

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
17.	Mudah dan menghemat biaya dalam mencari informasi seputar pendidikan					
18.	Proses pembelajaran berbasis <i>mobile learning</i> menggunakan waktu singkat					
19.	Mempermudah dalam membangkitkan minat mahasiswa dalam berfikir mandiri dalam menyelesaikan masalah berbasis <i>mobile learning</i>					
20.	Mempermudah proses pembelajaran <i>mobile learning</i> meningkatkan kemampuan berfikir kreatif					

SARAN:

, 2017
Validator

NIP.

Lampiran 11. Rubrik Algoritma Perograman

RUBRIK PENILAIAN PRESENTASI MAKALAH KELOMPOK

Mata Kuliah : Algoritma dan Struktur Data
Kompetensi Dasar : Mahasiswa dipersiapkan tidak hanya untuk menjadi konsumen ilmu pengetahuan melainkan juga sebagai produsen dalam bidang ilmiah. Oleh karena itu, setiap mahasiswa perlu mengetahui cara-cara membuat karangan ilmiah tersebut.

PEDOMAN PENSKORAN

No	Nama Mahasiswa	Kelengkapan Materi				Penulisan Materi				Kemampuan Persentasi				Total Skor	Nilai Akhir
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1															
2															
3															
4															
5															

Nilai akhir: $\frac{\text{Skor Siswa}}{\text{Total Skor}} \times 100$

RUBRIK

No	Aspek	Skor	Kriteria Skor
1	Kelengkapan Materi	4	a. <i>Power point</i> terdiri dari judul, isi, materi, dan daftar pustaka b. <i>Power point</i> disusun sistematis sesuai materi c. Terdapat daftar pustaka dari buku internet yang relevan d. Dilengkapi dengan gambar/animasi yang menarik sesuai dengan materi
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
2	Penulisan Materi	4	a. Materi dibuat dalam bentuk <i>power point</i> b. Setiap <i>slide</i> dapat terbaca dengan jelas c. Isi materi dibuat ringkas dan berbobot d. Bahasa yang digunakan sesuai materi

		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
3	Kemampuan Presentasi	4	<ul style="list-style-type: none"> a. Dipresentasikan dengan percaya diri, antusias, dan bahasa yang lantang b. Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam persentasi c. Dapat mengemukakan ide dan berargumen dengan baik d. Manajemen waktu presentasi dengan baik
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi

Lampiran 12. Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA DALAM RANGKA PRA PENELITIAN

A. Pengantar

Salam hormat, saya mendoakan agar Bapak/Bapak selalu dalam lindungan-Nya dan sukses dalam mengampu Mata kuliah Algoritma dan Pemrograman di IAIN Batusangkar. Dalam rangka penelitian untuk menyusun disertasi yang berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran *Div Learning Management System* pada Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika” di Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang, saya bermaksud melakukan wawancara dengan Bapak/Bapak. Untuk itu, saya mohon kesedian Bapak/Bapak, memberikan jawaban/tanggapan atas butir-butir pertanyaan yang ada dalam pedoman wawancara.

Terima kasih atas kerjasama yang baik. Mudah-mudahan kesediaan Bapak/Bapak, menjadi amal ibadah dan dijadikan masukan yang sangat berharga untuk menjadi landasan penelitian yang kami rancang ini.

Hormat saya,

Lita Sari Muchlis
NIM 14193027

B. Pertanyaan untuk Dosen

1. Menurut Bapak bagaimanakah kemampuan mahasiswa dalam mengikuti dan memahami kuliah mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.
2. Apakah mata kuliah ini masih dirasakan oleh mahasiswa?
3. Untuk mengatasi kesulitan yg dialami mahasiswa, adakah strategi yang Bapak/Ibu rencanakan/lakukan.
4. Apa yang Bapak lakukan jika mahasiswa yang masih belum paham tentang Mata kuliah Algoritma dan Pemrograman?
5. Menurut Bapak apa yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam Mata kuliah Algoritma dan Pemrograman.
6. Apakah langkah-langkah yang yang Bapak tempuh untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Pemrograman?
7. Bagaimanakah proses Bapak merencanakan pembelajaran Algoritma dan Pemrograman hingga menyusun RPS? (ngak perlu)
8. Bagaimanakah proses Bapak menyeleksi dan menetapkan materi pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?
9. Bagaimanakah proses Bapak menyeleksi dan menetapkan model pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?
10. Bagaimanakah Bapak merencanakan dan memberikan contoh-contoh dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?
11. Bagaimanakah Bapak merencanakan dan melaksanakan evaluasi dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?
12. Apakah kendala yang Bapak temui dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?
13. Bagaimanakah langkah-langkah yang Bapak tempuh untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran Algoritma dan Pemrograman?

**Batusangkar,
Dosen Pengampu Mata Kuliah
Algoritma dan Pemrograman**

**Zikra Wahyu
NIP.**

Lampiran 13. Soal *Posttest* A

Nama :

Nim :

A. Soal *Posttest* A (50 soal)

1. Siapa penemu konsep algoritma yang terkenal dengan *the book of restoration and reduction*, yaitu:
 - a. Abu Ja'far Muhammad ibnu Musa al-Khuwarizmi
 - b. Abu Bakar
 - c. Ibnu Sina
 - d. Al-Farabi
2. Urutan logis pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah merupakan pengertian dari:
 - a. Program
 - b. Variable
 - c. Algoritma
 - d. Kostanta
3. Penulisan Algoritma yang menggunakan sintaks (cara penulisan) menyerupai bahasa pemrograman disebut
 - a. *Coding*
 - b. *Pseudocode*
 - c. *Flowchart*
 - d. *Data flow*
4. Dalam menyusun suatu program, langkah pertama yang harus dilakukan adalah
 - a. Membuat program
 - b. Membuat Algoritma
 - c. Membeli computer
 - d. Proses
5. Pada pembuatan program komputer, algoritma dibuat:
 - a. Sebelum pembuatan program
 - b. Pada saat program dibuat
 - c. Sesudah pembuatan program
 - d. Pada saat verifikasi program
6. Tahapan dalam menyelesaikan suatu masalah adalah:
 - a. Masalah – *Pseudocode* – *Flowchart* – Program – Eksekusi – Hasil
 - b. Masalah-Model-Algoritma-Program-Eksekusi-hasil
 - c. Masalah – Model – Algoritma – Eksekusi – Hasil
 - d. Masalah – Model – Algoritma – Program – Eksekusi – Hasil
7. Penulisan algoritma yang menggunakan bahasa manusia dan dijabarkan dengan bahasa inggris adalah cara penulisan
 - a. *Structured English*
 - b. *Structured Indonesian*
 - c. *Flowchart*

- d. *Looping*
8. *Flowchart* terdiri dari tiga struktur, kecuali
 - a. sederhana
 - b. *looping*
 - c. *Brancing*
 - d. **rekursif**
 9. Diketahui bahwa kantong P kosong, kantong Q berisi 10 buah kelereng dan kantong R berisi 15 kelereng. Apabila yang terbawa hanya sebuah kantong dan dikatakan BUKAN Kantong P yang terbawa, maka jumlah kelereng yang terbawa adalah:
 - a. 10
 - b. 10 dan 15
 - c. 15
 - d. **10 atau 15**
 10. Uraikan dengan membuat algoritma pada kasus berikut, sebuah bejana yang berisi air yang berwarna, sebut ember A berwarna merah dan ember B berwarna biru. Bagaimana mempertukarkan isi kedua ember sehingga isi ember A berwarna merah pindah ke ember B berwarna biru dengan volumi air yang sama
 - a. Tuangkan air dari ember A ke ember C
Tuangkan air dari ember C ke ember A
Tuangkan air dari ember A ke ember B
 - b. Tuangkan air dari ember C ke ember B
Tuangkan air dari ember B ke ember A
Tuangkan air dari ember A ke ember C
 - c. **Tuangkan air dari ember A ke ember C**
Tuangkan air dari ember B ke ember A
Tuangkan air dari ember C ke ember B
 - d. Tuangkan air dari ember A ke ember C
Tuangkan air dari ember A ke ember B
Tuangkan air dari ember C ke ember B
 11. Jelaskan dengan menelaah pada kasus tiga bilangan bulat, lalu menentukan dari ketiga bilangan itu yang terbesar.
 - a. Misalkan bilangan A,B dan C
Kasus 1: Jika $A=B$, maka
Analisa kasus (A, B)
Kasus 1.1: Jika $A>C$, maka tulis "Bilangan terbesar = A"
Kasus 1.2: Jika $C>=A$, maka tulis "Bilangan terbesar = C"
Kasus 2: Jika $B>=A$, maka
 - b. Misalkan bilangan A,B dan C
Kasus 1.1: Jika $A>C$, maka tulis "Bilangan terbesar = A"
Kasus 1.2: Jika $C>=A$, maka tulis "Bilangan terbesar = C"
Kasus 2: Jika $B>=A$, maka
Analisa kasus (B,C)
 - c. **Misalkan bilangan A,B dan C**
Kasus 1: Jika $A>B$, maka

Analisa kasus (A, C)

Kasus 1.1: Jika $A > C$, maka tulis "Bilangan terbesar = A"

Kasus 1.2: Jika $C \geq A$, maka tulis "Bilangan terbesar = C"

Kasus 2: Jika $B \geq A$, maka

Analisa kasus (B,C)

d. Analisa kasus (A, C)

Kasus 1.1: Jika $A > C$, maka tulis "Bilangan terbesar = A"

Kasus 2: Jika $B \geq A$, maka

Analisa kasus (B,C)

12. Berikut jelaskan dengan uraian dari contoh menghitung luas lingkaran dengan menginputkan jari-jari dari lingkaran tersebut.
 - a. Const=3,14, jari=real, luas=real
Read(jari-jari)
Luas=phi*jari*jari
Write(luas)
 - b. Const phi=3,14, jari=real, luas=real
Read(jari-jari)
Luas=phi*jari*jari
Write(luas)
 - c. Const phi=3,14, jari=real, luas=real
Luas=phi*jari*jari
Read(jari-jari)
Write(luas)
 - d. Read(jari-jari)
Write(luas)
Const phi=3,14, jari=real, luas=real
Luas=phi*jari*jari
13. Instruksi $P=Q$ akan mengakibatkan nilai $P =$ nilai Q , dan nilai Q menjadi:
 - a. Menjadi Sembarang Nilai
 - b. Menjadi hampa
 - c. Q tetap
 - d. **P tetap**
14. Instruksi $P=Q$ akan mengakibatkan nilai $P =$ nilai Q , dan nilai Q menjadi
 - a. Menjadi Sembarang Nilai
 - b. Menjadi hampa
 - c. Q tetap
 - d. Menjadi 0
15. Diberikan algoritma $P=10$; $P=P+5$; $Q=P$. Nilai P dan Q masing-masing adalah:
 - a. 15 dan 0
 - b. 0 dan 15
 - c. **15 dan 15**
 - d. 10 dan 15
16. Apabila $a=5$, $b = 10$, maka jika diberikan instruksi $a=b$; $b=a$ akan mengakibatkan
 - a. $a=0$, $b=5$

- b. $a=b$
 c. $a=10, b=10$
 d. $a=10, b=0$
17. Instruksi perbandingan yang berlaku untuk tipe karakter kecuali adalah:
 a. $<$ (lebih kecil)
 b. $>$ (lebih besar)
 c. \geq (lebih besar atau sama dengan)
 d. $<>$ (lebih kecil lebih besar)
18. Operator AND digunakan untuk menghubungkan dua buah ekspresi logika dan hasilnya TRUE jika kedua ekspresi tersebut bernilai TRUE adalah:
 a. True AND False
 b. False AND False
 c. **True AND True**
 d. False AND True
19. $=, <=, >=, !=$ termasuk dalam operator
 a. aritmatika
 b. Unary
 c. **relasi**
 d. *Bitwiser*
20. $(a/2.5) + c*b \rightarrow$ Apabila $a=10, c=4, b=3 \rightarrow$ Urutan pengerjaannya adalah:
 a. $(a/2.5) + c*b$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ 1. 4 & 2. 12 \\ \swarrow & \searrow \\ & 3. 16 \end{array}$$

 b. $(a/2.5) + c*b$

$$\begin{array}{cc} & \swarrow \searrow \\ & 1. 4 \quad 2. 12 \end{array}$$

 c. $(a/2.5) + c*b$

$$\begin{array}{cc} 1. 4 & 2. 12 \end{array}$$

 d. $(a/2.5) + c*b$

$$\begin{array}{cc} 1. 4 & 2. 12 \rightarrow 36 \end{array}$$
21. Penulisan Notasi dalam algoritma adalah: $T = \frac{5}{9} (C + 32)$
 a. **$T \leftarrow 5/9 * (C + 32)$**
 b. $T \leftarrow 5/9 / (C + 32)$
 c. $T \leftarrow 5/9 * C + 32$
 d. **$T \leftarrow 5.9 * (C + 32)$**
22. Dari operasi logika di bawah ini tentukan hasilnya TRUE:
 a. $(5>4) \text{ AND } (3<2)$
 b. $(5>4) \text{ AND } (3=2)$
 c. **$(5>4) \text{ AND } (3>2)$**
 d. $(5<4) \text{ AND } (3<2)$
23. Struktur pernyataan yang BUKAN berupa perulangan (*looping*) adalah:
 a. For End

- b. While Do
 - c. Repeat Until
 - d. **Case_and**
24. Tipe data yang hanya mengenal kondisi True atau False pada Bahasa pemrograman Pascal, adalah:
- a. **Bolean**
 - b. *String*
 - c. *Byte*
 - d. *Integer*
25. Dalam bahasa Pascal terdapat suatu tipe data yang nilainya tidak boleh memiliki nilai desimal, yaitu:
- a. Bolean
 - b. *String*
 - c. **Real**
 - d. Int
26. Tipe data yang hanya mengenal kondisi True atau False pada Pascal programming, adalah:
- a. IF
 - b. **Boolean**
 - c. *Integer*
 - d. *Character*
27. Tipe data yang tepat untuk variabel yang akan digunakan untuk bilangan pecahan adalah...
- a. **Real**
 - b. *Char*
 - c. *String*
 - d. *Integer*
28. Pada Tipe data Boolean, berlaku operator-operator
- a. IF
 - b. **AND, OR, NOT**
 - c. True, False
 - d. *Number*
29. Simbol *flowchart* yang digunakan sebagai awal dan akhir suatu proses adalah
- a. **Terminal**
 - b. Input
 - c. *Preparation*
 - d. Output
30. Definisi variabel dalam bahasa pemrograman adalah..
- a. Tempat penyimpanan data
 - b. **Tempat penyimpanan data untuk sementara**
 - c. Tempat penyimpanan simbol
 - d. Tempat penyimpanan huruf
31. Logika pertama kali diperkenalkan oleh:
- a. **Aristoteles**
 - b. Abu Ja'far

- c. Muhammad Ibnu Musa
 - d. Al Khawarizmi
32. Sebuah prosedur langkah demi langkah yang pasti untuk menyelesaikan sebuah masalah disebut:
- a. Proses
 - b. Program
 - c. **Algoritma**
 - d. Prosesor
33. *Pseudocode* yang digunakan pada penulisan algoritma dapat berupa:
- a. Bahasa Inggris
 - b. Bahasa Puitis
 - c. **Bahasa pemrograman**
 - d. Sembarang bahasa asal terstruktur
34. Pada pembuatan program komputer, algoritma dibuat:
- a. **Sebelum pembuatan program**
 - b. Pada saat program dibuat
 - c. Sesudah pembuatan program
 - d. Pada saat verifikasi program
35. Tahapan dalam menyelesaikan suatu masalah adalah :
- a. Masalah – Pseudocode – Flowchart – Program – Eksekusi – Hasi
 - b. Masalah – Algoritma – Flowchart – Program – Eksekusi – Hasil
 - c. Masalah – Model – Algoritma – Eksekusi – Hasil
 - d. **Masalah – Model – Algoritma – Program – Eksekusi – Hasil**
36. Diberikan algoritma: Apabila warna merah maka jadi hijau. Apabila warna hijau maka jadi putih, selain warna merah dan hijau maka jadi ungu. Jika kondisi input warna adalah hitam, maka warna jadi:
- a. Merah
 - b. **Ungu**
 - c. Hijau
 - d. Putih
37. Tipe data yang hanya mengenal kondisi True atau False pada Bahasa pemrograman Fascal, adalah:
- a. *String*
 - b. **Bool**
 - c. *Int*
 - d. *Char*
38. Program Pascal dirancang pertama kali oleh:
- a. Al Khawarizmi
 - b. Blaise Pascal
 - c. **Prof. Niklaus Wirth**
 - d. Borland
39. Penulisan untuk mendeklarasikan variable A dengan tipe data integer adalah
- a. **int**
 - b. integer
 - c. integer

- d. integer A
- 40. Dalam bahasa Pascal terdapat suatu tipe data yang nilainya memiliki nilai desimal, yaitu
 - a. *float*
 - b. Bool
 - c. *Real*
 - d. *Char*
- 41. Program Pascal dirancang pertama kali oleh:
 - a. Al Khawarizmi
 - b. *Blaise Pascal*
 - c. Prof. Niklaus Wirth
 - d. Dennis Ritchie
- 42. Baris komentar pada Pascal harus diletakkan diantara tanda
 - a. { } atau ()
 - b. ‘ ‘ atau { }
 - c. () atau ‘ ‘
 - d. (* *) atau { }
- 43. *Statemen Readln* tanpa argumen berfungsi untuk...:
 - a. menunda eksekusi program sampai tombol enter ditekan
 - b. menampilkan output pada layar sampai tombol Enter ditekan
 - c. *jawaban A dan B benar*
 - d. Jawaban A dan B salah
- 44. Prosedur dan fungsi didefinisikan pada pascal didefinisikan pada bagian ..
 - a. *Header* (judul)
 - b. Blok
 - c. *Deklarasi*
 - d. Sub program
- 45. Prosedur standar *Clrscr* adalah untuk menghapus layar namun untuk menggunakannya unit yang harus disebutkan dalam program adalah
 - a. *CRT*
 - b. User Screen
 - c. CTR
 - d. Graph
- 46. Di bawah ini semua benar tentang identifier, kecuali:
 - a. Tidak boleh mengandung blank
 - b. Tidak boleh mengandung simbol-simbol khusus, kecuali garis bawah
 - c. Panjangnya bebas, tetapi hanya 63 karakter pertama yang dianggap signifikan
 - d. *Terdiri dari gabungan huruf dan angka, karakter pertama harus berupa huruf, huruf besar dan kecil dianggap berbeda*
- 47. Suatu proses pengulangan kembali alur kerja disebut...
 - a. *Branching*
 - b. *Looping*
 - c. Rekursif
 - d. Iteratif

48. Bentuk umum *statement for* adalah
- for* (nilai awal; kondisi; pengubah nilai)
 - for* (kondisi; nilai awal; pengubah nilai)
 - for* (pengubah nilai; nilai awal; kondisi)
 - for* (nilai awal; pengubah nilai; kondisi)
49. *Pseudocode* yang digunakan pada penulisan algoritma dapat berupa
- Bahasa Inggris
 - Bahasa Puitis
 - Bahasa pemrograman
 - Sembarang bahasa asal terstruktur
50. Manakah pendeklarasian tipe *record* yang benar di bawah ini:
- Type
RecDosen = Record;
NIP : longint; nama : string [15];
RecMhs = Record;
NPM : integer; Nama : string [15]; End;
 - Type
Nilaiujian = Record
UTS,UAS : real; End;
DataMhs = Record
NPM : integer; Nama : string [15]; Nilai : Nilaiujian; End;
 - Type
RecPegawai : Record
Begin
nopeg = integer; nama = string [20]; End;
 - Semua salah

Lampiran 14. Soal *Posttest* B

Nim :

Nama :

B. Soal *Posttest* B (50 Soal)

1. Bentuk dari suatu statement IF berada di dalam lingkungan statemen IF yang lainnya, disebut IF dalam kondisi....

a. IF bersarang

b. IF bercabang

c. IF tunggal

d. IF-THEN

e. IF do while-until

2. Instruksi **case** digunakan sebagai instruksi pemilihan dimana aksi yang akan digunakan bergantung pada nilai dari satu variabel saja, dengan bentuk intruksi sebagai berikut:

a. Bentuk Instruksi Case:

case (Variabel)

nilai-1 : aksi 1

nilai-3 : aksi 2

nilai-3 : aksi 3

endcase.

b. Bentuk Instruksi Case:

case (Variabel)

nilai-1 : aksi 1

nilai-2 :

nilai-2 :

endcase.

c. Bentuk Instruksi Case:

case (Variabel)

nilai-1 : aksi 1

nilai-2 : aksi 2

nilai-2 : aksi 3

endcase.

d. Bentuk Instruksi Case:

case (Variabel)

nilai-1 : aksi 1

aksi 2

aksi 3

endcase.

3. Apakah output program di bawah ini, jika a = 39 dan b = 18

Var a,b,c : integer;

Begin Readln(a,b);

If a>= b then c:= a div b

Else c:= a mod b;writeln(c); End.

- a. 1
 - b. **2**
 - c. 3
 - d. 16
4. IF (a>5) AND (b<=3) THEN Writeln('UJIAN') ELSE Writeln('PASCAL')
Jika a=7 dan b=7 maka hasil yang akan dicetak adalah:
- a. UJIAN
 - b. **PASCAL**
 - c. ujian
 - d. pascal
5. Suatu program terpisah dalam blok sendiri yang berfungsi sebagai subprogram disebut:
- a. fungsi
 - b. **prosedur**
 - c. blok statemen
 - d. *looping*
6. Program untuk menghasilkan output : 5 4 3 2 1 adalah.....
- a. var i : byte;
begin
For i:= 5 to 1 Do Write(i);end.
 - b. var i: integer;
begin
For i:= 1 to 5 Do Write(i);end.
 - c. var i : integer;
begin
For i := 5 downto 1 Do Writeln(i);end.
 - d. **var i: byte;**
begin
For i:= 5 downto 1 Do Write(i);end.
7. Perhatikan program di bawah ini, jika n=5 maka outputnya adalah
- ```
Var i, n, bil : integer;
Begin
 Readln(n);bil:=1; For i := 1 To n Do
bil := bil * i; Writeln(bil); End
```
- a. **120**
  - b. 24
  - c. 16
  - d. 5
8. Deklarasi label digunakan jika pada penulisan program akan menggunakan statemen .....
- a. *Writeln*
  - b. *Readln*
  - c. **Goto**
  - d. *If Then*
9. Perhatikan program di bawah ini, outputnya adalah .....
- ```
Var i, j : byte;
```

```

Begin
  For i := 1 To 3 Do
    Begin
      For j := 3 DownTo i Do
        Write(j);
      writeln; End; End.

```

- a. 123 b. 321 c. 1 d. 3
 12 32 12 32
 1 3 123 321

10. Yang tidak termasuk dalam Blok Deklarasi adalah:

- a. **COUNT**
 b. *Procedure*
 c. *function*
 d. *Type*

11. Output dari program berikut:

```

Var a,b : integer;
Begin
  For a := 1 to 5 Do
    For b:= 1 to a Do
      Write(b); End.

```

- a. 1 b. 12345 c. 12345 d. 112123123412345
 12 1234
 123 123
 1234 12
 12345 1

12. Output dari program berikut:

```

Var i : integer;
Begin I:=1; While i <= 5 Do
  Begin If 10 Mod I = 0 Then Writeln(10 Div I);
        I := I + 1; End; End.

```

- a. 1 2 5 b. 10 c. 5 d. 2 5 10
 5
 2

13. Suatu program pascal yang paling sederhana adalah program yang terdiri dari:

- a. Var b. Program Contoh; c. Procedure Contoh; d. **Begin**
 Begin Begin begin **end;**
 End. End. End.

14. Array dan record merupakan tipe data

- a. **TERSTRUKTUR** b. Standar c. User Defined d. Enumerated

Output dari program berikut:

```

Var x,y : integer;
Begin For x := 1 to 2 do
  Begin For y := 1 to x do Writeln(y);
        Writeln('oke'); End;End.

```

a. 1	b. 1	c. 1	d. 1
1	oke	oke	1
2	1	1	oke
oke	oke	2	2
	2	oke	oke
	Oke		

15. Var e ,f,g,h : integer;
 Begin
 For e := 1 to 2 do
 Begin
 For f := 2 downto e do

Begin
 Write (e); writeln(f); End;End; End.

Maka output program di atas adalah:

a. 12	b. 21	c. 12	d. 12
11	11	22	11
22	22	21	23

16. Prosedur hitung (a, b : integer, var c : integer);

Begin
 C := a+ b;
 End;
 Var x,y,z : integer;
 Begin
 X :=2; Y := 3;
 Hitung(x, y, z); Write(x, y, z); End.

Hasil yang diperoleh adalah:

- a. 352
 b. 235
 c. 523
 d. 325

17. Kumpulan dari nilai-nilai yang memiliki kesamaan sifat, yaitu tipe data yang sama dan urutan penulisannya tidak diperhatikan disebut

- a. operator
 b. Himpunan
 c. Array
 d. Record

18. Bentuk dari suatu statement IF berada di dalam lingkungan statemen IF yang lainnya, disebut IF dalam kondisi....

- a. IF bersarang
 b. IF bercabang
 c. IF tunggal
 d. IF-THEN

19. Instruksi *case* digunakan sebagai instruksi pemilihan dimana aksi yang akan digunakan bergantung pada nilai dari satu variabel saja, dengan bentuk intruksi sebagai berikut:

- a. Bentuk Instruksi *Case*:

```

case ( Variabel )
nilai-1 : aksi 1
nilai-3 : aksi 2
nilai-3 : aksi 3
endcase.

```

b. Bentuk Instruksi *Case*:

```

case ( Variabel )
nilai-1 : aksi 1
nilai-2 :
nilai-2 :
endcase.

```

c. Bentuk Instruksi *Case*:

```

case ( Variabel )
nilai-1 : aksi 1
nilai-2 : aksi 2
nilai-2 : aksi 3
endcase.

```

d. Bentuk Instruksi *Case*:

```

case ( Variabel )
nilai-1 : aksi 1
aksi 2
aksi 3
endcase.

```

20. Buat algoritma untuk menentukan biaya parkir yang dihitung berdasarkan lama parkir. Lama parkir dihitung dari selisih jam masuk dan jam keluar diinput. Biaya parkir 2 jam pertama 2000, perjam berikutnya 500.

Contoh Masukan dan keluaran:

Jam masuk	Jam keluar	Lama	keluaran/tampilan
10	11	1	Biaya = 2000
10	2	4	Biaya = 3000

a. Algoritma *Lama_Bekerja*

```

{jam berupa angka 1-12, dan seorang pegawai bekerja kurang dari 12 jam}

```

KAMUS DATA

iMasuk, iKeluar, iLama: Integer

BEGIN

Input(iMasuk)

Input(iKeluar)

If (iKeluar >= iMasuk) Then

iLama ← iKeluar - iMasuk

Else

iLama ← (12-iMasuk) + iKeluar

End.

b. Algoritma *Lama_Bekerja*

```

{jam berupa angka 1-12, dan seorang pegawai bekerja kurang dari 12 jam}

```

KAMUS DATA

iMasuk, iKeluar, iLama: Integer

BEGIN

Input(iMasuk)

Input(iKeluar)

If (iKeluar >= iMasuk) Then

iLama \leftarrow iKeluar - iMasuk

Else

iLama \leftarrow (12-iMasuk) + iKeluar

end if

Output(iLama)

End.

c. Algoritma Lama_Bekerja

{jam berupa angka 1-12, dan seorang pegawai bekerja kurang dari 12 jam}

KAMUS DATA

iMasuk, iKeluar, iLama: Integer

BEGIN

If (iKeluar >= iMasuk) Then

iLama \leftarrow iKeluar - iMasuk

Else

iLama \leftarrow (12-iMasuk) + iKeluar

end if

Output(iLama)

End.

d. Algoritma Lama_Bekerja

{jam berupa angka 1-12, dan seorang pegawai bekerja kurang dari 12 jam}

KAMUS DATA

iMasuk, iKeluar, iLama: Integer

BEGIN

Input(iMasuk)

Input(iKeluar)

If (iKeluar >= iMasuk) Then

iLama \leftarrow iKeluar - iMasuk

end if

Output(iLama)

21. Buatlah program untuk menyelesaikan masalah berikut:

Program akan menerima masukan berupa kode, jenis dan harga, dengan jenis adalah "A", "B", dan "C". Untuk setiap jenis, masing-masing akan diberikan diskon sebesar 10% untuk A, 15% untuk B, dan 20% untuk C. Program akan menghitung berapa harga setelah di diskon.

Contoh masukan:

Jenis = B

kode = 10

harga = 10000

Contoh keluaran:

Jenis barang B mendapat diskon = 15%, Harga setelah didiskon = 8500

a. Program Menghitung_Barang

```
iKode,iHarga:integer
cJenis: character
BEGIN
  Write(' masukkan jenis :');readln(cJenis);
  Write(' masukkan kode :');readln(ikode);
  Write(' masukkan harga :');readln(iharga);
  Case cJenis of
    'A': begin
      iHDiskon:= 0,9 * iHarga;
    end;
    'B': begin
      iHDiskon:=0,85 * iHarga;
    end;
    'C': begin
      iHDiskon:= 0,8 * iHarga
    end;
  Writeln('harga :',iharga:3:2);
End;
End.
```

b. Program Menghitung_Barang

```
iKode,iHarga:integer
cJenis: character
BEGIN
  Write(' masukkan jenis :');readln(cJenis);
  Write(' masukkan kode :');readln(ikode);
  Write(' masukkan harga :');readln(iharga);
  Case cJenis of
    'A': begin
      iHDiskon:= 0,9 * iHarga;
    end;
    'B': begin
      iHDiskon:=0,85 * iHarga;
    end;
    'C': begin
      iHDiskon:= 0,8 * iHarga
    end;
  Writeln('harga :',iharga:3:2);
End;
End.
```

c. Program Menghitung_Barang

```
iKode,iHarga:integer
cJenis: character
BEGIN
```

```

Write(' masukkan jenis :');readln(cJenis);
Write(' masukkan kode :');readln(ikode);
Write(' masukkan harga :');readln(iharga);
Case cJenis of
  'A': begin
    iHDiskon:= 0,9 * iHarga;
  end;
  'B': begin
    iHDiskon:=0,85 * iHarga;
  end;
  'C': begin
    iHDiskon:= 0,8 * iHarga
  end;
End;
Writeln('harga :',iharga:3:2);
End.

```

d. Program Menghitung_Barang

```

iKode,iHarga:integer
cJenis: character
BEGIN
  Write(' masukkan jenis :');readln(cJenis);
  Write(' masukkan kode :');readln(ikode);
  Write(' masukkan harga :');readln(iharga);
  Case cJenis of
    'A': begin
      iHDiskon:= 0,9 * iHarga;
    end;
    'B': begin
      iHDiskon:=0,85 * iHarga;
    end;
    'C': begin
      iHDiskon:= 0,8 * iHarga
    end;
  End;
End.

```

22. Analisa maksud logika program dengan fungsi keputusan pada kasus berikut:

If ($a > 0$)

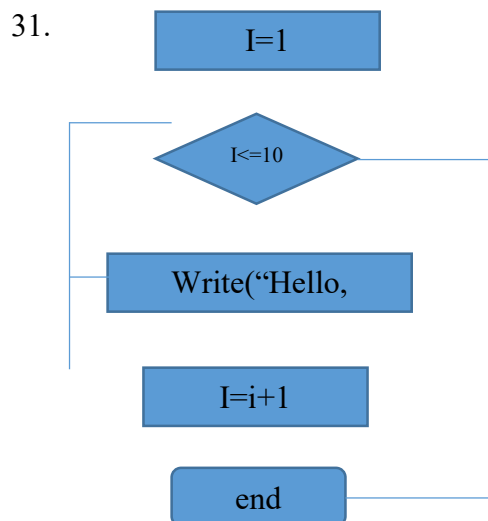
then write (“bilangan ini positif”)

else write (“bilangan ini negatif”)

- bila a lebih kecil dari 0 maka akan ditampilkan “bilangan ini “positif”. Selain itu akan ditampilkan “bilangan ini negatif”
- bila a lebih besar dari 0 maka akan ditampilkan “bilangan ini “positif”. Selain itu akan ditampilkan “bilangan ini negatif”
- bila a lebih besar dari 0 maka akan ditampilkan “bilangan ini “negatif”. Selain itu akan ditampilkan “bilangan ini positif”

- d. bila a lebih besar dari 0 maka akan ditampilkan “bilangan ini “positif”.
Selain itu akan ditampilkan “bilangan ini positif “
- e. Buat logika program pascal dengan ketentuan proses sebagai berikut
23. Buat logika program pada kasus berikut:
 Nilai=75 maka lulus bersyarat
 Nilai>75 maka lulus
 Nilai<75 maka remidi
- a. IF Nilai=75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus bersyarat')
 Else
 Writeln('Dinyatakan=Remidi');
- b. IF Nilai=75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus bersyarat')
 Else
 IF Nilai>75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus')
 Else
 Writeln('Dinyatakan=Remidi');
- c. IF Nilai=75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus bersyarat')
 Else
 IF Nilai>75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus')
 Writeln('Dinyatakan=Remidi');
- d. IF Nilai=75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus bersyarat')
 Else
 IF Nilai>=75 Then
 Writeln('Dinyatakan=Lulus')
 Else
 Writeln('Dinyatakan=Remidi');
24. Apakah output program dibawah ini, jika a = 39 dan b = 18
- ```
Var a,b,c : integer;
Begin Readln(a,b);
If a >= b then c:= a div b
Else c := a mod b;writeln(c); End.
```
- a. 1  
b. 2  
c. 3  
d. 16
25. IF (a>5) AND (b<=3) THEN Writeln('UJIAN') ELSE  
 Writeln('PASCAL'); Jika a=7 dan b=7maka hasil yang akan dicetak  
 adalah:  
 a. Ujian      b. Pascal      c. Ujian      d. Pascal
26. Program untuk menghasilkan output: 5 4 3 2 1 adalah .....
- a. var i: byte;

- For i:= 5 to 1 Do Write(i);end.
- b. var i: integer;  
begin  
For i:= 5 downto 1 Do
- c. Var I:integer  
Begin  
For i:= 5 down to 1 do write;end;
- d. **Var :byte;**  
**Begin**  
**For i:= 5 down to 1 do write;end;**
27. Istilah “perulangan” dalam pemrograman pascal dikenal sebagai ....
- a. *Repeating*  
b. *Again*  
c. *Function*  
d. ***Looping***
28. Var I: Integer;  
Begin  
For I: = 1 To 2 Do Write(‘ Uas ’);  
Writeln(‘Oke’); End.  
Output dari program di atas adalah .....
- a. Uas  
b. Uas saja  
c. Uas ada  
d. **Uas Uas Oke**
29. Kondisi di akhir pengulangan (*endwhile*) pada pernyataan WHILE yaitu:
- a. Variabel kondisi yang dinilainya berubah  
b. **Variabel kondisi yang dinilainya sudah tidak berubah lagi**  
c. Variabel kondisi yang dinilainya sudah berubah lagi  
d. Variabel kondisi yang dinilainya berubah lagi
30. Bentuk umum pernyataan *WHILE* adalah:
- a. kondisi do While  
Aksi  
Endwhile
- b. While *kondisi* do  
Aksi End  
while
- c. **While *kondisi* do**  
**Aksi**  
**Endwhile**
- d. While *kondisi* do  
Endwhile  
Aksi



Dari gambar *flowchart* di atas maka program pascal yang benar adalah

a. `Var i:integer;`  
`Begin`  
`I:=1`  
`While i<=10 do`  
`Write('hello word');`  
`I:=I+1`

b. `Var i:integer;`  
`Begin`  
`I:=1`  
`While i=10 do`  
`Write('hello word');`

c. `Var i:integer;`  
`Begin`  
`I:=1`  
`While i<=10 do`

d. `Var i:integer;`  
`Begin`  
`I:=1`  
`While i<=10 do`  
`I:=I+1`

32. Tipe data yang mampu menampung banyak data dengan tipe data yang berbeda-beda adalah tipe data ...

- Array*
- String*
- Record*
- Subrange*
- Character*

33. Beda *Procedure* dengan *Function* adalah ...

- Procedure* mengembalikan suatu nilai, sedangkan *function* tidak

- b. *Procedure* tidak mengembalikan suatu nilai, *function* mengembalikan suatu nilai
- c. *Procedure* dan *function* mengembalikan suatu nilai
- d. *Procedure* dan *function* tidak mengembalikan suatu nilai
34. Suatu program terpisah dalam blok sendiri yang berfungsi sebagai subprogram (program bagian), disebut...
- Variabel
  - Tipe Data
  - Prosedur**
  - Deklarasi
35. *Function* Hasil(Var A,B : Integer) : Integer;  
Begin  
    A := A + B; Hasil := A-B; End;  
    Var X,Y : Integer;  
    Begin  
        Readln(X); Readln(Y);  
    Writeln(Hasil(X,Y)); End.  
Jika X = 5 Dan Y = 4 Maka Hasil = .....
- 0
  - 5** ✓
  - 4
  - semua salah
36. *Function* fak (x, y: integer) : Integer;  
BEGIN  
    if y:= 0 then fak := 1  
    Else  
        fak := x \* fak (x, y-1);  
    END;  
    Writeln (fak(5, 3))  
Apa hasil dari program di atas!
- 125**
  - 8
  - 81
  - 3
37. Buat program utama untuk menentukan apakah sebuah bilangan genap atau ganjil dengan *function*
- Program Genapganjil;**  
    Var  
    x:integer;  
    Function genap (n:integer);boolean;  
    {true jika n adalah bilangan genap, atau false sebaliknya}  
    Begin  
        Genap:=(n mod 2=0);  
    End;  
    Begin  
        Write('ketikkan nilai bilangan bulat :');readln(x);  
        If genap(x) then  
            Writeln('genap');  
        Else

```

 Writeln('ganjil');
 Endif
End.

```

b. Program Genapganjil;

```

Var
x:integer;
Function genap (n:integer);boolean;
{true jika n adalah bilangan genap, atau false sebaliknya}
Begin
 Genap:=(n mod 2=0);
End;
Begin
 Write('ketikan nilai bilangan bulat :');readln(x);
 If genap(x) then
 Writeln('genap');
 Else
 Writeln('ganjil');
 Endif

```

c. End. Program Genapganjil;

```

Var
x:integer;
Function genap(n:integer);boolean;
{true jika n adalah bilangan genap, atau false sebaliknya}
Begin
 Genap:=(n mod 2=0);
End;
Begin
 Write('ketikan nilai bilangan bulat :');readln(x);
 If genap(x) then
 Writeln('genap');
 Else
 Writeln('ganjil');
 Endif

```

d. End. Program Genapganjil;

```

Var
x:integer;
Function genap(n:integer);boolean;
{true jika n adalah bilangan genap, atau false sebaliknya}
Begin
 Genap:=(n mod 2=0);
End;
Begin
 Write('ketikan nilai bilangan bulat :');readln(x);
 If genap(x) then
 Writeln('genap');
 Else

```

- ```

        Writeln('ganjil');
    Endif
End.

```
38. Kumpulan Elemen-Elemen yang terurut dan memiliki tipe data yang sama disebut:
- Rekursif
 - Record*
 - Array*
 - File
39. `int nilai [6]` Variabel nilai dalam statement di atas merupakan
- tipe datab
 - nama array*
 - jumlah baris
 - enis *array*
40. Sebuah matriks dideklarasikan sbb `Int nilai [3] [4]` Jumlah elemen dari matriks tsb adalah:
- 7
 - 4
 - 3
 - 12**
41. Pada Array 2 Dimensi dengan Ordo 4×4 , Jika $I \leq J$ maka $A[I,J]=I$, Jika $I > J$ maka $A[I,J]=J$. Dari pernyataan diatas nilai dari $A[3,2]$ adalah:
- 1
 - 2**
 - 3
 - 4
42. `int nilai [3][4]` jumlah baris pada *array* nilai adalah
- 3**
 - 4
 - 12
 - 10
43. Hal yang mempengaruhi kecepatan algoritma sort adalah:
- Jumlah Operasi perbandingan dan jumlah operasi pemindahan data**
 - Jumlah Operasi pembagian dan jumlah operasi pemindahan data
 - Jumlah Operasi perhitungan
 - Jumlah Operator
44. Teknik pengurutan dengan cara pemilihan elemen data terkecil untuk kemudian dibandingkan & ditukarkan dengan elemen pada awal data. Adalah teknik pengurutan dengan metode...
- insertion*
 - merge sort*
 - buble sort*
 - selection sort***
45. Teknik *sort* yang bekerja dengan prinsip gelembung yang bergerak naik ke atas secara satu persatu. Adalah teknik *sort* dengan metode..
- insertion*

- b. *Lerge sort*
 - c. *buble sort*
 - d. *selection sort*
46. Jika terdapat data 14 11 8 5 10 maka langkah kedua pengurutan dengan metode *selection* adalah ...
- a. 5 11 8 14 10
 - b. 5 8 11 14 10
 - c. 5 11 8 10 14
 - d. 11 14 8 5 10
47. Berikut ini adalah metode yang digunakan pada teknik *sorting*, kecuali
- a. *Bubble*
 - b. *Fibonacci*
 - c. *Heap*
 - d. *Insertion*
48. Tehnik dalam memilih dan menyeleksi sebuah elemen dari beberapa elemen yang ada disebut:
- a. *Searching*
 - b. *Sorting*
 - c. *Divide*
 - d. *Conquer*
49. Pencarian data dengan meneliti data satu persatu dari posisi awal dikenal dengan istilah:
- a. *Binary Searching*
 - b. *Random Searching*
 - c. *Sequential Searching*
 - d. *Binary Searching*
50. Apabila nilai awal x adalah 9, maka nilai yang ditampilkan berturut-turut adalah
- a. 9, 8, 7
 - b. 9, 8
 - c. 9
 - d. 8, 7

Lampiran 15. Surat Izin Penelitian dari Pascasarjana FT UNP



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131
Telephone: 0751-7055644, 7053584 Fax: 0751-7055644, 7055628
website: [http:// www.ft.unp.ac.id](http://www.ft.unp.ac.id) e-mail: info@ft.unp.ac.id

Nomor : SSS1 /UN35.2/LT/2017 16 Oktober 2017
Hal : Izin Melaksanakan Penelitian

Yth. Rektor
IAIN Batusangkar

di
Tempat

Dengan hormat,

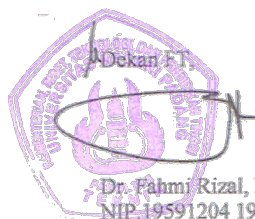
Sehubungan dengan penulisan Disertasi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang tersebut di bawah ini :

No	Nama	TM/NIM	Program Studi	Jenjang Program
1	Lita Sari Muchlis	2014/ 14193027	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	S3

kami mohon bantuan Saudara memberi izin kepada mahasiswa tersebut diatas, untuk melakukan penelitian di IAIN Batusangkar selama mulai Semester Ganjil 2017

Judul Disertasi : *"Pengembangan Model Pembelajaran Mobile Learning Management System Pada Matakuliah Algoritma dan Pemrograman di Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika"*

Demikianlah kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama Saudara disampaikan terima kasih.



Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT
NIP.19591204 198503 1 004

Lampiran 16. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian dari IAIN Batu Sangkar



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BATUSANGKAR
 FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

Jl. Sudirman No. 137 Lima Kaum Batusangkar Telp. (0752) 71150, 574221, 71890 Fax. (0752) 71879
 Website : www.iainbatusangkar.ac.id e-mail : info@iainbatusangkar.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B- 142 /In. 27/F.IV/PP.00.9/02/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ulya Atsani, S.H., M.Hum
 NIP : 19750303 199903 1 004
 Pangkat/Golongan : Penata Tk.I/III/d
 Jabatan : Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam
 Instansi : IAIN Batusangkar

Dengan ini menerangkan sesungguhnya bahwa:

Nama : Lita Sari Muchlis, M.Kom
 NIM : 14193027

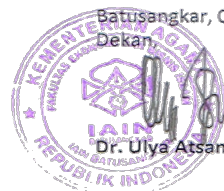
Telah melakukan pengumpulan data untuk proses penulisan laporan hasil penelitiannya sebagai berikut:

Judul Penelitian : Pengembangan Model pembelajaran DIVA Learning Management System Pada Matakuliah Algoritma dan Pemrograman Pendidikan Vokasi Manajemen Informatika.
 Lokasi : Jurusan Manajemen Informatika Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Batusangkar
 Waktu : 04 September 2017 s.d 30 Desember 2017

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 05 Februari 2018

Dekan



Dr. Ulya Atsani, S.H., M.Hum

Lampiran 17. Foto Dokumentasi Model Pembelajaran *DIVA Learning Management System*

