

AG NO :	142
TGL TERIMA:	18-3-2016
PARAF :	



**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA
SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Jurusan Tarbiyah untuk Memenuhi Syarat
Guna Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam
Dalam Bidang Pendidikan Biologi*

Oleh:

TRIES AYU SASMITA
NIM. 11 106 067

**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI JURUSAN TARBIYAH
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN)
BATUSANGKAR
2016**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tries Ayu Sasmita
NIM : 11 106 067
Tempat/ Tanggal Lahir : Ombilin / 21 Juli 1993
Program studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi”** adalah benar karya saya sendiri bukan plagiat kecuali yang dicantumkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, 18 Maret 2016
Saya yang menyatakan:



Tries Ayu Sasmita
NIM. 11 106 067

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama TRIES AYU SASMITA 11 106 067 dengan judul “ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI” memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk diajukan ke sidang *munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pembimbing I

Asmendri, S. Ag., M. Pd
NIP. 19700825 200003 1 001

Batusangkar, Februari 2016
Pembimbing II

Rina Delfita, M. Si
NIP. 19790815 200912 2 002

Mengetahui:

Ketua Jurusan Tarbiyah

Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri
Batusangkar,



Dr. Sirajul Munir, M. Pd.
NIP. 19740725 199903 1 003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi yang berjudul “ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI”, oleh TRIES AYU SASMITA, NIM. 11 106 067 telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* Jurusan Tarbiyah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, pada hari Senin tanggal 29 Februari 2016 dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) Program Strata Satu (S.1) dalam bidang Ilmu Pendidikan Biologi.

Batusangkar, 29 Februari 2016

Tim Penguji *Munaqasyah*

Ketua

Asmendri, S. Ag., M.Pd
NIP. 19700825 200003 1 001

Sekretaris

Rina Delfita, M. Si
NIP. 19790815 200912 2 002

Anggota,

Dr. M. Haviz, M. Si
NIP. 19800425 200901 1 010

Maya Sari, M. Si
NIP. 19851009 201101 2 018

Mengetahui:

Ketua Jurusan Tarbiyah
Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN)
Batusangkar,

Dr. Sirajul Munir, M.Pd.
NIP. 19740725 199903 1 003

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi”. Shalawat dan Salam semoga tercurah untuk *uswah* dalam hidup dan kehidupan manusia yakni Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) pada Program Studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar.

Dengan selesainya skripsi ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik berupa dorongan moril, kritikan yang bersifat konstruktif, sumbangan fikiran, maupun dukungan materil. oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Asmendri, S.Ag. M.Pd selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Rina Delfita, M.Si selaku pembimbing II, yang selalu memberikan semangat serta pemikiran cemerlang demi selesainya skripsi ini.
3. Ibu Kuntum Khaira, M.Si selaku penasehat akademik (PA) yang telah memberikan nasehat, masukan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Haviz, M.Si, selaku penguji I dan Ibu Maya Sari, M.Si selaku penguji II, yang telah memberikan masukan, kritikan, dan saran untuk kelancaran penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Rescha M.Pd, dan Ibu Najmiatul Fajar M.Pd, yang telah memvalidasi instrumen penelitian.

6. Bapak Dr. H. Kasmuri Selamat, M. A selaku Ketua Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Batusangkar.
7. Bapak Dr. Sirajul Munir, M.Pd selaku Ketua Jurusan Tarbiyah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Batusangkar.
8. Bapak Aidhya Irhash Putra, M. Si., M.P selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Batusangkar.
9. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama mengikuti proses perkuliahan di Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Batusangkar
10. Keluarga besar SMAN 1 X Koto Singkarak yang telah membantu peneliti selama melaksanakan penelitian.
11. Tak kalah pentingnya penulis ucapkan terima kasih yang teristimewa buat Ibunda Salmiati dan Ayahanda Asril tercinta, dan adik-adikku Rahmi Ayu Sasmita dan Dinda Avrilia AS yang telah memberikan semangat terbesar dalam hidupku.
12. Kepada Sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dalam pembuatan skripsi ini yaitu Elsa Dwi Febrianti, S.Pd.I, Wahyuni Rahmi, dan Idola Susanti serta keluarga besar Tadris Biologi angkatan 2011 khususnya Biologi B yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Mudah-mudahan Allah SWT membalas segala bantuan yang telah diberikan dengan pahala dan kebaikan yang berlipat ganda. Amin ya rabbal 'alamin.

Batusangkar, Maret 2016



Tries Ayu Sasmita
NIM. 11 106 067

ABSTRAK

Skripsi yang berjudul **“ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI”** disusun oleh **Tries Ayu Sasmita, NIM. 11 106 067**, Jurusan Tarbiyah Program Studi Tadris Biologi.

Fokus penelitian dalam skripsi ini adalah bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak yang dilihat dari hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak Pada Materi Sistem Gerak Manusia.

Jenis penelitian ini merupakan gabungan dari metode kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kuantitatif dengan menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Sedangkan metode kualitatif dengan menggunakan instrumen wawancara dengan guru mata pelajaran dan wawancara dengan siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes tertulis kemampuan berpikir kritis siswa dan wawancara. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data model Miles dan Huberman.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 1 X Koto Singkarak diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas XI IPA-2 memiliki kemampuan kritis dengan persentase 56%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 36%, dan memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 8%. Sedangkan pada kelas XI IPA-3 memiliki kemampuan berpikir kritis dengan persentase 57%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 34%, memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 9%. Dengan demikian maka rata-rata kemampuan berpikir kritis dari 2 kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi memperoleh rata-rata 67 yang berada pada persentase 66% - 80% yaitu kritis.

Kata kunci: Analisis, Berpikir Kritis, Sistem Gerak Manusia.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Asumsi.....	6
G. Defenisi Operasional.....	6
H. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Biologi.....	8
B. Tes.....	10
C. Fungsi Tes.....	10
D. Penggolongan Tes.....	11
E. Ciri-ciri Tes Hasil Belajar yang Baik.....	16
F. Validitas.....	17
G. Reliabilitas.....	19
H. Kemampuan Berpikir Kritis.....	19

I. Taksonomi Bloom.....	27
J. Materi Sistem Gerak.....	29
K. Penelitian yang Relavan.....	44
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	47
B. Tempat Penelitian.....	47
C. Populasi dan Sampel.....	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48
E. Instrumen Penelitian.....	49
F. Prosedur Pengumpulan Data.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data.....	59
B. Pembahasan.....	61
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Tulang-tulang Penyusun Rangka Aksial.....	36
Tabel 2	Tulang-Tulang Penyusun Rangka Apendikuler.....	38
Tabel 3	Analisis Hasil Validitas Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan.....	50
Tabel 4	Interprestasi atau penafsiran Daya Pembeda (DP).....	51
Tabel 5	Interprestasi atau penafsiran Daya Pembeda (DP).....	52
Tabel 6	Analisis Data Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan.....	52
Tabel 7	Interprestasi Tingkat Kesukaran.....	53
Tabel 8	Analisis Data Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan.....	54
Tabel 9	Analisis Data Hasil Reliabilitas Soal Uji Coba untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan.....	55
Tabel 10	Kriteria Persentase Penilaian Kemampuan berpikir Kritis.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Unsur Kecakapan Berpikir Kritis.....	21
Gambar 2	Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak.....	59
Gambar 3	Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

1	Nama-nama validator.....	70
2	Analisis data hasil validasi pedoman wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi SMAN 1 X Koto Singkarak.....	71
3	Analisis hasil data validasi pedoman wawancara dengan siswa SMAN 1 X Koto Singkarak.....	72
4	Analisis hasil data validasi soal uji coba dengan siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak.....	73
5	Analisis uji coba soal, validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas uraian.....	75
6	Kisi-kisi hasil belajar berdasarkan persen.....	76
7	Kisi-kisi instrumen penilaian kognitif (soal uji coba).....	77
8	Lembar validasi soal uji coba.....	106
9	Lembar validasi pedoman wawancara dengan guru.....	132
10	Lembar validasi pedoman wawancara dengan siswa.....	142
11	Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA-3 SMAN 1 X Koto Singkarak.....	153
12	Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA-2 SMAN 1 X Koto Singkarak.....	154
13	Nilai tes kelas XI IPA-2 SMAN 1 X Koto Singkarak.....	155
14	Nilai tes kelas XI IPA-3 SMAN 1 X Koto Singkarak.....	156
15	Surat penerbitan surat izin penelitian.....	157
16	Surat izin penelitian.....	158
17	Surat keterangan penelitian.....	159

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mata pelajaran Biologi di SMA mempelajari segala tentang kehidupan berupa benda yang dapat ditangkap indra manusia dan oleh alat bantu (mikroskop) yang meliputi kehidupan yang berjenjang pada tingkat organisme Biologi mulai dari molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme atau individu, populasi, komunitas, ekosistem dan bioma. Dalam hal ini melibatkan penalaran, untuk mengembangkan daya nalar dan keterampilan, dibutuhkan pembelajaran yang dapat melakukan aspek aplikasi, analisis, sintesis, evaluasi, tidak hanya dalam aspek pemahaman dan pengetahuan. Untuk itu diperlukan pembelajaran yang mampu meningkatkan kognitif, afektif, dan psikomotor serta metode pembelajaran yang mampu mendorong bagaimana memotivasi peserta didik untuk kreatif, percaya diri, dan berpikir kritis.

Pada dasarnya siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis dalam belajar misalnya kemampuan bertanya, hipotesis, klasifikasi, observasi (pengamatan) dan interpretasi. Tetapi kemampuan ini terkadang tidak berkembang dengan baik maka perlu adanya metode yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Biologi.

Pada proses pembelajaran Biologi berpikir kritis sangat perlu dikembangkan dalam diri peserta didik. Hal ini karena dengan kemampuan berpikir kritis, peserta didik akan lebih mudah memahami konsep, prinsip, fakta, pemecahan masalah. Dalam pembelajaran Biologi berpikir kritis sangat penting, karena berpikir kritis mencakup seluruh proses mendapatkan, membandingkan, menganalisis, mengevaluasi, dan bertindak melampaui ilmu pengetahuan dan nilai-nilai. Dalam pembelajaran Biologi kemampuan berpikir kritis sangat berperan dalam prestasi belajar, penalaran formal,

keberhasilan belajar, kreatifitas karena berpikir kritis merupakan inti pengatur tindakan siswa.

Keberhasilan belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut yaitu kemampuan yang dimiliki oleh siswa dan kemampuan guru dalam menyampaikan pelajaran. Selain itu, kemampuan yang dimiliki oleh siswa di dalam suatu kelas juga beragam. Hal ini akan berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memahami konsep, memecahkan masalah dan berpikir kritis. Untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa, perlu ditunjang dengan adanya media pembelajaran, bahan ajar, dan kelengkapan sarana prasarana yang baik.

Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa apabila peserta didik telah memiliki kemampuan berpikir kritis, maka peserta didik akan lebih mudah dalam memahami konsep, memecahkan suatu masalah. Namun, pada kenyataannya masih banyak peserta didik yang tidak mampu mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Hal ini terlihat dari banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep, serta memecahkan suatu masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

Keadaan di atas tidak jauh berbeda dengan kondisi yang ada di SMAN 1 X Koto Singkarak. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan pada tanggal 29 Januari 2015 dengan guru bidang studi biologi SMAN 1 X Koto Singkarak. Dalam hal ini, guru hanya memfokuskan perhatian pada tugas-tugas penalaran formal dan kurang memperhatikan kemampuan berpikir kritis yang memang sangat dibutuhkan siswa dalam kehidupan sehari-hari seperti kemampuan mengenali ada masalah, mendefenisikan masalah dengan jelas, mengatasi masalah yang dapat diselesaikan lebih dari satu jawaban yang benar, kurangnya rasa ingin tahu siswa untuk mengenali masalah yang terjadi, kemudian guru telah melakukan berbagai cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kegiatan yang dilakukan guru misalnya dengan memberikan bahan ajar berupa LKS, menggunakan berbagai metode seperti metode ceramah, metode tanya jawab, dan metode

pemecahan masalah, dan soal-soal yang memang membutuhkan kemampuan berpikir.

Kemampuan berpikir kritis cenderung diukur dengan tes khusus ataupun tes yang dikaitkan dengan materi tertentu, dan sering kali tes tersebut berbentuk pilihan ganda. Tes dalam bentuk pilihan ganda hanya memungkinkan siswa untuk menjawab benar dan salah. Siswa tidak dapat mengungkapkan pemikirannya mengenai tes tersebut. Sedangkan untuk mengukur kemampuan berpikir perlu dipertimbangkan alasan dan sumber yang menjadi acuan siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. Format tes dalam bentuk uraian dapat berguna untuk menilai bagaimana siswa mencapai dan menjelaskan kesimpulan mereka masing-masing.¹

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih kurang, yang terlihat dari hal ini adalah ketidakmampuan siswa dalam menganalisa soal-soal yang berkaitan dengan sistem gerak manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian belum diketahui apakah siswa telah berpikir kritis dengan baik atau belum.

Kemampuan siswa didasarkan pada hasil analisis terhadap respon atau jawaban yang diberikan siswa terhadap tes yang diberikan. Secara garis besar, terdapat dua teori yang digunakan dalam analisis hasil tes, yaitu teori tes klasik (CTT) dan teori tes modern (IRT).

Teori tes klasik (*Classical Test Theory, CTT*) adalah proses penelaahan butir soal tes melalui informasi dari jawaban peserta didik guna untuk meningkatkan mutu butir soal yang bersangkutan dengan menggunakan teori tes klasik. Kelebihan analisis hasil tes klasik adalah murah, dapat dilaksanakan sehari-hari dengan cepat menggunakan komputer, sederhana, familier dan dapat menggunakan data dari beberapa peserta didik atau sampel kecil. Dalam analisis tes klasik yang perlu diperhatikan adalah setiap butir

¹ Budi, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM)*. ISBN: 978-979-16353-9-4 (Online), dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [akses 29 januari 2015].

soal dianalisis dari segi; tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas.²

Kelemahan dari tes klasik adalah (1) tingkat kesukaran dan daya pembeda tergantung pada sampel, (2) penggunaan metode dan teknik untuk desain dan analisis tes dengan membandingkan kemampuan siswa pada pembagian kelompok atas, tengah, dan bawah. Meningkatnya validitas skor tes diperoleh dari tingkat kesukaran tes dihubungkan dengan tingkat kemampuan setiap siswa, (3) konsep reliabilitas tes didefinisikan dari istilah tes paralel, (4) tidak ada dasar teori untuk menentukan bagaimana siswa memperoleh tes yang sesuai dengan kemampuan siswa.³

Teori tes modern (*Item Response Theory, IRT*) adalah analisis butir soal dengan menggunakan *item response theory (IRT)* atau teori jawaban butir soal. Teori ini merupakan suatu teori yang menggunakan fungsi matematika untuk menghubungkan antara peluang menjawab benar suatu soal dengan kemampuan siswa.

Kelebihan dari teori tes modern adalah; (1) IRT tidak berdasarkan grup dan dependent, (2) skor siswa dideskripsikan bukan tes dependent, (3) model ini menekankan pada tingkat butir soal bukan tes, (4) IRT tidak memerlukan paralel tes untuk menentukan reliabilitas tes, (5) IRT suatu model yang memerlukan suatu pengukuran ketepatan untuk setiap skor tingkat kemampuan. Sedangkan kelemahan dari IRT adalah bekerja melalui proses yang sulit.⁴

Berdasarkan uraian masalah yang penulis paparkan sebelumnya, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem gerak manusia. Untuk itu

² Budi, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM)*. ISBN: 978-979-16353-9-4 (Online), dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [akses 29 januari 2015].

³ Budi, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM)*. ISBN: 978-979-16353-9-4 (Online), dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [akses 29 januari 2015].

⁴ Budi, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM)*. ISBN: 978-979-16353-9-4 (Online), dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [akses 29 januari 2015].

dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi sebagai berikut:

1. Ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan sistem gerak manusia dalam kehidupan sehari-hari.
2. Kurangnya rasa ingin tahu siswa untuk mengenali masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Guru hanya memfokuskan perhatian pada tugas-tugas penalaran formal dan kurang memperhatikan kemampuan berpikir kritis yang memang sangat dibutuhkan siswa dalam kehidupan sehari-hari.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka peneliti perlu membatasi permasalahan dalam penelitian ini yang difokuskan kepada “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak Pada Materi Sistem Gerak Manusia”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak Pada Materi Sistem Gerak Manusia.

F. Asumsi

Penelitian ini dilakukan dengan berpegang pada beberapa asumsi yaitu:

1. Guru mampu menganalisis bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Sistem Gerak Manusia.
2. Setiap siswa memiliki kemampuan berpikir kritis.

G. Defenisi Operasional

Supaya tidak terjadi kesalahpahaman dalam memahami judul ini, maka peneliti akan menjelaskan beberapa istilah dibawah ini:

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.⁵ Analisis atau analisa dapat juga dikatakan sebagai suatu kejadian untuk mengamati secara rinci suatu kejadian atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya untuk dikaji lebih rinci.

Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan berpendapat dengan cara terorganisasi. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat pribadi dan pendapat orang lain.⁶

Kemampuan berpikir kritis yang peneliti maksud adalah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, kemampuan mengenali ada masalah, mendefenisikan masalah dengan jelas, mengatasi masalah yang dapat diselesaikan lebih dari satu jawaban yang benar, kurangnya rasa ingin tahu siswa untuk mengenali masalah yang terjadi dalam materi sistem gerak pada manusia. Siswa yang berpikir kritis yang peneliti maksud adalah siswa yang mampu mengerjakan soal mengenai sistem gerak manusia pada level taksonomi C₃ sampai C₆.

⁵ KBBI online, “ *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus Versi Online/Daring (Dalam Jaringan)*”, <http://kbbi.web.id/analisis> (akses 05 Juni 2015).

⁶ Johnson, Elaine B, *Contextual Teaching and Learning*, (Bandung: MLC, 2007). h. 183.

Sistem Gerak Manusia merupakan salah satu materi biologi yang dipelajari di kelas XI IPA semester satu. Pada pokok bahasan sistem gerak akan membahas mengenai struktur, fungsi, dan proses serta penyakit atau kelainan yang terjadi pada sistem gerak manusia.

H. Kegunaan/ Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti: menambah wawasan ilmu pengetahuan, sumbangan pemikiran dalam pengembangan ilmu pendidikan biologi, sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang pembelajaran biologi, serta bekal bagi peneliti yang akan mengajar di masa yang akan datang.
2. Bagi siswa: memberikan bantuan kepada siswa untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dalam memahami konsep dan kemampuan dalam memecahkan masalah.
3. Bagi guru: penelitian ini dapat digunakan sebagai gambaran pemahaman siswa terhadap konsep dan revisi terhadap proses pembelajaran.
4. Bagi sekolah: akan memberikan sumbangan yang baik khususnya SMAN 1 X Koto Singkarak dalam rangka perbaikan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang akhirnya berpengaruh pada kualitas lulusan sekolah.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pembelajaran Biologi

1. Pengertian Pembelajaran Biologi

Pembelajaran Biologi terdiri dari dua suku kata yaitu, pembelajaran dan biologi. Pembelajaran berasal dari kata belajar, belajar merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar dan rutin pada seseorang sehingga akan mengalami perubahan tingkah laku secara keseluruhan, maksudnya individu tersebut akan berubah atau bertambah baik keterampilan, kemampuan, maupun sikap sebagai hasil pengalaman dalam berinteraksi dengan lingkungan.⁷ Pembelajaran merupakan suatu rangkaian peristiwa yang kompleks yaitu adanya perubahan pada diri seseorang baik itu tingkah laku, pengetahuan, keterampilan dan sikap bahkan meliputi segenap aspek pribadi. Sebagai ilmu, Biologi yang mengkaji berbagai fenomena kehidupan makhluk hidup pada berbagai tingkat organisasi kehidupan dan tingkat interaksinya dengan faktor lingkungannya pada dimensi ruang dan waktu.

Pengertian Biologi dapat dikatakan sebagai suatu ilmu tentang seluk beluk makhluk hidup dan kehidupan, jadi dapat disimpulkan bahwa Biologi sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains, dengan pembelajaran Biologi diharapkan bermanfaat untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan lingkungannya.⁸

Tujuan pembelajaran Biologi adalah untuk menanamkan kesadaran terhadap keindahan dan keteraturan alam sehingga siswa dapat meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa sebagai warga negara yang menguasai Sains dan teknologi untuk meningkatkan mutu kehidupan dan melanjutkan pendidikan.

⁷ Darwyan, Syah, ddk, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Diadit Media, 2009), h. 26.

⁸ Nuryani, ddk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Jakarta : UPI, 2003), h.34.

Pengetahuan tentang Biologi sangat bermanfaat bagi kehidupan, seperti membantu bidang pertanian, peternakan, kedokteran, industri, makanan, pemeliharaan lingkungan hidup dan lainnya. Pengetahuan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai kehidupan manusia, untuk itu diperlukan pengetahuan yang bermula dari telaah Sains Biologi dan ilmu tentang kehidupan.

2. Fungsi dan Tujuan Pembelajaran Biologi

Pembelajaran Biologi berfungsi untuk menanamkan kesadaran pada siswa terhadap keindahan alam beserta isinya sehingga siswa dapat meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan sebagai warga negara yang menguasai Sains dan teknologi untuk meningkatkan mutu kehidupan dan melanjutkan pendidikan.

Mata pelajaran Biologi di SMA/MA/SMK bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut :⁹

1. Membentuk sikap positif terhadap Biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memupuk sikap ilmiah yang jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
3. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
4. Meningkatkan kesadaran tentang terapan Biologi yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
5. Memahami Konsep, prinsip, hukum dan teori Biologi serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

⁹ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015*(Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: 2014), h.3.

B. Tes

Secara harfiah, kata “tes” berasal dari bahasa Prancis Kuno yaitu *testum* dengan arti “piring untuk menyisihkan logam-logam mulia” (maksudnya dengan menggunakan alat berupa piring itu akan dapat diperoleh jenis-jenis logam mulia yang nilainya sangat tinggi). *Test* adalah alat atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian, *testing* berarti saat dilaksanakannya atau peristiwa berlangsungnya pengukuran dan penilaian, *tester* artinya orang yang melaksanakan tes, atau pembuat tes, atau eksperimentor.

Adapun dari segi istilah, menurut Anne Anastasi dalam karya tulisnya berjudul *Psychological Testing*, yang dimaksud tes adalah alat pengukur yang mempunyai standar objektif sehingga dapat digunakan secara meluas, serta dapat betul-betul digunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu. Adapun menurut Lee J. Cronbach dalam bukunya berjudul *Essensial of Psychological Testing*, tes merupakan suatu prosedur yang sistematis untuk membandingkan tingkah laku orang atau lebih. Sedangkan menurut F. L Goodenough, tes adalah suatu tugas atau serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu, dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka, satu dengan yang lain.¹⁰

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa tes adalah suatu prosedur yang sistematis yang diberikan kepada peserta didik untuk membandingkan kecakapan yang mereka miliki.

C. Fungsi Tes

Secara umum, ada dua macam fungsi yang dimiliki oleh tes, yaitu:

- a. Sebagai pengukur terhadap peserta didik. Dalam hubungan ini tes berfungsi mengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah

¹⁰ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2007), h. 66.

dicapai peserta didik setelah menempuh proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu.

- b. Sebagai alat pengukur keberhasilan program pengajaran, sebab melalui tes tersebut akan dapat diketahui sudah seberapa jauh program pengajaran yang telah ditentukan, telah dapat dicapai.¹¹

D. Penggolongan Tes

Sebagai alat pengukur tes dibedakan menjadi beberapa jenis atau golongan, tergantung dari segi mana atau dengan alasan apa penggolongan tes dilakukan.¹²

a. Penggolongan tes berdasarkan fungsinya sebagai alat ukur perkembangan atau kemajuan belajar peserta didik

Ditinjau dari segi fungsinya tes sebagai alat pengukur perkembangan belajar peserta didik, tes dapat dibedakan menjadi enam golongan, yaitu:

a) Tes Seleksi

Tes seleksi sering dikenal dengan istilah “ujian saringan” atau “ujian masuk”. Tes ini dilaksanakan dalam rangka penerimaan calon siswa baru, dimana hasil tes digunakan untuk memilih peserta didik yang tergolong paling baik dari sekian banyak calon yang mengikuti tes.

b) Tes Awal

Tes awal sering dikenal dengan istilah *pre-test*. Tes jenis ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh manakah materi atau bahan pelajaran yang telah diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. Jadi tes awal adalah tes yang dilaksanakan sebelum bahan pelajaran diberikan kepada peserta didik. Karena itu maka butir-butir soalnya dibuat yang mudah-mudah.

¹¹ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 67.

¹² Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 67-75.

c) Tes Akhir

Tes akhir sering dikenal dengan istilah *post-test*. Tes akhir dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah semua materi pelajaran yang tergolong penting sudah dapat dikuasai dengan sebaik-baiknya oleh para peserta didik.

d) Tes Diagnostik

Tes diagnostik (*diagnostic test*) adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan secara tepat, jenis kesukaran yang dihadapi oleh peserta didik dalam suatu mata pelajaran tertentu.

e) Tes Formatif

Tes formatif (*formative test*) adalah tes hasil belajar yang bertujuan untuk mengetahui, sudah sejauh manakah peserta didik “telah terbentuk” (sesuai dengan tujuan pengajaran yang telah ditentukan) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu.

f) Tes Sumatif

Tes sumatif (*summative test*) adalah tes hasil belajar yang dilaksanakan setelah sekumpulan satuan program pengajaran diberikan. Yang menjadi tujuan tes sumatif adalah untuk menentukan nilai yang melambangkan keberhasilan peserta didik setelah menempuh proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu.

b. Penggolongan tes berdasarkan aspek psikis yang ingin diungkap.

Dari aspek psikis yang ingin diungkap, tes setidaknya-tidaknya dapat dibedakan menjadi lima golongan, yaitu:

- a) Tes intelegensi (*intellegency test*) yaitu tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap atau mengetahui tingkat kecerdasan seseorang.
- b) Tes kemampuan (*aptitude test*) yaitu tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap kemampuan dasar atau bakat khusus yang dimiliki oleh *testee*.

- c) Tes sikap (*attitude test*) yaitu salah satu tes yang dipergunakan untuk mengungkap predisposisi atau kecenderungan seseorang untuk melakukan suatu respon tertentu terhadap dunia sekitarnya, baik berupa individu-individu maupun obyek-obyek tertentu.
- d) Tes kepribadian (*personality test*) yaitu tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap ciri-ciri khas dari seseorang yang banyak sedikitnya bersifat lahiriah.
- e) Tes hasil belajar yang juga sering dikenal dengan istilah tes pencapaian (*achievement test*), yakni tes yang biasa digunakan untuk mengungkapkan tingkat pencapaian atau prestasi belajar.

c. Penggolongan lain-lain

Dari segi banyaknya orang yang mengikuti tes, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- a) Tes individual (*individual test*), yakni tes dimana tester hanya berhadapan dengan satu orang *testee* saja.
- b) Tes kelompok (*group test*), yakni tes di mana tester berhadapan dengan lebih dari satu orang *testee*.

Dari segi waktu yang disediakan bagi *testee* untuk menyelesaikan tes, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- a) *Power test*, yakni tes dimana waktu yang disediakan buat *testee* untuk menyelesaikan tes tersebut tidak dibatasi.
- b) *Speed test*, yaitu tes dimana waktu yang disediakan buat *testee* untuk menyelesaikan tes tersebut dibatasi.

Dari segi bentuk responnya, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- a) *Verbal test*, yakni suatu tes yang menghendaki respon (jawaban) yang tergantung dalam bentuk ungkapan kata-kata, atau kalimat, baik secara lisan maupun secara tertulis.

- b) *Non verbal test*, yakni tes yang menghendaki respon (jawaban) dari *testee* bukan berupa ungkapan kata-kata atau kalimat-kalimat, melainkan berupa tindakan atau tingkah laku, jadi respon yang dikehendaki muncul dari *testee* adalah berupa perbuatan atau gerakan-gerakan tertentu.

Dari segi cara mengajukan pertanyaan dan cara memberikan jawabannya, test dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- a) Tes tertulis (*pencil and paper test*), yakni jenis tes dimana tester dalam mengajukan butir-butir pertanyaan atau soalnya dilakukan secara tertulis dan *testee* memberikan jawabannya juga secara tertulis. Tes tertulis secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu
- 1) Tes subyektif, yang pada umumnya berbentuk esai (uraian). Tes bentuk esai adalah sejenis tes kemajuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata.
 - 2) Tes Obyektif, yaitu tes yang terdiri dari butir-butir soal (item) yang dapat dijawab, oleh *testee* dengan jalan memilih salah satu (atau lebih) diantara beberapa kemungkinan jawaban yang telah dipasangkan dengan masing-masing *item* dengan jalan menuliskan (mengisi) jawabannya berupa kata-kata atau simbol-simbol tertentu pada tempat atau ruang yang telah disediakan untuk masing-masing butir item yang bersangkutan.¹³

Adapun macam-macam tes obyektif adalah sebagai berikut:¹⁴

- a. Tes obyektif bentuk benar-salah (*True-False Test*)

Tes obyektif bentuk *true-false* adalah salah satu bentuk tes obyektif di mana butir-butir soal yang diajukan dalam tes hasil belajar itu berupa pernyataan (*statement*), pernyataan mana yang benar dan ada yang salah.

¹³ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 106.

¹⁴ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 107-118.

b. Tes obyektif bentuk menjodohkan (*Matching Test*)

Tes obyektif bentuk *matching* sering dikenal dengan istilah tes menjodohkan, tes mencari pasangan, tes menyesuaikan, tes mencocokkan, dan tes mempertandingkan.

c. Tes obyektif bentuk melengkapi (*Completion Test*)

Tes obyektif bentuk *Completion* sering dikenal dengan istilah tes melengkapi atau menyempurnakan, yaitu salah satu jenis obyektif yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Tes tersebut terdiri atas susunan kalimat yang bagian-bagiannya sudah dihilangkan.
- b) Bagian-bagian yang dihilangkan itu diganti dengan titik-titik.
- c) Titik-titik itu harus diisi dan dilengkapi oleh *testee* dengan jawaban.

d. Tes obyektif bentuk isian (*Fill In Test*)

Tes obyektif bentuk *fill in* (bentuk isian) ini biasanya berbentuk cerita atau karangan. Kata-kata penting dalam cerita atau karangan itu beberapa diantaranya dikosongkan (tidak dinyatakan), sedangkan tugas *testee* adalah mengisi bagian yang dikosongkan.

e. Tes obyektif bentuk pilihan ganda (*Multiple Choice Item Test*)

Tes obyektif bentuk *Multiple Choice Item* sering dikenal dengan istilah tes obyektif bentuk pilihan ganda, yaitu salah satu bentuk tes obyektif terdiri atas pertanyaan atau pernyataan yang sifatnya belum selesai, dan untuk menyelesaikannya harus dipilih salah satu (atau lebih) dari beberapa kemungkinan jawab yang telah disediakan pada tiap-tiap butir soal yang bersangkutan.

- b) Tes lisan (*non pencil and paper test*), yakni tes dimana tester mengajukan pertanyaan-pertanyaan atau soalnya dilakukan secara lisan, dan *testee* memberikan jawabannya secara lisan pula.

E. Ciri – ciri tes hasil belajar yang baik

Setidak-tidaknya ada empat karakteristik yang harus dimiliki oleh tes hasil belajar, sehingga tes tersebut dapat dinyatakan sebagai tes yang baik, yaitu:¹⁵

a) Validitas

Kata “valid” sering diartikan dengan tepat, benar, shahih, absah, jadi kata validitas dapat diartikan dengan ketepatan, kebenaran, keshahihan atau keabsahan. Apabila kata valid dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur, maka sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, secara benar, secara shahih, atau secara absah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur.

b) Reliabilitas

Kata “reliabilitas” sering diterjemahkan dengan keajegan (*stability*) atau kemantapan (*consistency*). Apabila diistilahkan tersebut dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur mengenai keberhasilan belajar peserta didik, maka sebuah tes hasil belajar dapat dinyatakan reliabel (*reliable*) apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang sama, senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg dan stabil.

c) Obyektif

Dalam hubungan ini sebuah tes hasil belajar dapat dikatakan sebagai tes hasil belajar yang obyektif, apabila tes tersebut disusun dan dilaksanakan “menurut apa adanya”. Ditinjau dari segi isi atau materi tesnya, maka istilah “apa adanya” itu mengandung pengertian bahwa materi tes tersebut adalah diambilkan atau bersumber dari materi atau bahan pelajaran yang telah diberikan sesuai atau sejalan dengan tujuan instruksional khusus yang telah ditentukan.

d) Praktis

Bersifat praktis mengandung pengertian bahwa tes hasil belajar tersebut dapat dilaksanakan dengan mudah, karena tes itu: (a) bersifat sederhana,

¹⁵ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 93-97.

dalam arti tidak memerlukan peralatan yang banyak atau peralatan yang sulit pengadaannya; (b) lengkap, dalam arti bahwa tes tersebut telah dilengkapi dengan petunjuk mengenai cara mengerjakannya, kunci jawabannya dan pedoman scoring serta penentuan nilainya.

e) Ekonomis

Bersifat ekonomis mengandung pengertian bahwa tes hasil belajar tersebut tidak memakan waktu yang panjang dan tidak memerlukan tenaga serta biaya yang banyak.

F. Validitas

1. Pengertian Validitas

Validitas adalah salah satu ciri yang menandai tes hasil belajar yang baik. Untuk dapat menentukan apakah suatu tes hasil belajar telah memiliki validitas atau daya ketepatan mengukur, dapat dilakukan dari dua segi yaitu dari segi tes itu sendiri sebagai suatu totalitas dan dari segi itemnya, sebagai bagian tak terpisahkan dari tes tersebut.¹⁶

2. Bentuk – bentuk validitas

Untuk dapat menentukan apakah tes hasil belajar sudah memiliki validitas rasional ataukah belum, dapat dilakukan penelusuran dari dua segi, yaitu dari segi isinya (*content*) dan dari segi susunan atau konstruksinya (*construct*).¹⁷

a) Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi adalah validitas yang dilihat dari segi isi tes itu sendiri sebagai alat pengukur hasil belajar yaitu sejauh mana tes hasil belajar sebagai alat pengukur hasil belajar peserta didik, isinya telah dapat mewakili secara representatif terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya diteskan (diujikan).

¹⁶ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 163.

¹⁷ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 164-165.

b) Validitas Kontruksi (*Construct Validity*)

Secara etimologis kata “konstruksi” mengandung arti susunan, kerangka, atau rekaan. Kalimat seperti “gedung bertingkat menggunakan konstruksi beton bertulang” misalnya mengandung arti bahwa batang tubuh dari bahan-bahan beton bertulang, atau kerangka utamanya” adalah beton bertulang. Dengan demikian validitas konstruksi dapat diartikan sebagai validitas yang dilihat dari segi susunan, kerangka, atau rekaannya.

Untuk mengetahui apakah tes hasil belajar sudah memiliki validitas empirik ataukah belum, dapat dilakukan penelusuran dari dua segi, yaitu dari segi daya ketepatan meramalnya (*predictive validity*) dan daya ketepatan bandingannya (*concurrent validity*).¹⁸

a) Validitas Ramalan (*Predictive Validity*)

Setiap kali kita menyebut istilah “ramalan”, maka didalamnya akan terkandung pengertian mengenai “sesuatu yang bakal terjadi di masa mendatang” atau “sesuatu yang pada saat sekarang ini belum terjadi, dan baru akan terjadi pada waktu-waktu yang akan datang”. Apabila istilah “ramalan” itu dikaitkan dengan validitas tes, maka yang dimaksud dengan validitas ramalan dari suatu tes adalah suatu kondisi yang menunjukkan seberapa jauhkah sebuah tes telah dapat dengan secara tepat menunjukkan kemampuannya untuk meramalkan apa yang bakal terjadi pada masa mendatang.

b) Validitas Bandingan (*Concurrent Validity*)

Validitas bandingan juga sering dikenal dengan istilah validitas sama saat, validitas pengalaman atau validitas sekarang. Dikatakan sama saat, sebab validitas tes itu ditentukan atas dasar data hasil tes pelaksanaannya dilakukan pada kurun waktu yang sama. Dikatakan validitas pengalaman, sebab validitas tes tersebut ditentukan atas dasar pengalaman yang telah diperoleh.

¹⁸ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 168-177.

G. Reliabilitas

Kata “reliabilitas” sering diterjemahkan dengan keajegan (*stability*) atau kemantapan (*consistency*). Apabila diistilahkan tersebut dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur mengenai keberhasilan belajar peserta didik, maka sebuah hasil tes belajar dapat dinyatakan reliable (*reliable*) apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subjek yang sama, senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg dan stabil.¹⁹

Walaupun reliabilitas memiliki berbagai nama lain seperti kepercayaan, keterandalan, keajegan, konsistensi, kestabilan dan sebagainya, namun ide pokok dalam konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Hasil ukur adalah dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama.

H. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Pemikiran Kritis

Santrock dalam Desmita pemikiran kritis adalah : “ *critical thinking involves grasping the deeper meaning of problems, keeping an open mind about different approaches and perspective, not accepting on faith what other people and book tell you, and thinking reflectively rather than accepting the first idea that comes to mind.*” Pada bagian lain Santrock dalam Desmita menjelaskan bahwa pemikiran adalah pemikiran reflektif dan produktif serta melibatkan evaluasi bukti.²⁰

Dacey dan Kenny dalam Desmita pemikiran kritis (*critical thinking*) adalah “ *The ability to think logically, to apply this logical thinking to so the assessment of situations, and to make good judgments and decisions.*”²¹ Galotti dalam Santrock dan dalam Desmita menempatkan

¹⁹ Anas, Sudjana, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...* h. 95-96.

²⁰ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009), h. 153.

²¹ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...* h. 153.

Critical thinking is a very important aspect of everyday reasoning. (pemikiran kritis sebagai salah satu aspek penting dalam penalaran sehari-hari).²² Dan Santrock dalam Desmita menegaskan “ *critical thinking can and should be used not just in classroom, but outside it as well*” (pemikiran kritis dapat dan harus digunakan tidak hanya di dalam kelas, melainkan juga di luar kelas).²³

Berdasarkan beberapa definisi berpikir kritis yang dikemukakan para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan suatu hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yang harus dimanfaatkan, baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah.

Paul dan Elder dalam Kowiyah menyatakan bahwa “*Let us begin with the elements of thought. There are the inescapable structures underlying one’s thinking every step along the path of thought.*” Elemen-elemen berpikir ini merupakan struktur yang tidak dapat dipisahkan untuk membantu pikiran seseorang disetiap jalur pikiran.²⁴

Watson dan Glaser dalam Kowiyah menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai gabungan sikap, pengetahuan dan kecakapan. Kompetensi dalam berpikir kritis direpresentasikan dengan kecakapan-kecakapan berpikir kritis tertentu. Kecakapan-kecakapan berpikir kritis adalah:²⁵

1. *Inference*, yaitu kecakapan untuk membedakan antara tingkat-tingkat kebenaran dan kepalsuan. *Inference* merupakan kesimpulan yang dihasilkan oleh seseorang observasi sesuai fakta tertentu.
2. Pengenalan asumsi, yaitu kecakapan untuk mengenal asumsi-asumsi. Asumsi merupakan sesuatu yang dianggap benar.
3. Deduksi, yaitu kecakapan untuk menentukan kesimpulan-kesimpulan tertentu perlu mengikuti informasi di dalam pertanyaan-pertanyaan yang diberikan

²² Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...* h. 154.

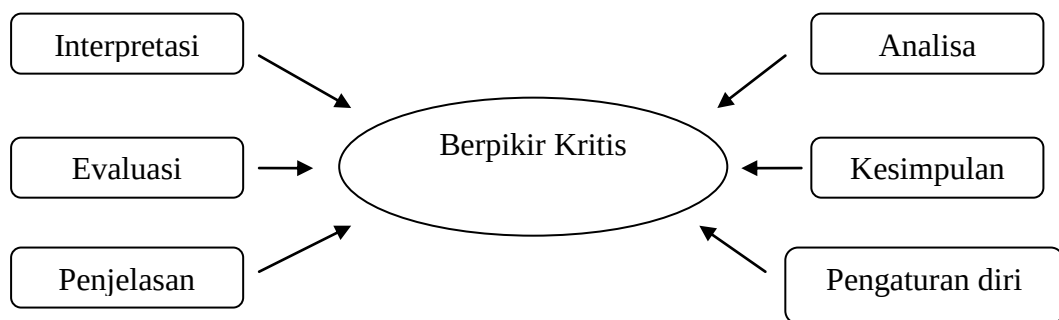
²³ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...* h. 154.

²⁴ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis*, (Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5), (Online). dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [05 Juni 2015]

²⁵ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis*, (Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5), (Online). dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [05 Juni 2015]

4. Interpretasi, yaitu kecakapan menimbang fakta-fakta dan menghasilkan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan pada data yang diberikan. Interpretasi adalah kecakapan untuk menilai apakah kesimpulan secara logis berdasarkan informasi yang diberikan
5. Evaluasi, yaitu kecakapan membedakan antara argumen yang kuat dan relevan dan argumen yang lemah atau tidak relevan.

Selain Watson dan Glaser, Facione dalam Kowiyah juga membagi proses berpikir kritis menjadi enam kecakapan yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, *inference*, penjelasan dan regulasi diri.²⁶



Gambar 1. Unsur Kecakapan Berpikir Kritis

Berikut adalah penjelasan skema dari keenam kecakapan berpikir kritis utama:²⁷

1. Interpretasi, menginterpretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, penilaian prosedur atau kriteria. Interpretasi mencakup sub kecakapan mengkategorikan, menyampaikan signifikasi dan mengklarifikasi makna.
2. Analisis, menganalisis adalah mengidentifikasi hubungan inferensial dan aktual diantara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi

²⁶ Kowiyah, *Kemampuan Bepikir Kritis*, (Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5), (Online). dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [05 Juni 2015]

²⁷ Kowiyah, *Kemampuan Bepikir Kritis*, (Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5), (Online). dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [05 Juni 2015]

untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian dan pengalaman, alasan, informasi dan opini. Analisis meliputi pengujian data, pendeteksian argumen, menganalisis argument sebagai sub kecakapan dari analisis.

3. Evaluasi, berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi yang merupakan laporan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman dan menaksir kekuatan logis dari hubungan inferensial, deskripsi atau bentuk representasi lainnya.
4. *Inference*, berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi dari data.
5. Eksplanasi/Penjelasan, berarti mampu menyatakan hasil-hasil dari penalaran seseorang, menjustifikasi penalaran tersebut dari sisi konseptual, metodologis dan kontekstual.
6. Regulasi Diri, berarti secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penilaiannya sendiri.

2. Karakteristik Pemikiran Kritis

Pierce dalam Dacey dan dalam Desmita menyebutkan beberapa karakteristik yang diperlukan dalam pemikiran kritis atau membuat pertimbangan, yaitu: 1) kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan; 2) kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi; 3) kemampuan untuk berpikir secara deduktif; 4) kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis; 5) kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi mana yang lemah dan mana yang kuat.²⁸

²⁸ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...*, h. 154.

Sementara itu, Seifert dan Hoffnung dalam Desmita menyebutkan beberapa komponen pemikiran kritis, yaitu:²⁹

1. *Basic operations of reasoning*. Untuk berpikir secara kritis, seseorang memiliki kemampuan untuk menjelaskan, mengeneralisasi, menarik kesimpulan deduktif, merumuskan langkah-langkah logis lainnya secara mental.
2. *Domain-specific knowledge*. Dalam menghadapi suatu problem, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang topic atau kontennya. Untuk memecahkan suatu konflik pribadi, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang person dan dengan siapa yang memiliki konflik tersebut.
3. *Metacognitif knowledge*. Pemikiran kritis yang efektif mengharuskan seseorang untuk memonitor ketika ia mencoba untuk benar-benar memahami suatu ide, menyadari kapan ia memerlukan informasi baru, dan mereka-reka bagaimana ia dapat dengan mudah mengumpulkan dan mempelajari informasi tersebut.
4. *Values, beliefs and dispositions*. Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara fair dan objektif. Ini berarti ada semacam keyakinan diri bahwa pemikiran benar-benar mengarah pada solusi. Ini juga berarti ada semacam disposisi yang persisten dan reflektif ketika berpikir.

Beyer dalam M. Nur dan dalam Desmita, setidaknya terdapat 10 kecakapan berpikir kritis yang dapat digunakan peserta didik dalam mengajukan argumentasi atau membuat pertimbangan yang absah (valid), yaitu:³⁰

1. Keterampilan membedakan fakta-fakta yang dapat diverifikasikan dan tuntutan nilai-nilai yang sulit diverifikasikan (diuji kebenarannya).
2. Membedakan antara informasi, tuntutan atau alasan yang relevan dengan yang tidak relevan.
3. Menentukan kecermatan factual (kebenaran) dari suatu pernyataan.
4. Menentukan kredibilitas (dapat dipercaya) dari suatu sumber.
5. Mengidentifikasi tuntutan atau argument yang mendua.
6. Mengidentifikasi asumsi yang tidak dinyatakan.
7. Mendeteksi bias (menemukan penyimpangan)
8. Mengidentifikasi kekeliruan-kekeliruan logika.
9. Mengenali ketidakkonsistenan logika dalam suatu alur penalaran.
10. Menentukan kekuatan suatu argument atau tuntutan.

²⁹ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...*, h. 154-155.

³⁰ Desmita, *Psikologi Perkembangan Peserta Didik...*, h. 155.

Edward Glaser dalam Kowiyah, bahwa keterampilan penting dalam pemikiran kritis dapat dipandang sebagai landasan untuk berpikir kritis mencakup kombinasi beberapa kemampuan diantaranya:³¹

1. Mengenal masalah.
2. Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah itu.
3. Mengumpulkan dan menyusun informasi, yang diperlukan.
4. Mengenal asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan.
5. Memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas dan khas.
6. Menganalisa data.
7. Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan.
8. Mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah.
9. Menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan.
10. Menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil.
11. Menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas.
12. Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor situasional dan faktor disposisi.³²

³¹ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis*, (Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5), (Online). dapat dilihat di (<http://journal.pendidikan>), [05 Juni 2015]

³² Bagus Takwin, *Hubungan Antara Berpikir Kritis dengan Situasi Accountable dan Nilai*, (Depok: Fakultas Psikologi Universitas Indonesia, 1997), h. 37

a. Faktor Situasional

Faktor situasional adalah faktor yang mempengaruhi pada saat seseorang berpikir dalam membuat penilaian terhadap informasi yang diterimanya, faktor tersebut antara lain:

- 1) Situasi *Accountable*; situasi dimana seseorang dituntut untuk mempertanggungjawabkan hasil keputusannya. Faktor ini merupakan faktor situasional terpenting dalam mengambil keputusan.
- 2) Keterlibatan (*Involvement*); keterlibatan seseorang dalam permasalahan mempengaruhi proses berpikir dan pengambilan keputusan seseorang. Seseorang dikatakan terlibat didalam suatu permasalahan tersebut memiliki arti atau relevansi secara pribadi.

b. Faktor Disposisi

Faktor disposisi adalah faktor-faktor kebiasaan dan pengalaman masa lalu seseorang yang berpengaruh terhadap penilaiannya, faktor-faktor tersebut adalah:

- 1) Pengalaman bertukar peran (*Role Taking*); pengalaman dimana seseorang memiliki kesempatan untuk bertukar peran dengan orang lain yang memiliki latar belakang yang berbeda meningkatkan kemampuan seseorang dalam menilai suatu hal dari berbagai sudut pandang. Dengan kemampuan melihat masalah dari berbagai sudut pandang, kemampuan berpikir kritis semakin meningkat.
- 2) Pembiasaan dan latihan; berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang bisa diajarkan dan dilatih. Semakin sering seseorang melatih kemampuannya maka semakin mahir ia menggunakannya.
- 3) *Ekstrimitas* penilaian seseorang terhadap suatu permasalahan; apabila dalam suatu permasalahan seseorang mempersepsikan berbagai nilai yang saling berkonflik satu sama lainnya, maka penilaiannya terhadap masalah itu akan menjadi moderat. Sebaliknya, apabila dalam permasalahan tersebut seseorang tidak

mempersepsikan adanya konflik nilai, maka penilaiannya terhadap masalah itu akan menjadi ekstrim. Orang yang memiliki penilaian ekstrim cenderung melakukan penilaian pada satu titik ekstrim saja dan tidak lagi melihat permasalahan dari berbagai sisi. Ia jadi mudah menerima dan menilai suatu informasi. Hal ini menunjukkan penurunan berpikir kritis.

- 4) Pendidikan tinggi; pendidikan tinggi mengajarkan seseorang untuk berpikir dan menganalisis masalah-masalah tertentu dan menyelesaikannya.
- 5) Nilai (*value*); nilai berperan dalam mempengaruhi tingkah laku adalah standar, petunjuk umum, dan motivator dalam bertindak laku. Berpikir kritis adalah salah satu tingkah laku yang juga tidak luput dari pengaruh nilai.
- 6) Metode pengajaran; berpikir adalah suatu keterampilan yang bisa dilatih dan diajarkan.
- 7) Usia; usia berpengaruh terhadap kemampuan berpikir. Menurut Piaget tahap kemampuan kognitif manusia berkembang sesuai dengan usianya. Ada perbedaan kemampuan berpikir pada tiap tahap perkembangannya.

Kemampuan berpikir kritis tergantung juga pada faktor *nature* dan *nurture*. Faktor *nature* berdasarkan daya nalar, logika, dan analisis sedangkan faktor *nurture* yang berasal dari lingkungan yang memfasilitasi pengembangan dan pengungkapan pikiran termasuk kemampuan mempertahankan dan menerima argumen yang berbeda. Kalau kedua faktor ini terpenuhi akan memberikan hasil yang luar biasa. Berpikir kritis merupakan kemampuan dan kebiasaan yang sangat perlu dilatih sedini dan sesering mungkin.³³

³³ Renol, Afrizon, dkk. *Peningkatan Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX MTsN Model Padang Mata Pelajaran IPA-Fisika Menggunakan Problem Based Instruction*, (Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 2012), ISSN:2252-3014, dapat dilihat di (<http://ejournal.unp.ac.id>), [akses 01 Februari 2016]

Selain itu, kemampuan berpikir kritis juga dipengaruhi oleh interaksi antara pengajar dan siswa. Guru sebagai pengajar hendaklah tidak lengah karena ia perlu memperhatikan proses berpikir jangan sampai terhenti sama sekali atau keluar jalur terlalu jauh. Untuk itu diperlukan peran guru sebagai seorang fasilitator. Hal ini juga diperlukan ketika siswa yang karena alasan tertentu terhambat, mengalami kesulitan ataupun ketika siswa mengalami bermacam konflik kognitif dalam menyelesaikan masalah.³⁴

I. Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom tentang ranah kognitif terbagi atas tiga kelompok yaitu kelompok pengetahuan rendah, menengah, dan tinggi. Kemampuan kognitif tertinggi menurut Gagne adalah strategi kognisi atau analisis, sintesis dan evaluasi, juga kemampuan kognitif tertinggi menurut Bloom. Strategi kognitif Bloom dapat dipelajari oleh siswa-siswa dengan guru, kemampuan ini lebih banyak mengajak siswa berpikir dengan memberi bahan atau materi pelajaran yang mana siswa dapat memecahkannya, baik dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-harinya.³⁵

Aspek kognitif adalah aspek yang mencakup kegiatan mental atau otak. Menurut Bloom, segala upaya yang menyangkut aktifitas otak adalah termasuk dalam aspek kognitif. Dalam aspek kognitif terdapat enam pola berpikir, mulai dari jenjang terendah sampai dengan jenjang yang paling tinggi. Keenam jenjang yang dimaksud adalah:³⁶

³⁴ Mutia Fahira, *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving*, (jurnal peluang, 2013) Volume 1, No.2 ISSN:2302-5158, (Online), dapat dilihat di (<http://journal.peluang>), [akses 01 Februari 2016]

³⁵ Sufina Nurhasanah, *Pengaruh Pendekatan Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Belajar Matematika*. (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010), h. 6.

³⁶ W.S Winkel, SJ, *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: PT Grasindo, 1996), h. 245-247.

1. Pengetahuan (*Knowledge*)

Mencakup ingatan tentang hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan. Hal-hal itu dapat meliputi fakta, kaidah, dan prinsip, serta metode yang diketahui.

2. Pemahaman (*Comprehension*)

Mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam menguraikan isi pokok dari suatu bacaan.

3. Penerapan (*Application*)

Mencakup kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode bekerja pada suatu kasus/problem yang konkret dan baru. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam aplikasi suatu rumus pada persoalan yang belum dihadapi atau aplikasi suatu metode kerja pada pemecahan problem baru.

4. Analisis (*Analysis*)

Mencakup kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian, sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik.

5. Sintesis (*Synthesis*)

Mencakup kemampuan untuk membentuk suatu kesatuan atau pola baru. Bagian-bagian dihubungkan satu sama lain, sehingga tercipta suatu bentuk baru.

6. Evaluasi (*Evaluation*)

Mencakup kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu, yang berdasarkan kriteria tertentu.

Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis, maka siswa tersebut akan mampu menyelesaikan soal-soal pada level taksonomi C₃ sampai C₆. Menurut Bloom dalam Sufina siswa yang berpikir kritis memiliki kemampuan untuk lebih banyak mengajak siswa berpikir dengan memberi

bahan atau materi pelajaran yang mana siswa dapat memecahkannya, baik dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-harinya.³⁷

J. Materi Sistem Gerak Manusia

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia

1. Sistem Gerak Manusia

a. Tulang

Tulang disebut alat gerak pasif karena digerakkan oleh otot. Akan tetapi, tulang tetap mempunyai peranan penting karena gerak tidak akan terjadi tanpa tulang.

1) Jenis Tulang

Di dalam tubuh ada dua macam tulang berdasarkan jaringan penyusun dan sifat-sifat fisiknya, yaitu tulang rawan (*kartilago*) dan tulang (*osteon*).

a) Tulang Rawan (*kartilago*)

Tulang rawan bersifat bingkas dan lentur serta terdiri atas sel-sel rawan yang dapat menghasilkan matriks berupa *kondrin*. Pada anak-anak, jaringan tulang rawan banyak mengandung sel. Pada orang dewasa, jaringan tulang rawan banyak mengandung matriks. Pada orang dewasa, tulang rawan hanya terdapat beberapa tempat, seperti cuping hidung, cuping telinga, antara tulang rusuk dan tulang dada, sendi-sendi tulang, antarruas

³⁷ Sufina Nurhasanah, *Pengaruh Pendekatan Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Belajar Matematika*. (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010), h. 6.

tulang belakang, dan pada cakra epifisis. Tulang rawan pada orang dewasa dibentuk oleh selaput tulang rawan (*perikondrium*) yang mengandung sel-sel pembentuk tulang rawan (*kondroblas*).

b) Tulang (osteon)

Tulang bersifat keras dan berfungsi menyusun berbagai sistem rangka. Tulang tersusun atas bagian-bagian sebagai berikut.

1. *Osteoblas*, merupakan sel tulang muda yang akan membentuk osteosit.
2. *Osteosit*, merupakan sel-sel tulang dewasa.
3. *Osteoprogenator*, merupakan sel khusus, yaitu derivat mesenkim yang memiliki potensi mitosis yang mampu berdiferensiasi menjadi osteoblas. Osteoprogenator terdapat pada bagian luar membran (*Periosteum*).
4. *Osteoklas*, merupakan sel yang berkembang dari monosit dan terdapat di sekitar permukaan tulang. Fungsi osteoklas untuk perkembangan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan tulang.

Pembentukan Tulang

Proses pembentukan tulang disebut dengan *asifikasi*. Pembentukan tulang terjadi segera setelah terbentuk tulang rawan (kartilago). Kartilago dihasilkan dari sel-sel mesenkim. Setelah kartilago terbentuk, bagian dalamnya berongga dan terisi *osteoblas*. Osteoblas juga menempati seluruh jaringan dan membentuk sel-sel tulang.

Sel-sel tulang dibentuk terutama dari arah dalam ke luar, atau proses pembentukannya konsentris. Tiap satuan sel tulang mengelilingi suatu pembuluh darah dan saraf membentuk suatu sistem yang disebut *sistem Havers*.

Di sekeliling sel-sel tulang terbentuk senyawa protein yang akan menjadi matriks tulang. Di dalam senyawa protein ini terdapat kapur

dan fosfor sehingga matriks tulang akan mengeras. Proses penulangan disebut dengan *osifikasi*.

Berdasarkan matriksnya, jaringan tulang dibedakan menjadi dua macam yaitu tulang kompak dan tulang spons. *Tulang kompak* merupakan tulang dengan matriks padat dan rapat, misalnya tulang pipa. *Tulang spons* merupakan tulang yang matriksnya berongga, misalnya tulang-tulang pipih dan tulang-tulang pendek.

2) Bentuk Tulang

Berdasarkan bentuknya, terdapat tiga macam bentuk utama tulang yang menyusun rangka tubuh, yaitu *tulang pipa*, *tulang pipih*, dan *tulang pendek*. Selain itu, ada pula *tulang tak berbentuk*.

a. Tulang pipa (tulang panjang)

Tulang pipa berbentuk tabung dan pada umumnya berongga. Di ujung tulang pipa terjadi perluasan yang berfungsi untuk berhubungan dengan tulang lain. Contoh tulang pipa adalah tulang betis, dan tulang pengumpil. Tulang pipa terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian tengah disebut *diafisis*, kedua ujung disebut *epifisis*, dan antara epifisis dan diafisis disebut *cakra epifisis*. Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa yang sudah tidak bertambah tinggi lagi, cakra epifisis sudah menulang. Osteoblas menempati rongga yang disebut dengan rongga sumsum tulang. Di dalam tulang pipa terdapat osteoklas.

b. Tulang pipih

Tulang pipih tersusun atas dua lempengan tulang kompak dan tulang spons, di dalamnya terdapat *sumsum tulang*. Kebanyakan tulang pipih menyusun dinding rongga sehingga tulang pipih ini berfungsi sebagai pelindung atau memperkuat. Contohnya adalah tulang rusuk, tulang belikat, dan tulang tengkorak.

c. Tulang pendek

Tulang pendek berbentuk kubus dan terdapat pada pergelangan tangan dan pergelangan kaki.

d. Tulang tak berbentuk

Tulang tak berbentuk memiliki bentuk yang tak tertentu. Tulang ini terdapat di wajah, tulang belakang dan tulang pinggul.

3) Fungsi Tulang

Tulang-tulang pada manusia selain menyusun rangka, juga mempunyai fungsi lain, yaitu;

- a. Memberi bentuk tubuh
- b. Melindungi alat tubuh yang vital
- c. Menahan dan menegakkan tubuh
- d. Tempat perlekatan otot
- e. Tempat menyimpan mineral terutama kalsium dan fosfor
- f. Tempat pembentukan sel darah
- g. Tempat menyimpan energi, yaitu berup lemak yang tersimpan di sumsum kuning telur

4) Hubungan Antar Tulang

Tulang di dalam tubuh dapat berhubungan secara erat atau tidak erat. Hubungan antar tulang disebut *artikulasi*. Agar artikulasi dapat bergerak, diperlukan struktur khusus yang disebut *sendi*. Terbentuknya sendi dimulai dari kartilago di daerah sendi. Mula-mula sendi akan membesar lalu kedua ujungnya akan diliputi jaringan ikat. Kemudian, kedua ujung kartilago membentuk sel-sel tulang, keduanya diselaputi oleh selaput sendi (*membran sinovial*) yang liat dan menghasilkan minyak pelumas tulang yang disebut *cairan sinovial*.

Di dalam sistem rangka manusia terdapat tiga jenis hubungan antar tulang yaitu *sinartrosis*, *amfiartrosis*, dan *diartrosis*,

a. Sinartrosis

Sinartrosis adalah hubungan antar tulang yang tidak memiliki celah sendi. Hubungan antar tulang ini dihubungkan dengan erat oleh jaringan ikat yang kemudian menulang sehingga sama sekali tidak bisa digerakkan.

Ada dua tipe utama sinartrosis, yaitu *suture* dan *sinkondrosis*. *Suture* adalah hubungan antar tulang yang dihubungkan dengan jaringan ikat serabut padat, contohnya hubungan tulang yang menyusun tengkorak. *Sinkondrosis* adalah hubungan antar tulang yang dihubungkan oleh kartilago hialin. Contohnya hubungan antara epifisis dan diafisis pada tulang dewasa.

b. Amfiartrosis

Amfiartrosis adalah sendi yang dihubungkan oleh kartilago sehingga memungkinkan untuk sedikit gerakan. Amfiartrosis dibagi menjadi dua, yaitu *simfisis* dan *sin-desmosis*. Pada simfisis, sendi dihubungkan oleh kartilago serabut yang pipih,, contohnya pada sendi antar tulang belakang dan pada tulang kemaluan. Pada sin-desmosis, sendi dihubungkan oleh jaringan ikat serabut dan ligamen. Contohnya sendi antar tulang betis dan tulang kering.

c. Diartrosis

Diartrosis adalah hubungan antar tulang yang kedua ujungnya tidak dihubungkan oleh jaringan sehingga tulang dapat digerakkan, disebut juga *sendi*. Diartrosis disebut juga hubungan sinovial yang dicirikan oleh keleluasaan dalam bergerak ke satu arah dan ada pula yang bergerak ke berbagai arah.

Ciri-ciri diartrosis adalah sebagai berikut:

- a. Permukaan sendi dibalut oleh selaput atau kapsul jaringan ikat fibrous (menyerabut)
- b. Bagian dalam kapsul dibatasi oleh membran jaringan ikat yang disebut membrane sinovial untuk mengurangi gesekan.
- c. Kapsul fibrousnya ada yang diperkuat oleh ligamen dan ada yang tidak.
- d. Di dalam kapsul biasanya terdapat bantalan kartilago serabut.

Hubungan antar tulang yang bersifat diartrosis contohnya sebagai berikut:

a. Sendi Engsel

Pada sendi engsel, kedua ujung tulang berbentuk engsel dan berporos satu. Gerakannya hanya satu arah seperti gerak engsel pintu. Misalnya sendi pada siku, lutut, mata kaki, dan ruas antar jari.

b. Sendi Putar

Pada sendi putar, ujung tulang yang satu dapat mengitari ujung tulang yang lain. Bentuk seperti ini memungkinkan gerakan rotasi dengan satu poros, misalnya sendi antara tulang hasta dan pengumpil, dan sendi antartulang atlas dengan tulang tengkorak.

c. Sendi Pelana atau Sela

Pada sendi pelana, kedua ujung tulang membentuk sendi berbentuk pelana dan berporos dua, tetapi dapat bergerak lebih bebas, seperti gerakan orang naik kuda. Misalnya, sendi antara tulang telapak tangan dengan pergelangan tangan dan dengan ruas jari tangan.

d. Sendi Kondiloid atau Elipsoid

Pada sendi kondiloid, memungkinkan gerakan berporos dua dengan gerakan ke kiri dan ke kanan, ke depan dan ke belakang. Ujung tulang yang satu berbentuk oval dan masuk ke dalam suatu lekuk elips. Misalnya, sendi antara tulang pengumpil dan tulang pergelangan tangan.

e. Sendi Peluru

Pada sendi peluru, kedua ujung tulang berbentuk lekuk dan bongkol. Bentuk ini memungkinkan gerakan bebas dari segala arah dan dapat berporos tiga. Misalnya, sendi antara tulang gelang bahu dan lengan atas, dan antara tulang gelang panggul dan paha.

f. Sendi Luncur

Pada sendi ini, kedua ujung tulang agak rata sehingga menimbulkan gerakan menggeser dan tidak berporos. Contohnya, sendi antartulang pergelangan tangan, antartulang pergelangan kaki, antartulang selangka, dan tulang belikat.

5) Sistem Rangka

Tulang-tulang dalam tubuh membentuk sistem rangka. Kemudian, sistem rangka ini bersama-sama menyusun kerangka tubuh.

Secara garis besar, rangka tubuh manusia dibagi menjadi dua, yaitu rangka *aksial* (sumbu tubuh) dan rangka *apendikuler* (anggota tubuh).

a. Rangka *aksial*

Rangka aksial terdiri atas tulang tengkorak, tulang belakang (vertebra), hioid, dan tulang dada, dan tulang rusuk. Tulang penyusun rangka aksial dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Tulang-tulang Penyusun Rangka Aksial

Tulang-tulang Rangka Aksial		
Divisi Tulang	Nama Tulang Penyusun	Jumlah
A. Tengkorak terdiri atas 1. Kranium (tempurung Kelapa)	Frontal (tulang dahi)	1
	Ubun-ubun	2
	Pelipis	2
	Osipital	1
	Sfenoid (tulang baji)	1
	Ethmoid	1
	2. Wajah	
	Mandibula	1
	Nasal (tulang hidung)	2
	Lakrimal	2
3. Osikula telinga	Vomer	1
	Konka inferior	2
	Zigomatik	2
	Pelatin (tulang lelangit) maksila	2
	Maleus (tulang martil)	2
	Inkus (tulang paron, landasan)	2
	Stapes (sanggurdi)	2
B. Hioid	Hioid	1
C. Tulang belakang (vertebrae)	Serviks (leher)	7
	Toraks (punggung)	12
	Lumbar (pinggang)	5
	Sakrum (kelangkang)	1
	Koksigea (tulang ekor, 4 ruas berfusi menjadi satu)	1
D. Tulang dada (sternum)	Manubrium	1
	Gladiolus	1
	Xifoid	1
E. Rusuk (costae)	Rusuk sejati	7 psg
	Rusuk palsu	3 psg
	Rusuk melayang	2 psg

1. Tengkorak

Tengkorak berfungsi melindungi otak. Hubungan tulang yang terdapat pada tempurung kepala bersifat *suture* yaitu tidak dapat digerakkan.

2. Hioid

Hioid merupakan tulang yang berbentuk huruf U, terdapat di antara laring dan mandibula. Hioid berfungsi sebagai tempat pelekatan beberapa otot mulut dan lidah.

3. Tulang belakang

Tulang belakang membentuk lengkungan yang berfungsi untuk menyangga berat tubuh. Hubungan antar tulang yang menyusun tulang belakang disebut *simfisis*. Simfisis memungkinkan manusia melakukan berbagai macam posisi dan gerakan, misalnya, berdiri, duduk, atau berlari.

4. Tulang dada dan rusuk

Tulang dada dan rusuk bersama-sama membentuk perisai pelindung bagi organ-organ penting yang terdapat di dada, yaitu paru-paru dan jantung. Tulang rusuk juga berhubungan dengan tulang belakang

b. Rangka *apendikuler*

Rangka *apendikuler* terdiri atas panggul, bahu, telapak tangan, tulang-tulang lengan, tungkai, dan telapak kaki. Secara umum, rangka apendikuler menyusun alat gerak, tangan, kaki. Tulang-tulang penyusun rangka apendikuler dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Tulang-tulang Penyusun Rangka Apendikuler

Tulang-tulang Rangka Apendikuler		
Divisi Tulang	Nama Tulang Penyusun	Jumlah
BAGIAN ATAS	Tulang Selangka (klavikula)	2
	Tulang belikat (skapula)	2
	Tulang pangkal lengan (humerus)	2
	Tulang hasta (ulna)	2
	Tulang pengumpil (radius)	2
	Tulang pergelangan tangan (karpal)	16 (8 tiap tangan)
	Skafoid	2
	Lunate	2
	Triquetrium	2
	Pisiform	2
	Trapesium	2
	Trapesoid	2
	Kapitatum	2
	Hamate	2
	Tulang telapak tangan (metakarpal)	10
	Jari tangan (falanges)	28
BAGIAN BAWAH	Tulang koksa atau inomiat:	2 (masing-masing merupakan gabungan dari 3 tulang di kiri dan di kanan)
	Ilium	
	Iskhium	
	Pubis	1
	Paha (femur)	1
	Lutut (patella)	1
	Tulang betis (fibula)	2
	Tulang kering (tibia)	2
	Tulang pergelangan kaki (tarsal)	2
	Kalkaneus	2
	Talus	14 (7 tiap kaki)
	Kuboid	
	Navikular	2
	Kuneformis	2
	Telapak kaki (metatarsal)	2
	Jari kaki (falanges)	

Tulang rangka apendikuler terdiri atas beberapa tulang sebagai berikut:

1. Tulang selangka

Tulang selangka atau tulang leher membentuk bagian depan bahu.

2. Tulang belikat

Tulang belikat terdapat di atas sendi bahu dan merupakan bagian pembentuk bahu.

3. Tulang pangkal lengan, pengumpil, dan hasta

Tulang pangkal lengan bersama dengan tulang pengumpil dan tulang hasta menyusun lengan atas dan lengan bawah.

4. Tangan dan kaki

Tulang tangan tersusun atas tulang-tulang pergelangan tangan, telapak tangan, dan jari-jari. Jari tangan terdiri atas tiga ruas, kecuali ibu jari yang mempunyai dua ruas. Tulang kaki disusun oleh tulang paha, tempurung lutut, tulang kering, tulang betis, tulang pergelangan kaki, tulang telapak kaki, dan jari-jari kaki.

6) Kelainan dan Gangguan Pada Tulang

Kelainan dan gangguan pada tulang dapat mengganggu proses gerakan yang normal. Kelainan dan gangguan pada tulang dapat terjadi karena kekurangan vitamin D, penyakit, kecelakaan, atau karena kebiasaan sikap tubuh yang salah dalam waktu lama.

a. Kekurangan Vitamin D

Vitamin D adalah vitamin yang diperlukan untuk *kalsifikasi* (penulangan) pada tulang. Kekurangan vitamin D dapat terjadi jika tubuh tidak menerima sinar matahari yang cukup.

b. Kecelakaan

Gangguan pada tulang dapat berupa memar dan fraktura. Memar merupakan gangguan sobeknya selaput sendi. Jika sobeknya

selaput sendi diikuti lepasnya ujung tulang dari sendi disebut *urai sendi*. Sedangkan fraktura atau patah tulang dibedakan menjadi patah tulang tertutup, jika tulang yang patah tidak merobek kulit, patah tulang terbuka, jika tulang yang patah merobek kulit dan tulang mencuat keluar, dan fisura, jika tulang hanya retak.

c. Kebiasaan sikap tubuh yang salah

Kebiasaan posisi tubuh yang salah dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kelainan tulang *lordosis*, *kifosis*, dan *skoliosis*.

a. Lordosis

Lordosis adalah kelainan pada tulang leher dan panggul yang terlalu membengkok ke depan.

b. Kifosis

Kifosis adalah kelainan pada tulang punggung yang terlalu membengkok ke belakang. Kelainan ini dapat terjadi misalnya, karena kebiasaan menulis yang terlalu membungkuk yang dilakukan selama bertahun-tahun.

c. Skoliosis

Skoliosis adalah kelainan pada ruas-ruas tulang belakang yang membengkok ke samping. Skoliosis dapat terjadi jika seseorang sering membebani salah satu sisi tulang belakang, dan kebiasaan ini dilakukan selama bertahun-tahun.

d. Nekrosa

Nekrosa terjadi jika selaput tulang (periosteum), rusak sehingga bagian tulang tidak memperoleh makanan, lalu mati, dan mongering.

e. Gangguan Persendian

Macam gangguan pada persendian antara lain:

1. Dislokasi

Dislokasi disebabkan bergesernya sendi dari kedudukan semula karena jaringan penggantungnya (ligamentum) sobek

2. Ankilosis

Ankilosis adalah suatu keadaan persendian yang tidak dapat digerakkan kerana seolah-olah menyatu.

3. Terkilir

Terkilir adalah tertariknya ligementum ke posisi yang tidak sesuai, tetapi sendi tidak bergeser. Terkilir dapat terjadi karena gerakan tiba-tiba atau gerakan yang jarang dan sulit dilakukan.

4. Arthritis

Arthritis adalah peradangan yang terjadi pada sendi. Arthritis dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu:

a. Arthritis gout

Gout terjadi karena adanya timbunan asam urat pada jari-jari tangan terutama pada sendi-sendi. Sebagai sebabnya ruas jari membesar dan terasa sakit jika digerakkan.

b. Osteoarthritis

Osteoarthritis adalah menipisnya tulang rawan sehingga mengalami degenerasi sebagai akibatnya terjadi gangguan dan rasa nyeri jika sendi digerakkan.

c. Arthritis eksudatif

Arthritis eksudatif adalah terisinya rongga sendi oleh cairan yang disebut getah radang. Penyakit ini terjadi karena serangan kuman

d. Arthritis sika

Arthritis sika adalah berkurangnya minyak sendi yang menyebabkan rasa nyeri saat digerakkan.

f. Serangan Kuman Pada Sendi

Sendi dapat mengalami gangguan karena adanya infeksi oleh kuman. Infeksi gonorea dan sifilis dapat menyerang persendian sehingga sendi menjadi kaku, dan layuh sendi adalah keadaan sendi tidak bertenaga yang disebabkan layuhnya tulang.

b. Otot

1) Jenis-jenis otot

Berdasarkan bentuk morfologi, sistem kejadian lokasinya dalam tubuh, otot dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

a. Otot lurik

Otot lurik disebut juga otot rangka atau otot seran lintang. Otot ini bekerja dibawah kesadaran. Pada otot lurik, fibril-fibrilnya mempunyai jalur-jalur melintang gelap (*anisotrop*) dan terang (*isotrop*) yang tersusun berselang-seling. Sel-selnya berbentuk silindris dan mempunyai banyak inti.

b. Otot polos

Otot polos disebut juga otot tak sadar. Otot polos tersusun dari sel-sel yang berbentuk kumparan halus. Tiap sel memiliki satu inti yang terletak ditengah.

c. Otot jantung

Otot jantung mempunyai struktur yang sama dengan otot lurik, hanya saja serabut-serabutnya bercabang dan dipersarafi oleh saraf hormon.

2) Sifat kerja otot

Otot dapat berkontraksi karena adanya rangsangan. Umumnya otot berkontraksi bukan karena satu rangsangan, melainkan karena suatu rangkaian rangsangan yang berurutan. Rangsangan kedua

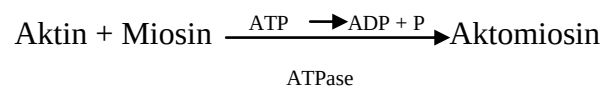
memperkuat rangsangan pertama dan rangsangan ketiga memperkuat rangsangan kedua. Sifat kerja otot terdiri dari antagonis yaitu kontraksi otot yang menimbulkan efek gerak berlawanan, sedangkan sinergis yaitu kontraksi otot-otot yang menimbulkan gerak searah.

3) Mekanisme gerak otot

Mekanisme gerak otot terjadi berdasarkan dua set filamen di dalam sel otot kontraktil yang berupa filamen aktin dan filamen miosin. Rangsangan yang diterima oleh asetil kolin menyebabkan aktomiosin mengerut (kontraksi). Pada waktu kontraksi, filamen aktin meluncur di antara miosin ke dalam zona H (zona H adalah bagian terang di antara dua pita gelap). Dengan demikian serabut otot memendek yang tetap panjangnya ialah pita A (pita gelap), sedangkan pita I (pita terang) dan zona H bertambah pendek waktu kontraksi.

4) Sumber energi untuk gerak otot

ATP merupakan sumber energi utama untuk kontraksi otot. ATP berasal dari oksidasi karbohidrat dan lemak. Kontraksi otot merupakan interaksi antara aktin dan miosin yang memerlukan ATP.



Sumber lain untuk memperoleh energi ialah mengubah glikogen (gula otot) menjadi glukosa. Glikogen merupakan senyawa yang tidak larut. Oleh karena itu, glikogen dilarutkan dulu menjadi laktasidogen. Laktasidogen akan diubah menjadi glukosa dan asam laktat. Glukosa akan dioksidasi dan menghasilkan CO₂, H₂O dan energi. Energi yang dibebaskan digunakan untuk pembentukan ATP dan fosfokreatin. Proses pemecahan glikogen menjadi glukosa

menjadi CO₂ dan H₂O berlangsung pada saat otot dalam keadaan relaksasi dengan menggunakan oksigen bebas.

5) Kelainan pada otot

Penyebab kelainan pada otot antara lain sebagai berikut:

a. Antrofi

Antrofi merupakan suatu keadaan mengecilnya otot sehingga kehilangan kemampuan berkontraksi.

b. Kelelahan Otot

Kelelahan otot terjadi karena terus menerus melakukan aktifitas. Jika ini berlanjut, dapat terjadi kram.

c. Tetanus

Tetanus adalah otot yang terus menerus berkontraksi (tonus atau kejang) akibat serangan bakteri *Clostridium tetani*.

d. Miastenia Gravis

Miastenia gravis adalah melemahnya otot secara berangsur-angsur sehingga menyebabkan kelumpuhan bahkan kematian. Penyebabnya belum diketahui dengan pasti.

e. Kaku Leher (stiff)

Stiff adalah peradangan otot trapesius leher sehingga leher terasa kaku. *Stiff* terjadi akibat kesalahan gerak.

K. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Astuti Wahyuni, Gardjito dan Bambang Hariyadi dengan judul “ Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Aktivitas Belajar Biologi di Kelas XI IPA SMA Negeri 11 Jambi”. Hasil dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa dalam aktivitas belajar biologi di

kelas XI IPA SMA Negeri 11 Kota Jambi sudah dikatakan mampu untuk berpikir kritis dalam belajar.³⁸

Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian yang dilakukan Astuti Wahyuni, Gardjito dan Bambang Hariyadi adalah penelitian yang penulis lakukan penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti Wahyuni, Gardjito dan Bambang Hariyadi adalah penelitian deskriptif analitik.

Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Zumisa Nudia Prayoga dengan judul “Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Materi Pengelolaan Lingkungan Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains.” Hasil dari penelitian ini adalah pendekatan Keterampilan Proses Sains pada pembelajaran materi pengelolaan lingkungan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.³⁹

Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian yang dilakukan Zumisa Nudia Prayoga adalah penelitian yang penulis lakukan penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Zumisa Nudia Prayoga adalah penelitian *Quasi Experimental Design* dengan *Nonequivalent Control Group Desain*.

Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ayu Wulandari dengan judul “Penerapan Desain Pembelajaran Kimia Berbasis *Brain Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Hasil Belajar Siswa SMA N 1 Tenganan. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan desain pembelajaran

³⁸ Wahyuni Astuti, dkk, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Aktivitas Belajar Biologi di Kelas XI IPA SMA Negeri 11 Jambi*, (Jurnal), FKIP Universitas Jambi,

³⁹ Zumisa Nudia Prayoga, *Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Materi Pengelolaan Lingkungan Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains* (Skripsi). (Universitas Negeri Semarang, 2013).

kimia berbasis *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa.⁴⁰

Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ayu Wulandari adalah penelitian yang penulis penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ayu Wulandari adalah penelitian *pretest-posttest control group design*.

Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Nurchasanah dengan judul “Kemampuan Berpikir Kritis Yang Tercermin Dalam Keterampilan Membaca Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Islam Almaarif Singosari Malang.” Hasil penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA 1 SMA Islam Almaarif Singosari Malang secara keseluruhan dinyatakan kritis.⁴¹

Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian yang dilakukan Dewi dan Nurchasanah adalah penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Nurchasanah adalah penelitian kualitatif.

⁴⁰ Dyah Ayu, *Penerapan Desain Pembelajaran Kimia Berbasis Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Hasil Belajar Siswa SMAN 1Tengaran*. (Skripsi). (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013).

⁴¹ Dewi Nurnika Sari dan Nuschasanah, *Kemampuan Berpikir Kritis yang Tercermin dalam Keterampilan Membaca Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Islam Almaarif Singosari Malang*, (Universitas Negeri Malang, 2012).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan dari metode kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kuantitatif dipilih bertolak dari anggapan bahwa gejala sosial dapat diukur dan diubah dalam bentuk angka. Metode kuantitatif tidak selalu digunakan untuk menguji hipotesis, tetapi dapat juga untuk mendeskripsikan suatu gejala sosial. Hasil deskriptif dari metode kuantitatif yang berupa bilangan masih memerlukan pendalaman. Sedangkan metode kualitatif dapat digunakan untuk memperdalam hasil penelitian kuantitatif, antara lain melalui kegiatan wawancara. Penelitian kualitatif deskriptif dipilih dengan suatu pertimbangan bahwa penulis ingin melihat, membuat deskripsi atau gambaran dan mengkaji lebih dalam secara faktual dan akurat mengenai kemampuan berpikir kritis dalam materi sistem gerak pada manusia.

B. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 X Koto Singkarak.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA-2 dan XI IPA-3 SMAN 1 X Koto Singkarak.

2. Sampel

Karena populasi dalam penelitian ini banyak, maka tidak semua populasi dalam penelitian ini akan dijadikan sampel. Dengan kata lain, perlu dilakukan penarikan sampel yang diambil untuk mewakili populasi yang ada. Penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan “*purposive*

sampling”. Teknik ini digunakan apabila peneliti punya pertimbangan tertentu dalam menetapkan sampel yang sesuai dengan tujuan penelitiannya.⁴² Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Tertulis

Sebagai pengumpulan data awal, digunakan tes tertulis untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa serta untuk menentukan subjek yang akan diwawancarai. Tes yang diberikan adalah 35 soal objektif dan 5 soal subjektif.

2. Studi Hasil Tes Siswa

Penulis mempelajari hasil tes tertulis siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dilakukan wawancara.

3. Wawancara

Wawancara digunakan untuk menjaring data kualitatif sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Setiap siswa yang dipilih sebagai subjek diwawancarai minimal satu kali, tergantung berapa banyak yang diperlukan dari setiap subjek. Selama wawancara juga digunakan pedoman umum wawancara agar proses wawancara dapat berjalan lebih terarah. Selain wawancara dengan siswa juga akan dilakukan wawancara dengan guru agar informasi yang diperoleh lebih akurat.

⁴² Nana, Sudjana, Ibrahim, *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2001), h. 96.

E. Instrumen Penilaian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Hasil Belajar

Untuk mengumpulkan data kuantitatif, digunakan tes hasil belajar. Dalam tes ini, soal yang diujikan adalah soal-soal tentang kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Pedoman Umum Wawancara

Untuk mengumpulkan data kualitatif, digunakan pedoman umum wawancara untuk siswa dan pedoman umum wawancara untuk guru. Pedoman wawancara untuk siswa dan guru dapat dilihat pada lampiran 12.

F. Prosedur Pengumpulan Data

1. Bagian Awal

Kegiatan ini meliputi antara lain pengembangan tes, pelaksanaan tes, pemilihan subjek yang akan diwawancarai dan pengembangan pedoman wawancara.

a. Pengembangan tes

Perangkat tes yang akan diberikan berbentuk 35 buah soal objektif dan 5 soal uraian. Agar diperoleh butir soal yang benar-benar menggambarkan kemampuan berpikir kritis, maka dilakukan hal-hal berikut:

1) Validasi Tes

Validitas dalam penelitian ini yang diukur dalam analisis adalah validitas item. Validitas item diukur atau dihitung dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut.⁴³

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi suatu butir/item

⁴³ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, (Edisi Revisi)*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h. 72.

N = Jumlah subyek
 X = Skor suatu butir/item
 Y = Skor total

Nilai r kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} (r_{kritis}). Bila r_{hitung} dari rumus di atas lebih besar dari r_{tabel} maka butir tersebut valid, dan sebaliknya. Dalam hal ini, validasi isi ditentukan berdasarkan penilaian dan pertimbangan 2 orang ahli yaitu Najmiatul Fajar, M.Pd, dan Rescha, M.Pd, Untuk penilaian diberikan lembar penilaian yang telah disusun. Pada lembar penilaian, penilai diminta untuk menilai validasi butir dalam 4 kategori, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

Berdasarkan hasil validasi, selanjutnya dilakukan perbaikan berdasarkan saran-saran validator. Perangkat tes baru diuji cobakan pada kelas yang telah ditentukan. Kelas yang dipilih sebagai kelas uji coba adalah kelas XI IPA-2 SMAN 2 Rambatan. Dipilih kelas XI IPA-2 SMAN 2 Rambatan sebagai kelas uji coba soal karena kelas XI IPA-2 SMAN 2 Rambatan memiliki kemampuan hampir sama dengan subjek penelitian yaitu kemampuan kognitifnya.

Perhitungan validitas soal uji coba kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran 4 dan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Analisis Hasil Validitas Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan

No	Kriteria Validitas	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Valid	Pilihan Ganda : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35 Uraian: 1, 2, 3, 4, 5	Pilihan Ganda : 34 Uraian : 5
2.	Tidak Valid	Pilihan Ganda : 34 Uraian : -	Pilihan Ganda : 1 Uraian : -

2) Daya Pembeda Soal

Daya beda adalah kemampuan sesuatu untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang (berkemampuan rendah). Menentukan daya pembeda (DP) digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Dengan interpretasi DP sebagaimana terdapat dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Interpretasi atau penafsiran Daya Pembeda (DP)

Daya Pembeda (DP)	Interpretasi atau penafsiran DP
$DP \geq 0,70$	Baik sekali (digunakan)
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik (digunakan)
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$DP < 0,20$	Jelek

Setelah data skor hasil uji coba diperoleh, diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil. Kemudian dari mulai urutan teratas

diambil 27% sebagai kelompok atas dan dari urutan paling bawah diambil 27% sebagai kelompok bawah.

Teknik yang digunakan untuk menghitung daya pembeda tes uraian adalah dengan menghitung perbedaan dua buah rata-rata (*mean*), yaitu antara *mean* kelompok atas dan *mean* kelompok bawah untuk tiap-tiap item soal.

$$DP = \frac{XKA - XKB}{Skor\ Max}$$

Keterangan:

DP = Daya Beda

XKA = rata-rata kelompok atas

XKB = rata-rata kelompok bawah

Jika jumlah peserta didik (di atas 30) kelompok atas dan kelompok bawah dapat ditetapkan 27%

Tabel 5. Interpretasi atau penafsiran Daya Pembeda (DP)

Daya Pembeda (DP)	Interpretasi atau penafsiran DP
$DP \geq 0,40$ ke atas	Baik sekali (digunakan)
$0,30 \leq DP < 0,39$	Baik (digunakan)
$0,20 \leq DP < 0,29$	Cukup
$DP < 0,19$	Kurang baik

Perhitungan daya beda soal uji coba kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran 4 dan tabel 6 berikut:

Tabel 6. Analisis Data Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan

No	Kriteria Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sangat Baik	Pilihan ganda : 2, 7, 13, 17, 32 Uraian : -	Pilihan Ganda : 5 Uraian : -
2.	Baik	Pilihan Ganda : 1, 6, 8, 18, 20, 21, 22, 27 Uraian: -	Pilihan Ganda: 8 Uraian : -
3.	Cukup	Pilihan Ganda : 3, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 23, 28, 33, 34, 35 Uraian : 1, 2, 3, 4, 5	Pilihan Ganda: 13 Uraian : 5
4.	Kurang Baik	Pilihan Ganda : 4, 5, 10, 24, 25, 26, 29, 30, 31 Uraian : -	Pilihan Ganda: 9 Uraian : -

3) Taraf Kesukaran Soal

Menentukan taraf kesukaran (TK) digunakan rumus sebagai berikut:⁴⁴

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan Interpretasi Tingkat Kesukaran sebagaimana terdapat dalam tabel 7 berikut:

Tabel 7. Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi atau Penafsiran TK
$TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK > 0,70$	Mudah

Rumus mencari tingkat kesukaran untuk soal uraian adalah:

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimum yang ditetapkan}}$$

Perhitungan daya beda soal uji coba kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran 4 dan tabel 8 berikut:

⁴⁴ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, (Edisi Revisi)*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h. 208.

**Tabel 8. Analisis Data Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan**

No	Kriteria Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sukar	Pilihan Ganda : - Uraian : -	Pilihan Ganda : - Uraian : -
2.	Sedang	Pilihan Ganda: 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33 Uraian : 1, 2, 3, 4, 5	Pilihan Ganda : 25 Uraian : 5
3.	Mudah	Pilihan Ganda: 1,4, 5, 19, 20, 23, 25, 32, 34, 35 Uraian : -	Pilihan Ganda : 10 Uraian : -

4) Realibilitas Tes

Dalam menguji reliabilitas digunakan uji konsistensi internal dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut.

Instrument bentuk uraian, reabilitasnya diuji dengan menggunakan rumus alpha.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) - \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_1^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari.
 $\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap – tiap item.
 σ_1^2 : varians total.

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapatkan nilai r_{11} kemudian dibandingkan dengan r *product moment* pada tabel, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item yang diujikan tersebut reliabel.

Berdasarkan analisis validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran butir soal dan reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang dinyatakan valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Sedangkan untuk tingkat kesukaran butir soal ditentukan komposisi antara soal yang sukar, sedang, dan mudah. Soal yang

akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 4 tabel 9 berikut:

Tabel 9. Analisis Data Hasil Reliabilitas Soal Uji Coba untuk Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Rambatan

Jenis Soal	Nomor Soal	
	Digunakan	Tidak Digunakan
Pilihan Ganda	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 32, 33, 35	4, 5, 10, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 34
Uraian	1, 2, 3, 4, 5	-
Jumlah	30	10

b. Penyusunan pedoman wawancara

Setelah diperoleh data kuantitatif melalui tes, data kualitatif diperoleh melalui wawancara. Untuk memperoleh data tersebut maka juga diperlukan penyusunan pedoman wawancara agar wawancara yang dilakukan lebih terarah dan mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk pedoman wawancara dapat dilihat pada lampiran 9 dan lampiran 10.

c. Pemilihan subjek untuk wawancara

Subjek penelitian dipilih dengan cara mengambil dua orang siswa yang memperoleh nilai tinggi, dua orang siswa yang memperoleh nilai sedang, dan dua orang siswa yang memperoleh nilai rendah berdasarkan hasil tes yang diberikan. Jadi, tidak semua sampel yang akan dijadikan subjek untuk diwawancarai. Setelah dilakukan wawancara dengan siswa juga akan dilakukan dengan guru untuk memperoleh data yang akurat.

2. Bagian Inti

a. Pelaksanaan Tes

Setelah dilakukan uji validasi, reabilitas, daya pembeda, indeks kesukaran soal, dan klasifikasi soal, maka soal yang memenuhi semua kriteria tersebut akan diberikan kepada subjek penelitian untuk

memperoleh data kuantitatif tentang kemampuan berpikir kritis siswa. berdasarkan jawaban yang diberikan siswa dalam tes yang dilakukan, maka jawaban siswa akan dianalisis untuk mengetahui beberapa persen siswa yang telah memberikan jawaban dengan benar dan tepat sesuai dengan apa yang diharapkan. Dengan demikian, akan diketahui berapa persen yang telah berpikir kritis dan berapa persen yang belum berpikir kritis. Berdasarkan hasil tes tersebut akan dicari rata-rata dan standar deviasinya.

Langkah-langkah dalam menentukan rata-rata dan standar deviasinya adalah sebagai berikut:⁴⁵

- 1) Menjumlahkan skor semua siswa
- 2) Mencari rata-rata dan standar deviasinya (simpangan baku)

Rata-rata dapat dicari dengan rumus

$$Mean = \frac{\sum fx}{N}$$

Keterangan:

Mean = rata-rata

$\sum fx$ = jumlah skor semua siswa

N = jumlah siswa

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

Setelah didapatkan rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis, maka dapat ditentukan kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria penilaian dalam menentukan

⁴⁵ Asnelly, Ilyas. *Evaluasi Pendidikan*. (Batusangkar: STAIN Batusangkar Press, 2006), h. 132-134

kemampuan berpikir kritis siswa dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:⁴⁶

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 10. Kriteria Persentase Penilaian Kemampuan berpikir Kritis⁴⁷

No	Persentase	Klasifikasi
1	81% - 100%	Sangat Kritis
2	66% - 80%	Kritis
3	56% - 65 %	Cukup Kritis
4	41% - 55%	Kurang Kritis
5	0% - 40%	Tidak Kritis

b. Pelaksanaan Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap 6 orang siswa yang dipilih berdasarkan skor yang diperoleh dalam menjawab tes tertulis. Dalam hal ini, wawancara dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Selain itu, wawancara juga dilakukan untuk memperdalam data yang diperoleh melalui tes.

c. Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data lapangan model Miles dan Huberman dengan tahap-tahap sebagai berikut:

⁴⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2001), h. 236

⁴⁷ Dewi Nurnika Sari dan Nuschasannah, *Kemampuan Berpikir Kritis yang Tercermin dalam Keterampilan Membaca Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Islam Almaarif Singosari Malang*, (Universitas Negeri Malang), h. 4.

- 1) Reduksi data, yaitu kegiatan yang mengacu pada proses merangkum, memilih hal pokok, memfokuskan pada hal penting dan mencari polanya.⁴⁸
 - a) Semua jawaban atau ucapan yang dituturkan siswa ditranskripsikan untuk dijadikan contoh analisis.
 - b) Rekaman wawancara diputar beberapa kali sampai jelas dan benar apa yang diungkapkan dalam wawancara, kemudian cuplikan pada poin ditranskripsikan lagi dengan bahasa yang tepat dan benar.
 - c) Penulis memeriksa ulang kebenaran hasil transkripsi dengan cara mendengarkan kembali rekaman yang diputar. Hal ini untuk menghindari kesalahan dalam transkripsi hasil wawancara.
- 2) Menyajikan data, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisasi dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut. Penyajian data kuantitatif yang digunakan adalah dalam bentuk tabel dan data kualitatif dalam bentuk teks naratif berdasarkan hasil wawancara yang direduksi selama penelitian berlangsung.
- 3) Menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan.
Penarikan kesimpulan adalah kegiatan terakhir dari suatu penelitian.
Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh.

⁴⁸Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*, (Bandung:Alfabeta, 2007), h. 338.

BAB IV

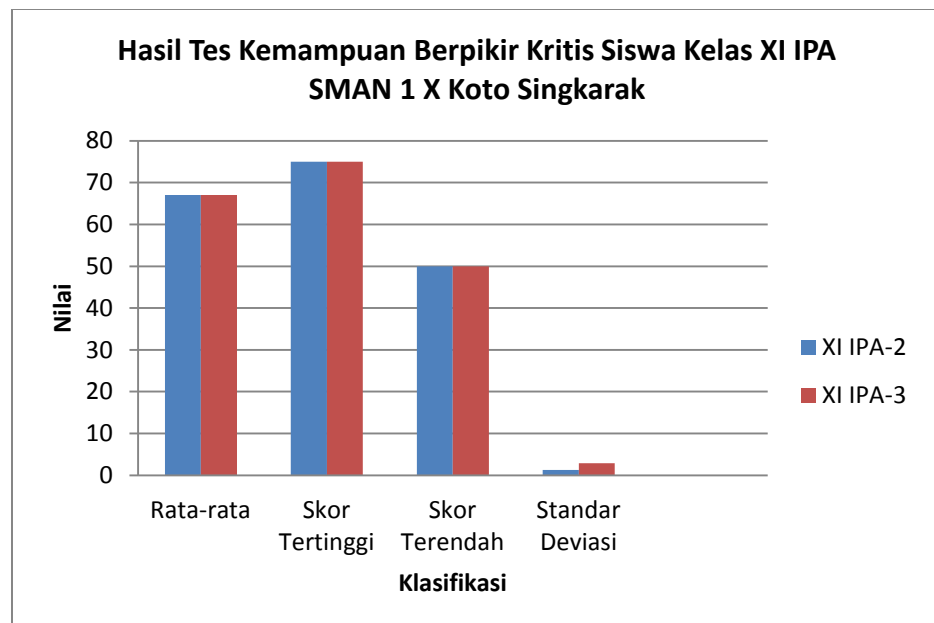
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Soal uji coba kemampuan berpikir kritis dilaksanakan di SMAN 2 Rambatan. Soal yang diuji cobakan adalah 35 buah soal objektif dan 5 buah soal subjektif.

Setelah dilakukan uji coba maka didapatkan 25 buah soal objektif dan 5 buah soal subjektif. Nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.

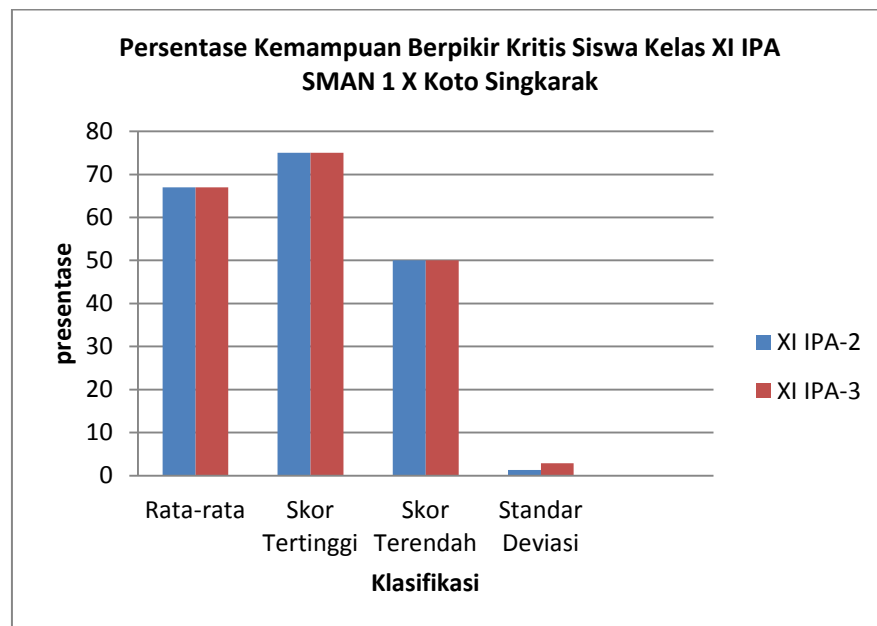


Gambar. 2. Grafik hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA
SMAN 1 X Koto Singkarak

Berdasarkan gambar 2 di atas maka hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, pada kelas XI IPA-2 dan XI IPA-3 memperoleh rata-rata 67. Pada kelas XI IPA-2 dan XI IPA-3 memperoleh skor tertinggi 75. Pada kelas XI IPA-2 dan XI IPA-3

memperoleh skor terendah 50. Dan standar deviasi kelas XI IPA-2 memperoleh 1,03 sedangkan kelas XI IPA-3 memperoleh 2,9 dapat dilihat pada lampiran 13 dan 14.

Selain itu juga diperoleh persentase kemampuan berpikir kritis, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar. 3. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak

Berdasarkan gambar 3 maka persentase kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, pada kelas XI IPA-2 memiliki kemampuan sangat kritis dengan persentase 0%, memiliki kemampuan kritis dengan persentase 56%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 36%, dan memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 8%, dan tidak kritis dengan memperoleh 0%, sedangkan pada XI IPA-3 memiliki kemampuan sangat kritis dengan persentase 0%, memiliki kemampuan kritis dengan persentase 57%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 34%, memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 9% dan memiliki

kemampuan yang tidak kritis dengan persentase 0% dapat dilihat pada lampiran 13 dan 14

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil wawancara siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, maka siswa yang memperoleh nilai tinggi, memiliki kemampuan berpikir kritis. Mereka mampu memahami masalah yang diberikan, mampu menyelesaikan masalah, serta mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah.

Siswa yang memperoleh nilai sedang, memiliki kemampuan berpikir kritis yang cukup kritis. Mereka cukup memahami masalah yang diberikan, mampu menyelesaikan masalah, serta mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah. Siswa yang memperoleh nilai rendah, memiliki kemampuan yang kurang kritis. Mereka tidak mampu memahami masalah yang diberikan, tidak mampu menyelesaikan masalah, serta tidak mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah. Untuk hasil wawancara dengan siswa dapat dilihat pada lampiran 9.

Sedangkan hasil wawancara dengan guru kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, sebagian siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Sebagian siswa telah memiliki kemampuan berpikir kritis, telah mampu menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi informasi yang diberikan oleh guru. Dan sebagian siswa cenderung untuk mengajukan pertanyaan kepada guru ketika siswa menemukan masalah. Untuk hasil wawancara dengan guru dapat dilihat pada lampiran 10.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis yang dilakukan di kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak. Rata-rata tes kemampuan berpikir kritis dari 2 kelas menunjukkan hasil yang relatif sama. Hal ini disebabkan

oleh metode yang dipakai guru sama. Menurut Abuddin Nata, persamaan metode yang dipakai sama akan menghasilkan produk kemampuan yang relatif sama, begitupun sebaliknya perbedaan metode yang dipakai guru akan menghasilkan produk kemampuan yang relatif berbeda.⁴⁹

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan berpendapat dengan cara terorganisasi. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat pribadi dan pendapat orang lain.⁵⁰

Hubungan tingkat pertanyaan dalam taksonomi Bloom dengan kemampuan berpikir kritis yaitu taksonomi Bloom merupakan suatu ranah kognitif terbagi atas tiga kelompok yaitu kelompok pengetahuan rendah, menengah, dan tinggi. Kemampuan kognitif tertinggi menurut Gagne adalah strategi kognisi atau analisis, sintesis dan evaluasi, juga kemampuan kognitif tertinggi menurut Bloom. Dalam taksonomi Bloom dapat terdapat kemampuan untuk mengajak siswa berpikir dengan memberi bahan atau materi pelajaran yang mana siswa dapat memecahkannya, baik dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-harinya.⁵¹

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa di kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak telah memiliki kemampuan berpikir kritis. dimana, hasil tes kemampuan berpikir kritis yang dilakukan di kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, kelas XI IPA-2 memiliki kemampuan berpikir kritis dengan persentase 56%, sedangkan kelas XI IPA-3 memiliki kemampuan berpikir kritis dengan persentase 57% hal ini disebabkan oleh

⁴⁹ Abuddin, Nata, *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 180.

⁵⁰ Johnson, Elaine B, *Contextual Teaching and Learning*, (Bandung: MLC, 2007). h. 183.

⁵¹ Sufina Nurhasanah, *Pengaruh Pendekatan Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Belajar Matematika*. (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010), h. 6.

diantaranya; (1) Situasi, Menurut Bagus situasi sangat mempengaruhi kemampuan berpikir seseorang untuk mempertanggungjawabkan hasil keputusannya. Faktor ini merupakan faktor situasional terpenting dalam pengambilan keputusan. (2) Keterlibatan (*Involvement*), menurut Bagus keterlibatan siswa dalam suatu permasalahan sangat mempengaruhi kemampuan berpikir.⁵² (3) Pendidikan tinggi, menurut Bagus pendidikan tinggi mengajarkan siswa untuk berpikir dan menganalisis masalah-masalah tertentu dan mampu menyelesaikannya.⁵³

Selain itu menurut Bagus faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa adalah;⁵⁴ (1) Pengalaman bertukar peran (*Role Taking*); pengalaman dimana seseorang memiliki kesempatan untuk bertukar peran dengan orang lain yang memiliki latar belakang yang berbeda meningkatkan kemampuan seseorang dalam menilai suatu hal dari berbagai sudut pandang. Dengan kemampuan melihat masalah dari berbagai sudut pandang, kemampuan berpikir kritis semakin meningkat. (2) Pembiasaan dan latihan; berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang bisa diajarkan dan dilatih. Semakin sering seseorang melatih kemampuannya maka semakin mahir ia menggunakannya. (3) Nilai (*Value*), nilai berperan dalam mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa karena berpikir kritis adalah salah satu tingkah laku yang juga tidak luput dari pengaruh nilai.

Selain itu, kemampuan berpikir kritis tergantung juga pada faktor *nature* dan *nurture*. Faktor *nature* berdasarkan daya nalar, logika, dan analisis sedangkan faktor *nurture* yang berasal dari lingkungan yang memfasilitasi pengembangan dan pengungkapan pikiran termasuk kemampuan mempertahankan dan menerima argumen yang berbeda. Kalau kedua faktor ini terpenuhi akan memberikan hasil yang luar biasa. Berpikir kritis

⁵² Bagus Takwin, *Hubungan Antara Berpikir Kritis dengan Situasi Accountable dan Nilai*, (Depok:Fakultas Psikologi Universitas Indonesia, 1997), h. 37.

⁵³ Bagus Takwin, *Hubungan Antara Berpikir Kritis dengan Situasi Accountable dan Nilai*, (Depok:Fakultas Psikologi Universitas Indonesia, 1997), h. 37.

⁵⁴ Bagus Takwin, *Hubungan Antara Berpikir Kritis dengan Situasi Accountable dan Nilai*, (Depok:Fakultas Psikologi Universitas Indonesia, 1997), h. 37.

merupakan kemampuan dan kebiasaan yang sangat perlu dilatih sedini dan sesering mungkin.⁵⁵

Menurut Jarnawi dalam Mutia Fahira, faktor yang juga dapat mempengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kritis adalah interaksi antara pengajar dan siswa. Guru sebagai pengajar hendaknya tidak lengah karena ia perlu memperhatikan proses berpikir jangan sampai terhenti sama sekali atau keluar jalur terlalu jauh. Untuk itu diperlukan peran guru sebagai seorang fasilitator. Hal ini juga diperlukan ketika siswa yang karena alasan tertentu terhambat, mengalami kesulitan ataupun ketika siswa mengalami bermacam konflik kognitif dalam menyelesaikan masalah. Jika hal ini dibiarkan maka siswa akan kehilangan minat berpikir, dan usaha membangun suasana berpikir sejak awal pembelajaran menjadi sia-sia. Sebagai akibatnya akan timbul perasaan tidak nyaman, cemas, gelisah, jenuh dan merasa tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan.⁵⁶

Selain itu, berdasarkan hasil kemampuan berpikir kritis siswa di kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak, kelas XI IPA-2 memiliki kemampuan yang kurang kritis dengan persentase 8 % sedangkan kelas XI IPA-3 memiliki kemampuan yang kurang kritis dengan persentase 9 %. Hal ini disebabkan oleh siswa kurang melatih kemampuan berpikir kritis yang ia miliki. Siswa tidak terlihat bersemangat dan gigih dalam proses pembelajaran serta tidak memiliki rasa keingintahuan yang tinggi untuk memecahkan masalah. Ketika siswa diberi pertanyaan siswa tidak langsung menjawab pertanyaan yang diberikan. Siswa tidak mampu menganalisis hubungan antara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, dan deskripsi untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi dan opini. Siswa tidak

⁵⁵ Renol, Afrizon, dkk. *Peningkatan Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX MTsN Model Padang Mata Pelajaran IPA-Fisika Menggunakan Problem Based Intruction*, (Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 2012), ISSN:2252-3014, dapat dilihat di (<http://ejournal.unp.ac.id>), [akses 01 Februari 2016]

⁵⁶ Mutia, Fahira, *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving*, (Jurnal Peluang, 2013) Volume 1, No.2, ISSN:2302-5158, (Online), dapat dilihat di (<http://journal.peluang>), [akses 01 Februari 2016]

memiliki kemampuan untuk mempertimbangkan fakta-fakta dan tidak akan menghasilkan kesimpulan berdasarkan informasi yang diberikan.

C. Kendala yang Dihadapi

Selama penelitian ini berlangsung, peneliti menemukan berbagai macam kendala di lapangan. Hal ini mengakibatkan banyaknya keterbatasan dalam penelitian yang dilakukan. Kendala-kendala yang dihadapi adalah sebagai berikut:

1. Siswa memberikan jawaban yang kurang lengkap pada saat tes berlangsung, sehingga sulit untuk dianalisis.
2. Siswa yang memperoleh nilai sedang, malu-malu saat dilakukan wawancara sehingga datanya kurang maksimal. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai rendah, pada saat wawancara memberikan jawaban yang asal-asalan sehingga sulit untuk dianalisis. Sehingga data yang dibutuhkan kurang memadai.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 1 X Koto Singkarak diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas XI IPA-2 memiliki kemampuan kritis dengan persentase 56%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 36%, dan memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 8%. Sedangkan pada kelas XI IPA-3 memiliki kemampuan berpikir kritis dengan persentase 57%, memiliki kemampuan cukup kritis dengan persentase 34%, memiliki kemampuan kurang kritis dengan persentase 9%. Dengan demikian maka rata-rata kemampuan berpikir kritis dari 2 kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi memperoleh rata-rata 67 yang berada pada persentase 66% - 80% yaitu kritis.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak. Maka untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak kedepannya adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa untuk lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang diharapkan siswa yaitu guru harus memberikan materi pembelajaran yang begitu jelas, dan guru harus membiasakan siswa untuk menjadi lebih kritis dengan cara memberikan masalah sesuai dengan kehidupan sehari-hari.
2. Bagi seorang guru SMAN 1 X Koto Singkarak seharusnya menggunakan metode yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga siswa dapat menghadapi dunia pendidikan yang sebenarnya. Dan siswa juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

3. Bagi seorang guru SMAN 1 X Koto Singkarak seharusnya membangkitkan rasa ingin tahu intelektual siswa, mendorong siswa untuk bertanya, merenungkan, menyelidiki, dan meneliti.
4. Guru SMAN 1 X Koto Singkarak harus mampu menjadi model peran pemikir yang positif bagi siswa. guru harus memperlihatkan bahwa ia adalah seorang pemikir yang aktif, positif, kritis, serta selalu ingin tahu.
5. Guru SMAN 1 X Koto Singkarak harus berperan sebagai pemandu siswa dalam pemikiran mereka sendiri. Guru tidak bisa dan tidak boleh mewakili siswa untuk berpikir. Namun, guru dapat dan seharusnya menjadi pemandu yang efektif dalam membantu siswa untuk berpikir sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin, Nata. 2011. *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Kencana.
- Anas, Sudjana. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Asnelly, Ilyas. 2006. *Evaluasi Pendidikan*, Batusangkar: STAIN Batusangkar Press,
- Ayu, Dyah Wulandari. 2013. *Penerapan Desain Pembelajaran Kimia Berbasis Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Tenganan*. Universitas Negeri Semarang.
- Bagus, Takwin. 1997. *Hubungan Antara Berpikir Kritis dengan Situasi Accountable dan Nilai*, Depok: Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.
- Darwyan, Syah, ddk. 2009. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Diadit Media.
- Desmita. 2009. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dewi Nurnika Sari dan Nuschasanah. 2012. *Kemampuan Berpikir Kritis yang Tercermin dalam Keterampilan Membaca Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Islam Almaarif Singosari Malang*, Universitas Negeri Malang.
- Elika Dwi Murwani, *Peran Guru dalam Membangun Kesadaran Kritis Siswa*, Jurnal Pendidikan Penabur- No.06/Th.V/Juni 2006. (<http://Journal.pendidikan>), [akses 01 Februari 2016]
- Hendra, S. 2013. *Belajar orang Genius*. Jakarta: Gramedia.
- Johnson, Elaine B. 2007. *Contextual Teaching and Learning*, Bandung: MLC.
- KBBI online, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus Versi Online/Daring (Dalam Jaringan)*, <http://kbbi.web.id/analisis> [akses 05 Juni 2015].
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kowiyah. *Kemampuan Bepikir Kritis*, Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.3 No.5, (Online). <http://journal.pendidikan>. [akses 05 Juni 2015].

- Muhibbin, Syah. 2004. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, Bandung: Remaja Rosdakarya, Cet 9 edisi revisi.
- Mutia, Fahira, *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving*, Jurnal Peluang Volume 1 Nomor 2, April 2013, ISSN:2302-5158. (<http://journal.peluang>), [akses 01 Februari 2016]
- Nana. Sudjana, 2005. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Nana. Sudjana. 2001. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Nuryani, ddk. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Jakarta : UPI.
- Renol, Afrizon, dkk. *Peningkatan Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX MTsN Model Padang Mata Pelajaran IPA-Fisika Menggunakan Problem Based Intruction*, Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, Februari 2012, ISSN:2252-3014. (<http://ejournal.unp.ac.id>), [akses 01 Februari 2016]
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. 2005. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- W.S. Winkel. SJ. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta:PT Grasindo
- Wahyuni, Astuti, dkk, *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Aktivitas Belajar Biologi di Kelas XI IPA SMA Negeri 11 Jambi*, FKIP Universitas Jambi.
- Zubaedi, 2011. *Desain Pendidikan Karakter Konsepsi dan Aplikasi dalam Lembaga Pendidikan*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Zumisa Nudia Prayoga. 2013. *Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Materi Pengelolaan Lingkungan Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains*. Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 1

NAMA-NAMA VALIDATOR

A. Validator Lembar Soal Uji Coba

1. Rescha, M.Pd
2. Najmiatul Fajar, M.Pd

B. Validator Lembar Pedoman Wawancara

1. Rescha, M.Pd
2. Najmiatul Fajar, M.Pd

Lampiran 2

Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara dengan Guru SMAN 1 X Koto Singkarak

No	Komponen Penilaian	Nomor Item	Penilaian Validator		Jumlah	Nilai Validitas	Kriteria
			1	2			
1.	Format Pedoman Wawancara	1	3	3	6	75	Valid
		Total	3	3	6		
2	Bahasa yang Digunakan	2	3	3	6	75	Valid
			3	3	6		
		Total	6	6	12		
3.	Butir Pertanyaan Wawancara	3	3	3	6	75	Valid
			3	3	6		
		Total	6	6	12		
Total						225	VALID
Rata-rata						75	

Keterangan

Validator 1 : Rescha, M.Pd

Validator 2 : Najmiatul Fajar, M.Pd

Kriteria Validasi :

Sangat Valid : 81%-100%

Valid : 61%-80%

Cukup Valid : 41%-60%

Kurang Valid : 21%-40%

Tidak Valid : 0%-20%

Sumber:Dimodifikasi dari Riduwan, 2005

Lampiran 3

Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara dengan Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak

No	Komponen Penilaian	Nomor Item	Penilaian Validator		Jumlah	Nilai Validitas	Kriteria
			1	2			
1.	Format Pedoman Wawancara	1	3	3	6	75	Valid
		Total	3	3	6		
2	Bahasa yang Digunakan	2	3	3	6	75	Valid
			3	3	6		
		Total	6	6	12		
3.	Butir Pertanyaan Wawancara	3	3	3	6	75	Valid
			3	3	6		
		Total	6	6	12		
Total						225	VALID
Rata-rata						75	

Keterangan

Validator 1 : Rescha, M.Pd

Validator 2 : Najmiatul Fajar, M.Pd

Kriteria Validasi :

Sangat Valid : 81%-100%

Valid : 61%-80%

Cukup Valid : 41%-60%

Kurang Valid : 21%-40%

Tidak Valid : 0%-20%

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan, 2005

Lampiran 4

Analisis Uji Coba Soal Validitas, Daya Beda, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas (Soal Pilihan Ganda)

No	Soal	Nomor Soal																																			Y	Y2		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
1	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	31	961		
2	B	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	30	900	
3	C	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	28	784	
4	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784	
5	E	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	28	784	
6	F	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	784	
7	G	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	28	784	
8	H	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	28	784	
9	I	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784	
10	J	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	27	729	
11	K	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	27	729	
12	L	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	26	676
13	M	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	26	676
14	N	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	24	576
15	O	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
16	P	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
17	Q	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	22	484	
18	R	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	21	441
19	S	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	19	361	
20	T	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	18	324	
21	U	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	16	256
22	V	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	13	169	
23	W	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	13	169	
24	X	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	12	144		
25	Y	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	12	144		
Validitas	ΣX	19	17	16	21	19	17	15	11	12	17	16	14	17	14	14	16	17	15	18	19	17	15	20	13	19	13	15	14	22	17	17	17	18	14	22	500	14332		
	ΣX^2	361	289	256	441	361	289	225	121	144	289	256	196	289	196	196	256	289	225	324	361	289	225	400	169	361	169	225	196	404	289	289	289	324	196	404				
	ΣXY	484	449	387	489	453	400	390	293	295	408	407	348	446	363	353	405	440	372	432	474	414	366	492	312	455	321	373	341	495	409	412	443	434	352	540				
	ny	19,78	27,9	7,9	0,745	6,086	2,866	24,36	106,6	12,03	10,64	19,44	14,40	36,41	23,74	17,52	18,38	23,33	13,92	6,96	15,2	10,03	10,44	12,18	6,96	6,5	12,98	14,5	10,06	-6,08	7,472	9	24,87	7,92	0,016	11,72				
	r_{tabel}	0,395	0,395	0,395	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,395	0,395	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396				
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid			

Daya Pambenda	Ba	12	12	10	11	11	11	11	8	8	10	10	9	12	9	9	10	12	10	12	11	12	11	10	12	8	11	8	10	9	10	10	10	11	9	13		
	Bb	7	5	6	10	8	6	4	3	4	7	6	5	5	5	5	6	5	5	7	7	6	5	8	5	8	5	8	5	5	12	7	7	4	7	5	9	
	Ja	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		
	Jb	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
	Pa	0.923077	0.923077	0.798231	0.846154	0.846154	0.846154	0.846154	0.615385	0.615385	0.798231	0.798231	0.692308	0.923077	0.692308	0.692308	0.798231	0.923077	0.798231	0.846154	0.923077	0.923077	0.615385	0.798231	0.923077	0.615385	0.846154	0.615385	0.798231	0.692308	0.798231	0.798231	1	0.846154	0.692308	1		
	Pb	0.383333	0.456667	0.5	0.833333	0.666667	0.5	0.333333	0.25	0.333333	0.383333	0.5	0.456667	0.456667	0.456667	0.456667	0.5	0.456667	0.456667	0.583333	0.583333	0.5	0.456667	0.666667	0.456667	0.666667	0.456667	0.456667	0.456667	1	0.583333	0.583333	0.333333	0.583333	0.456667	0.75		
	D	0.139744	0.596461	0.269823	0.013821	0.175487	0.346154	0.513821	0.365385	0.280515	0.185897	0.269823	0.175544	0.513821	0.365385	0.175544	0.365385	0.269823	0.139744	0.596461	0.365385	0.269823	0.38744	0.346154	0.352564	0.2544	0.189718	0.175487	0.189718	0.352564	0.275544	0.23077	0.185897	0.185897	0.666667	0.269823	0.275544	0.25
	Kriteria	Baik	SB	Cukup	KB	KB	Baik	SB	Baik	Cukup	KB	Cukup	Cukup	SB	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	KB	KB	Baik	Baik	Baik	Cukup	KB	KB	KB	KB	KB	SB	Cukup	Cukup	Cukup	
	B	19	17	16	21	19	17	15	11	12	17	16	14	17	14	14	16	17	15	18	19	17	15	20	13	19	13	15	14	22	17	17	17	18	14	22		
	JS	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
TK	0.76	0.68	0.64	0.84	0.76	0.68	0.6	0.44	0.48	0.68	0.64	0.56	0.68	0.56	0.56	0.64	0.68	0.6	0.72	0.76	0.68	0.6	0.8	0.52	0.76	0.52	0.6	0.56	0.88	0.68	0.68	0.68	0.72	0.56	0.88			
Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	
Kriteria	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dihuang	Dihuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dihuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dihuang	Dihuang	Dihuang	Dipakai	Dipakai	Dihuang	Dihuang	Dihuang	Dipakai	Dipakai	Dihuang	Dipakai
Relabilitas	n	19	17	16	21	19	17	15	11	12	17	16	14	17	14	14	16	17	15	18	19	17	15	20	13	19	13	15	14	22	17	17	17	18	14	22		
	p	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
	q	0.76	0.68	0.64	0.84	0.76	0.68	0.6	0.44	0.48	0.68	0.64	0.56	0.68	0.56	0.56	0.64	0.68	0.6	0.72	0.76	0.68	0.6	0.8	0.52	0.76	0.52	0.6	0.56	0.88	0.68	0.68	0.68	0.72	0.56	0.88		
	q	0.24	0.32	0.36	0.16	0.24	0.32	0.4	0.56	0.52	0.32	0.36	0.44	0.32	0.44	0.44	0.36	0.32	0.4	0.29	0.24	0.32	0.4	0.2	0.48	0.24	0.48	0.4	0.44	0.12	0.32	0.32	0.32	0.28	0.44	0.12		
	pq	0.1824	0.2176	0.2394	0.1344	0.1824	0.2176	0.24	0.2464	0.2486	0.2176	0.2394	0.2464	0.2176	0.2464	0.2464	0.2394	0.2176	0.24	0.2016	0.1824	0.2176	0.24	0.16	0.2486	0.1824	0.2486	0.24	0.2464	0.1856	0.2176	0.2176	0.2176	0.2016	0.2464	0.1856		
Σpq	7,4752																																					

Lampiran 5

Analisis Uji Coba Soal Validitas, Daya Beda, Tingkat Kesukaran, dan Reliabilitas

No	Siswa	Nomor Soal					Y	Y2
		1	2	3	4	5		
1	A	10	10	10	10	10	50	2500
2	B	10	10	10	10	10	50	2500
3	C	10	10	10	10	10	50	2500
4	D	10	10	10	10	10	50	2500
5	E	10	10	10	10	10	50	2500
6	F	8	8	8	8	8	40	1600
7	G	8	8	8	8	8	40	1600
8	H	8	8	8	8	8	40	1600
9	I	10	8	7	7	7	39	1521
10	J	8	7	7	8	8	38	1444
11	K	8	8	7	7	8	38	1444
12	L	8	7	9	6	7	37	1369
13	M	8	7	9	6	7	37	1369
14	N	8	8	8	6	7	37	1369
15	O	7	8	8	7	7	37	1369
16	P	7	8	8	7	7	37	1369
17	Q	7	8	8	7	7	37	1369
18	R	7	8	8	7	7	37	1369
19	S	8	8	8	6	6	36	1296
20	T	8	6	7	5	8	34	1156
21	U	8	8	7	6	5	34	1156
22	V	6	6	5	8	8	33	1089
23	W	6	6	8	5	7	32	1024
24	X	8	7	6	5	4	30	900
25	Y	6	6	6	6	6	30	900
Validitas	$\sum X$	202	198	200	183	190	973	38813
	$\sum X^2$	40804	39204	40000	33489	36100		
	$\sum XY$	8024	7884	7956	7349	7600		
	rx _y	4,244	15,05	14,38	6,548	5,71		
	r tabel	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396		
Daya Beda	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
	X kel Atas	8,923077	8,538462	8,692308	8,307692	8,538462		
	X kel Bawah	7,166667	7,25	7,25	6,25	6,583333		
	Xa-Xb	1,75641	1,288462	1,442308	2,057692	1,955128		
	Skor Max	10	10	10	10	10		
TK	DP	0,175641	0,128846	0,144231	0,205769	0,195513		
	Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup		
	$\sum$ skor siswa	202	198	200	183	190		
	$\sum$ peserta didik	25	25	25	25	25		
	Mean	8,08	7,92	8	7,32	7,6		
Reliabilitas	Skor Max	10	10	10	10	10		
	TK	0,808	0,792	0,8	0,732	0,76		
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang		
	Kriteria	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai		
	σ^2	1,628	1,564	1,595	1,336	1,44		
Reliabilitas	$\sum \sigma^2$	7,563						
	r ₁₁	4,55	4,8	3,74	5,82	5,31		
	r tabel	0,381	0,381	0,381	0,381	0,381		
	Kriteria	Reliabel	Reliabel	Reliabel	Reliabel	Reliabel		

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL SMA KELAS XI SEMESTER 1 (SISTEM GERAK PADA MANUSIA)

No	Materi	%	Ranah Kognitif				Jumlah Soal
			C3 (25%)	C4 (25%)	C5 (25%)	C6 (25%)	
1.	Tulang	5		3			3
2.	Macam-macam tulang	15	2	3	2	1	8
3.	Proses pembentukan tulang	5			2		2
4.	Sistem rangka	5	1	1	2		4
5.	Macam-macam persendian	5	1				1
6.	Hubungan otot, tulang dan persendian	5	1	2			3
7.	Otot	5	1		1		2
8.	Mekanisme kerja otot	15	1	2		1	4
9.	Gangguan pada sistem gerak	40		4	3	6	13
TOTAL		100	7	14	11	8	40

Lampiran 7

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF (SOAL UJI COBA)

Jenis Sekolah	: SMA	Jumlah Soal	: 40 Butir
Mata Pelajaran	: Biologi	Bentuk Soal	: Objektif dan Subjektif (Uraian)
Kelas/ Semester	: XI/ Ganjil	Alokasi Waktu	: 90 Menit
Kurikulum	: KTSP	Penulis Soal	: Tries Ayu Sasmita

Standar Kompetensi:

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya

Kompetensi Dasar:

3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan penyakit yang terdapat terjadi pada sistem gerak manusia

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan fungsi tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Tulang	Siswa dapat menganalisis fungsi tulang berdasarkan struktur tulang yang terdapat pada deskripsi soal				√			Uraian	Tulang terbuat dari air dan mineral keras seperti kalsium sehingga tulang sangat kaku dan keras tetapi bagian dalam tulang berongga dan lembut karena itulah tulang sangat kuat tetapi juga sangat ringan, menurut kamu apakah keadaan tulang yang seperti itu memberi banyak keuntungan bagi kita? Jelaskan pendapatmu?	1	Dengan keadaan tulang seperti dapat memberikan keuntungan bagi kita yaitu: menahan dan menegakkan tubuh, menjaga agar organ tubuh seperti otak, jantung dan paru-paru, untuk bergerak ketika dikehendaki otot, dan menghasilkan sel darah di dalam sumsum tulang

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan fungsi tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Tulang	Siswa dapat menganalisis struktur tulang berdasarkan percobaan praktikum				√			Pilihan ganda	Seorang siswa melakukan percobaan dengan merendam tulang ayam yang telah dibersihkan dari sisa-sisa daging yang melekat dengan larutan asam cuka selama 5 hari. Sebelum perendaman siswa mengamati kekerasan, kelenturan dan warna tulang. Setiap hari diamati perubahan-perubahan yang terjadi. Setelah 5 hari, didapatkan hasil tulang yang berwarna pucat dan lentur, hal ini disebabkan oleh... a. Asam cuka menyebabkan zat kapur yang tidak mengisi ruang antar sel keluar tulang dan tidak membentuk endapan di dalam larutan cuka b. Asam cuka menyebabkan penambahan zat kapur c. Asam cuka menyebabkan zat kapur yang mengisi ruang antar sel keluar tulang membentuk endapan di dalam larutan cuka d. Terlalu banyaknya zat kapur yang terdapat pada larutan asam cuka e. Asam cuka tidak mengisi ruang antar sel keluar tulang	1	C (Asam cuka menyebabkan zat kapur yang mengisi ruang antar sel keluar tulang membentuk endapan di dalam larutan cuka)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan fungsi tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Tulang	Siswa dapat menganalisis struktur tulang pada manusia yang terdapat pada deskripsi soal				√			Pilihan ganda	Manusia memiliki kemampuan untuk bergerak dan melakukan aktivitas, seperti berjalan, berlari, menari dan lain-lain. Kemampuan melakukan gerakan tubuh pada manusia didukung adanya sistem gerak, yang merupakan hasil kerja sama serasi antar organ sistem gerak, seperti rangka (tulang), persendian, dan otot. Apa yang terjadi jika manusia tidak memiliki tulang... a. Manusia akan memiliki bentuk tubuh, seperti Amoeba, namun dapat berdiri dengan kokoh serta dapat berlari b. Manusia masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari seperti makan, minum, tapi tidak mampu berjalan, dan berlari c. Manusia masih dapat melindungi organ tubuh bagian dalam dengan kulit sehingga tidak mudah rusak d. Manusia akan memiliki bentuk tubuh seperti Amoeba, tidak dapat berdiri dan bergerak dengan kokoh, serta dapat berlari e. Manusia dapat menyimpan mineral, kalsium, dan fosfor karena masih memiliki otot yang menyalurkan mineral	2	D (Manusia tidak memiliki bentuk tubuh seperti Amoeba, tidak dapat berdiri dan bergerak dengan kokoh, serta dapat berlari)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsi kan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Macam-macam tulang	Siswa dapat menganalisis bentuk tulang berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal				√			Pilihan ganda	Seorang siswa menemukan sepotong tulang paha (femur) di pantai air manis. Setelah diamati beberapa saat maka ia menentukan bahwa tulang tersebut milik seseorang yang masih tumbuh. Penentuan tersebut didasarkan atas pengamatan pada a. Struktur epifisis b. Keadaan cakra epifisis c. Keadaan tulang secara umum d. Struktur diafisis e. Matriks tulang	3	B (keadaan cakra epifisis)
	Macam-macam tulang	Siswa dapat menganalisis macam-macam tulang berdasarkan pernyataan yang terdapat pada soal				√			Pilihan ganda	Tulang pipa berbentuk seperti tabung dan pada umumnya berongga. Pernyataan cakra epifisis yang benar di bawah ini adalah.... a. Cakra epifisis pada anak-anak mengandung osteoblas sedangkan pada orang dewasa tidak mengandung osteoblas b. Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa yang sudah tidak bertambah tinggi, cakra epifisisnya sudah menulang c. Cakra epifisis pada anak-anak tidak menulang sedangkan pada orang dewasa menulang d. Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa sudah menulang e. Semua benar	4	B (Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa yang sudah tidak bertambah tinggi, cakra epifisisnya sudah menulang)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Macam-macam tulang	Siswa dapat menentukan fungsi dari struktur tulang berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal			√				Pilihan ganda	Tulang pipih tersusun atas dua lempengan tulang kompak dan tulang spons. Di dalamnya terdapat sumsum tulang. Kebanyakan tulang pipih menyusun dinding rongga, sehingga tulang pipih berfungsi sebagai.... a. Pelindung dan untuk memperkuat b. Menghubungkan tulang dengan tulang yang lainnya c. Menghubungkan tulang dengan sendi d. Memberikan bentuk tubuh e. Menyimpan mineral terutama kalsium	5	A (Pelindung dan untuk memperkuat)
	Macam-macam tulang	Siswa dapat menentukan cara tulang mendapatkan nutrisi melalui proses pembentukan tulang			√				Pilihan ganda	Tulang membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan pematangan. Misalnya dalam proses pembentukan tulang (<i>osifikasi</i>) yang membutuhkan kalsium dan fosfat. Tulang kompak merupakan tipe tulang dengan matriks yang tersusun rapat dan padat. Cara tulang kompak mendapatkan nutrisi adalah... a. Nutrisi disalurkan melalui rongga-rongga kecil yang terdapat pada tulang b. Nutrisi disalurkan dari sumsum tulang lewat kanal havers c. Nutrisi disalurkan melalui lakuna yang mengelilingi kanal havers d. Nutrisi disalurkan dari pembuluh darah melalui tulang spons e. Nutrisi disalurkan dari sumsum tulang merah melalui kanalikuli	6	E (Nutrisi disalurkan dari sumsum tulang merah melalui kanalikuli)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Macam-macam tulang	Siswa dapat menyimpulkan struktur tulang rawan yang terdapat pada anak-anak dan dewasa						√	Uraian	Tulang rawan tidak sekuat tulang keras, tetapi lebih fleksibel karena mengandung kolagen yang elastis. Matriks tulang rawan mengandung sedikit kalsium dan fosfor. Tulang rawan tidak memiliki jaringan saraf sehingga sangat sesuai sebagai lapisan sendi (jaringan penyambung) yang tekanan pergerakan yang kuat. Pada masa bayi atau masa pertumbuhan sebagian besar tulang masih berupa tulang rawan. Seiring dengan pertumbuhan bayi dan penambahan usia, tulang-tulang rawan mengalami penulangan (<i>osifikasi</i>) sehingga tulang tidak lentur lagi, melainkan tumbuh menjadi keras. Apakah tulang rawan pada anak-anak dapat berkembang menjadi tulang keras? Jelaskan pendapatmu?	2	Selama masa anak-anak tulang rawan secara berangsur-angsur digantikan oleh tulang keras melalui aktivitas sel induk tulang (<i>osteoblas</i>) yang disebut dengan osifikasi. Pada masa anak-anak jaringan tulang lebih banyak disimpan daripada diuraikan sehingga rangka tubuh akan tumbuh dengan baik dalam ukuran ataupun kekuatan.

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya	Macam-macam tulang	Siswa dapat mensintesis pernyataan mengenai bentuk tulang berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal					√		Pilihan ganda	Pernyataan di bawah ini menyebutkan ciri-ciri dari tulang yang terdapat pada manusia. Pernyataan yang sesuai dengan ciri-ciri tulang pipih adalah.... a. Tulang berbentuk bulat panjang, pada kedua ujungnya bonggol dan terdapat pada tulang kepala dan tengkorak b. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis c. Tulang berbentuk pipih atau tipis, di dalamnya terdapat sumsum merah tempat pembuatan sel darah merah, dan sel darah putih d. Tulang ini berbentuk bulat panjang, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis e. Pada bagian ujung epifisis, bagian tengah diafisis, dan bagian antara epifisis dan diafisis cakra epifisis, terdapat pada tulang kepala dan tengkorak	7	C (Tulang berbentuk pipih atau tipis, di dalamnya terdapat sumsum merah tempat pembuatan sel darah merah, dan sel darah putih)
	Macam-macam tulang	Siswa dapat mensintesis pernyataan mengenai bentuk tulang berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal					√		Pilihan ganda	Pernyataan di bawah ini menyebutkan ciri-ciri dari tulang yang terdapat pada manusia. Pernyataan Pernyataan yang sesuai dengan ciri-ciri tulang pipa adalah..... a. Tulang berbentuk bulat panjang, pada kedua ujungnya berbonggol dan terdapat pada tulang kepala dan tengkorak b. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis c. Pada bagian ujung epifisis, bagian tengah diafisis, dan bagian antara epifisis dan diafisis cakra epifisis, terdapat pada tulang kepala dan tengkorak d. Tulang bentuk bulat panjang, pada kedua ujung berbonggol di dalamnya berisi sumsum kuning dan lemak, terdapat pada tulang paha. e. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis. Terdapat pada tulang pergelangan kaki	8	D (Tulang bentuk bulat panjang, pada kedua ujung berbonggol di dalamnya berisi sumsum kuning dan lemak, terdapat pada tulang paha)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menerangkan proses pembentukan tulang	Proses pembentukan tulang	Siswa dapat mensintesis pernyataan mengenai proses pembentukan tulang (<i>osifikasi</i>)					√		Pilihan ganda	Pernyataan yang sesuai dengan proses pembentukan tulang (<i>osifikasi</i>) adalah a. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - terbentuk sistem havers - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras b. Sel mesenkim - bagian dalam terisi osteoblas – kartilago - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - terbentuk sistem havers - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur -matrik tulang keras c. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras - terbentuk sistem havers d. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras - terbentuk sistem havers - terbentuk sel tulang dari dalam keluar. e. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - terbentuk sistem havers - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - matrik tulang keras	9	A (Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - terbentuk sistem havers - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menerangkan proses pembentukan tulang	Proses pembentukan tulang (osifikasi)	Siswa dapat mensintesis proses pembentukan tulang (osifikasi) pada tulang pipa					√		Pilihan ganda	Ketika anak balita minum susu, banyak orang tua yang memperhatikan kadar kalsium yang terdapat dalam susu tersebut. Susu berkalsium tinggi pun menjadi pilihannya. Hal tersebut membuat anak cepat tinggi dalam masa pertumbuhan. Maka sebenarnya yang terjadi dalam hal tersebut adalah proses pembentukan tulang (osifikasi) terutama pada tulang pipa seperti berikut : 1. Batang batang tulang rawan yang diselubungi oleh perikardium 2. Terbentuk diafisis 3. Perikardium berubah menjadi periosteum 4. Terjadi penimbunan kalsium dalam matriks 5. Tulang tumbuh melingkar dan memanjang 6. Periosteum mengandung osteoblas 7. Terbentuk tulang sejati Urutan proses penulangan (osifikasi) tulang pipa yang benar adalah... a. 1-2-3-4-5-6-7 b. 2-3-4-5-6-7-1 c. 1-2-4-3-6-5-7 d. 7-6-5-4-3-2-1 e. 6-7-5-4-3-2-1	10	C (1-2-4-3-6-5-7)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendesripsikan struktur rangka manusia	Sistem rangka	Siswa dapat menganalisis susunan tulang belakang berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal				√			Pilihan ganda	Ruas tulang belakang manusia berjumlah 33 buah. Tulang tersebut membentuk suatu kesatuan memanjang yang membentuk sumbu tubuh dan menopang tengkorak. Pada tulang belakang terjadi perlengkungan karena berfungsi sebagai penyangga berat dan memungkinkan manusia melakukan berbagai jenis posisi gerak. Pada saat melakukan gerak tubuh misalkan berlari, kenapa tidak terjadi gesekan dan bunyi keras pada susunan tulang belakang tersebut.... a. Tulang belakang berbentuk huruf S dan terdapat bantalan yang disebut diskus disetiap ruas tulang sehingga kedua tulang tidak mengalami gesekan. b. Tulang belakang berbentuk huruf S dan bersifat lentur sehingga memungkinkan seseorang untuk dapat membungkuk atau meliukkan tubuhnya c. Tulang belakang memiliki struktur yang kuat dan fleksibel sehingga dapat menopang berdiri tegaknya tubuh d. Tulang belakang bersifat lentur dan diantara ruas-ruas terdapat kartilago elastik sehingga menyebabkan tulang belakang bersifat elastis e. Semua benar	11	A (Tulang belakang berbentuk huruf S dan terdapat bantalan yang disebut diskus disetiap ruas tulang sehingga kedua tulang tidak mengalami gesekan)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan struktur rangka manusia	Sistem rangka	Siswa dapat mensintesis perkembangan tulang manusia mulai dari janin hingga dewasa					√		Pilihan ganda	Pembentukan sistem rangka manusia terbentuk dengan lengkap pada akhir bulan kedua perkembangan embrio (janin). Rangka janin masih berupa tulang rawan. Perkembangan tulang manusia sebagai berikut: 1. Perkembangan periosteum 2. Tulang kompak berkembang 3. Terjadinya penulangan sekunder 4. Cakram pertumbuhan 5. Bentuk kartilago saat janin 6. Terbentuk tulang spon dan kartilago Urutan perkembangan tulang manusia dimulai dari janin hingga dewasa adalah... a. 1-2-3-4-5-6 b. 3-4-5-6-2-1 c. 5-1-2-3-4-6 d. 6-5-4-3-2-1 e. 5-4-3-2-1-6	12	C (5-1-2-3-4-5-6)
	Sistem rangka	Siswa dapat menganalisis sistem rangka manusia yang termasuk ke dalam rangka aksial skeleton					√		Pilihan ganda	Kerangka manusia disusun oleh tulang-tulang. Baik tulang yang panjang maupun tulang yang pendek. Tulang-tulang tersebut membentuk rangka dalam (endoskeleton). Rangka manusia dikatakan endoskeleton. 1. Tulang gelang panggul 2. Tulang dada/sternum 3. Tulang gelang bahu 4. Tulang vertebrae 5. Tulang tengkorak Yang termasuk rangka aksial skeleton dari tulang adalah.... a. 1-4-5 c. 2-3-4 b. 3-4-5 d. 2-4-5 c. 1-2-3	13	E (2-4-5)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan struktur rangka manusia	Sistem rangka	Siswa dapat menentukan struktur rangka pada manusia dan hewan vertebrata berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal			√				Pilihan ganda	Manusia dan hewan vertebrata mempunyai kemampuan menggerakkan sebagian atau seluruh tubuhnya. Setiap gerakan, baik gerakan kompleks maupun gerakan yang paling sederhana, misalnya seperti mengedipkan mata, melibatkan kerja berbagai macam jaringan. Kemampuan gerak tersebut disebabkan oleh.... a. Adanya aktivitas otot, berupa peregangan (kontraksi) dan Pengenduran (relaksasi) b. Adanya aktivitas tulang c. Adanya aktivitas rangka d. Adanya alat gerak tempat melekatnya otot e. Adanya alat gerak pada manusia dan hewan	14	A (Adanya aktifitas otot, berupa peregangan (kontraksi) dan Pengenduran (relaksasi)
Mendeskripsikan macam-macam persendian pada manusia	Macam-macam persendian	Siswa dapat menentukan peran dari persendian dan letak dari persendian berdasarkan deskripsi soal			√				Pilihan ganda	Pada saat kita melangkahkan kaki, sendi apa yang berperan ketika kita melangkahkan kaki tersebut, serta dimana letak persendiannya? a. Sendi engsel dan pelana, sendi engsel pada lutut dan sendi pelana pada pergelangan kaki b. Sendi peluru dan putar, sendi peluru antara paha dan panggul dan sendi putar pada pergelangan kaki c. Sendi engsel dan peluru, sendi engsel pada lutut dan sendi peluru antara paha dan panggul d. Sendi putar dan pelana, sendi putar pada lutut dan sendi pelana pada paha dan panggul e. Sendi pelana dan peluru, sendi pelana pada ibu jari dan sendi peluru antara paha dan panggul	15	C (Sendi engsel dan peluru, sendi engsel pada lutut dan sendi peluru antara paha dan panggul)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan hubungan tulang, otot, dan persendian	Hubungan tulang, otot dan persendian	Siswa dapat menganalisis hubungan antartulang dengan struktur tulang berdasarkan deskripsi soal				√			Pilihan ganda	Diartrosis merupakan hubungan antartulang yang tidak dapat disatukan oleh jaringan apapun sehingga bebas bergerak. Hal tersebut terjadi karena adanya struktur yang menunjang terjadinya gerak. Struktur tersebut adalah... a. Membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial dan protein yang terdapat pada jaringan ikat b. Kartilago hialin yang melapisi permukaan sendi dan membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial c. Ligamen yang mengikat bagian-bagian ujung-ujung tulang dan protein yang terdapat pada jaringan ikat d. Membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial dan ligament yang mengikat bagian ujung-ujung tulang e. Kartilago hialin yang melapisi permukaan sendi dan protein yang terdapat pada jaringan ikat	16	B (Kartilago hialin yang melapisi permukaan sendi dan membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan hubungan tulang, otot, dan persendian	Hubungan tulang, otot dan persendian	Siswa dapat menentukan hubungan persendian yang terjadi pada metakarpal ibu jari			√				Pilihan ganda	Pada telapak tangan terdapat hubungan persendian pada tulang trapezium dengan tulang metakarpal ibu jari, hubungan yang terjadi pada persendian adalah... a. Sendi engsel memungkinkan gerakan ke satu arah b. Sendi peluru memungkinkan gerakan ke segala arah c. Sendi putar memungkinkan gerakan berputar (rotasi) d. Sendi pelana memungkinkan gerakan ke dua arah e. Sendi luncur memungkinkan gerakan rotasi pada satu bidang datar	17	D (Sendi pelana memungkinkan gerakan ke dua arah)
	Hubungan tulang, otot dan persendian	Siswa dapat menganalisis hubungan persendian yang terdapat pada pergelangan tangan				√			Pilihan ganda	Cobalah pegang pergelangan tangan anda. Lalu coba putar pergelangan tangan sehingga berputar sejauh 180 derajat dari posisi semula. Ternyata benar putaran pergelangan tangan sejauh 180 derajat dan dapat kembali ke posisi semula. Hal tersebut terjadi karena ... a. Sendi peluru b. Sendi engsel c. Sendi luncur d. Sendi putar e. Sendi bahu	18	C (sendi luncur)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mendeskripsikan struktur dan fungsi macam-macam otot pada manusia	Otot	Siswa dapat mensintesis jenis gerak otot yang terjadi pada seorang pemain bola					√		Pilihan ganda	Seorang pemain bola memiringkan telapak kakinya ke arah dalam untuk menerima operan bola dari kawannya dan ketika tersandung pemain bola memiringkan kakinya ke arah luar yang selanjutnya terjatuh secara tak sengaja, hal tersebut merupakan gerakan pada otot rangka. Urutan gerakan ini adalah.... a. Fleksi – ekstensi b. Aduksi – abduksi c. Supinasi – pronasi d. Inversi – eversi e. Inversor – supinator	19	D (Inversi – eversi)
	Otot	Siswa dapat menentukan macam-macam otot berdasarkan deskripsi soal			√				Pilihan ganda	Pada sistem peredaran darah manusia terdapat kontraksi dan relaksasi, sehingga dengan adanya kontraksi dan relaksasi darah dapat dipompa kedalam pembuluh-pembuluh darah dan dialirkan keseluruh tubuh. Otot yang berkontraksi dan berelaksasi adalah.... a. Otot lurik, karena otot lurik bekerja atas kesadaran dan perintah dari otak b. Otot polos, karena otot polos bekerja diluar kesadaran bekerja lambat, teratur dan tidak mudah lelah c. Otot jantung, karena adanya warna gelap terang disepanjang otot tersebut d. Otot jantung menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit sehingga menimbulkan denyut jantung. e. Otot lurik, menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit	20	D (otot jantung menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit sehingga menimbulkan denyut jantung)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan mekanisme kerja otot	Mekanisme kerja otot	Siswa dapat menganalisis mekanisme kerja otot yang terjadi setelah kita berlari				√			Pilihan ganda	Setelah kita berlari, maka napas kita akan tersengal-sengal. Hal ini disebabkan oleh... a. Oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi asam laktat terlalu banyak maka akan menyebabkan napas tersengal-sengal. b. Asam laktat bekerja terlalu keras sehingga akan memperoleh energi tanpa melalui respirasi yang memerlukan oksigen c. Asam laktat tidak bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi d. Asam laktat bekerja sehingga akan memperoleh energi melalui respirasi yang memerlukan oksigen e. Asam laktat tertimbun di dalam otot sehingga tidak mendapatkan energi melalui respirasi	21	A (Oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi asam laktat terlalu banyak maka akan menyebabkan napas tersengal-sengal)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan mekanisme kerja otot	Mekanisme kerja otot	Siswa dapat menentukan mekanisme kerja otot seorang atlet binaragawan berdasarkan deskripsi soal			√				Pilihan ganda	Ketika seorang binaragawan mengangkat besi, maka akan kelihatan otot pada lengan, dada, perut, dan paha yang begitu besar dan keras. Hal yang menyebabkan otot menjadi besar dan keras adalah.... a. Karena seorang atlet binaragawan sering melakukan latihan fisik b. Karena adanya kontraksi otot dan mengakibatkan otot menjadi besar dan keras c. Tidak terjadinya kontraksi otot dan mengakibatkan otot menjadi besar dan kuat d. Kontraksi otot terjadi karena adanya filament aktin dan miosin e. Kontraksi otot adalah ATP yang berasal dari oksidasi	22	B (karena adanya kontraksi otot dan mengakibatkan otot menjadi besar dan keras)
	Mekanisme kerja otot	Siswa dapat menganalisis mekanisme kerja otot manusia setelah berolahraga yang dilakukan tanpa pemanasan				√			Pilihan ganda	Suatu ketika teman anda mengajak untuk berolahraga dengan aktivitas yang cukup tinggi, namun anda tidak melakukan pemanasan terlebih dahulu. Beberapa jam kemudian anda merasa kram pada otot kaki. Hal ini disebabkan oleh... a. Otot berkontraksi secara berlebihan maka sehingga terjadi penimbunan asam laktat didalam tubuh b. Otot mengalami gangguan yang disebabkan karena tidak melakukan pemanasan terlebih dahulu sebelum berolahraga c. Otot mengalami kelelahan sehingga membutuhkan ATP banyak sekali untuk melakukan aktifitas d. Otot kekurangan oksigen untuk melakukan aktivitas sehingga ikatan aktin dan miosin sulit dilepas e. Otot kekurangan ATP untuk melepaskan ikatan aktin miosin sehingga terjadi kontraksi	23	E (Otot kekurangan ATP untuk melepaskan ikatan aktin miosin sehingga terjadi kontraksi secara terus menerus)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan mekanisme kerja otot	Mekanisme kerja otot	Siswa dapat menganalisis mekanisme kerja otot kontraktibilitas				√			Pilihan ganda	Otot merupakan salah satu bagian terpenting dalam sistem gerak. Tulang dapat bergerak juga karena adanya gerakan yang dilakukan oleh otot terhadap tulang. Sebagai alat gerak aktif otot memiliki kemampuan yaitu kontraktibilitas, ekstensibilitas dan elastisitas. Di bawah ini mekanisme kontraktibilitas adalah.... a. Memanjangnya ukuran otot akibat geseran molekul aktin dan miosin yang memerlukan energi dari pemecahan ATP b. Memanjangnya ukuran otot akibat geseran miofibril yang memerlukan energi dari metabolisme aerobik glukosa c. Mengendurnya ukuran otot akibat geseran miofibril yang memerlukan ion kalsium dan fosfat anorganik d. Bergesernya filamen-filamen yang lebih tebal ke filamen yang lebih tipis dan diperlukan energi dari pemecahan asam piruvat e. Memendeknya ukuran otot akibat zona Z menjadi lebih panjang dan zona H menjadi lebih pendek yang prosesnya memerlukan energi dari pemecahan ATP.	24	A (memanjangnya ukuran otot akibat geseran molekul aktin dan miosin yang memerlukan energi dari pemecahan ATP)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Menjelaskan mekanisme kerja otot	Mekanisme kerja otot	Siswa dapat menyimpulkan mekanisme kerja otot berdasarkan pengetahuan tentang penyebab otot binaraga berbeda dengan otot orang normal						√	Pilihan ganda	Aji asik menonton televisi tentang atlet binaraga. Karena menonton hal tersebut Aji berkeinginan untuk membentuk otot seperti atlet tersebut. Keinginan Aji sangatlah besar, tapi Aji bingung bagaimana cara membentuk dan melatih otot seperti binaraga. Menurutmu apakah penyebab otot binaraga berbeda dengan otot normal dan apa yang harus dilakukan Aji bila ototnya ingin seperti binaraga? a. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatnya massa sel otot dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen miofibril dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang maksimal seperti melakukan latihan seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya b. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang maksimal seperti melakukan latihan seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya c. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang minimal seperti melakukan latihan binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya d. Karena otot binaraga tidak mengonsumsi protein sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan	25	B (Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang maksimal seperti melakukan latihan seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan atau penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan gangguan yang terjadi pada otot berdasarkan deskripsi yang terdapat pada soal						√	Pilihan ganda	Pada suatu saat anda bangun tidur dan anda merasa leher anda terasa sakit waktu digerakkan. Keadaan tersebut dinamakan dengan kelainan otot yang dikenal dengan kaku leher (<i>stiff</i>). Kaku leher ini disebabkan oleh... a. Kesalahan posisi kepala, otot tidak mengalami tekanan sehingga otot leher menjadi sakit saat digerakkan b. Otot mengalami kesleo pada waktu tidur sehingga saat bangun tidur otot leher terasa sakit saat digerakkan c. Tidak melakukan peregangan otot sebelum tidur sehingga otot tidak rileks dan mengalami kaku saat bangun d. Tidak menentukan posisi tidur yang nyaman sehingga saat bangun tidur otot leher mengalami kaku leher e. Kesalahan posisi kepala, leher mengalami tekanan yang salah mengakibatkan otot akan tegang sepanjang malam	26	E (Kesalahan posisi kepala, leher mengalami tekanan yang salah mengakibatkan an otot akan tegang sepanjang malam)
	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menganalisis gangguan yang terjadi pada otot seorang penderita diabetes militus				√			Pilihan ganda	Seorang penderita diabetes militus sering cepat lemas atau lelah saat melakukan aktifitas. Hal ini disebabkan oleh... a. Karena di dalam otot terdapat timbunan asam laktat b. Karena banyaknya asam laktat dalam tubuh c. Asam laktat tidak bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi d. Asam laktat bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi e. Karena kontraksi otot dalam tubuh lambat	27	A (Karena didalam otot terdapat timbunan asam laktat

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menganalisis pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada tulang berdasarkan deskripsi soal					√		Pilihan ganda	Orang yang menderita kelainan ini, keadaan tulangnya akan rapuh dan keropos. Ini disebabkan karena berkurangnya kadar kalsium dalam tulang. Seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka kadar kalsium akan berkurang sedikit demi sedikit. Wanita lebih rentan terkena gangguan tulang ini. Gangguan ini adalah...mengapa demikian.... a. Osteoporosis, kondisi tulang yang keropos dan kekurangan vitamin b. Rakhitis, kondisi pertumbuhan tulang terganggu karena kekurangan vitamin c. Osteoporosis, tulang cepat kehilangan kalsium karena kekurangan hormone d. Arthritis, peradangan pada persendian karena penumpukan zat kapur e. Arthritis, peradangan pada sendi karena metabolisme asam urat terganggu	28	C(Osteoporosis, tulang cepat kehilangan kalsium karena kekurangan hormone)
	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menganalisis pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada tulang berdasarkan deskripsi soal				√			Uraian	Patah tulang merupakan salah satu gangguan mekanis pada tulang yang terjadi akibat jatuh atau benturan dengan benda keras. Mengapa patah tulang pada anak-anak lebih cepat pulih dibandingkan patah tulang pada orang dewasa?	3	Karena tulang pada anak-anak lebih banyak mengandung sel-sel tulang rawan yang terisi oleh osteoblas sedangkan pada orang dewasa tulang rawan banyak mengandung matriks

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/ penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada tulang berdasarkan deskripsi soal						√	Uraian	Menurut penelitian data resiko osteoporosis, dua dari lima penduduk di Indonesia beresiko terkena pengeroposan tulang. Bahkan jumlah penderita osteoporosis berusia belia semakin banyak. Hal tersebut disebabkan pengetahuan masyarakat tentang cara pencegahan penyakit ini relatif minim. Tuliskan saran yang akan kalian sampaikan apabila kalian menjadi tenaga kesehatan dan ingin memberi penyuluhan kepada masyarakat tentang cara pencegahan penyakit osteoporosis!	4	Cara pencegahan penyakit osteoporosis yaitu Makan makanan yang cukup mengandung kalsium, Olahraga yang teratur, Berjemur pada sinar matahari pagi karena sinarnya sangat baik untuk membantu pembentukan vitamin D yang sangat penting sekali untuk membantu penyerapan kalsium dalam makanan.

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomuni- ka-sikan kelainan/ penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan pengetahuan tentang gangguan pada tulang berdasarkan deskripsi soal						√	Pilihan ganda	Jumlah penderita osteoporosis atau pengeroposan tulang di Indonesia semakin mengkhawatirkan. Kemenkes mengatakan "Dari sekitar 20 ribuan kasus pada 2007 meningkat menjadi sekitar 43 ribuan kasus pada 2010,". Upaya yang dilakukan agar tidak terjadi pengeroposan tulang yaitu.... a. Berolahraga dan jalan kaki dengan jangka waktu yang jarang. b. Banyak mengonsumsi makanan yang kaya kalsium, potasium dan magnesium seperti susu, pisang, ikan. c. Membiasakan mengonsumsi ikan yang dapat dikonsumsi hanya dagingnya saja d. Meminimalkan asupan susu yang berkadar kalsium tinggi. e. Banyak mengonsumsi makanan yang kaya akan kalsium, potasium dan magnesium seperti ayam dan telur.	29	B (Banyak mengonsumsi makanan yang kaya kalsium, potasium dan magnesium seperti susu, pisang, ikan)
	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menganalisis pengetahuan tentang gangguan pada tulang berdasarkan deskripsi soal				√			Pilihan ganda	Tulang merupakan salah satu organ terpenting dalam sistem gerak, sehingga tulang sangat rawan sekali mengalami cedera, salah satunya yaitu cedera patah tulang. Namun, jika patah tulang terjadi pada anak-anak, tulang yang patah bisa cepat sembuh kembali dibandingkan dengan orang dewasa. Sebenarnya apakah yang menyebabkan hal itu dapat terjadi.... a. Hal tersebut dapat terjadi karena kalsium pada anak-anak lebih banyak dibandingkan orang dewasa pada umumnya b. Hal tersebut dapat terjadi karena kadar zat kapur pada orang dewasa lebih tinggi daripada anak-anak c. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang anak-anak terdapat lebih banyak semacam zat perekat yang disebut zat kolagen d. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang orang dewasa tulangnya sudah mengeras e. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang anak kecil tulangnya sudah mengeras	30	C (Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang anak-anak terdapat lebih banyak semacam zat perekat yang disebut zat kolagen)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat mensintesis pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada pembentukan tulang berdasarkan deskripsi soal					√		Pilihan ganda	Pembentukan tulang merupakan suatu hal yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan. Tulang membutuhkan berbagai komponen seperti kalsium, fosfor dan vitamin D. Tanpa hal tersebut tulang tidak akan tumbuh dengan baik. Seperti halnya jika dalam pembentukan tulang kekurangan vitamin D, yang menyebabkan tulang menjadi lentur dan membengkok. Menurut kamu penyakit apakah itu.... a. Fraktura b. Rakhitis c. Osteoporosis d. Kifosis e. Lordosis	31	B (Rakhitis)
	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menganalisis pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada tulang					√		Pilihan ganda	Wanita dalam kondisi tertentu seperti hamil, menyusui, dan saat menstruasi sangat dianjurkan mengonsumsi tambahan kalsium dalam makanannya. Terutama untuk wanita hamil sangat dianjurkan. Mengapa demikian.... a. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan bayi b. Karena kalsium tidak terlalu berguna untuk nutrisi wanita hamil c. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan tulang bayi d. Karena kalsium hanya dibutuhkan oleh bayinya tidak untuk wanita hamilnya e. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan gigi bayi di dalam rahim wanita hamil	32	B (Karena kalsium tidak terlalu berguna untuk nutrisi wanita hamil)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada otot berdasarkan deskripsi soal						√	Pilihan ganda	Sendi memiliki peranan penting dalam sistem gerak. Tidak menutup kemungkinan sendi dapat terserang penyakit. Salah satunya yaitu nyeri sendi. Penyebab dari nyeri sendi ini kemungkinan karena seseorang terkena asam urat atau bisa jadi dikarenakan adanya radang pada sendi, sehingga menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Apakah upaya yang dapat kamu lakukan untuk mencegah penyakit nyeri sendi tersebut? a. Konsumsi banyak buah, makan-makanan bergizi, minum air putih yang banyak (± 2 liter per hari), kurangi mengkonsumsi jenis kacang-kacangan b. Rajin beraktfitas untuk melatih persendian. c. Mengkonsumsi makanan yang banyak kandungan purin tinggi, misalnya ikan sarden, kerang, jeroan hewan dll. d. Mengikuti berbagai program kesehatan sampai program diet sekalipun e. Menkonsumsi makanan yang mengandung kalsium tinggi untuk perbaikan sendi.	33	A (Konsumsi banyak buah, makan-makanan bergizi, minum air putih yang banyak (± 2 liter per hari), kurangi mengkonsumsi jenis kacang-kacangan)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan pengetahuan tentang gangguan struktur tulang pada penderita osteoporosis						√	Pilihan ganda	Struktur tulang pada penderita osteoporosis dengan tulang normal sudah tentu berbeda. Struktur tulang tersebut berkaitan erat dengan pola hidup seseorang, termasuk pola makanannya. Menurut anda sebenarnya apakah hubungan antara pola makanan dan struktur tulang pada penderita osteoporosis terutama manula? a. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi sedikit kandungan kalsium akan berdampak terkena osteoporosis dan terutama manula kebutuhan akan kalsium semakin tua semakin banyak jadi bila asupannya kurang akan berdampak b. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi banyak kalsium akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula kebutuhan akan kalsium yang berlebihan akan membuat dampak c. Hubungannya terdapat pada banyaknya makanan yang diasupnya, bila sedikit dan jarang makan maka akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula yang mulai malas makan. d. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi sedikit vitamin D akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula semakin tua kebutuhan akan kalsiumnya bertambah jadi dapat berdampak. e. Hubungannya terdapat pada seluruh kandungan makanan yang diasupnya, semakin semua kandungan terpenuhi makan jauh dari osteoporosis dan sebaliknya.	34	B (Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi sedikit kandungan kalsium akan berdampak terkena osteoporosis dan terutama manula kebutuhan akan kalsium semakin tua semakin banyak jadi bila asupannya kurang akan berdampak)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan pada sistem gerak	Siswa dapat mensintesis pengetahuan tentang gangguan pada tulang yang merupakan bawaan dari sejak lahir.					√		Pilihan ganda	Penderita kelainan ini akan mengalami keadaan di mana pertumbuhan tulang-tulang tengkorak terlambat, sehingga bentuk kepala kecil. Kelainan ini merupakan bawaan dari lahir, hal ini disebabkan oleh... a. Seorang ibu kurang mendapat vitamin A dan zat kapur/kalsium. b. Konsumsi banyak buah, makan-makanan bergizi, minum air putih yang banyak (± 2 liter per hari), kurangi mengkonsumsi jenis kacang-kacangan c. Rajin beraktifitas untuk melatih persendian. d. Mengkonsumsi makanan yang banyak kandungan purin tinggi, misalnya ikan sarden, kerang, jeroan hewan dll. e. Mengikuti berbagai program kesehatan sampai program diet sekalipun	35	A (Seorang ibu kurang mendapat vitamin A dan zat kapur/kalsium)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Soal	Ranah						Bentuk Soal	Soal	No. Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4	C5	C6				
Mengkomunikasikan kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia	Gangguan sistem gerak	Siswa dapat menyimpulkan pengetahuan tentang gangguan yang terjadi pada tulang punggung dan cara pencegahannya						√	Uraian	Pada kasus sakit tulang punggung, sekitar 90-95% disebabkan karena penatnya otot-otot tulang punggung atau tersentaknya otot tersebut dengan tiba-tiba. Apakah upaya yang dapat kamu lakukan untuk mencegah sakit tulang punggung tersebut?	5	Usaha-usaha tersebut antara lain: latihan otot dapat membuat otot menjadi kuat, sehingga dapat terhindar dari atrofi otot, melakukan olahraga secara teratur, aktivitas yang banyak menyebabkan otot lelah sehingga dapat mengakibatkan kram otot, untuk itu kita dapat mengatur aktivitas supaya tidak terjadi gangguan otot, hindarilah stres berat dengan pola hidup yang benar.

Lampiran 8

LEMBAR VALIDASI SOAL UJI COBA ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

A. Pengantar

Lembar validasi soal uji coba tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan soal uji coba tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul “**Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi**”.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan validasi soal uji coba tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Pilihlah alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pada lembar validasi dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- SS = Sangat Setuju (bobot 4)
 S = Setuju (bobot 3)
 TS = Tidak Setuju (bobot 2)
 STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

C. Instrumen Soal Uji Coba Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian	Alternatif Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Format Lembar Tes a. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar soal tes			✓	
2.	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓ ✓	
3.	Butir pertanyaan soal tes a. Pertanyaan tes mudah dipahami b. Kesesuaian butir pertanyaan soal terhadap aspek yang dinilai			✓ ✓	

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis lembar soal uji coba analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, bagaimana komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

.....

.....

.....

.....

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis lembar soal uji coba analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, apa saja saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan soal tes ini?

.....

.....

.....

.....

Batusangkar, 1 Desember 2015
Validator



(..... RESCHA, M. Pd.)
NIP.

**LEMBAR VALIDASI SOAL UJI COBA ANALISIS KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN X KOTO SINGKARAK
PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI**

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

B. Pengantar

Lembar validasi soal uji coba tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan soal uji coba tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi”**.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis lembar soal uji coba analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, bagaimana komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

Perhatikan lagi tata bahasa di optionnya jangan sampai menengungkan siswa

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis lembar soal uji coba analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, apa saja saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan soal tes ini?

Batusangkar, 11 Desember 2015
Validator



(Narmiatul Fajar, M.Pd)
NIP. 19870807 801503 8 004

**SOAL UJI COBA ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

Nama :
Kelas :

A. Petunjuk:

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, dan e pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Seorang siswa melakukan percobaan dengan merendam tulang ayam yang telah dibersihkan dari sisa-sisa daging yang melekat dengan larutan asam cuka selama 5 hari. Sebelum perendaman siswa mengamati kekerasan, kelenturan dan warna tulang. Setiap hari diamati perubahan-perubahan yang terjadi. Setelah 5 hari, didapatkan hasil tulang yang berwarna pucat dan lentur, hal ini disebabkan oleh...
 - a. Asam cuka menyebabkan zat kapur yang tidak mengisi ruang antar sel keluar tulang dan tidak membentuk endapan di dalam larutan cuka
 - b. Asam cuka menyebabkan penambahan zat kapur
 - c. Asam cuka menyebabkan zat kapur yang mengisi ruang antar sel keluar tulang membentuk endapan di dalam larutan cuka
 - d. Terlalu banyaknya zat kapur yang terdapat pada larutan asam cuka
 - e. Asam cuka tidak mengisi ruang antar sel keluar tulang

2. Manusia memiliki kemampuan untuk bergerak dan melakukan aktivitas, seperti berjalan, berlari, menari dan lain-lain. Kemampuan melakukan gerakan tubuh pada manusia didukung adanya sistem gerak, yang merupakan hasil kerja sama serasi antar organ sistem gerak, seperti rangka (tulang), persendian, dan otot. Apa yang terjadi jika manusia tidak memiliki tulang...

- a. Manusia akan memiliki bentuk tubuh, seperti Amoeba, namun dapat berdiri dengan kokoh serta dapat berlari
 - b. Manusia masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari seperti makan, minum, tapi tidak mampu berjalan, dan berlari
 - c. Manusia masih dapat melindungi organ tubuh bagian dalam dengan kulit sehingga tidak mudah rusak
 - d. Manusia akan memiliki bentuk tubuh seperti Amoeba, tidak dapat berdiri dan bergerak dengan kokoh, serta dapat berlari
 - e. Manusia dapat menyimpan mineral, kalsium, dan fosfor karena masih memiliki otot yang menyalurkan mineral
3. Seorang siswa menemukan sepotong tulang paha (femur) di pantai Air Manis. Setelah diamati beberapa saat maka ia menentukan bahwa tulang tersebut milik seseorang yang masih tumbuh. Penentuan tersebut didasarkan atas pengamatan pada
- a. Struktur epifisis
 - b. Keadaan cakra epifisis
 - c. Keadaan tulang secara umum
 - d. Struktur diafisis
 - e. Matriks tulang
4. Tulang pipa berbentuk seperti tabung dan pada umumnya berongga. Pernyataan cakra epifisis yang benar di bawah ini adalah....
- a. Cakra epifisis pada anak-anak mengandung osteoblas sedangkan pada orang dewasa tidak mengandung osteoblas
 - b. Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa yang sudah tidak bertambah tinggi, cakra epifisisnya sudah menulang
 - c. Cakra epifisis pada anak-anak tidak menulang sedangkan pada orang dewasa menulang

- d. Pada anak-anak, cakra epifisis berupa kartilago yang mengandung osteoblas, dan pada orang dewasa sudah menulang
 - e. Semua benar
5. Tulang pipih tersusun atas dua lempengan tulang kompak dan tulang spons. Di dalamnya terdapat sumsum tulang. Kebanyakan tulang pipih menyusun dinding rongga, sehingga tulang pipih berfungsi sebagai....
- a. Pelindung dan untuk memperkuat
 - b. Menghubungkan tulang dengan tulang yang lainnya
 - c. Menghubungkan tulang dengan sendi
 - d. Memberikan bentuk tubuh
 - e. Menyimpan mineral terutama kalsium
6. Tulang membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan pematangan. Misalnya dalam proses pembentukan tulang (*osifikasi*) yang membutuhkan kalsium dan fosfat. Tulang kompak merupakan tipe tulang dengan matriks yang tersusun rapat dan padat. Cara tulang kompak mendapatkan nutrisi adalah...
- a. Nutrisi disalurkan melalui rongga-rongga kecil yang terdapat pada tulang
 - b. Nutrisi disalurkan dari sumsum tulang lewat kanal havers
 - c. Nutrisi disalurkan melalui lakuna yang mengelilingi kanal havers
 - d. Nutrisi disalurkan dari pembuluh darah melalui tulang spons
 - e. Nutrisi disalurkan dari sumsum tulang merah melalui kanalikuli
7. Pernyataan di bawah ini menyebutkan ciri-ciri dari tulang yang terdapat pada manusia. Pernyataan yang sesuai dengan ciri-ciri tulang pipih adalah....
- a. Tulang berbentuk bulat panjang, pada kedua ujungnya bonggol dan terdapat pada tulang kepala dan tengkorak
 - b. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis
 - c. Tulang berbentuk pipih atau tipis, di dalamnya terdapat sumsum merah tempat pembuatan sel darah merah, dan sel darah putih

- d. Tulang ini berbentuk bulat panjang, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis
 - e. Pada bagian ujung epifisis, bagian tengah diafisis, dan bagian antara epifisis dan diafisis cakra epifisis, terdapat pada tulang kepala dan tengkorak
8. Pernyataan di bawah ini menyebutkan ciri-ciri dari tulang yang terdapat pada manusia. Pernyataan yang sesuai dengan ciri-ciri tulang pipa adalah.....
- a. Tulang berbentuk bulat panjang, pada kedua ujungnya berbonggol dan terdapat pada tulang kepala dan tengkorak
 - b. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis
 - c. Pada bagian ujung epifisis, bagian tengah diafisis, dan bagian antara epifisis dan diafisis cakra epifisis, terdapat pada tulang kepala dan tengkorak
 - d. Tulang bentuk bulat panjang, pada kedua ujung berbonggol di dalamnya berisi sumsum kuning dan lemak, terdapat pada tulang paha.
 - e. Tulang berbentuk pipih atau tipis, bagian ujung disebut diafisis, bagian tengah cakra epifisis. Terdapat pada tulang pergelangan kaki
9. Pernyataan yang sesuai dengan proses pembentukan tulang (*osifikasi*) adalah...
- a. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - terbentuk sistem havers -sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras
 - b. Sel mesenkim - bagian dalam terisi osteoblas – kartilago - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - terbentuk sistem havers - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras

- c. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras - terbentuk sistem havers
 - d. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - matrik tulang keras - terbentuk sistem havers - terbentuk sel tulang dari dalam keluar.
 - e. Sel mesenkim – kartilago - bagian dalam terisi osteoblas - sekeliling tulang terbentuk protein matrik tulang - kelak berupa senyawa fosfor dan kapur - terbentuk sistem havers - terbentuk sel tulang dari dalam keluar - matrik tulang keras
10. Ketika anak balita meminum susu, banyak orang tua yang memperhatikan kadar kalsium yang terdapat dalam susu. Susu berkalsium tinggi-pun menjadi pilihannya. Hal tersebut membuat anak cepat tinggi dalam masa pertumbuhan. Maka sebenarnya yang terjadi dalam hal tersebut adalah proses pembentukan tulang (*osifikasi*) terutama pada tulang pipa seperti berikut :
- 1. Batang batang tulang rawan yang diselubungi oleh perikardium
 - 2. Terbentuk diafisis
 - 3. Perikardium berubah menjadi periosteum
 - 4. Terjadi penimbunan kalsium dalam matriks
 - 5. Tulang tumbuh melingkar dan memanjang
 - 6. Periosteum mengandung osteoblas
 - 7. Terbentuk tulang sejati
- Urutan proses penulangan (*osifikasi*) tulang pipa yang benar adalah...
- a. 1-2-3-4-5-6-7
 - b. 2-3-4-5-6-7-1
 - c. 1-2-4-3-6-5-7
 - d. 7-6-5-4-3-2-1
 - e. 6-7-5-4-3-2-1

11. Ruas tulang belakang manusia berjumlah 33 buah. Tulang tersebut membentuk suatu kesatuan memanjang yang membentuk sumbu tubuh dan menopang tengkorak. Pada tulang belakang terjadi perlengkungan karena berfungsi sebagai penyangga berat dan memungkinkan manusia melakukan berbagai jenis posisi gerak. Pada saat melakukan gerak tubuh misalkan berlari, kenapa tidak terjadi gesekan dan bunyi keras pada susunan tulang belakang tersebut....

- a. Tulang belakang berbentuk huruf S dan terdapat bantalan yang disebut diskus disetiap ruas tulang sehingga kedua tulang tidak mengalami gesekan.
- b. Tulang belakang berbentuk huruf S dan bersifat lentur sehingga memungkinkan seseorang untuk dapat membungkuk atau meliukkan tubuhnya
- c. Tulang belakang memiliki struktur yang kuat dan fleksibel sehingga dapat menopang berdiri tegaknya tubuh
- d. Tulang belakang bersifat lentur dan diantara ruas-ruas terdapat kartilago elastik sehingga menyebabkan tulang belakang bersifat elastic
- e. Semua benar

12. Pembentukan sistem rangka manusia terbentuk dengan lengkap pada akhir bulan kedua perkembangan embrio (janin). Rangka janin masih berupa tulang rawan. Perkembangan tulang manusia adalah sebagai berikut:

- 1. Perkembangan periosteum
- 2. Tulang kompak berkembang
- 3. Terjadinya penulangan sekunder
- 4. Cakram pertumbuhan
- 5. Bentuk kartilago saat janin
- 6. Terbentuk tulang spon dan kartilago

Urutan perkembangan tulang manusia dimulai dari janin hingga dewasa adalah...

- a. 1-2-3-4-5-6

- b. 3-4-5-6-2-1
- c. 5-1-2-3-4-6
- d. 6-5-4-3-2-1
- e. 5-4-3-2-1-6

13. Kerangka manusia disusun oleh tulang-tulang. Baik tulang yang panjang maupun tulang yang pendek. Tulang-tulang tersebut membentuk rangka dalam (endoskeleton). Rangka manusia dikatakan endoskeleton,

- 1. Tulang gelang panggul
- 2. Tulang dada/sternum
- 3. Tulang gelang bahu
- 4. Tulang vertebrae
- 5. Tulang tengkorak

Yang termasuk rangka aksial skeleton dari tulang adalah....

- a. 1-4-5
- b. 3-4-5
- c. 1-2-3
- d. 2-3-4
- e. 2-4-5

14. Manusia dan hewan vertebrata mempunyai kemampuan menggerakkan sebagian atau seluruh tubuhnya. Setiap gerakan, baik gerakan kompleks maupun gerakan yang paling sederhana, misalnya seperti mengedipkan mata, melibatkan kerja berbagai macam jaringan. Kemampuan gerak tersebut disebabkan oleh....

- a. Adanya aktivitas otot, berupa peregangan (kontraksi) dan Pengenduran (relaksasi)
- b. Adanya aktivitas tulang
- c. Adanya aktivitas rangka
- d. Adanya alat gerak tempat melekatnya otot
- e. Adanya alat gerak pada manusia dan hewan

15. Pada saat kita melangkahakan kaki, sendi apa yang berperan ketika kita melangkahakan kaki tersebut, serta dimana letak persendian tersebut...
- a. Sendi engsel dan pelana, sendi engsel pada lutut dan sendi pelana pada pergelangan kaki
 - b. Sendi peluru dan putar, sendi peluru antara paha dan panggul dan sendi putar pada pergelangan kaki
 - c. Sendi engsel dan peluru, sendi engsel pada lutut dan sendi peluru antara paha dan panggul
 - d. Sendi putar dan pelana, sendi putar pada lutut dan sendi pelana pada paha dan panggul
 - e. Sendi pelana dan peluru, sendi pelana pada ibu jari dan sendi peluru antara paha dan panggul
16. Diartosis merupakan hubungan antartulang yang tidak dapat disatukan oleh jaringan apapun sehingga bebas bergerak. Hal tersebut terjadi karena adanya struktur yang menunjang terjadinya gerak. Struktur tersebut adalah...
- a. Membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial dan protein yang terdapat pada jaringan ikat
 - b. Kartilago hialin yang melapisi permukaan sendi dan membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial
 - c. Ligamen yang mengikat bagian-bagian ujung-ujung tulang dan protein yang terdapat pada jaringan ikat
 - d. Membran sinovial yang mensekresikan cairan sinovial dan ligament yang mengikat bagian ujung-ujung tulang
 - e. Kartilago hialin yang melapisi permukaan sendi dan protein yang terdapat pada jaringan ikat
17. Pada telapak tangan terdapat hubungan persendian pada tulang trapezium dengan tulang metakarpal ibu jari, hubungan yang terjadi pada persendian adalah....
- a. Sendi engsel memungkinkan gerakan ke satu arah

- b. Sendi peluru memungkinkan gerakan ke segala arah
 - c. Sendi putar memungkinkan gerakan berputar (rotasi)
 - d. Sendi pelana memungkinkan gerakan ke dua arah
 - e. Sendi luncur memungkinkan gerakan rotasi pada satu bidang datar
18. Cobalah pegang pergelangan tangan anda. Lalu coba putar pergelangan tangan sehingga berputar sejauh 180 derajat dari posisi semula. Ternyata benar putaran pergelangan tangan sejauh 180 derajat dan dapat kembali ke posisi semula. Hal tersebut terjadi karena ...
- a. Sendi peluru
 - b. Sendi engsel
 - c. Sendi luncur
 - d. Sendi putar
 - e. Sendi bahu
19. Seorang pemain bola memiringkan telapak kakinya ke arah dalam untuk menerima operan bola dari kawannya dan ketika tersandung pemain bola memiringkan kakinya ke arah luar yang selanjutnya terjatuh secara tak sengaja, hal tersebut merupakan gerakan pada otot rangka. Urutan gerakan ini adalah....
- a. Fleksi – ekstensi
 - b. Aduksi – abduksi
 - c. Supinasi – pronasi
 - d. Inversi – eversi
 - e. Inversor – supinator
20. Pada sistem peredaran darah manusia terdapat kontraksi dan relaksasi, sehingga dengan adanya kontraksi dan relaksasi darah dapat dipompa kedalam pembuluh-pembuluh darah dan dialirkan keseluruh tubuh. Otot yang berkontraksi dan berelaksasi adalah....

- a. Otot lurik, karena otot lurik bekerja atas kesadaran dan perintah dari otak
- b. Otot polos, karena otot polos bekerja diluar kesadaran bekerja lambat, teratur dan tidak mudah lelah
- c. Otot jantung, karena adanya warna gelap terang disepanjang otot tersebut
- d. Otot jantung menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit sehingga menimbulkan denyut jantung.
- e. Otot lurik, menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit

21. Setelah kita berlari, maka napas kita akan tersengal-sengal. Hal ini disebabkan oleh...

- a. Oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi asam laktat terlalu banyak maka akan menyebabkan napas tersengal-sengal.
- b. Asam laktat bekerja terlalu keras sehingga akan memperoleh energi tanpa melalui respirasi yang memerlukan oksigen
- c. Asam laktat tidak bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi
- d. Asam laktat bekerja sehingga akan memperoleh energi melalui respirasi yang memerlukan oksigen
- e. Asam laktat tertimbun di dalam otot sehingga tidak mendapatkan energi melalui respirasi

22. Ketika seorang binaragawan mengangkat besi, otot pada lengan, dada, perut, dan paha yang begitu besar dan keras. Hal yang menyebabkan otot menjadi besar dan keras adalah....

- a. Karena seorang atlet binaragawan sering melakukan latihan fisik
- b. Karena adanya kontraksi otot dan mengakibatkan otot menjadi besar dan keras
- c. Tidak terjadinya kontraksi otot dan mengakibatkan otot mnjadi besar dan kuat
- d. Kontraksi otot terjadi karena adanya filament aktin dan miosin
- e. Kontaksi otot adalah ATP yang berasal dari oksidasi

23. Suatu ketika teman anda mengajak untuk berolahraga dengan aktivitas yang cukup tinggi, namun anda tidak melakukan pemanasan terlebih dahulu. Beberapa jam kemudian anda merasa kram pada otot kaki. Hal ini disebabkan oleh...

- a. Otot berkontraksi secara berlebihan maka sehingga terjadi penimbunan asam laktat didalam tubuh
- b. Otot mengalami gangguan yang disebabkan karena tidak melakukan pemanasan terlebih dahulu sebelum berolahraga
- c. Otot mengalami kelelahan sehingga membutuhkan ATP banyak sekali untuk melakukana aktifitas
- d. Otot kekurangan oksigen untuk melakukan aktivitas sehingga ikatan aktin dan miosin sulit dilepas
- e. Otot kekurangan ATP untuk melepaskan ikatan aktin miosin sehingga terjadi kontraksi

24. Otot merupakan salah satu bagian terpenting dalam sistem gerak. Tulang dapat bergerak juga karena adanya gerakan yang dilakukan oleh otot terhadap tulang. Sebagai alat gerak aktif otot memiliki kemampuan yaitu kontraktibilitas, ekstensibilitas dan elastisitas. Di bawah ini mekanisme kontraktibilitas adalah....

- a. Memanjangnya ukuran otot akibat geseran molekul aktin dan miosin yang memerlukan energi dari pemecahan ATP
- b. Memanjangnya ukuran otot akibat geseran miofibril yang memerlukan energi dari metabolisme aerobik glukosa
- c. Mengendurnya ukuran otot akibat geseran miofibril yang memerlukan ion kalsium dan fosfat anorganik
- d. Bergesernya filamen-filamen yang lebih tebal ke filamen yang lebih tipis dan diperlukan energi dari pemecahan asam piruvat
- e. Memendeknya ukuran otot akibat zona Z menjadi lebih panjang dan zona H menjadi lebih pendek yang prosesnya memerlukan energi dari pemecahan ATP

25. Aji asik menonton televisi tentang atlet binaraga. Karena menonton hal tersebut Aji berkeinginan untuk membentuk otot seperti atlet tersebut. Keinginan Aji sangatlah besar, tapi Aji bingung bagaimana cara membentuk dan melatih otot seperti binaraga. Menurutmu apakah penyebab otot binaraga berbeda dengan otot normal dan apa yang harus dilakukan Aji bila ototnya ingin seperti binaraga?

- a. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatnya massa sel otot dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen miofibril dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang maksimal seperti melakukan latihan seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya
- b. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang maksimal seperti melakukan latihan seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya
- c. Karena otot binaraga sering melakukan latihan beban sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan ototnya untuk melakukan kontraksi otot yang minimal seperti melakukan latihan binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya
- d. Karena otot binaraga tidak mengonsumsi protein sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan dirinya untuk tidak mengonsumsi protein seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya
- e. Karena otot binaraga mengonsumsi protein yang banyak sehingga meningkatkan massa sel ototnya dimana di dalamnya terdapat peningkatan

jumlah filamen aktin dan miosin dalam setiap serat. Hal yang dilakukan Aji membiasakan dirinya untuk mengkonsumsi protein yang maksimal seperti binaraga sampai terpenuhi otot yang diinginkannya

26. Pada suatu saat anda bangun tidur dan anda merasa leher anda terasa sakit waktu digerakkan. Keadaan tersebut dinamakan dengan kelainan otot yang dikenal dengan kaku leher (*stiff*). Kaku leher ini disebabkan oleh...
- a. Kesalahan posisi kepala, otot tidak mengalami tekanan sehingga otot leher menjadi sakit saat digerakkan
 - b. Otot mengalami kesleo pada waktu tidur sehingga saat bangun tidur otot leher terasa sakit saat digerakkan
 - c. Tidak melakukan peregangan otot sebelum tidur sehingga otot tidak rileks dan mengalami kaku saat bangun
 - d. Tidak menentukan posisi tidur yang nyaman sehingga saat bangun tidur otot leher mengalami kaku leher
 - e. Kesalahan posisi kepala, leher mengalami tekanan yang salah mengakibatkan otot akan tegang sepanjang malam
27. Seorang penderita diabetes militus sering cepat lemas atau lelah saat melakukan aktifitas. Hal ini disebabkan oleh...
- a. Karena di dalam otot terdapat timbunan asam laktat
 - b. Karena banyaknya asam laktat dalam tubuh
 - c. Asam laktat tidak bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi
 - d. Asam laktat tidak bekerja sehingga memperoleh energi melalui respirasi
 - e. Karena kontraksi otot dalam tubuh lambat
28. Orang yang menderita kelainan ini, keadaan tulangnya akan rapuh dan keropos. Ini disebabkan karena berkurangnya kadar kalsium dalam tulang. Seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka kadar kalsium akan berkurang sedikit demi sedikit. Wanita lebih rentan terkena gangguan tulang ini. Gangguan ini adalah...mengapa demikian....

- a. Osteoporosis, kondisi tulang yang keropos dan kekurangan vitamin
- b. Rakhitis, kondisi pertumbuhan tulang terganggu karena kekurangan vitamin
- c. Osteoporosis, tulang cepat kehilangan kalsium karena kekurangan hormone
- d. Arthritis, peradangan pada persendian karena penumpukan zat kapur
- e. Arthritis, peradangan pada sendi karena metabolisme asam urat terganggu

29. Jumlah penderita osteoporosis atau pengeroposan tulang di Indonesia semakin mengkhawatirkan. Kemenkes mengatakan "Dari sekitar 20 ribuan kasus pada 2007 meningkat menjadi sekitar 43 ribuan kasus pada 2010,". Upaya yang dilakukan agar tidak terjadi pengeroposan tulang yaitu....

- a. Berolahraga dan jalan kaki dengan jangka waktu yang jarang.
- b. Banyak mengkonsumsi makanan yang kaya kalsium, potasium dan magnesium seperti susu, pisang, ikan.
- c. Membiasakan mengkonsumsi ikan yang dapat dikonsumsi hanya dagingnya saja
- d. Meminimalkan asupan susu yang berkadar kalsium tinggi.
- e. Banyak mengkonsumsi makanan yang kaya akan kalsium, potasium dan magnesium seperti ayam dan telur.

30. Tulang merupakan salah satu organ terpenting dalam sistem gerak, sehingga tulang sangat rawan sekali mengalami cedera, salah satunya yaitu cedera patah tulang. Namun, jika patah tulang terjadi pada anak-anak, tulang yang patah bisa cepat sembuh kembali dibandingkan dengan orang dewasa. Sebenarnya apakah yang menyebabkan hal itu dapat terjadi....

- a. Hal tersebut dapat terjadi karena kalsium pada anak-anak lebih banyak dibandingkan orang dewasa pada umumnya
- b. Hal tersebut dapat terjadi karena kadar zat kapur pada orang dewasa lebih tinggi daripada anak-anak

- c. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang anak-anak terdapat lebih banyak semacam zat perekat yang disebut zat kolagen
- d. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang orang dewasa tulangnya sudah mengeras
- e. Hal tersebut dapat terjadi karena pada tulang anak kecil tulangnya sudah mengeras

31. Pembentukan tulang merupakan suatu hal yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan. Tulang membutuhkan berbagai komponen seperti kalsium, fosfor dan vitamin D. Tanpa hal tersebut tulang tidak akan tumbuh dengan baik. Seperti halnya jika dalam pembentukan tulang kekurangan vitamin D, yang menyebabkan tulang menjadi lentur dan membengkok. Menurut kamu penyakit apakah itu....

- a. Fraktura
- b. Rakhitis
- c. Osteoporosis
- d. Kifosis
- e. Lordosis

32. Wanita dalam kondisi tertentu seperti hamil, menyusui, dan saat menstruasi sangat dianjurkan mengkonsumsi tambahan kalsium dalam makanannya. Terutama untuk wanita hamil sangat dianjurkan. Mengapa demikian....

- a. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan bayi
- b. Karena kalsium tidak terlalu berguna untuk nutrisi wanita hamil
- c. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan tulang bayi
- d. Karena kalsium hanya dibutuhkan oleh bayinya tidak untuk wanita hamilnya
- e. Karena kalsium digunakan untuk pertumbuhan gigi bayi di dalam rahim wanita hamil

33. Sendi memiliki peranan penting dalam sistem gerak. Tidak menutup kemungkinan sendi dapat terserang penyakit. Salah satunya yaitu nyeri sendi. Penyebab dari nyeri sendi ini kemungkinan karena seseorang terkena asam urat atau bisa jadi dikarenakan adanya radang pada sendi, sehingga menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Apakah upaya yang dapat kamu lakukan untuk mencegah penyakit nyeri sendi tersebut?
- a. Konsumsi banyak buah, makan-makanan bergizi, minum air putih yang banyak (± 2 liter per hari), kurangi mengonsumsi jenis kacang-kacangan
 - b. Rajin beraktifitas untuk melatih persendian.
 - c. Mengonsumsi makanan yang banyak kandungan purin tinggi, misalnya ikan sarden, kerang, jeroan hewan dll.
 - d. Mengikuti berbagai program kesehatan sampai program diet sekalipun
 - e. Menonsumsi makanan yang mengandung kalsium tinggi untuk perbaikan sendi.
34. Struktur tulang pada penderita osteoporosis dengan tulang normal sudah tentu berbeda. Struktur tulang tersebut berkaitan erat dengan pola hidup seseorang, termasuk pola makanannya. Menurut anda sebenarnya apakah hubungan antara pola makanan dan struktur tulang pada penderita osteoporosis terutama manula?
- a. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi sedikit kandungan kalsium akan berdampak terkena osteoporosis dan terutama manula kebutuhan akan kalsium semakin tua semakin banyak jadi bila asupannya kurang akan berdampak
 - b. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi banyak kalsium akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula kebutuhan akan kalsium yang berlebihan akan membuat dampak
 - c. Hubungannya terdapat pada banyaknya makanan yang diasupnya, bila sedikit dan jarang makan maka akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula yang mulai malas makan.

- d. Hubungannya terdapat pada kandungan makanan yang diasupnya, bila makanan yang dikonsumsi sedikit vitamin D akan berdampak terkenanya osteoporosis dan terutama untuk manula semakin tua kebutuhan akan kalsiumnya bertambah jadi dapat berdampak.
 - e. Hubungannya terdapat pada seluruh kandungan makanan yang diasupnya, semakin semua kandungan terpenuhi makan jauh dari osteoporosis dan sebaliknya.
35. Penderita kelainan ini akan mengalami keadaan di mana pertumbuhan tulang-tulang tengkorak terlambat, sehingga bentuk kepala kecil. Kelainan ini merupakan bawaan dari lahir, hal ini disebabkan oleh...
- a. Seorang ibu kurang mendapat vitamin A dan zat kapur/kalsium.
 - b. Konsumsi banyak buah, makan-makanan bergizi, minum air putih yang banyak (± 2 liter per hari), kurangi mengkonsumsi jenis kacang-kacangan
 - c. Rajin beraktifitas untuk melatih persendian.
 - d. Mengkonsumsi makanan yang banyak kandungan purin tinggi, misalnya ikan sarden, kerang, jeroan hewan dll.
 - e. Mengikuti berbagai program kesehatan sampai program diet sekalipun

B. Jawablah pertanyaan berikut!

1. Tulang terbuat dari air dan mineral keras seperti kalsium sehingga tulang sangat kaku dan keras tetapi bagian dalam tulang berongga dan lembut karena itulah tulang sangat kuat tetapi juga sangat ringan, menurut kamu apakah keadaan tulang yang seperti itu memberi banyak keuntungan bagi kita? Jelaskan pendapatmu?

Jawab:.....

2. Tulang rawan tidak sekuat tulang keras, tetapi lebih fleksibel karena mengandung kolagen yang elastis. Matriks tulang rawan mengandung sedikit kalsium dan fosfor. Tulang rawan tidak memiliki jaringan saraf sehingga sangat sesuai sebagai lapisan sendi (jaringan penyambung) yang tekanan pergerakan yang kuat. Apakah tulang rawan pada anak-anak dapat berkembang menjadi tulang keras? Jelaskan pendapatmu?

Jawab:.....
.....
.....
.....

3. Patah tulang merupakan salah satu gangguan mekanis pada tulang yang terjadi akibat jatuh atau benturan dengan benda keras. Mengapa patah tulang pada anak-anak lebih cepat pulih dibandingkan patah tulang pada orang dewasa?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Menurut penelitian data resiko osteoporosis, dua dari lima penduduk di Indonesia beresiko terkena pengeroposan tulang. Bahkan jumlah penderita osteoporosis berusia belia semakin banyak. Hal tersebut disebabkan pengetahuan masyarakat tentang cara pencegahan penyakit ini relatif minim. Tuliskan saran yang akan kalian sampaikan apabila kalian menjadi tenaga kesehatan dan ingin memberi penyuluhan kepada masyarakat tentang cara pencegahan penyakit osteoporosis!

Jawab:.....
.....
.....
.....

5. Pada kasus sakit tulang punggung, sekitar 90-95% disebabkan karena penatnya otot-otot tulang punggung atau tersentaknya otot tersebut dengan tiba-tiba. Apakah upaya yang dapat kamu lakukan untuk mencegah sakit tulang punggung tersebut?

Jawab:.....
.....
.....
.....

Lampiran 9

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN
GURU TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Format pedoman wawancara	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara	1
2.	Bahasa yang digunakan	a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat	2
3.	Butir pertanyaan yang digunakan	a. Pertanyaan wawancara mudah diukur b. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai	3

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN GURU
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

A. Pengantar

Lembar validasi instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SM N 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi”**.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan validasi instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Pilihlah alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pada lembar validasi dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- SS = Sangat Setuju (bobot 4)
S = Setuju (bobot 3)
TS = Tidak Setuju (bobot 2)
STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

C. Instrumen Wawancara terhadap Guru tentang Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian	Alternatif Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Format Lembar Wawancara a. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara			✓	
2.	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓ ✓	
3.	Butir pertanyaan wawancara a. Pertanyaan wawancara mudah dipahami b. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai			✓ ✓	

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi, bagaimanakah komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

.....

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi, apa sajakah saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan instrumen wawancara ini?

.....

Batusangkar, 1 Desember 2015

Validator



(.....AESCHA, M. Pd.)

NIP.

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN
GURU TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Format pedoman wawancara	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara	1
2.	Bahasa yang digunakan	c. Kebenaran tata bahasa d. Kesederhanaan struktur kalimat	2
3.	Butir pertanyaan yang digunakan	c. Pertanyaan wawancara mudah diukur d. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai	3

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN GURU
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

B. Pengantar

Lembar validasi instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SM N 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi”**.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan validasi instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Pilihlah alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pada lembar validasi dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- SS = Sangat Setuju (bobot 4)
 S = Setuju (bobot 3)
 TS = Tidak Setuju (bobot 2)
 STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

C. Instrumen Wawancara terhadap Guru tentang Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian	Alternatif Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Format Lembar Wawancara a. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara			✓	
2.	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓ ✓	
3.	Butir pertanyaan wawancara a. Pertanyaan wawancara mudah dipahami b. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai			✓ ✓	

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi, bagaimanakah komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

.....

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan guru tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi, apa sajakah saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan instrumen wawancara ini?

.....

Batusangkar, 11 Desember 2015

Validator



(.....
 Nasmatul Fajri M. Pd.....)

NIP. 19870507 201503 2004

**KISI-KISI LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA DENGAN GURU
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

No	Tingkatan Ranah Kognitif	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Aplikasi (C ₃)	Melakukan percobaan	1
		Merancang startegi	2
2.	Analisis (C ₄)	Mengidentifikasi faktor penyebab	3
		Merumuskan masalah	4
		Mengajukan pertanyaan untuk mencari informasi	5
3.	Sintesis (C ₅)	Menemukan solusi masalah	6
		Menciptakan hal-hal yang baru	7
4.	Evaluasi (C ₆)	Mempertahankan pendapat	8
		Membahas suatu kasus	9
		Memilih solusi yang lebih baik	10

**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA TERHADAP GURU TENTANG
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA
SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI**

1. Apakah siswa mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan materi sistem gerak pada manusia?

Siswa mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan materi system gerak pada manusia.

2. Apakah siswa mampu merancang strategi untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan?

Siswa mampu merancang strategi untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan.

3. Apakah siswa mampu mengidentifikasi faktor penyebab suatu masalah?

Siswa mampu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab suatu masalah

4. Apakah siswa mampu merumuskan suatu masalah yang diberikan?

Siswa mampu merumuskan masalah yang Bapak berikan

5. Apakah siswa mampu mengajukan pertanyaan untuk mencari informasi yang dibutuhkan?

Siswa mampu mengajukan pertanyaan untuk mencari informasi yang dibutuhkan

6. Apakah siswa mampu menemukan solusi masalah yang sesuai dengan materi sistem gerak ?

Siswa mampu menemukan solusi masalah yang diberikan yang sesuai dengan materi system gerak

7. Apakah siswa mampu menciptakan hal-hal yang baru mengenai materi sistem gerak pada manusia?

Siswa mampu menciptakan hal-hal yang baru mengenai masalah yang berkaitan dengan materi sistem gerak pada manusia.

8. Apakah siswa mampu mempertahankan pendapat yang disampaikan?

Siswa memiliki rasa percaya diri, sehingga ia mampu mempertahankan pendapatnya

9. Apakah siswa mampu membahas suatu kasus yang berkaitan dengan materi sistem gerak pada manusia?

Siswa mampu membahas suatu kasus yang berkaitan dengan materi system gerak pada manusia.

10. Apakah siswa mampu memilih solusi yang baik untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan materi sistem gerak?

Siswa mampu memilih suatu solusi yang sangat baik untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan materi sistem gerak pada manusia

Lampiran 10

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN
SISWA TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Format pedoman wawancara	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara	1
2.	Bahasa yang digunakan	e. Kebenaran tata bahasa f. Kesederhanaan struktur kalimat	2
3.	Butir pertanyaan yang digunakan	e. Pertanyaan wawancara mudah diukur f. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai	3

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN SISWA
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

A. Pengantar

Lembar validasi instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi”**.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan validasi instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Pilihlah alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pada lembar validasi dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

SS = Sangat Setuju (bobot 4)

S = Setuju (bobot 3)

TS = Tidak Setuju (bobot 2)

STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

C. Instrumen Wawancara terhadap Siswa tentang Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian	Alternatif Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Format Lembar Wawancara a. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara			✓	
2.	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓ ✓	
3.	Butir pertanyaan wawancara a. Pertanyaan wawancara mudah dipahami b. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai			✓ ✓	

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, bagaimanakah komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

.....
.....
.....
.....

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, apa sajakah saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan instrumen wawancara ini?

.....
.....
.....
.....

Batusangkar, 1 Desember 2015

Validator



(..... RESCHA, M. Pd.)

NIP.

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN
SISWA TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Format pedoman wawancara	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara	1
2.	Bahasa yang digunakan	g. Kebenaran tata bahasa h. Kesederhanaan struktur kalimat	2
3.	Butir pertanyaan yang digunakan	g. Pertanyaan wawancara mudah diukur h. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai	3

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA DENGAN SISWA
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

Satuan Pendidikan	:SMA	Peneliti	:Tries Ayu Sasmita
Mata Pelajaran	:Biologi	NIM	:11 106 067
Kelas/Semester	:XI/I		
Materi Pokok	:Sistem Gerak Pada Manusia		

A. Pengantar

Lembar validasi instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai salah satu dosen berpengalaman dalam pembelajaran Biologi yang dimaksud untuk memberikan pendapat tentang kelayakan instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada mata pelajaran Biologi. Data hasil lembar validasi ini dibutuhkan sebagai hasil penelitian skripsi peneliti pada program studi Tadris Biologi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Batusangkar, yang berjudul **“Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi”**.

Peneliti sangat mengharapkan bantuan Bapak/Ibu berupa pendapat, kritik, dan saran dalam bentuk pengisian lembar validasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya. Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan validasi instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi. Pilihlah alternatif jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pada lembar validasi dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- SS = Sangat Setuju (bobot 4)
 S = Setuju (bobot 3)
 TS = Tidak Setuju (bobot 2)
 STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

C. Instrumen Wawancara terhadap Siswa tentang Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak pada Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian	Alternatif Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Format Lembar Wawancara a. Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah lembar wawancara			✓	
2.	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓ ✓	
3.	Butir pertanyaan wawancara a. Pertanyaan wawancara mudah dipahami b. Kesesuaian butir pertanyaan wawancara terhadap aspek yang dinilai			✓ ✓	

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, bagaimanakah komentar atau tanggapan Bapak/Ibu?

.....
.....
.....

2. Setelah Bapak/Ibu mengamati dan menganalisis instrumen wawancara dengan siswa tentang analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA di SMAN 1 X Koto Singkarak dalam mata pelajaran Biologi, apa sajakah saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan instrumen wawancara ini?

.....
.....
.....
.....

Batusangkar, 11 Desember 2015

Validator



(Nasmatul Fajar, M.Pd.)

NIP. 19870507 201503 2 004

**KISI-KISI LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA DENGAN SISWA
TENTANG ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI IPA SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**

No	Tingkatan Ranah Kognitif	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Aplikasi (C ₃)	Melakukan percobaan	1
		Merancang startegi	2
2.	Analisis (C ₄)	Mengidentifikasi faktor penyebab	3
		Merumuskan masalah	4
		Mengajukan pertanyaan untuk mencari informasi	5
3.	Sintesis (C ₅)	Menemukan solusi masalah	6
4.	Evaluasi (C ₆)	Mempertahankan pendapat	7
		Membahas suatu kasus	8
		Memilih solusi yang lebih baik	9

**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA TERHADAP SISWA TENTANG
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA
SMAN 1 X KOTO SINGKARAK PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI**

1. Pada materi sistem gerak pada manusia adanya struktur tulang rawan dan tulang keras. Apakah adik mampu melakukan percobaan untuk memahami struktur dari tulang rawan dan tulang keras?

Saya mampu melakukan percobaan untuk memahami materi yang berkaitan dengan struktur dari tulang rawan dan struktur tulang keras

2. Menurut penelitian data resiko osteoporosis, dua dari lima penduduk di Indonesia beresiko terkena pengeroposan tulang. Bahkan jumlah penderita osteoporosis berusia belia semakin banyak. Hal tersebut disebabkan pengetahuan masyarakat tentang cara pencegahan penyakit ini relatif minim. Apakah adik mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Saya mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut

3. Seseorang penderita penyakit diabetes militus, dan dia melakukan berbagai macam aktifitas dan mengakibatkan kelelahan. Apa yang menyebabkan penderita penyakit diabetes cepat lelah. Apakah adik mampu mengidentifikasi faktor penyebab masalah tersebut?

Saya mampu mengidentifikasi factor penyebab dari penderita diabetes militus itu, seorang yang menderita diabetes militus cepat lelah karena ototnya terdapat timbunan asam laktat.

4. Patah tulang merupakan salah satu gangguan mekanis pada tulang yang terjadi akibat jatuh atau benturan dengan benda keras. Mengapa patah tulang pada anak-anak lebih cepat pulih dibandingkan patah tulang pada orang dewasa. Apakah adik mampu merumuskan suatu masalah yang diberikan?

Saya mampu merumuskan suatu masalah yang diberikan.

5. Apakah adik mempunyai keberanian untuk mengajukan pertanyaan jika tidak memahami materi sistem gerak pada manusia?

Saya memiliki keberanian untuk mengajukan suatu pertanyaan jika saya tidak memahami materi yang berkaitan dengan system gerak pada manusia.

6. Sendi memiliki peranan penting dalam sistem gerak. Tidak menutup kemungkinan sendi dapat terserang penyakit. Salah satunya yaitu nyeri sendi. Penyebab dari nyeri sendi ini kemungkinan karena seseorang terkena asam urat atau bisa jadi dikarenakan adanya radang pada sendi, sehingga menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Apakah upaya yang dapat kamu lakukan untuk mencegah penyakit nyeri sendi tersebut? Apakah adik mampu menemukan solusi dari masalah tersebut?

Saya mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dan menemukan solusi dari masalah yang terjadi. Solusi dari masalah yang terjadi adalah dengan banyak mengkonsumsi buah-buahan, serta meminum banyak air putih agar tidak mudah terserang oleh penyakit.

7. Ketika adik memberikan pendapat bahwa pemain bola dapat memiringkan telapak kakinya ke arah dalam dan ke arah luar karena adanya gerakan inversi dan eversi. Apakah adik mampu mempertahankan pendapat yang adik sampaikan tersebut?

Saya mampu mempertahankan suatu pendapat yang saya berikan, karena saya memiliki rasa percaya diri mengenai materi yang berkaitan dengan sistem gerak pada manusia.

8. Adik mengetahui bahwa jumlah penderita osteoporosis di Indonesia sangat mengkhawatirkan. Apakah adik mampu membahas kasus tersebut melalui diskusi dengan teman dan guru?

Saya mampu membahas suatu kasus yang berkaitan dengan sistem gerak pada manusia.

9. Adik mengetahui bahwa jumlah penderita osteoporosis di Indonesia sangat mengkhawatirkan. Apakah adik mampu memilih solusi yang baik untuk menyelesaikan kasus yang terjadi di Indonesia tersebut?

Saya mampu memilih solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem gerak pada manusia.

Lampiran 11

Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis XI IPA-2 SMAN 1 X Koto

Singkarak

No	Nama Siswa	Nilai
1.	Nurul Sakinah	75
2.	Melda Aggraini	75
3.	Yola Permata Syahri	75
4.	Deni Jabaliah	75
5.	Annisa Tri Mulyani	72
6.	Chynta Lara Salsabila	72
7.	Dewi Syaputri Batara	72
8.	Ediska Harosa Putri	72
9.	Winda Rydhatunnisa	70
10.	Nadya Sara	70
11.	Nanang Jumaysa	70
12.	Yola Andriani	70
13.	Ikhwanul Ihsan	70
14.	Elsa Krisna Mopi	70
15.	Firsty Putri Elafriza	65
16.	Ike Mei Artini	65
17.	Nanti Mardian	65
18.	Puput Sintia	65
19.	Ikhsan Alfiyandra	65
20.	Monika Haranda	60
21.	Seprina Nurman	60
22.	Sherly Yuni Presi	60
23.	Syifa Tahrima	60
24.	Rafi Ardiansyah	50
25.	Suti Hayati	50

Lampiran 12

Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis XI IPA-3 SMAN 1 X Koto

Singkarak

No	Nama Siswa	Nilai
1.	Walham Putra	75
2.	Annisa Fitri	73
3.	Yola Permata Syahri	73
4.	Dhora Gusniawati	73
5.	Fivi Amirza	72
6.	Widhi Chovifah	72
7.	Putri Permata Sari	70
8.	Juliana Bella Astika	70
9.	Defina Hanifah Marosa	70
10.	Novia Latifa Nia	70
11.	Yunii Afrianis	70
12.	Prima Martha Dena	70
13.	Rini Gusnita Rahman	65
14.	Fitra Ramadhaniati	65
15.	Riska Agraini	65
16.	Veggy Novelia	65
17.	Riva Septianda	65
18.	Winda Rahmayani	60
19.	Feby Rahma Sarita	60
20	Wyndy Puspita Sari	50
21	Andre Gustiardi	50

Lampiran 13

NILAI TES KELAS XI IPA-2 SMAN 1 X KOTO SINGKARAK

No	Nama	Nilai	Frekuensi		Jum- lah	(%) Jumlah Siswa	(%) Rata- rata Nilai
			Rentang	Klasifikasi			
1.	Nurul Sakinah	75	66-80%	Kritis	14	56%	72
2.	Melda Angraini	75					
3.	Yola Permata Syahri	75					
4.	Deni Jabaliah	75					
5.	Annisa Tri Mulyani	72					
6.	Chynta Lara Salsabila	72					
7.	Dewi Syaputri Batara	72					
8.	Ediska Harosa Putri	72					
9.	Winda Rydhatunnisa	70					
10.	Nadya Sara	70					
11.	Nanang Jumaysa	70					
12.	Yola Andriani	70					
13.	Ikhwanul Ihsan	70					
14.	Elsa Krisna Mopi	70					
15.	Firsty Putri Elafriza	65	56-65%	Cukup Kritis	9	36%	62,7
16.	Ike Mei Artini	65					
17.	Nanti Mardian	65					
18.	Puput Sintia	65					
19.	Ikhsan Alfiyandra	65					
20.	Monika Haranda	60					
21.	Septrina Nurman	60					
22.	Sherly Yuni Presi	60					
23.	Syifa Tahrira	60					
24.	Rafi Ardiansyah	50	41-55%	Kurang Kritis	2	8%	50
25.	Suti Hayati	50					
Rata-rata		67					

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{2798929}{25} - \left(\frac{1673}{25}\right)^2} \\
 &= \sqrt{107478,9} = 1,3
 \end{aligned}$$

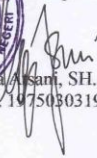
Lampiran 14

NILAI TES KELAS XI IPA-3 SMAN 1 X KOTO SINGKARAK

No	Nama	Nilai	Frekuensi		Jum- lah	(%) Jumlah Siswa	(%) Rata- rata Nilai
			Rentang	Klasifikasi			
1.	Walham Putra	75	66-80%	Kritis	12	57%	71,6
2.	Annisa Fitri	73					
3.	Yola Permata Syahri	73					
4.	Dhora Gusniawati	73					
5.	Fivi Amirza	72					
6.	Widhi Chovifah	72					
7.	Putri Permata Sari	70					
8.	Juliana Bella Astika	70					
9.	Defina Hanifah Marosa	70					
10.	Novia Latifa Nia	70					
11.	Yunii Afrianis	70					
12.	Prima Martha Dena	70					
13.	Rini Gusnita Rahman	65	56-65%	Cukup Kritis	7	34%	63,5
14.	Fitra Ramadhaniati	65					
15.	Riska Agraini	65					
16.	Veggy Novelia	65					
17.	Riva Septianda	65					
18.	Winda Rahmayani	60					
19.	Feby Rahma Sarita	60					
20.	Wyndy Puspita Sari	50	41-55%	Kurang Kritis	2	9 %	50
21.	Andre Gustiardi	50					
Rata-rata		67					

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{1968409}{21} - \left(\frac{1403}{21}\right)^2} \\
 &= \sqrt{89270,25} = 2,9
 \end{aligned}$$

Lampiran 15

	KEMENTERIAN AGAMA SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI BATUSANGKAR												
<i>Jl. Sudirman No.137 Kuburajo Lima Kaum Batusangkar 27213, Telp. (0752) 71150, Ext 135, Fax. (0752) 71879 http://www.stainbatusangkar.ac.id e-mail: p3m.stainbatusangkar@gmail.com</i>													
Batusangkar, 17 September 2015													
Nomor : Sti.02/IX/TL.00/1534 /2015 Lampiran : 1 (satu) eksemplar Hal : Mohon Penerbitan Surat Izin Penelitian													
Kepada Yth. Bupati Solok Cq. Kepala Kantor Pelayanan Perizinan dan Penanaman Modal di Kabupaten Solok Arosuka													
<i>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</i> Dengan hormat, Dengan ini disampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa Mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:													
<table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 30%;">Nama / NIM</td><td>: Trics Ayu Sasmita/ 11106067</td></tr><tr><td>Tempat, Tanggal Lahir</td><td>: Ombilin, 21 Juli 1993</td></tr><tr><td>NoKTP</td><td>: 1304036107930002</td></tr><tr><td>Jurusan</td><td>: Tarbiyah</td></tr><tr><td>Prodi</td><td>: Pendidikan Biologi</td></tr><tr><td>Alamat</td><td>: Mata Air Jorong Batu Limbak Nagari Simawang Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanah Datar</td></tr></table>		Nama / NIM	: Trics Ayu Sasmita/ 11106067	Tempat, Tanggal Lahir	: Ombilin, 21 Juli 1993	NoKTP	: 1304036107930002	Jurusan	: Tarbiyah	Prodi	: Pendidikan Biologi	Alamat	: Mata Air Jorong Batu Limbak Nagari Simawang Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanah Datar
Nama / NIM	: Trics Ayu Sasmita/ 11106067												
Tempat, Tanggal Lahir	: Ombilin, 21 Juli 1993												
NoKTP	: 1304036107930002												
Jurusan	: Tarbiyah												
Prodi	: Pendidikan Biologi												
Alamat	: Mata Air Jorong Batu Limbak Nagari Simawang Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanah Datar												
akan melakukan pengumpulan data untuk proses Penulisan Laporan Hasil penelitiannya sebagai berikut:													
<table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 30%;">Judul</td><td>: <i>Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi</i></td></tr><tr><td>Lokasi</td><td>: SMAN 1 X Koto Singkarak</td></tr><tr><td>Waktu</td><td>: 18 September s.d 18 November 2015</td></tr><tr><td>Dosen Pembimbing I</td><td>: Asmendri, S.Ag., M.Pd.</td></tr><tr><td>Dosen Pembimbing II</td><td>: Rina Delfita, M.Si.</td></tr></table>		Judul	: <i>Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi</i>	Lokasi	: SMAN 1 X Koto Singkarak	Waktu	: 18 September s.d 18 November 2015	Dosen Pembimbing I	: Asmendri, S.Ag., M.Pd.	Dosen Pembimbing II	: Rina Delfita, M.Si.		
Judul	: <i>Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi</i>												
Lokasi	: SMAN 1 X Koto Singkarak												
Waktu	: 18 September s.d 18 November 2015												
Dosen Pembimbing I	: Asmendri, S.Ag., M.Pd.												
Dosen Pembimbing II	: Rina Delfita, M.Si.												
untuk itu, diharapkan kiranya Bapak/Ibu berkenan menerbitkan surat izin penelitian dalam rangka pelaksanaan penelitian mahasiswa yang bersangkutan.													
Demikian disampaikan, atas bantuannya diucapkan terimakasih.													
Ketua, Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat  NIP. 197503031999031004													
<u>Tembusan disampaikan kepada Yth.</u> 1. Ketua STAIN Batusangkar (Sebagai Laporan) 2. Wakil Ketua Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga (Sebagai Laporan) 3. Ketua Jurusan Tarbiyah STAIN Batusangkar. 4. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi STAIN Batusangkar. 5. Pertinggal													

Lampiran 16



PEMERINTAH KABUPATEN SOLOK KANTOR PELAYANAN PERIZINAN DAN PENANAMAN MODAL

Kompleks Perkantoran Pemerintah Kabupaten Solok
Jalan Raya Solok-Padang Km. 20 Arosuka Kode Pos 27364 Provinsi Sumatera Barat
Telepon/Fax (0755) 31447

Nomor : 070/666/IP/KP3M/IX-2015
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Arosuka, 17 September 2015
Kepada,
Yth. Sdr. Kepala SMAN 01 X Koto Singkarak

di_
Tempat

Berdasarkan Surat dari Ketua STAIN Batusangkar Nomor : Stt.02/IX/TL.00/1534/2015 tanggal 17 September 2015, bersama ini kami terbitkan Izin Penelitian atas nama:

Nama : TRIES AYU SASMITA
Tempat / Tgl. Lahir : Ombilin / 21 Juli 1993
Alamat : Mata Air, Jorong Batu Limbak Nagari Simawang Kecamatan Rambatan
Nomor Identitas : 1304036107930002
Judul Penelitian : *"Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN 01 X Koto Singkarak dalam Mata Pelajaran Biologi"*
Lokasi Penelitian : SMAN 01 X Koto Singkarak
Waktu Penelitian : 18 September s/d 18 November 2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak boleh menyimpang dari maksud sebagaimana tersebut diatas.
2. Memberitahukan kedatangan serta maksud Penelitian dilaksanakan dengan menunjukkan surat keterangan yang berhubungan dengan itu, kepada Pimpinan Instansi setelah tiba ditempat yang dituju dan melaporkan diri sebelum meninggalkan daerah Penelitian kepada Pimpinan Instansi dan Bupati Solok.
3. Mematuhi semua peraturan yang berlaku.
4. Mengirim hasil Penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar kepada Bupati Solok Cq. Kantor Pelayanan Perizinan dan Penanaman Modal.
5. Bila terjadi suatu penyimpangan / pelanggaran terhadap ketentuan tersebut diatas, maka izin Penelitian ini akan dicabut kembali.

Demikianlah Izin Penelitian ini diberikan Untuk dapat dipergunakan seperlunya.

An. KEPALA
Kasubbag Tata Usaha
HENDRIYANTO,SE
NIP. 19730727 199303 1 003

Tembusan :

1. Yth. Bapak Bupati Solok di Arosuka (sebagai laporan)
2. Yth. Bapak Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kab.Solok di Arosuka
3. Yth. Sdr. Kepala Kantor Kesbang Pol Kab.Solok di Arosuka
4. Yth. Sdr. Ketua STAIN Batusangkar di Batusangkar
5. Arsip

Lampiran 17



PEMERINTAH KABUPATEN SOLOK
KECAMATAN X KOTO SINGKARAK
SMA NEGERI 1 X KOTO SINGKARAK

JL. LINTAS SUMATERA KM 13 TELP/FAX. (0755) 380563/380920
E-Mail : sma1singkarak@yahoo.co.id Akreditasi : A



SURAT KETERANGAN

Nomor: 420/007/SMA.01/TU-2016

Yang bertanda tangan dibawah ini kepala SMA Negeri I X Koto Singkarak Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat dengan ini menerangkan:

Nama : Tries Ayu Sasmita
NIM : 11106067
Jurusan : Tarbiyah
Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah selesai melakukan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi mulai dari tanggal 16 s/d 18 November 2015.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.



Singkarak, 6 Februari 2016
KEPALA SEKOLAH

FAUZI S.Pd
NIP 19630116 198512 1 001