



**PENGEMBANGAN RPP MODEL INKUIRI  
MATERI SISTEM GERAK DALAM MELATIH  
KETERAMPILAN BERTANYA SISWA DI MAN DEMAK**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Dyah Putri Perdani

4401412056

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya skripsi saya yang berjudul "Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun

Semarang, 21 Desember 2016



Dyah Putri Perdani

4401412056

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih  
Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak

disusun oleh

Nama : Dyah Putri Perdani

NIM : 4401412056

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada  
tanggal 28 Desember 2016.



Prof. Dr. Zaenuri S.E., M.Si., Akt.  
NIP 19641223 198803 1001

Panitia Ujian :

Sekretaris

Dra. Indah Perhati, M.Si.  
NIP 19651116 199103 2001

Penguji Utama

Sri Sukaesih, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19790829 200501 2002

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Dr. Ning Setiati, M.Si.  
NIP. 19590310 198703 2001

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

Drs. Supriyanto, M.Si.  
NIP. 19510919 197903 1005

## **MOTTO**

“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua” (Aristoteles)

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu”  
(Q.S Al Insyirah:6-8)

“Banyak kegagalan hidup terjadi karena orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya kesuksesan ketika mereka menyerah” (Thomas Alfa Edison)

## **PERSEMBAHAN**

Untuk Bapak, Ibu, Guru-guru,  
teman-teman rombel 3 Pendidikan  
Biologi 2012, sahabat-sahabatku,  
dan keluarga Griya Utama Kos.

## ABSTRAK

**Perdani, Dyah Putri. 2016. Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Dr. Ning Setiati, M.Si. dan Drs. Supriyanto, M.Si.**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan skenario pembelajaran yang dirancang oleh guru dalam pembuatannya RPP didesain untuk membuat siswa menjadi aktif dalam pembelajaran salah satunya melalui kegiatan bertanya. Hasil analisis awal terhadap RPP yang digunakan oleh guru menunjukkan bahwa RPP belum sesuai dengan aturan pembuatan RPP pada kurikulum 2013 dan kesempatan yang diberikan oleh guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis RPP yang disusun guru di MAN Demak dalam mendorong siswa bertanya, menguji tingkat kelayakan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan siswa bertanya, dan menguji keefektifan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan siswa bertanya.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah (*Research and Development / R&D*) dengan dua uji lapangan yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI Semester Ganjil tahun 2016/2017 yang terdiri dari lima kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak. Uji coba skala kecil dilaksanakan di MAN Demak pada kelas XI MIA 2, sedangkan uji coba skala besar pada kelas XI MIA 1 menggunakan bentuk penelitian *Pre-Experimental Design* dengan jenis *One group Pretest-posttest design*.

Hasil penilaian kelayakan RPP dan LKS model inkuiri oleh validator diperoleh rata-rata sebesar 94,58% dengan kategori sangat layak. Pada uji coba skala kecil diperoleh persentase kesesuaian RPP sebesar 90% dengan kategori sangat layak dan rata-rata kelayakan LKS sebesar 83,2% dengan kategori sangat layak. Pada hasil uji coba skala besar menunjukkan bahwa RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa efektif digunakan dalam pembelajaran. Rata-rata keterampilan bertanya siswa dari 4 kali pertemuan mencapai 87,58%, artinya siswa sangat terampil dalam membuat pertanyaan, rata-rata keterampilan bertanya siswa setiap pertemuan mengalami peningkatan. Hasil belajar siswa aspek kognitif yang dianalisis menggunakan *N-gain* diperoleh rata-rata peningkatan hasil belajar sebesar 0,66 yang menunjukkan peningkatan hasil belajar dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa RPP yang digunakan guru di MAN Demak belum mendorong siswa untuk bertanya dan RPP model inkuiri materi sistem gerak hasil pengembangan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran biologi, khususnya untuk melatih keterampilan bertanya siswa.

**Katakunci:** keterampilan bertanya, materi sistem gerak, model inkuiri, RPP

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul” Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak”

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat disusun dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas telah merelakan sebagian waktu, tenaga, dan pikiran demi mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi strata I Jurusan Biologi FMIPA Unnes.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua jurusan Biologi FMIPA Unnes yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Ning Setiati, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan nasihat yang luar biasa kepada penulis.
5. Drs. Supriyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing II dan validator materi yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan nasihat yang luar biasa kepada penulis.
6. Sri Sukaesih, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat berguna untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. selaku validator desain pembelajaran yang telah memberikan arahan dan masukan untuk pengembangan RPP model inkuiri ateri sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa.

8. Dr. Nur Kusuma Dewi, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberi motivasi kepada penulis.
9. Bapak/Ibu dosen dan karyawan FMIPA khususnya Jurusan Biologi atas segala bantuan yang diberikan.
10. Drs. H. Suprpto, M.Pd. selaku kepala MAN Demak yang telah memberikan izin dan kemudahan kepada penulis selama melakukan penelitian.
11. Nanik Esti W, S.Pd. selaku guru Biologi MAN Demak yang telah berkenan membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.
12. Segenap guru dan karyawan MAN Demak yang telah berkenan membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
13. Siswa-siswi kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 MAN Demak Tahun Ajaran 2015/2016 atas kesediaannya menjadi responden dalam penelitian ini.
14. Orang tuaku Bapak Gothot Prayitno dan Ibu Zumrotun serta semua keluarga yang tiada henti selalu memberi do'a, bantuan, dukungan serta semangat.
15. Teman-temanku Uus, Zilah, Ana, Qisthi, teman-teman Rombel 3 Pendidikan Biologi FMIPA Unnes angkatan 2012, dan sahabat-sahabat yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-satu, terimakasih untuk dukungan dan semangatnya.
16. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tidak ada yang dapat penulis berikan sebagai imbalan kecuali untaian doa, "Semoga amal baik yang telah diberikan berbagai pihak kepada penulis mendapatkan imbalan yang lebih besar dari Allah SWT". Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin

Semarang, 21 Desember 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Penegasan Istilah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	9
1. Pengembangan RPP .....	9
2. Model Inkuiri .....	14
3. Keterampilan Bertanya .....	23
4. Materi Sistem Gerak .....	25
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	29
C. Kerangka Berpikir .....	31
D. Hipotesis Penelitian .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	33
B. Rancangan Penelitian .....	33
C. Prosedur Penelitian .....	33



D. Data dan Metode Pengumpulan Data .....	38
E. Metode Analisis Data .....	39
F. Indikator Kelayakan .....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	47
B. Pembahasan .....	68
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	87
B. Saran .....	87
DAFTAR PUSTAKA .....	88
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tahapan pembelajaran inkuiri .....	21
2. Target data, teknik pengumpulan, instrumen, dan sumber data .....	38
3. Kriteria penilaian RPP model inkuiri dengan deskriptif persentase ....	40
4. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba .....	41
5. Hasil analisis daya pembeda butir soal uji coba .....	41
6. Hasil analisis validitas butir soal uji coba .....	42
7. Rekapitulasi hasil analisis soal uji coba materi sistem gerak MAN Demak bentuk pilihan ganda .....	43
8. Kategori keterampilan bertanya .....	44
9. Hasil penilaian kelayakan RPP dan LKS model inkuiri .....	56
10. Saran dan perbaikan dari validator .....	57
11. Tanggapan siswa terhadap kelayakan LKS pada uji coba skala kecil.....	60
12. Saran dan perbaikan pada uji coba skala kecil .....	61
13. Peningkatan hasil belajar siswa .....	62
14. Hasil belajar siswa aspek afektif .....	63
15. Persentase keterampilan bertanya siswa pada LKS .....	64
16. Persentase kualitas pertanyaan siswa pada LKS .....	65
17. Hasil analisis tanggapan siswa pada uji coba skala besar .....	67

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka berpikir pengembangan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa .....	31
2. Langkah-langkah penelitian R & D .....	33
3. Desain penelitian .....	37
4. Hasil analisis RPP materi sistem gerak yang digunakan oleh guru .....	48
5. Bagian KD, indikator, dan tujuan pembelajaran dalam RPP yang dikembangkan .....	52
6. Bagian kegiatan pembelajaran dalam RPP yang dikembangkan .....	53
7. Sampul LKS .....	54
8. Bagian KD, indikator, petunjuk belajar dan materi dalam LKS .....	54
9. Kolom menyajikan pertanyaan .....	55
10. Kolom membuat hipotesis .....	55
11. Revisi bagian materi .....	57
12. Revisi penulisan kata .....	58
13. Revisi pertanyaan agar lebih spesifik .....	58
14. Revisi gambar yang disertai sumber .....	58
15. Revisi gambar yang disesuaikan dengan ilustrasi .....	59
16. Revisi konsep .....	59
17. Hasil belajar siswa aspek psikomotorik .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rekapitulasi angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran Biologi ..	93
2. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran Biologi .....	96
3. Lembar wawancara guru .....	98
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) materi sistem gerak yang digunakan oleh guru di MAN Demak .....	100
5. Silabus .....	115
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa yang dikembangkan	120
7. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	146
8. Laporan hasil praktikum siswa .....	188
9. Analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal uji coba .....	196
10. Kisi-kisi soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....	198
11. Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....	200
12. Hasil validasi RPP dan LKS oleh validator .....	209
13. Hasil tanggapan guru terhadap RPP yang dikembangkan pada uji coba skala kecil .....	223
14. Rekapitulasi hasil tanggapan siswa pada uji coba skala kecil .....	225
15. Angket tanggapan siswa terhadap LKS berbasis inkuiri .....	226
16. Data hasil <i>pre-test</i> .....	228
17. Data hasil <i>post-test</i> .....	229
18. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek kognitif (Analisis <i>N-gain</i> ) .....	230
19. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek afektif .....	232
20. Lembar observasi penilaian afektif siswa .....	238
21. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek psikomotorik .....	240
22. Lembar penilaian psikomotorik .....	242
23. Rekapitulasi hasil analisis keterampilan bertanya siswa .....	244
24. Lembar observasi keterampilan bertanya siswa .....	256
25. Hasil tanggapan guru terhadap perangkat pembelajaran pada uji coba skala besar .....	258

26. Rekapitulasi hasil angket tanggapan siswa pada uji coba skala besar ..	261
27. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran inkuiri pada uji coba skala besar .....	263
28. Dokumentasi penelitian .....	265
29. Surat keputusan .....	268
30. Surat izin penelitian .....	269
31. Surat keterangan selesai penelitian .....	270

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 mengenai standar proses pendidikan dasar dan menengah menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Tahap pertama dalam pembelajaran menurut standar proses kurikulum 2013 yaitu perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Pengembangan RPP dapat dilakukan pada setiap awal semester atau awal tahun pelajaran, dengan maksud agar RPP telah tersedia terlebih dahulu dalam setiap awal pelaksanaan pembelajaran. Pengembangan RPP dapat dilakukan secara mandiri atau secara berkelompok, dalam pembuatannya diusahakan untuk membuat siswa aktif selama pembelajaran di dalam kelas (Kemendikbud 2014).

Aturan pembuatan RPP menurut standar proses kurikulum 2013 adalah harus mencantumkan identitas RPP yang lengkap seperti KI, KD, indikator dll. tujuan pembelajaran dirumuskan secara operasional agar dapat diamati dan diukur, adanya metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD, dan adanya media pembelajaran serta sumber belajar, namun kenyataannya RPP yang digunakan di MAN Demak belum sesuai dengan aturan pembuatan RPP Kurikulum 2013, RPP yang digunakan oleh guru selama ini belum mengaktifkan siswa untuk bertanya, belum adanya kegiatan yang melatih setiap siswa untuk terampil dalam bertanya, dan model pembelajaran yang digunakan dalam RPP yang belum bervariasi. Hal ini didasarkan dari hasil analisis awal RPP yang

digunakan oleh guru di MAN Demak diperoleh hasil bahwa Kompetensi Inti (KI) yang tidak dicantumkan, tujuan pembelajaran yang belum dirumuskan secara operasional, pada langkah-langkah pembelajarannya kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit, tidak adanya LKS yang akan membantu siswa saat melakukan praktikum, dan tidak adanya video yang memudahkan siswa memahami mekanisme kontraksi otot. Desain pembelajaran yang digunakan oleh guru yaitu pembelajaran kooperatif, dimana siswa akan berkelompok dan melakukan diskusi bersama anggota kelompoknya. Desain pembelajaran yang digunakan oleh guru sudah terlalu sering digunakan, sehingga perlu adanya variasi dalam model pembelajaran lain agar siswa tertarik dan tidak bosan dengan model pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Prinsip pembelajaran yang tercantum dalam standar proses kurikulum 2013, yaitu dari peserta didik diberitahu menuju peserta didik mencari tahu dan pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan dimana saja adalah kelas. Peserta didik dapat mencari tahu sebuah informasi melalui kegiatan bertanya, melalui kegiatan bertanya peserta didik dapat mengeksplorasi pendapat. Kegiatan bertanya dilakukan agar siswa mampu mengembangkan kreativitas berdasarkan rasa ingin tahunya, membentuk pikiran kritis, dan aktif dalam pembelajaran untuk menemukan sendiri materi. Kegiatan bertanya membuat siswa peka terhadap apapun, karena mereka menganggap dimanapun adalah sumber belajar. Selain itu, agar terjadinya interaksi antara guru dan siswa selama pembelajaran. Interaksi belajar-mengajar mengandung suatu arti adanya kegiatan interaksi dari tenaga pengajar yang melaksanakan tugas mengajar di satu pihak, dengan warga belajar (siswa, anak didik/subjek belajar) yang sedang melaksanakan kegiatan belajar di pihak lain (Sardiman 2007).

Keterampilan bertanya adalah cara penyampaian suatu pelajaran melalui interaksi dua arah yaitu dari guru kepada siswa dan dari siswa kepada guru agar diperoleh jawaban kepastian materi melalui jawaban lisan guru atau siswa. Oleh sebab itu keterampilan bertanya sangat penting untuk dimiliki siswa (Astuti 2015). Menurut Mulyasa (2008) keterampilan bertanya merupakan bagian yang

tidak terpisahkan dalam rangka meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran, yang sekaligus merupakan bagian dari keberhasilan dalam pengelolaan instruksional dan pengelolaan kelas. Melalui keterampilan bertanya guru mampu mendeteksi hambatan proses berpikir di kalangan siswa dan sekaligus dapat memperbaiki dan meningkatkan proses belajar di kalangan siswa.

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru Biologi di MAN Demak menyatakan bahwa kegiatan bertanya masih didominasi oleh guru khususnya materi sistem gerak. Guru juga menyebutkan bahwa keterampilan bertanya siswa masih rendah, pertanyaan yang dibuat siswa belum menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, pertanyaan yang belum rasional, jelas dan singkat. Pertanyaan yang dibuat siswa masih asal-asalan dan terkadang tidak sesuai dengan konteks materi yang diajarkan serta pertanyaan tersebut masih sebatas ingatan belum ke arah pertanyaan yang analisis. Hal ini membuat guru sulit untuk mendeteksi hambatan dalam proses pembelajaran.

Materi sistem gerak merupakan salah satu materi pembelajaran sains biologi di MAN kelas XI semester gasal. Materi ini membahas struktur dan fungsi tulang, otot dan sendi pada manusia yang meliputi mekanisme gerak, macam-macam gerak, dan kelainan pada sistem gerak. Siswa pada umumnya merasa kesulitan memahami materi ini yang dianggap hanya hafalan, dan banyak istilah asing yang sulit dipahami oleh siswa. Selain itu, materi sistem gerak ini dianggap abstrak karena proses mekanisme kontraksi otot yang terjadi dalam tubuh dan sulit untuk diamati secara langsung. Hal ini diketahui dari hasil belajar siswa yang masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu  $\geq 76$ , dan berdasarkan angket siswa juga diketahui bahwa keterampilan siswa dalam bertanya pada materi ini pun masih rendah.

Beberapa model pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran yaitu *Problem Based Learning*, inkuiri, *Contextual Teaching and Learning* (CTL), dll. Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam melatih keterampilan bertanya siswa adalah model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri ini memiliki beberapa prinsip penting yang salah satunya merupakan prinsip untuk bertanya. Model pembelajaran ini juga



dianjurkan dalam kurikulum 2013. Menurut Gulo sebagaimana yang dikutip oleh Hartien (2001), menyatakan strategi inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Kelebihan dari model inkuiri ini yaitu, membuat siswa menjadi aktif dalam mencari dan mengolah sendiri informasi, mendorong untuk merumuskan hipotesisnya sendiri, dan memungkinkan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber yang tidak hanya menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar.

Penggunaan model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya didukung oleh penelitian yang dilakukan Yusmanah *et al.* (2012) hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan siswa yang bertanya dengan mengacungkan tangan sebanyak 12 orang pada siklus pertama, menjadi 30 orang pada siklus kedua. Selain itu, juga terjadi peningkatan siswa yang bertanya dengan tertulis sebanyak 12 orang pada siklus pertama, menjadi sebanyak 33 orang pada siklus kedua.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut akan dikembangkan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa. Pada pembelajaran model inkuiri ini, siswa dihadapkan oleh suatu artikel dan siswa diminta membuat pertanyaan serta merumuskan hipotesis hingga didapatkan hasil dan kesimpulan, sehingga diharapkan dengan adanya pengembangan RPP model inkuiri pada materi sistem gerak di MAN Demak mampu meningkatkan keterampilan bertanya siswa.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diajukan adalah sebagai berikut.

1. Apakah RPP yang disusun guru di MAN Demak sudah mendorong siswa bertanya?
2. Apakah RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan siswa bertanya layak digunakan dalam pembelajaran?

3. Apakah RPP model inkuiri materi sistem gerak efektif digunakan dalam pembelajaran biologi, khususnya untuk melatih keterampilan bertanya siswa?

### C. Penegasan Istilah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran kata-kata yang tercantum dalam judul “Pengembangan RPP Model Inkuiri dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Materi Sistem Gerak di MAN Demak” maka ditegaskan beberapa istilah sebagai berikut.

#### 1. Pengembangan RPP Model Inkuiri

Menurut Permendikbud No. 103 tahun 2014 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa RPP adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan suatu rencana yang menggambarkan prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai satu atau lebih kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus (Fadlillah 2014).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri ini dirasa sesuai digunakan untuk melatih keterampilan bertanya siswa, karena model inkuiri ini memiliki beberapa prinsip penting, salah satunya adalah prinsip bertanya. Sehingga diharapkan keterampilan siswa dalam bertanya akan meningkat

Kata “*inquiry*” dalam bahasa Inggris berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Dapat diartikan bahwa inkuiri sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukannya. Pembelajaran inkuiri adalah kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Sanjaya 2010).

Perbedaan RPP model inkuiri ini dengan RPP yang lain yaitu pada RPP ini lebih menekankan pada keterampilan siswa dalam bertanya, RPP ini

dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip pengembangan dalam Kurikulum 2013. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model pembelajaran inkuiri ini dibuat menjadi 4 kali pertemuan, yang dilengkapi dengan LKS, lembar evaluasi siswa, dan lembar penilaian siswa. Pada pembelajaran inkuiri ini siswa dihadapkan oleh suatu artikel yang terdapat dalam LKS, dari artikel tersebut siswa diminta membuat pertanyaan, merumuskan hipotesis yang mungkin terjadi, pengumpulan data, uji hipotesis, dan membuat kesimpulan.

## 2. Keterampilan Bertanya Siswa

Keterampilan bertanya siswa merupakan keterampilan yang digunakan untuk mendapat jawaban atau balikan dari orang lain (Supriyadi 2011). Bertanya merupakan rasa ingin tahu akan jawaban yang tidak (belum) diketahuinya. Rasa ingin tahu merupakan dorongan atau rangsangan yang efektif untuk belajar dan menantang untuk memberi jawaban (Ribowo 2006). Keterampilan bertanya dalam penelitian ini adalah keterampilan bertanya siswa selama proses pembelajaran materi sistem gerak yang dilihat dari berbagai aspek yang meliputi keterampilan dalam menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam bertanya, keterkaitan pertanyaan dengan materi, pertanyaan bersifat rasional, pertanyaan merupakan hasil observasi terhadap suatu masalah yang disajikan, dan pertanyaan menunjukkan tingkatan pengetahuan kognitif tertinggi siswa, pertanyaan menunjukkan pemahaman siswa terhadap masalah yang diberikan.

Berdasarkan berbagai aspek yang dinilai tersebut, keterampilan bertanya siswa dikategorikan ke dalam lima kelompok yaitu sangat terampil, terampil, cukup terampil, kurang terampil, dan tidak terampil. Siswa dikatakan terampil dan sangat terampil bertanya jika skor penilaian yang diperoleh  $\geq 73$ .

## 3. Materi

Sistem gerak merupakan materi semester gasal kelas XI SMA. Berdasarkan kurikulum 2013, materi pokok sistem gerak mencakup struktur dan fungsi tulang, otot dan sendi pada manusia, mekanisme gerak, macam-macam gerak, dan kelainan pada sistem gerak.

Materi pokok sistem gerak sesuai dengan kompetensi inti (KI) pada silabus kurikulum 2013 yaitu :

- 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### 4. Kelayakan

Kelayakan RPP dalam penelitian ini dinilai berdasarkan tiga hal yaitu validitas, efektivitas dan keterterapan RPP. Validitas RPP ditentukan berdasarkan hasil penilaian pakar, efektivitas RPP ditentukan berdasarkan keterampilan siswa dalam bertanya dan hasil belajar, serta keterterapan RPP ditentukan berdasarkan tanggapan siswa dan tanggapan guru.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis RPP yang disusun guru di MAN Demak dalam mendorong siswa bertanya.
2. Menguji tingkat kelayakan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan siswa bertanya.
3. Menguji keefektifan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan siswa bertanya.

#### **E. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

1. Bagi siswa

Meningkatkan keterampilan siswa untuk bertanya sehingga terjadi interaksi dua arah antara guru dan siswa dalam pembelajaran di kelas. Membantu siswa memahami materi dan memotivasi siswa untuk bertanya.

## 2. Bagi guru

Memotivasi guru untuk mengembangkan RPP secara mandiri dengan menekankan keterampilan bertanya siswa. Selain itu, juga menambah referensi guru dalam menentukan model pembelajaran yang dapat diterapkan selama proses pembelajaran agar siswa memiliki keterampilan bertanya.

## 3. Bagi sekolah

Menjadi suatu informasi yang dapat digunakan untuk merumuskan strategi pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.

## 4. Bagi penulis

Menambah pengetahuan dan keterampilan penulis dalam menyusun RPP yang mampu mengaktifkan siswa untuk bertanya serta menambah pengetahuan penulis tentang model pembelajaran dalam biologi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pengembangan RPP**

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa SKL digunakan sebagai acuan utama pengembangan standar isi, standar proses, standar penilaian pendidikan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, dan standar pembiayaan. Memperhatikan kandungan isi Permendikbud tersebut terkait dengan standar isi, standar proses, dan standar penilaian pendidikan, maka peraturan tersebut harus menjadi acuan dalam mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang antara lain mencakup materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan kegiatan penilaian. Selanjutnya Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses menyatakan bahwa langkah awal dalam proses pembelajaran adalah perencanaan yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Kemendikbud 2014).

Pengembangan RPP dapat dilakukan pada setiap awal semester atau awal tahun pelajaran, dengan maksud agar RPP telah tersedia terlebih dahulu dalam setiap awal pelaksanaan pembelajaran. Pengembangan RPP juga dapat dilakukan oleh guru dalam suatu kelompok mata pelajaran tertentu yang difasilitasi dan disupervisi kepala sekolah atau guru senior yang ditunjuk oleh kepala sekolah, atau melalui MGMP antarsekolah atau antarwilayah yang dikoordinasikan dan disupervisi oleh pengawas atau dinas pendidikan (Kemendikbud 2014).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran atau yang dikenal dengan istilah RPP merupakan suatu bentuk perencanaan pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini, seorang pendidik telah memerhatikan secara cermat, baik materi penilaian, alokasi waktu, sumber belajar,

maupun metode pembelajaran yang akan digunakan sehingga secara detail kegiatan pembelajaran sudah tersusun secara rapi dalam perencanaan pelaksanaan pembelajaran (Fadlillah 2014). Maksud RPP dalam Kurikulum 2013, yaitu penyusunan RPP untuk setiap muatan pembelajaran (Jingga 2013).

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 mengenai standar proses pendidikan dasar dan menengah menyatakan bahwa dalam menyusun RPP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip (Permendikbud 2016) sebagai berikut.

- a. Perbedaan individual peserta didik antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.
- b. Partisipasi aktif peserta didik.
- c. Berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian.
- d. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- e. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- f. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indicator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
- g. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya
- h. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang baik ialah perencanaan pembelajaran yang dapat memuat dan merangkum seluruh materi yang akan disampaikan beserta metode dan penilaian yang digunakan. Selain itu, harus mencantumkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai supaya pembelajaran dapat berjalan sesuai arah yang telah ditentukan (Fadlillah 2014). Menurut Fadlillah

(2014) ada beberapa prinsip yang harus diikuti dalam pengembangan RPP, diantaranya sebagai berikut.

- a. RPP disusun guru sebagai terjemahan dari ide kurikulum dan berdasarkan silabus yang telah dikembangkan di tingkat nasional ke dalam bentuk rancangan proses pembelajaran untuk direalisasikan dalam pembelajaran.
- b. RPP dikembangkan guru dengan menyesuaikan apa yang dinyatakan dalam silabus dengan kondisi di satuan pendidikan, baik kemampuan awal peserta didik, minat, motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.
- c. Mendorong partisipasi aktif peserta didik
- d. Sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013 untuk menghasilkan peserta didik sebagai manusia yang mandiri dan tak berhenti belajar, proses pembelajaran dalam RPP dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mengembangkan motivasi, minat, rasa ingin tahu, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, semangat belajar, keterampilan belajar, dan kebiasaan belajar.
- e. Mengembangkan budaya membaca dan menulis.
- f. Proses pembelajaran dalam RPP dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- g. Memberikan umpan balik dan tindak lanjut.
- h. RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan dan remedi. Pemberian pembelajaran remedi dilakukan setiap saat setelah suatu ulangan atau ujian dilakukan, hasilnya dianalisis, dan kelemahan peserta didik dapat teridentifikasi. Pemberian pelajaran diberikan sesuai dengan kelemahan peserta didik.
- i. Keterkaitan dan keterpaduan.
- j. RPP disusun memerhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara KI dan KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. RPP disusun dengan



mengakomodasikan pembelajaran tematik, keterpaduan lintas mata pelajaran untuk sikap dan keterampilan, dan keragaman budaya.

- k. Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi.
- l. RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan rancangan pembelajaran yang harus dikembangkan guru sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan profesinya kepada masyarakat, sejawat, dan peserta didik. Dalam pengembangan RPP guru menterjemahkan prinsip-prinsip pedagogi dan pembelajaran dalam suatu perencanaan, dan kemudian merealisasikan perencanaan tersebut dalam bentuk pengalaman belajar peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang menerapkan pendekatan saintifik untuk mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didiknya. RPP adalah *taught curriculum* yang berarti bahwa apa yang dirancang dalam kurikulum harus tertuang dalam RPP, untuk mencapai hasil belajar peserta didik atau *learned curriculum* yang merupakan hasil langsung dari pengalaman belajarnya. Kesenambungan prinsip-prinsip kurikulum dalam RPP dan kesesuaian pengalaman belajar peserta didik dengan RPP akan menyebabkan hasil belajar yang dimiliki peserta didik sesuai dengan yang diharapkan kurikulum (Kemendikbud 2014).

Selain itu, dalam penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran harus mengacu pada Kurikulum 2013, seperti Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Supaya materi yang diajarkan tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Menurut Fadlillah (2014) sebagai rujukan dalam pembuatan perencanaan pembelajaran ini, ada empat hal yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

- a. Standar kompetensi lulusan (SKL); hal ini digunakan sebagai rujukan dalam merumuskan tujuan pembelajaran serta evaluasi hasil belajar dan pembelajaran yang dicapai siswa.

- b. Standar isi; hal ini digunakan sebagai rujukan dalam merumuskan ruang lingkup serta kedalaman materi yang akan dibahas dalam kegiatan belajar dan pembelajaran yang sedang dirancang.
- c. Standar sarana; hal ini digunakan untuk merumuskan teknologi pendidikan yang digunakan dalam belajar dan pembelajaran termasuk peralatan media dan peralatan praktik.
- d. Standar proses; hal ini dijadikan rujukan dalam merancang model dan metode yang melibatkan siswa dalam kegiatan yang akan dilaksanakan oleh siswa dalam pembelajaran.

Mengacu pada Permendikbud No. 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013, bahwa RPP adalah rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok atau tema tertentu yang mengacu pada silabus. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mencakup antara lain: (1) data sekolah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pokok; (3) alokasi waktu; (4) tujuan pembelajaran, KD, dan indikator pencapaian kompetensi; (5) materi pembelajaran; metode pembelajaran; media, alat, dan sumber belajar; (6) langkah-langkah kegiatan pembelajaran; (7) penilaian.

Ketujuh komponen tersebut merupakan ruang lingkup RPP Kurikulum 2013. Secara umum komponen-komponen tersebut sama seperti RPP pada kurikulum sebelumnya. Hanya saja ada beberapa komponen yang ada perubahan, misalnya pada bagian langkah-langkah pembelajaran dan lembar penilaian peserta didik.

Menurut Fadlillah (2014) dalam Kurikulum 2013, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) harus dibuat dengan jelas dan sistematis. Untuk idealnya sebuah RPP harus mencakup ketujuh hal tersebut, tetapi bila tidak memungkinkan paling tidak memuat lima komponen utama RPP, adalah sebagai berikut.

- a. Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah segala sesuatu yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini biasanya berhubungan dengan kompetensi inti maupun kompetensi dasar yang ingin dicapai.

b. Materi pembelajaran

Materi pembelajaran adalah suatu tema tertentu yang menjadi pokok pembahasan dalam kegiatan pembelajaran.

c. Metode pembelajaran

Metode pembelajaran adalah suatu cara maupun strategi yang digunakan untuk menyampaikan suatu materi tertentudalam kegiatan pembelajaran sehingga apa yang menjadi tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal.

d. Sumber belajar

Sumber belajar adalah sebuah alat atau bahan yang dijadikan sebagai acuan dalam proses pembelajaran. Sumber belajar secara umum berhubungan dengan buku teks yang dijadikan referensi dalam kegiatan pembelajaran, atau sarana lain yang dapat berfungsi untuk kelancaran pembelajaran itu sendiri.

e. Penilaian

Penilaian adalah suatu bentuk pengukuran untuk mengetahui tingkat keberhasilan atau ketercapaian peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian ini dapat berupa tertulis, observasi, maupun bentuk lainnya yang relevan.

2. Model Inkuiri

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris "*inquiry*", yang secara harfiah berarti penyelidikan. Menurut Piaget sebagaimana dikutip oleh Mulyasa (2006) mengemukakan bahwa metode inkuiri merupakan metode yang mempersiapkan siswa pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat sesuatu yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, membandingkan sesuatu yang ditemukannya dengan yang ditemukan siswa lain.

Alberta (2004) mendefinisikan inkuiri sebagai suatu proses dimana siswa terlibat dalam pembelajaran mereka, merumuskan pertanyaan, menyelidiki secara luas, dan kemudian membangun pemahaman baru, makna dari pengetahuan yang

baru bagi siswa dan dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan, untuk mengembangkan solusi atau untuk mendukung suatu posisi atau sudut pandang.

Trowbridge & Bybee dalam (Wirtha & Rapi 2008) menyatakan bahwa, dalam inkuiri pembelajaran menjadi lebih berpusat pada anak, proses belajar melalui inkuiri dapat membentuk dan mengembangkan konsep diri pada diri siswa, tingkat pengharapan bertambah, pendekatan inkuiri dapat mengembangkan bakat pendekatan inkuiri, dapat menghindari siswa dari cara-cara belajar menghafal, dan pendekatan inkuiri memberikan waktu pada siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Sanjaya (2009) mengemukakan ciri utama dalam pembelajaran inkuiri yakni pertama, prosesnya lebih menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Pembelajaran yang berlangsung tidak hanya sebatas *transfer of knowledge* melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi siswa berperan aktif untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu. Kedua, seluruh aktivitas siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan. Peran guru bukan sebagai sumber belajar tetapi sebagai fasilitator dan motivator siswa yang membimbing dan mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Menurut Sa'ud (2010) asas inkuiri merupakan proses pembelajaran berdasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis. Pengetahuan bukan hanya mengingat fakta tetapi merupakan proses menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri. Peran guru tidak hanya mempersiapkan siswa untuk menghafalkan sejumlah materi akan tetapi merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan sendiri materi yang harus dipahaminya. Menurut Sund & Trowbridge, sebagaimana dikutip oleh Mulyasa (2006) mengemukakan tiga macam metode inkuiri sebagai berikut.

a. Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*)

Siswa memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Pedoman-pedoman tersebut biasanya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing. Pendekatan ini digunakan terutama bagi para siswa yang belum

berpengalaman belajar dengan metode inkuiri, dalam hal ini guru memberikan bimbingan dan pengarahan yang cukup luas. Pada tahap awal bimbingan lebih banyak diberikan, dan sedikit demi sedikit dikurangi, sesuai dengan perkembangan pengalaman siswa. Dalam pelaksanaannya sebagian besar perencanaan dibuat oleh guru. Siswa tidak merumuskan permasalahan. Petunjuk yang cukup luas tentang cara menyusun dan mencatat data diberikan oleh guru.

b. Inkuiri bebas (*free inquiry*)

Pada inkuiri bebas siswa melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang ilmuwan. Pada pengajaran ini siswa harus dapat mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan yang hendak diselidiki. Metodenya adalah *inquiry role approach* yang melibatkan siswa dalam kelompok tertentu, setiap anggota kelompok memiliki tugas, misalnya sebagai koordinator kelompok, pembimbing teknis, pencatatan data, dan pengevaluasi proses.

c. Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*modified free inquiry*)

Pada inkuiri ini guru memberikan permasalahan atau *problem* dan kemudian siswa diminta untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, dan prosedur penelitian. Dalam penelitian ini, metode inkuiri yang diterapkan merupakan metode inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) karena dalam pelaksanaannya guru memberikan bimbingan dan pengarahan secara luas. Siswa tidak merumuskan permasalahan, tetapi merancang dan melakukan percobaan untuk memecahkan permasalahan dengan bimbingan guru. Siswa juga mengumpulkan data hasil pengamatan/percobaan yang dijadikan dasar dalam pengambilan kesimpulan.

Menurut Sanjaya (2009) pembelajaran inkuiri mempunyai tiga karakteristik, sebagai berikut.

- a. Pembelajaran inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya pembelajaran ini menempatkan siswa sebagai subyek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal,

tetapi mereka berperan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri

- b. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Aktivitas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara guru dan siswa. Oleh karena itu, kemampuan guru dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat utama dalam melakukan inkuiri.
- c. Tujuan dari penggunaan strategi inkuiri dalam pembelajaran adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Dengan demikian, dalam inkuiri siswa tak hanya dituntut untuk menguasai materi pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

Menurut Suchman, sebagaimana dikutip oleh Suparno (2007) menjelaskan beberapa syarat agar inkuiri berjalan dengan baik sebagai berikut.

- a. Kebebasan  
Siswa diberi kebebasan untuk mencari dan menemukan sendiri pengetahuannya. Siswa mempunyai kebebasan untuk mengemukakan hipotesisnya, melakukan percobaan/eksperimen, dan mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang ditemui.
- b. Lingkungan dan Suasana yang Responsif  
Perlunya lingkungan yang mendukung terjadinya proses inkuiri baik sarana dan prasarana misalnya laboratorium, media/alat peraga, serta sarana lainnya. Guru perlu menciptakan suasana yang responsif sehingga siswa aktif untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya dalam diskusi dalam upaya pemecahan masalah.
- c. Fokus  
Dalam inkuiri terbimbing, persoalan harus sudah jelas dan terarah sehingga dapat dipecahkan siswa. Siswa tidak merumuskan permasalahan, sedangkan

untuk inkuiri bebas, persoalan tidak perlu terarah karena setiap kelompok yang akan menentukan persoalannya sendiri.

d. *Low Pressure*

Siswa dapat belajar secara nyaman dan menyenangkan tanpa ada tekanan dari berbagai pihak sehingga siswa memiliki kebebasan untuk dapat berpikir kritis dan kreatif. Kadang siswa tidak dapat melakukan penyelidikan secara sungguh-sungguh karena ada tekanan dari pihak lain misalnya guru, waktu yang terbatas, teman kelompok yang tidak cocok, maupun petunjuk dan bentuk laporan yang kurang jelas.

Menurut Gulo sebagai mana yang dikutip Trianto (2007) menyatakan bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut.

a) Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan

Kegiatan inkuiri dilaksanakan ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Untuk meyakinkan pertanyaan sudah jelas, pertanyaan tersebut dituliskan di papan tulis, kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis.

b) Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan mengenai hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan.

c) Mengumpulkan Data

Hipotesis digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa tabel, matrik, atau grafik.

d) Analisis Data

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisis data yang telah diperoleh. Faktor penting dalam menguji hipotesis adalah pemikiran 'benar' atau 'salah'. Setelah memperoleh kesimpulan, dari data percobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah

dirumuskan. Bila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.

e) Membuat Kesimpulan

Langkah penutup dari pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

Sebagaimana pendapat Roestiyah (2001) mengemukakan langkah-langkah inkuiri meliputi: 1) merumuskan masalah, 2) merencanakan eksperimen, 3) melakukan eksperimen, 4) mengumpulkan dan menganalisa data, serta 5) menarik kesimpulan.

Prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan metode inkuiri (Sanjaya 2009) adalah sebagai berikut.

a. Berorientasi pada Pengembangan Intelektual

Tujuan utama metode inkuiri terbimbing adalah mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Penerapan metode inkuiri terbimbing tidak hanya menekankan pada hasil tetapi juga proses belajar. Kriteria keberhasilan penerapan metode inkuiri terbimbing tidak dinilai dari sejauh mana siswa dapat menguasai materi yang diberikan tetapi sejauh mana siswa dapat beraktivitas mencari dan menemukan suatu gagasan.

b. Prinsip Interaksi

Proses pembelajaran berlangsung secara interaktif baik antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa, maupun antara siswa dengan lingkungan dan sumber belajarnya. Peran guru bukan sebagai sumber belajar tetapi sebagai fasilitator dan motivator dalam proses pembelajaran yang membimbing dan mengarahkan siswa untuk mencari dan menemukan sendiri pengetahuannya.

c. Prinsip Bertanya

Kemampuan berpikir siswa dapat diukur dari kemampuannya dalam menjawab setiap pertanyaan. Guru dapat memiliki keterampilan dalam bertanya seperti bertanya untuk meminta perhatian siswa, bertanya untuk menstimulasi keingintahuan siswa, bertanya untuk mengembangkan kemampuan, atau bertanya untuk menguji. Kegiatan bertanya (Sa'ud 2012)



berguna untuk: 1) menggali informasi mengenai kemampuan siswa dalam menguasai materi, 2) membangkitkan motivasi belajar siswa 3) merangsang keingintahuan siswa, 4) mengarahkan siswa pada sesuatu yang diinginkan, dan 5) membimbing siswa untuk menemukan atau menyimpulkan sendiri.

d. Prinsip Belajar untuk Berpikir

Belajar tidak hanya menghafal materi tetapi belajar adalah proses berpikir (*learning how to think*) dengan mengembangkan potensi seluruh otak secara maksimal untuk mengembangkan keterampilan berpikir sehingga dapat melatih siswa untuk dapat berpikir secara rasional.

e. Prinsip Keterbukaan

Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan kepada siswa untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Tugas guru adalah menyediakan ruang untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba membuktikan suatu hipotesis sesuai dengan perkembangan kemampuan logika dan nalarnya. Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa prinsip-prinsip dalam pelaksanaan metode inkuiri terbimbing yaitu: 1) berorientasi pada pengembangan intelektual, 2) prinsip interaksi, 3) prinsip bertanya, 4) prinsip belajar untuk berpikir, dan 5) prinsip keterbukaan.

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan pada model inkuiri ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap 1 Menyajikan pertanyaan	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah, dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok.
Tahap 2 Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
Tahap 3 Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
Tahap 4 Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
Tahap 5 Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
Tahap 6 Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

Tabel 1 Tahapan pembelajaran berbasis inkuiri

Sumber: (Trianto 2007)

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri, menurut Sanjaya (2009) adalah sebagai berikut.

- a. Orientasi: guru melakukan langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif.
- b. Merumuskan masalah: merupakan langkah membawa siswa kepada suatu persoalan. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk memecahkan suatu masalah.

- c. Merumuskan hipotesis: guru mengajukan berbagai pertanyaan yang bisa mendorong siswa supaya dapat merumuskan jawaban sementara atau perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.
- d. Mengumpulkan data: aktivitas menjaring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.
- e. Menguji hipotesis: menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.
- f. Merumuskan kesimpulan: mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

#### Keunggulan dan kelemahan pembelajaran inkuiri

##### a. Keunggulan

Menurut Sanjaya (2009) ada beberapa kelemahan dalam model inkuiri, yaitu sebagai berikut.

- a) Menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang.
- b) Siswa menjadi aktif dalam mencari dan mengolah sendiri informasi.
- c) Siswa mengerti konsep-konsep dasar dan ide-ide secara lebih baik.
- d) Memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
- e) Siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata tidak akan terhambat oleh siswa yang lemah dalam belajar.
- f) Membantu siswa dalam menggunakan ingatan dalam transfer konsep yang dimilikinya kepada situasi-situasi proses belajar yang baru.
- g) Mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
- h) Dapat membentuk dan mengembangkan konsep sendiri (*self-concept*) pada diri siswa sehingga secara psikologis siswa lebih terbuka terhadap pengalaman baru, berkeinginan untuk selalu mengambil dan mengeksplorasi kesempatan-kesempatan yang ada.

- i) Memungkinkan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber yang tidak hanya menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar.

b. Kelemahan

Menurut Sanjaya (2009) ada beberapa kelemahan dalam model inkuiri, yaitu sebagai berikut.

- 1) Jika guru tidak dapat merumuskan teka-teki atau pertanyaan kepada siswa dengan baik, untuk memecahkan permasalahan secara sistematis, maka akan membuat murid lebih bingung dan tidak terarah.
- 2) Kadang kala guru mengalami kesulitan dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar.
- 3) Dalam implementasinya memerlukan waktu panjang sehingga guru sering sulit menyesuaikannya dengan waktu yang ditentukan.
- 4) Pada sistem klasikal dengan jumlah siswa yang relatif banyak; penggunaan pendekatan ini sukar untuk dikembangkan dengan baik
- 5) Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi, maka pembelajaran ini sulit diimplementasikan oleh guru.

Berdasarkan hasil penelitian Abdi (2014) mendapatkan hasil bahwa siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri memperoleh nilai yang tinggi daripada menggunakan metode tradisional.

3. Keterampilan bertanya

Dalam kamus besar bahasa Indonesia bertanya adalah meminta keterangan atau penjelasan supaya diberi tahu. Menurut Sugiyanto (2009) bertanya adalah proses berpikir, berupa diajukakannya respon internal yang bertujuan untuk memperoleh respon balik (jawaban) itu sesuai dengan tujuan respon internal tersebut.

Lebih lanjut menurut Brown & Wragg (diterjemahkan oleh Mukhid 2009) menjelaskan bahwa seseorang bertanya karena dipengaruhi beberapa hal yaitu:

- a. mencari informasi atau penyelesaian masalah.
- b. keinginan untuk memenuhi keingintahuan atau mengatasi keresahan.
- c. keinginan untuk mengadakan kontak dengan atau memperdalam pengertian.

Dijelaskan juga beberapa keuntungan bertanya yaitu membangkitkan minat dan keingintahuan mengenai suatu pokok bahasan, dapat memusatkan perhatian terhadap konsep, mampu menyerap dan mendalami informasi, membantu pengembangan kemampuan berpikir, dapat mengembangkan kemampuan refleksi dan berkomentar atau merespon anggota-anggota kelompok yang lain, baik murid-murid maupun guru-guru, serta dapat mengekspresikan minat yang betul-betul bersumber dari gagasan dan perasaan murid.

Keterampilan bertanya disesuaikan dengan tujuan dalam bertanya. Beberapa tujuan yang biasanya akan dicapai dalam pertanyaan pengajar (Sugiyanto 2009), antara lain:

- a. untuk membangkitkan minat dan rasa ingin tahu mahasiswa terhadap pokok bahasan yang diajarkan.
- b. untuk memusatkan perhatian mahasiswa pada suatu pokok bahasan.
- c. untuk mendiagnosis kesulitan-kesulitan khusus yang menghambat mahasiswa belajar.
- d. memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengasimilasikan informasi.
- e. mendorong mahasiswa mengemukakan pandangannya dalam diskusi.
- f. menguji dan mengukur hasil belajar mahasiswa.

Mufarrokah (2009) menjelaskan bahwa keterampilan bertanya memiliki tujuan khusus. Keterampilan bertanya bertujuan untuk merangsang dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa, memotivasi peserta didik agar terlibat dalam interaksi, melatih peserta didik berpikir divergen, melatih kemampuan mengutarakan pendapat dan mencapai tujuan belajar.

Hasibuan & Moedjiono (2012) bertanya merupakan ucapan verbal yang meminta respon dari seseorang yang dikenai. Respon yang diberikan dapat berupa pengetahuan sampai dengan hal-hal yang merupakan hasil pertimbangan. Jadi bertanya merupakan stimulus efektif yang mendorong kemampuan berfikir.

Kegiatan bertanya memiliki beberapa komponen yang harus diperhatikan agar tujuan bertanya dapat tercapai dengan baik. Menurut Mulyasa (2013) komponen-komponen bertanya dikelompokkan menjadi dua bagian besar yaitu sebagai berikut.

1) Keterampilan bertanya dasar, meliputi:

- (1) pertanyaan yang jelas dan singkat,
- (2) memberi acuan,
- (3) memusatkan perhatian,
- (4) memberi giliran,
- (5) menyebarkan pertanyaan,
- (6) pemberian kesempatan berpikir,
- (7) pemberian tuntunan;

2) Keterampilan bertanya lanjut:

- (1) pengubahan tuntunan tingkat kognitif,
- (2) pengaturan urutan pertanyaan,
- (3) pertanyaan pelacak, dan
- (4) mendorong terjadinya interaksi.

Sardiman (2006) menjelaskan bahwa pengetahuan yang dimiliki seseorang itu tidak pernah lepas dari kegiatan bertanya. Bagi siswa bertanya menunjukkan adanya perhatian terhadap materi dan berusaha menemukan jawabannya sebagai bentuk pengetahuan. Bagi guru bertanya merupakan upaya yang dilakukan untuk mengaktifkan siswa.

Menurut Chin (2002) menyatakan bahwa jika seorang guru menantang siswa untuk bertanya mungkin mereka akan tumbuh rasa ingin tahu terhadap pembelajaran. Menurut Shahrill (2013) mendapatkan hasil bahwa efektivitas kemampuan bertanya berkaitan erat dengan hasil belajar siswa pada pelajaran matematika.

#### 4. Materi Sistem Gerak

Pada kurikulum biologi SMA materi sistem gerak yang dipelajari di kelas XI, merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran biologi di sekolah. Sistem

gerak merupakan salah satu materi yang dianggap penting untuk dipelajari, karena disamping sebagai penggerak dan berpindah tempat pada manusia, siswa juga dapat mendata contoh kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan sistem gerak. Sehingga pemahaman secara mendalam tentang sistem gerak berguna dalam kehidupan sehari-hari.

Materi sistem gerak ini sesuai dengan kompetensi dasar (KD) pada silabus kurikulum 2013 yaitu sebagai berikut.

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

Setiap materi pokok dalam pelajaran biologi mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Materi pokok sistem gerak pada manusia mempunyai karakteristik khusus, yaitu : struktur dan fungsi organ menggunakan bahasa latin yang sulit untuk diingat, membahas tentang mekanisme proses yang rumit sehingga sulit untuk dipahami, serta melibatkan berbagai sistem organ lain dalam menjalankan fungsinya. Hal ini diduga menyebabkan siswa sulit untuk dapat menguasai materi ini dengan baik.

Strategi pembelajaran yang cocok digunakan pada materi sistem gerak ini adalah yang mengarahkan siswa untuk membangun konsep sendiri melalui penemuan. Salah satu strategi pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk membangun konsep sendiri melalui penemuan adalah strategi pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analisis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan siswa. Strategi pembelajaran ini sering juga dinamakan strategi heuristik, yang berasal

dari bahasa Yunani yaitu *heuriskein* yang berarti “saya menemukan”. Strategi pembelajaran inkuiri merupakan bentuk dari pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*) (Sanjaya 2009).

Cakupan materi ajar pada materi sistem gerak ini meliputi struktur dan fungsi tulang, sendi, dan otot, mekanisme gerak, macam-macam gerak, dan kelainan pada sistem gerak. Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang. Untuk dapat membedakan bentuk tulang satu sama lainnya perlu adanya pengelompokan. Secara umum, pengelompokan tulang dapat dilakukan berdasarkan, bentuk, letak, dan jenisnya

1. Tulang berdasarkan bentuknya

Berdasarkan bentuknya, tulang dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek.

2. Tulang berdasarkan letaknya

Berdasarkan letaknya, tulang-tulang yang menyusun kerangka tubuh manusia dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu tulang tengkorak, tulang badan, tulang anggota gerak.

3. Tulang berdasarkan jenisnya

Tulang berdasarkan kerangka tubuh manusia tersusun dari dua jenis tulang yaitu tulang keras dan tulang rawan.

Kerangka tubuh manusia dapat terbentuk karena hubungan antar tulang yang satu dengan tulang yang lain. Hubungan antar tulang tersebut dinamakan persendian (*artikulasi*), dari sifat gerakannya persendian dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu sendi mati, sendi kaku, sendi gerak.

- 1) Sendi mati adalah hubungan antar tulang yang sudah tidak dapat digerakkan lagi, misalnya persendian pada tulang tengkorak kepala.
- 2) Sendi kaku adalah hubungan antar tulang yang memungkinkan adanya sedikit gerakan. Misalnya persendian pada pergelangan tangan dan pergelangan kaki, hubungan tulang rusuk dengan tulang belakang dan tulang dada serta hubungan tulang kemaluan.
- 3) Sendi gerak adalah hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan lebih bebas. Sendi gerak dapat dibedakan menjadi: a) sendi engsel adalah persendian



yang memungkinkan gerakan satu arah, seperti gerakan pada pintu. Misalnya persendian pada siku dan lutut. b) sendi peluru merupakan hubungan dua tulang, yang satu berbentuk mangkuk sendi, sedang tulang yang lain berbentuk bonggol yang bersesuaian. Misalnya persendian pada lengan atas dengan gelang bahu dan tulang paha dengan gelang pinggul. c) sendi putar merupakan persendian yang mengakibatkan salah satu tulang dapat berputar terhadap tulang yang lain sebagai poros sendi. Misalnya persendian pada lengan atlas dengan tulang pemutar dan tulang tulang hasta dengan tulang pengumpil. d) sendi pelana merupakan persendian yang memungkinkan gerakan kedua arah. Misalnya persendian pada tulang telapak tangan dengan ibu jari.

Otot adalah penggerak bagian-bagian tubuh, sehingga otot disebut alat gerak aktif. Hampir 35 hingga 40 persen massa tubuhmu adalah jaringan otot. Setiap saat selalu ada gerakan yang terjadi di tubuh. Banyak sistem dalam tubuh mempunyai beberapa macam jaringan otot. Otot adalah organ yang dapat berkontraksi menjadi lebih pendek, karena kontraksi ini bagian-bagian tubuh bergerak, dalam kontraksi ini diperlukan energi. Tubuh manusia terdapat tiga macam jaringan otot yaitu otot polos, otot lurik, otot jantung.

a. Otot Polos

Otot polos tidak bergaris-garis dan gerakannya tidak menurut kehendak (*involunter*) atau tanpa perintah otak. Otot polos mempunyai reaksi yang lambat terhadap rangsangan sehingga tidak mudah lelah. Otot polos terdapat pada dinding saluran pencernaan, pernapasan, pembuluh darah, dan limpa.

b. Otot Lurik

Sel otot lurik berbentuk memanjang dan mempunyai banyak inti yang tersebar dan terletak di bagian pinggir. Kerja otot lurik menurut kehendak atau perintah otak (*volunter*). Otot lurik mempunyai reaksi cepat terhadap rangsangan sehingga mudah lelah. Otot lurik melekat pada rangka tubuh sehingga disebut juga otot rangka.

c. Otot Jantung

Otot jantung hanya terletak di jantung. Bentuk sel memanjang seperti otot lurik (mempunyai daerah gelap dan terang). Sel otot jantung mempunyai satu

inti yang terletak di tengah-tengah sel. Kerjanya di luar kesadaran. Reaksi terhadap rangsangan sangat lambat sehingga tidak mudah lelah. Otot jantung juga dikenal sebagai otot yang tidak mengenal lelah karena terus bekerja.

Sistem gerak dapat mengalami gangguan maupun kelainan. Gangguan atau kelainan sistem gerak dapat disebabkan oleh penyakit, kecelakaan, pengaruh zat makanan, maupun sikap tubuh yang buruk.

#### 1) Gangguan dan kelainan pada tulang

- a) Kelainan akibat penyakit, misalnya akibat infeksi kuman penyakit kelamin yang menyerang sendi lutut.
- b) Kelainan pada tulang karena kecelakaan, misalnya patah tulang (*fraktura*), retak tulang (*fisura*), dan memar.
- c) Kelainan tulang karena kekurangan zat gizi, misalnya kekurangan vitamin D, zat kapur, dan fosfor. Kekurangan zat-zat tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada proses pembentukan sel-sel tulang.
- d) Kelainan karena sikap tubuh yang salah, adalah sebagai berikut.

(1) *Lordosis*, yaitu tulang belakang bagian leher dan punggung terlalu membengkok ke depan. Jika dilihat dari samping, tulang belakang tampak tidak lurus. (2) *Kifosis*, yaitu tulang belakang bagian punggung dan pinggang terlalu membengkok ke belakang. (3) *Skiliosis*, yaitu tulang belakang terlalu membengkok kesamping kanan atau kesamping kanan atau kiri.

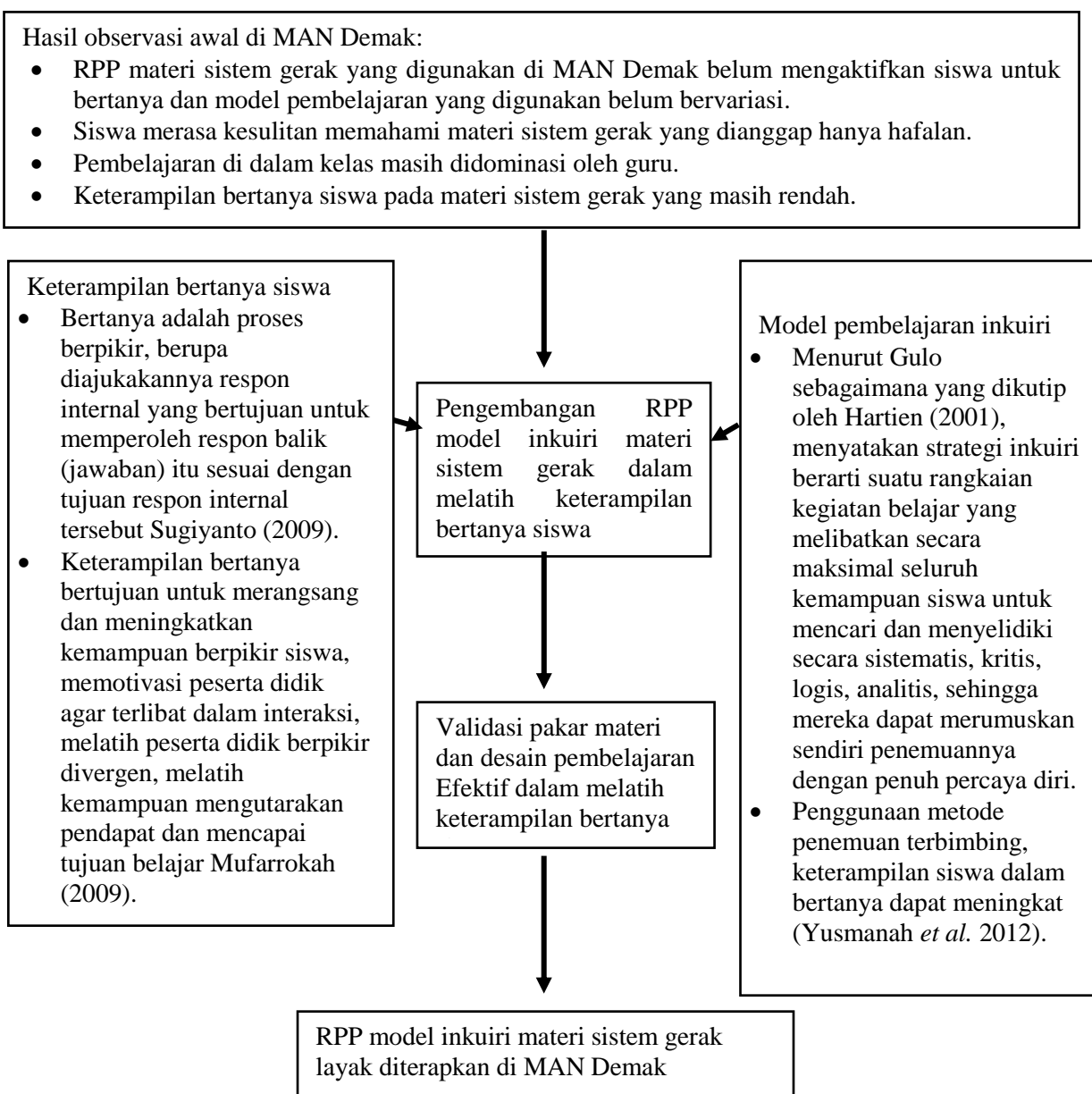
Otot adalah alat gerak aktif. Oleh karena itu, jika terjadi gangguan pada otot maka akan sangat mengganggu sistem gerak. Gangguan yang dapat terjadi pada otot antara lain sebagai berikut.

- a) *Atrofi*, yaitu keadaan otot mengecil sehingga tidak mampu berkontraksi. *Atrofi* dapat terjadi karena kurangnya aktivitas otot.
- b) *Stiff* atau kaku leher, yaitu leher terasa kaku dan terasa sakit jika digerakkan. *Stiff* dapat terjadi karena adanya peradangan pada otot trapesius leher.
- c) *Hernia abdominalis*, yaitu sobeknya dinding perut yang lemah sehingga usus merosot ke bawah.
- d) Kram (Campbell & Reece 2012).

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Penelitian ini juga didukung oleh beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yusmanah *et al.* (2012) mendapatkan hasil penelitian bahwa penggunaan metode penemuan terbimbing, keterampilan siswa dalam bertanya dapat meningkat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuniastuti (2013) mendapatkan hasil penelitian bahwa pembelajaran dengan strategi inkuiri terbimbing mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses siswa yang secara konsekutif berdampak pada kenaikan ketuntasan belajar siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2016) mendapatkan hasil penelitian bahwa penerapan model *Guided Discovery Inquiry* dapat efektif terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kariawan *et al.* (2015) mendapatkan hasil penelitian bahwa perangkat pembelajaran fisika dengan *setting* model pembelajaran inkuiri telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jaya *et al.* (2014) mendapatkan hasil penelitian bahwa perangkat pembelajaran model *guided inquiry* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif meningkatkan karakter dan hasil belajar siswa, sehingga dapat digunakan dalam lingkup lebih luas.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 1 Kerangka berpikir pengembangan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa di MAN Demak.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kajian penelitian yang relevan dengan penelitian ini dapat ditarik sebuah hipotesis. Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan guru di MAN Demak selama ini belum mengaktifkan siswa untuk bertanya.
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa layak dan efektif digunakan di kelas.



### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

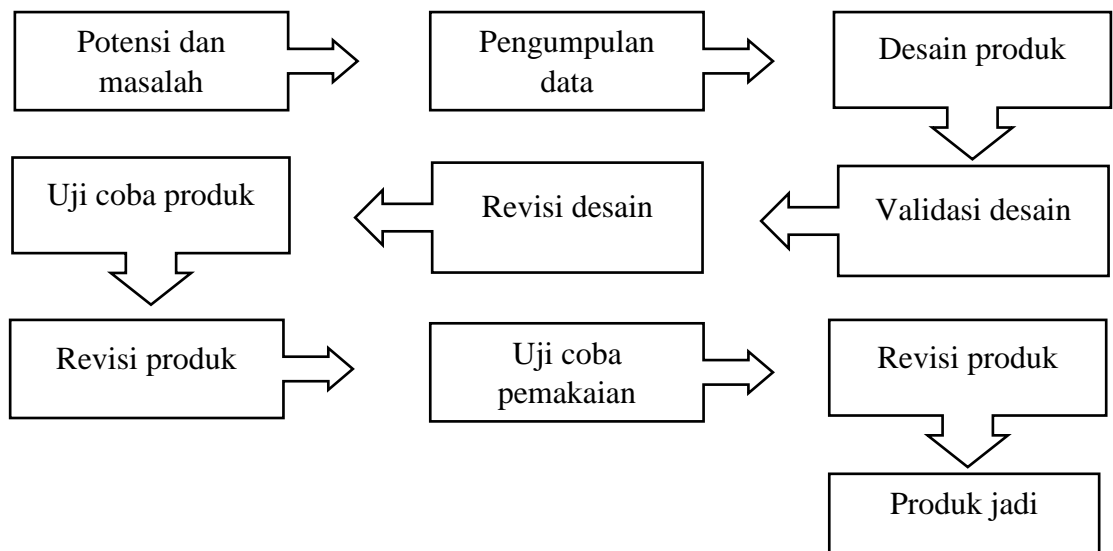
Penelitian pengembangan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016-2017 pada 1 kelas yaitu kelas XI MIA 1 di MAN Demak yang beralamat di Jalan Diponegoro No. 27 Demak.

#### B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*). Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono 2013).

#### C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan RPP adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Langkah-langkah penelitian *Research and Development* (Sugiyono 2013).

Langkah-langkah penelitian ditempuh sesuai alur jalur kerja pada *Research and Development* adalah sebagai berikut.

#### 1. Potensi dan Masalah

Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Sugiyono 2013). Tahap ini merupakan tahap awal penelitian, potensi dan masalah yang terdapat di MAN Demak dapat diketahui melalui kegiatan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi, maupun angket terhadap siswa.

Potensi yang dimiliki oleh MAN Demak untuk mendukung terjadinya pembelajaran yang mendorong keterampilan bertanya siswa berupa laboratorium, model rangka manusia, buku-buku penunjang pelajaran Biologi di perpustakaan. Karakteristik siswa MAN Demak secara umum adalah lebih senang mempelajari Biologi melalui kegiatan diskusi dan pengalaman langsung. Namun pada materi sistem gerak guru model pembelajaran inkuiri belum dilakukan secara maksimal. Sedangkan masalah yang ditemukan di MAN Demak adalah RPP yang digunakan belum mengaktifkan siswa untuk bertanya dan model pembelajaran yang belum bervariasi. Pembelajaran di sekolah kurang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan keterampilan bertanya. Pembelajaran yang sering dilakukan guru adalah ceramah, dan terkadang diskusi. Kegiatan bertanya selama ini masih didominasi oleh guru.

#### 2. Pengumpulan Data

Setelah mengetahui potensi dan masalah yang ada di MAN Demak. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

- a. RPP yang ada dicatat kekurangannya yaitu masih terlalu banyak menyajikan materi pada langkah-langkah pembelajarannya, model pembelajaran yang belum bervariasi dan belum mengaktifkan siswa untuk bertanya.
- b. Mengumpulkan bahan untuk membuat RPP yang melatih keterampilan siswa bertanya dari buku mata pelajaran, buku yang relevan, dan referensi internet. Melakukan analisis KI, KD, dan indikator pencapaian serta karakteristik inkuiri untuk dijadikan bahan dalam pengembangan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa.



### 3. Desain Produk

Desain produk dalam penelitian ini berupa RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa, LKS berbasis inkuiri maupun soal evaluasi berupa tes tertulis pada materi sistem gerak. Perbedaan RPP ini dengan RPP yang lain yaitu pada RPP ini lebih menekankan pada melatih keterampilan siswa untuk bertanya, adanya penilaian dalam pembuatan pertanyaan yang dibuat siswa menjadi ciri-ciri dari RPP ini. Pembuatan RPP memperhatikan standar proses pembuatan RPP kurikulum 2013, identitas lengkap RPP seperti KI, KD, indikator, dll ikut dimasukkan dalam RPP. Tujuan pembelajaran pada RPP dirumuskan secara operasional dengan memperhatikan unsur *Audience, Behavior, dan Condition*. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat 4 kali pertemuan, yang setiap pertemuannya memiliki alokasi waktu 90 menit. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini menggunakan model pembelajaran inkuiri yang langkah-langkah pembelajarannya meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan. Metode pembelajaran yang digunakan yaitu diskusi dan praktikum.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) juga dilengkapi dengan LKS, soal evaluasi, dan lembar penilaian. Lembar Kerja Siswa (LKS) disusun dengan menyajikan artikel terkait materi sistem gerak serta mengarahkan siswa untuk menganalisis artikel dan membuat pertanyaan agar terampil dalam membuat pertanyaan sehingga siswa dapat menguasai konsep-konsep serta melatih keterampilan bertanya. Bagian dari LKS terdiri dari beberapa kolom untuk menuliskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, sampai membuat kesimpulan. Setiap siswa dituntut untuk membuat pertanyaan dan merumuskan hipotesis. Proses pembuatan pertanyaan tersebut akan membuat siswa terlatih untuk membuat pertanyaan. LKS dibuat semenarik mungkin dari segi tampilan maupun bahasa. Soal evaluasi aspek kognitif materi sistem gerak ini berbentuk pilihan ganda yang memiliki tingkat kesulitan dari C1 sampai C6. Pada penilaian aspek afektif, bentuk instrumen yang digunakan berupa lembar observasi, sikap siswa selama pembelajaran seperti kehadiran, disiplin waktu, perhatian mengikuti pelajaran, kerjasama, dan keberanian dan percaya diri selama mengikuti

pembelajaran akan dinilai. Pada penilaian aspek psikomotorik, bentuk instrumen yang digunakan berupa lembar observasi, keterampilan siswa selama melakukan praktikum akan dinilai seperti penguasaan teknik tentang praktikum, ketepatan memilih alat dan bahan, ketepatan cara mengoperasikan alat, hasil pengamatan, dan ketepatan menyusun laporan.

#### 4. Validasi Desain

Validasi dilakukan dengan cara menyerahkan produk awal untuk divalidasi. Desain RPP dievaluasi dan divalidasi oleh ahli desain pembelajaran dan ahli materi. Untuk menilai produk ini digunakan angket penilaian kelayakan dan untuk menilai LKS digunakan standar kelayakan bahan ajar dari BSNP yang meliputi komponen kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Hasil penilaian digunakan untuk merevisi kekurangan agar RPP yang dihasilkan layak dipakai dalam pembelajaran.

#### 5. Revisi Desain

Revisi desain dilakukan berdasarkan hasil validasi dari pakar. Kekurangan produk dapat diketahui dari hasil validasi dan saran-saran dari pakar ketika validasi. Setelah desain produk divalidasi dan mendapat masukan dari validator, langkah selanjutnya adalah revisi atau perbaikan produk RPP.

#### 6. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil melibatkan satu guru biologi kelas XI dan 10 siswa kelas XI MIA 2 yang diambil secara acak. Tujuan dari uji coba skala kecil adalah untuk menguji produk yang telah divalidasi dan direvisi untuk mengetahui tingkat keterbacaan LKS yang dikembangkan dari segi bahasa, penulisan, dan tampilan LKS, serta tanggapan guru mengenai RPP yang dikembangkan. Dengan dilakukan uji coba skala kecil akan dapat diketahui kekurangan dari produk sehingga dapat dilakukan perbaikan sesuai tanggapan dan masukan dari siswa dan guru (Sugiyono 2013). Instrumen yang digunakan adalah angket pada Lampiran 15 halaman 226. Dalam pengambilan data dan tanggapan siswa terhadap LKS yang dikembangkan dilakukan dengan dipandu oleh peneliti. Sedangkan tanggapan mengenai pengembangan RPP didapatkan dari guru biologi kelas XI.

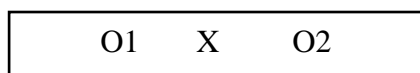
Pada tahap ini dilakukan uji coba soal yang berupa tes tertulis bentuk pilihan ganda untuk menentukan soal-soal yang memenuhi syarat berdasarkan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya beda soal pada Lampiran 9 halaman 196.

#### 7. Revisi Produk Tahap 1

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) direvisi dengan mempertimbangkan hasil tanggapan guru dan siswa pada uji coba skala kecil beserta kritik dan saran yang diberikan. RPP yang kurang diperbaiki sesuai masukan guru.

#### 8. Uji Coba Pemakaian Produk

Uji coba pemakaian RPP dilakukan di MAN Demak. Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI Semester Ganjil tahun 2016/2017 yang terdiri dari lima kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak. Sampel pada penelitian ini adalah kelas XI MIA 1. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menerapkan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa yang telah divalidasi dan direvisi dalam kegiatan belajar mengajar materi sistem gerak. Dengan uji coba pemakaian produk dapat diketahui kekurangan yang muncul selama penggunaan RPP yang dikembangkan untuk perbaikan lebih lanjut. Penerapan RPP model inkuiri ini menggunakan bentuk penelitian *Pre-Experimental Design* dengan jenis *One group Pretest-posttest design*. Desain penelitian yang digunakan dapat ditunjukkan (Sugiyono 2013) sebagai berikut.



Gambar 3 Desain Penelitian

Keterangan:

X : perlakuan (pembelajaran dengan menggunakan RPP model inkuiri)

O1 : skor *pre-test*

O2 : skor *post-test*

Pengambilan data hasil belajar sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan RPP model inkuiri yang telah dikembangkan. Soal tes berupa soal pilihan ganda. Perbedaan antara nilai *pre-test*

dan post-test diasumsikan sebagai efek dari penerapan RPP. Siswa diberikan angket tanggapan terhadap pembelajaran model inkuiri untuk mengetahui produk RPP masih perlu diperbaiki atau tidak. Guru juga diberikan angket tanggapan terhadap pembelajaran model inkuiri.

#### 9. Revisi Produk Tahap II

Revisi produk tahap II ini dilakukan untuk memperbaiki RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa setelah dilakukan uji coba produk.

#### 10. Produk Jadi

Produk jadi berupa RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa yang telah disempurnakan dari revisi hasil uji coba pemakaian dan dinyatakan layak serta efektif digunakan dalam pembelajaran.

### D. Data dan Metode Pengumpulan Data

Tabel 2 Target data, teknik pengumpulan, instrumen, dan sumber data

Target data	Teknik Pengumpulan	Instrumen	Sumber data
RPP yang dibuat guru	Observasi	Lembar observasi	Peneliti
Kelayakan RPP model inkuiri	Angket	Lembar penilaian kelayakan RPP	1. Ahli materi 2. Ahli desain pembelajaran
Keefektifan RPP model inkuiri	Tes tertulis dan observasi	Soal dan lembar observasi	Siswa
Keterterapan RPP model inkuiri	Angket	Lembar angket tanggapan guru Lembar angket tanggapan siswa	1. Guru 2. Siswa
Keterampilan bertanya	Observasi	Lembar observasi	Siswa
Hasil belajar aspek kognitif	Tes tertulis	Soal	Siswa
Hasil belajar aspek psikomotorik	Observasi	Lembar observasi	Siswa
Hasil belajar siswa aspek afektif	Observasi	Lembar observasi	Siswa

### E. Metode Analisis Data

Menurut Sugiyono (2013), kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, tabulasi data berdasarkan variabel seluruh responden, mentabulasi data berdasarkan variabel seluruh responden, menyajikan data yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab hipotesis penelitian.

#### 1. Analisis Uji Kelayakan RPP Terhadap RPP yang Dikembangkan

Data tentang instrumen penilaian kelayakan RPP dianalisis deskriptif persentase dengan rumus (Sugiyono 2013) sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = skor yang diharapkan

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Persentase kelayakan RPP yang diperoleh dikonversikan dengan persentase sesuai kriteria penerapan. Cara menentukan kriteria penerapan adalah dengan menentukan persentase tertinggi dan terendah terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Persentase tertinggi

$$\frac{\sum \text{item} \times \sum \text{responden} \times \text{skor tertinggi}}{\sum \text{item} \times \sum \text{responden} \times \text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Persentase terendah

$$\frac{\sum \text{item} \times \sum \text{responden} \times \text{skor terendah}}{\sum \text{item} \times \sum \text{responden} \times \text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh persentase tertinggi dan terendah langkah selanjutnya adalah menentukan interval kelas dengan rumus

$$\text{Interval kelas} = \frac{\% \text{ tertinggi} - \% \text{ terendah}}{\text{kelas yang diinginkan}}$$

Interval	Kriteria
25 % < skor ≤ 43,75 %	Tidak layak
43,75 % < skor ≤ 62,50 %	Cukup layak
62,50 % < skor ≤ 81,25 %	Layak
81,25 % < skor ≤ 100 %	Sangat layak

Tabel 3 Kriteria penilaian RPP model inkuiri dengan deskriptif persentase

2. Analisis tentang tanggapan guru dan siswa tentang penggunaan perangkat pembelajaran

Tanggapan siswa maupun guru dianalisis dengan uji deskriptif persentase dengan rumus (Sudijono 2006) sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = skor yang diharapkan

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria penskoran sebagai berikut.

Sangat baik 81,25 % < P ≤ 100%

Baik 62,5 % < P ≤ 81,25%

Cukup baik 43,75 % < P ≤ 62,5 %

Tidak baik 25 % < P ≤ 43,75 %

3. Analisis kelayakan soal

- a. Analisis tingkat kesukaran soal

Teknik perhitungan taraf kesukaran soal adalah perhitungan persen test yang gagal menjawab benar untuk tiap item soal.

Klasifikasi tingkat kesukaran (P) menurut (Arikunto 2002) sebagai berikut.

0,00 - 0,30 : soal sukar

0,31 - 0,70 : soal sedang

0,71 – 1,00 : soal mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.

No.	Kriteria tingkat kesukaran	Bentuk soal	Jumlah	Nomor soal
1	Sangat Mudah	PG	9	3, 13, 19, 22,29,37, 43, 46, 49
2	Mudah	PG	9	7, 9, 17, 23, 28, 31, 32, 35, 45
3	Sedang	PG	24	1, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 33, 34, 41, 42, 44, 47, 48, 50
4	Sukar	PG	5	4, 5, 18, 30, 40
5	Sangat Sukar	PG	3	36, 38, 39

Tabel 4 Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba

Data selengkapnya pada Lampiran 9 halaman 196.

#### b. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda adalah pengukuran untuk mengetahui sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan antara anak yang pandai dan anak yang kurang pandai.

Kriteria daya pembeda (D) menurut Arikunto (2002) sebagai berikut.

$D = 0,00 - 0,20$  (jelek)

$D = 0,21 - 0,41$  (cukup)

$D = 0,41 - 0,70$  (baik)

$D = 0,71 - 1,00$  (sangat baik)

Hasil analisis daya pembeda butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil analisis daya pembeda butir soal uji coba

No.	Kriteria	Bentuk soal	Jumlah	Nomor soal
1	Jelek	PG	23	3, 4, 8, 9, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 27, 29, 30, 31, 36, 38, 39, 41, 43, 46, 48, 49, 50
2	Cukup	PG	4	7, 28, 37, 45
3	Baik	PG	17	1, 5, 6, 12, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 32, 33,35,40, 44
4	Sangat baik	PG	6	2, 11, 14, 34, 42, 47

Data selengkapnya pada Lampiran 9 halaman 196.

c. Analisis validitas soal

Validitas merupakan ukuran ketepatan atau kecermatan suatu tes atau soal dalam melakukan fungsi ukurnya. Penelitian ini yang diukur adalah validitas antara skor butir soal tersebut dengan skor total. Hasil analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 6.

No.	Kriteria validitas soal	Bentuk soal	Jumlah	Nomor soal
1	Valid	PG	30	1, 2, 5, 6, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 46, 47
2	Tidak valid	PG	20	3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 27, 31, 38, 39, 41, 43, 48, 49, 50

Tabel 6 Hasil analisis validitas butir soal uji coba

Data selengkapnya pada Lampiran 9 halaman 196.

d. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas artinya mampu mengukur apa yang akan diukur. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap.

Tingkat reliabilitas:

Antara 0,001 – 0,200 : sangat rendah

Antara 0,201 – 0,400 : rendah

Antara 0,401 – 0,600 : cukup

Antara 0,601 – 0,800 : tinggi

Antara 0,801 – 1,00 : sangat tinggi

Berdasarkan analisis menggunakan *ANATESV4* reliabilitas tes 0,83 maka soal tersebut memiliki kriteria reliabilitas soal sangat tinggi.

e. Rekapitulasi hasil analisis soal uji coba



Rekapitulasi hasil analisis soal uji coba materi sistem gerak disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Rekapitulasi hasil analisis soal uji coba materi sistem gerak MAN Demak bentuk pilihan ganda

Butir Asli	Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keterangan
1	1	42,86	0,83	Sedang	Signifikan	Soal dipakai
2	2	71,43		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
5	3	57,14		Sukar	Sangat Signifikan	Soal dipakai
6	4	42,86		Sedang	Signifikan	Soal dipakai
11	5	85,71		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
12	6	42,86		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
14	7	85,71		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
15	8	15		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
17	9	42,86		Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
19	10	57,14		Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
20	11	42,86		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
22	12	42,86		Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
23	13	42,86		Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
25	14	57,14		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
26	15	42,86		Sedang	Signifikan	Soal dipakai
28	16	28,57		Mudah	Signifikan	Soal dipakai
29	17	14,29		Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
30	18	14,29		Sukar	Signifikan	Soal dipakai
32	19	42,86		Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
33	20	57,14		Sedang	Signifikan	Soal dipakai
34	21	100,00		Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
35	22	57,14		Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
36	23	14,29		Sangat Sukar	Signifikan	Soal dipakai
37	24	28,57		Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
40	25	57,14		Sukar	Sangat Signifikan	Soal dipakai

42	26	85,71	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
44	27	57,14	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
45	28	28,57	Mudah	Signifikan	Soal dipakai
46	29	14,29	Sangat Mudah	Signifikan	Soal dipakai
47	30	100,00	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai

Data selengkapnya pada Lampiran 9 halaman 196.

#### 4. Analisis terhadap Data Keterampilan Bertanya Siswa

Keterampilan bertanya siswa secara individu ditentukan berdasarkan jumlah skor yang diperoleh dari semua aspek yang dinilai pada lembar observasi keterampilan bertanya siswa. Keterampilan bertanya siswa secara individu dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok yaitu sangat terampil, terampil, cukup terampil, kurang terampil, dan tidak terampil.

Tabel 8 Kategori keterampilan bertanya

Rentang Kategori	Kategori
87 – 100	Sangat terampil
73 – 86	Terampil
59 – 72	Cukup terampil
45 – 58	Kurang terampil
31 – 44	Tidak terampil

Sedangkan keterampilan bertanya siswa secara klasikal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase keberhasilan keterampilan bertanya} = \frac{nt}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

nt = jumlah siswa dengan keterampilan bertanya kategori terampil dan sangat terampil

N = jumlah seluruh siswa

Keterampilan bertanya siswa dalam kelas dapat dikatakan baik jika presentase keberhasilan keterampilan bertanya siswa  $\geq 75\%$  atau dengan kata lain 75 % siswa dalam satu kelas memiliki keterampilan bertanya dengan kategori terampil dan sangat terampil (nilai  $\geq 73$ ).

#### 5. Analisis terhadap Data Hasil Belajar Siswa Aspek Kognitif

Hasil belajar siswa dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Dengan jawaban benar pada pilihan ganda diberi skor 1, sedangkan jawaban salah diberi skor 0. Hasil belajar siswa secara individu dapat dikatakan tuntas jika mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Ketuntasan tersebut secara klasikal dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase ketuntasan klasikal} = \frac{nt}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

nt = jumlah siswa dengan nilai tuntas

N = jumlah seluruh siswa

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus *N-gain* sebagai berikut.

$$N\text{-gain} = \frac{S \text{ post test} - S \text{ pre test}}{S \text{ maksimal} - S \text{ pre test}}$$

Kriteria sebagai berikut.

0,00 – 0,29 = rendah

0,30 – 0,69 = sedang

0,70 – 1,00 = tinggi

#### 6. Analisis terhadap Data Hasil Belajar Siswa Aspek Afektif

Data hasil belajar aspek afektif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Penilaian afektif siswa secara klasikal pada setiap aspek ditentukan dengan menghitung siswa yang memperoleh skor tertinggi yaitu 4, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase setiap aspek siswa secara klasikal

F : jumlah siswa yang mendapat skor 4

N : jumlah keseluruhan siswa

Kriteria keaktifan siswa:

84 – 100 : Sangat Baik

- 67 – 83 : Baik  
 50 – 66 : Cukup baik  
 33 – 49 : Kurang baik

#### 7. Analisis terhadap Data Hasil Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

Data hasil belajar aspek psikomotorik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Penilaian psikomotorik siswa secara klasikal pada setiap aspek ditentukan dengan menghitung siswa yang memperoleh skor tertinggi yaitu 4, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : persentase setiap aspek siswa secara klasikal  
 F : jumlah siswa yang mendapat skor 4  
 N : jumlah keseluruhan siswa

Kriteria keaktifan siswa:

- 84 – 100 : Sangat Baik  
 67 – 83 : Baik  
 50 – 66 : Cukup baik  
 33 – 49 : Kurang baik

#### F. Indikator Kelayakan

1. Perangkat pembelajaran dikatakan layak digunakan apabila rata-rata validasi pakar dengan kategori minimal layak sesuai dengan instrumen penilaian yang digunakan.
2. Perangkat pembelajaran dikatakan dapat diterapkan dalam pembelajaran jika tanggapan guru dan siswa minimal baik
3. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila terdapat peningkatan hasil belajar dan keterampilan bertanya dengan kategori minimal sedang.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian pengembangan RPP model inkuiri adalah sebagai berikut.

##### **1. Hasil Tahap Pengumpulan Data**

Pengumpulan data tahap awal dilaksanakan untuk mengetahui potensi dan masalah yang terdapat di MAN Demak. Potensi dan masalah dapat diketahui melalui kegiatan wawancara dengan guru maupun hasil angket terhadap siswa yang telah mendapatkan materi sistem gerak. Pertanyaan wawancara meliputi kesulitan yang dialami siswa selama pembelajaran, keterampilan bertanya siswa di kelas, dan desain pembelajaran serta fasilitas pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru biologi di MAN Demak didapatkan bahwa kesulitan yang dialami siswa saat pembelajaran materi sistem gerak adalah nama ilmiah untuk tulang dan mekanisme kerja otot. Desain pembelajaran yang pernah digunakan oleh guru yaitu inkuiri dan PBL namun semuanya belum menyeluruh dan belum maksimal, fasilitas yang digunakan oleh guru dalam mendukung pembelajaran di kelas meliputi torso rangka manusia, *power point* dan flash, dalam wawancara tersebut guru juga menyatakan bahwa perlunya dikembangkan RPP model inkuiri yang melatih keterampilan bertanya siswa karena dengan bertanya akan menunjukkan tingkat pemahaman siswa guna menyempurnakan RPP yang telah ada sebelumnya.

Pertimbangan pengembangan RPP selain dari hasil wawancara dengan guru biologi juga dari angket kepada siswa yang telah mendapatkan materi sistem gerak. Hasil angket didapatkan bahwa 37,5% siswa pernah mengajukan pertanyaan dalam materi sistem gerak sedangkan sisanya tidak bertanya, alasan siswa untuk tidak bertanya sangat beragam salah satunya malu dan takut jika pertanyaan yang dibuat salah. Sebanyak 65,62% siswa menyatakan bahwa materi sistem gerak sulit untuk dipelajari terutama yang berhubungan dengan nama

ilmiah, dan 75% siswa menyatakan bahwa perlu dikembangkan RPP maupun bahan ajar/LKS dengan konsep siswa menemukan sendiri materi.

Setelah ditemukannya potensi dan masalah yang terdapat di MAN Demak tahap selanjutnya adalah mencatat kekurangan RPP yang digunakan oleh guru di MAN Demak dan mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan guna membuat pengembangan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa.

Hasil analisis RPP yang digunakan oleh guru sebagai berikut.

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nomor : 4  
Kelas / Semester : XI / 1  
Materi Pembelajaran : Sistem Gerak  
Alokasi Waktu : 12 X 45 menit  
Jumlah Pertemuan : 6 kali

#### A. Kompetensi Dasar (KD)

- 1.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 1.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

KI seharusnya dicantumkan

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 1.5.1 Menggolongkan bentuk-bentuk tulang penyusun rangka manusia dengan menggunakan torso.
- 1.5.2 Menjelaskan fungsi rangka pada manusia.
- 1.5.3 Menjelaskan macam-macam tulang penyusun rangka tubuh.
- 1.5.4 Menghitung jumlah tulang penyusun bagian-bagian tubuh.
- 1.5.5 Membandingkan struktur tulang rawan dengan tulang keras.
- 1.5.6 Menganalisis struktur penyusun tulang berdasarkan hasil percobaan.
- 1.5.7 Menjelaskan anatomi tulang dengan menggunakan gambar.
- 1.5.8 Mengemukakan proses pembentukan tulang (osifikasi).
- 1.5.9 Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan fakta-fakta dalam kehidupan.
- 1.5.10 Menjelaskan mekanisme kerja otot.
- 1.5.11 Menganalisis jenis gerakan yang berfungsi dalam kegiatan sehari-hari.

#### C. Tujuan Pembelajaran

##### Afektif:

1. Siswa dapat mengubah sikap untuk menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses dalam sistem gerak.
2. Siswa dapat menunjukkan perilaku peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan tentang sistem gerak di laboratorium dan di lingkungan sekitar.

##### Kognitif:

1. Siswa dapat menggolongkan bentuk-bentuk tulang penyusun rangka manusia dengan menggunakan torso.
2. Siswa dapat menjelaskan fungsi rangka pada manusia.
3. Siswa dapat menjelaskan macam-macam tulang penyusun rangka tubuh.
4. Siswa dapat menghitung jumlah tulang penyusun bagian-bagian tubuh.

Perumusan kalimat untuk tujuan pembelajaran belum mencantumkan proses pembelajarannya. Tujuan pembelajaran harus operasional, dirumuskan dengan memperhatikan unsur *Audience*, *Behavior*, dan *Condition*.

#### 4. Materi Prosedural

- Pengamatan struktur tulang dan kontraksi otot rangka katak.

#### E. Metode Pembelajaran

- Presentasi siswa
- Pembelajaran kooperatif (saling mengajari antarteman sekelompok)
- Diskusi kelas
- Praktikum
- Kuis

#### F. Kegiatan Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan pada RPP yang digunakan oleh guru sudah sesuai dengan kurikulum 2013, namun perlu adanya variasi agar siswa tidak merasa bosan dalam pembelajaran

<p>2. <b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk sesuai dengan kelompoknya.</li> <li>• Guru mengajak murid untuk mengamati dan menganalisis gambar dan torso rangka tubuh manusia.</li> <li>• Siswa melakukan pengamatan gambar atau torso (secara cermat, teliti, sebagai ungkapan rasa ingin tahu).</li> <li>• Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan menanya sebagai ungkapan rasa ingin tahu.</li> <li>• <b>Elaborasi:</b> Dengan menggunakan torso/gambar rangka tubuh atau <i>browsing</i> di internet siswa secara berkelompok mempelajari nama-nama tulang, bentuk tulang, menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia.</li> <li>• <b>Elaborasi:</b> Diskusi kelas tentang nama-nama tulang, bentuk tulang, menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia.</li> <li>• <b>Konfirmasi:</b> Guru mengkonfirmasi tentang nama-nama tulang, bentuk tulang, dan menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia. Menjelaskan alasan mengapa jumlah tulang janin lebih banyak daripada manusia dewasa.</li> <li>• Secara klasikal siswa menyetujui hasil pengembangan materi</li> </ul>	60
---	----

Kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit. Siswa yang cenderung pemalu akan enggan untuk bertanya

2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk mempersiapkan alat-alat dan bahan praktik.</li> <li>Siswa mempelajari cara kerja praktikum dan diberi kesempatan untuk menanya bila tidak paham.</li> <li>Guru memberikan penjelasan untuk mempertegas cara kerja praktikum.</li> <li>Eksplorasi: Siswa secara berkelompok melakukan pengamatan struktur tulang keras. Siswa membandingkan keadaan tulang sebelum direndam HCl dengan keadaan tulang setelah perendaman dengan HCl.</li> <li>Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya sebagai ungkapan rasa ingin tahu berkaitan dengan objek yang diamatinya.</li> <li>Elaborasi: Diskusi kelas hasil eksperimen dan pembahasan soal-soal berkaitan dengan praktikum pengamatan struktur tulang keras.</li> </ul>	60
		<p>Seharusnya siswa diberikan LKS pada saat melakukan praktikum</p>
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengambil alat-alat dan menyiapkan bahan-bahan praktikum.</li> <li>Siswa mempelajari literatur cara kerja praktikum pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya tentang tata cara pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>Guru memberikan penjelasan untuk mempertegas cara kerja merangkai alat.</li> <li>Eksplorasi: Setiap kelompok melakukan eksperimen pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya tentang hasil eksperimen kontraksi otot katak.</li> <li>Elaborasi: diskusi kelas membahas hasil percobaan dan pertanyaan pada praktikum.</li> <li>Guru mengonfirmasi jika terjadi perbedaan pendapat siswa dalam diskusi.</li> <li>Secara klasikal siswa menyepakati hasil pengembangan untuk menjadi kesimpulan utuh (secara demokratis).</li> <li>Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan kesimpulan siswa.</li> <li>Siswa membersihkan dan mengembalikan peralatan laboratorium setelah praktikum selesai.</li> </ul>	60
		<p>Seharusnya saat menjelaskan kontraksi otot dilengkapi dengan video agar siswa lebih mudah memahami</p>

Gambar 4 Hasil analisis RPP materi sistem gerak yang digunakan oleh guru



Kekurangan dari RPP yang digunakan oleh guru di MAN yaitu sebagai berikut.

- a. Kompetensi Inti (KI) yang tidak dicantumkan dalam RPP
- b. Perumusan kalimat untuk tujuan pembelajaran harus mencantumkan proses pembelajarannya. Tujuan pembelajaran harus operasional, dirumuskan dengan memperhatikan unsur *Audience*, *Behavior*, dan *Condition*.
- c. Kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit.
- d. Seharusnya siswa diberikan LKS pada saat melakukan praktikum agar siswa lebih memahami cara kerja dalam praktikum serta dapat menuliskan hasil pengamatan dalam LKS tersebut.
- e. Seharusnya saat menjelaskan kontraksi otot dilengkapi dengan video agar siswa lebih mudah memvisualisasikan dan lebih mudah memahami proses kontraksi otot yang terjadi pada tubuh.

Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat RPP model inkuiri yang melatih keterampilan bertanya siswa yang akan divalidasi oleh validator, dan diujicobakan skala kecil dan besar, disempurnakan dan sampai menjadi produk akhir. Pengumpulan bahan-bahan diperoleh dari berbagai sumber diantaranya dari buku maupun internet.

## 2. Hasil Analisis Proses Penyusunan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak

### a. Desain RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak

Pada penelitian ini yang dikembangkan adalah RPP yang menggunakan model inkuiri, LKS berbasis inkuiri, dan alat evaluasi seperti soal pilihan ganda guna mengukur aspek kognitif, lembar keterampilan bertanya, lembar penilaian aspek afektif dan lembar penilaian aspek psikomotorik. Silabus yang digunakan adalah silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud 2013. Pengembangan RPP model inkuiri disesuaikan dengan aturan pembuatan RPP pada Kurikulum 2013. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dibuat untuk 4 kali pertemuan, yang alokasi waktunya disesuaikan dengan proses pembelajaran di dalam kelas. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan mencantumkan proses pembelajarannya yang

memperhatikan unsur *Audience*, *Behavior*, dan *Condition*. Ciri khas dari RPP yang dikembangkan disajikan pada Gambar 5 dan 6.

### B. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
3.5 <u>Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.</u>	1. Menjelaskan fungsi rangka 2. Mengidentifikasi tulang penyusun rangka 3. Mengidentifikasi struktur tulang maupun pengelompokan tulang berdasarkan jenis maupun bentuk 4. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak. 5. <u>Mengidentifikasi struktur otot dan jenis- jenis otot dalam sistem gerak</u> 6. Membuat bagan mekanisme kontraksi otot 7. Menjelaskan jenis gerakan pada otot rangka 8. <u>Menganalisis penyebab kelainan pada sistem gerak</u>

### C. Tujuan Pembelajaran

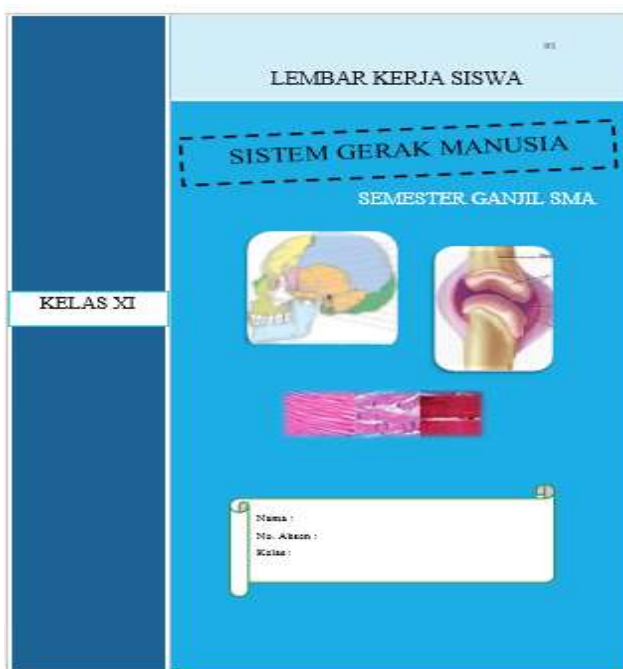
1. Siswa memiliki rasa ingin tahu terhadap materi sistem gerak dengan mengajukan pertanyaan melalui pembelajaran inkuiri
2. Siswa mampu menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok melalui kegiatan diskusi.
3. Siswa mampu menunjukkan sikap teliti, tekun, cermat, kritis dan bertanggung jawab ketika melakukan pengamatan sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, dan berdiskusi
4. Siswa mampu menjelaskan fungsi rangka melalui penayangan video

Gambar 5 Bagian KD, indikator dan tujuan pembelajaran dalam RPP yang dikembangkan

<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi</b>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKS 1 tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk memahami artikel yang berada dalam LKS 1 yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> <li>• Guru meminta siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan memahami LKS.</li> <li>• Siswa memahami dan menganalisis artikel yang berada dalam LKS yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	5 <u>menit</u>
	<b>Merumuskan masalah</b>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS</li> </ul>	5 <u>menit</u>
	<b>Merumuskan hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	5 <u>menit</u>
	<b>Mengumpulkan data</b>	<b>Mengumpulkan data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan data tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka dari penayangan video.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengamati torso rangka manusia lagi dan mencocokkan dengan penayangan video tentang tulang penyusun rangka.</li> <li>• Guru meminta siswa melakukan studi literature tentang tulang penyusun rangka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan data tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka dari penayangan video.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia dan mencocokkan dengan penayangan video tentang tulang penyusun rangka.</li> <li>• Siswa melakukan studi literature tentang tulang penyusun rangka.</li> </ul>	20 <u>menit</u>
	<b>Menguji hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari penayangan video, dan</li> </ul>	10 <u>menit</u>

Gambar 6 Bagian kegiatan pembelajaran dalam RPP yang dikembangkan

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan berbasis inkuiri yang terdiri dari beberapa bagian yaitu sampul, KI, indikator, petunjuk mengerjakan, materi, kolom menyajikan pertanyaan, kolom membuat hipotesis, uji kemampuan, dan kolom membuat kesimpulan. Ciri khas dari LKS yang dikembangkan disajikan pada Gambar 7 – 10.



Gambar 7 Sampul LKS.

Kompetensi Dasar
3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

Indikator
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan fungsi rangka</li> <li>2. Mengidentifikasi tulang penyusun rangka</li> </ol>

**Petunjuk Mengerjakan**

1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

**Ayo Belajar!!**

Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang. Untuk dapat membedakan bentuk tulang satu sama lainnya perlu adanya pengelompokan. Sistem rangka manusia tidak

C

Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

Gambar 9 Kolom menyajikan pertanyaan

Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara) Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

Gambar 10 Kolom membuat hipotesis

Alat evaluasi untuk mengukur hasil belajar aspek kognitif dibuat dengan bentuk pilihan ganda yang berjumlah 30 soal. Keterampilan bertanya siswa dinilai berdasarkan beberapa aspek seperti pertanyaan yang menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, pertanyaan yang jelas dan singkat, pertanyaan bersifat rasional, pertanyaan sangat selektif, pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi, pertanyaan merupakan hasil observasi, pertanyaan menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, pertanyaan menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan menginspirasi jawaban. Hasil belajar aspek afektif dinilai berdasarkan beberapa aspek yaitu kehadiran, disiplin waktu perhatian mengikuti pelajaran, kerjasama, dan keberanian dan percaya diri. Hasil belajar aspek psikomotorik dinilai berdasarkan beberapa aspek yaitu penguasaan teknik tentang praktikum, persiapan alat dan bahan, keterampilan kerja, hasil pengamatan, dan ketepatan menyusun laporan.

b. Hasil validasi

Kelayakan RPP dan LKS divalidasi oleh dua dosen validator yaitu validator desain pembelajaran dan validator materi. Validator desain pembelajaran yaitu Dr. Sigit Saptono, M.Pd. dan validator materi yaitu Drs. Supriyanto, M. Si.

Hasil penilaian kelayakan RPP dan LKS model inkuiri disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil penilaian kelayakan RPP dan LKS model inkuiri

Perangkat pembelajaran	Skor	Kriteria
RPP	96,25%	Sangat Layak
LKS dari aspek		
- kebahasaan dan penyajian	100%	Sangat Layak
- materi dan kebahasaan	87,5%	Sangat Layak
Rata-rata	94,58%	Sangat Layak

Data selengkapnya pada Lampiran 12 halaman 209.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan RPP model inkuiri dari kedua validator diperoleh rata-rata sebesar 94,58% artinya RPP dan LKS sangat layak untuk digunakan. Saran dari validator dan perbaikan disajikan dalam Tabel 10.

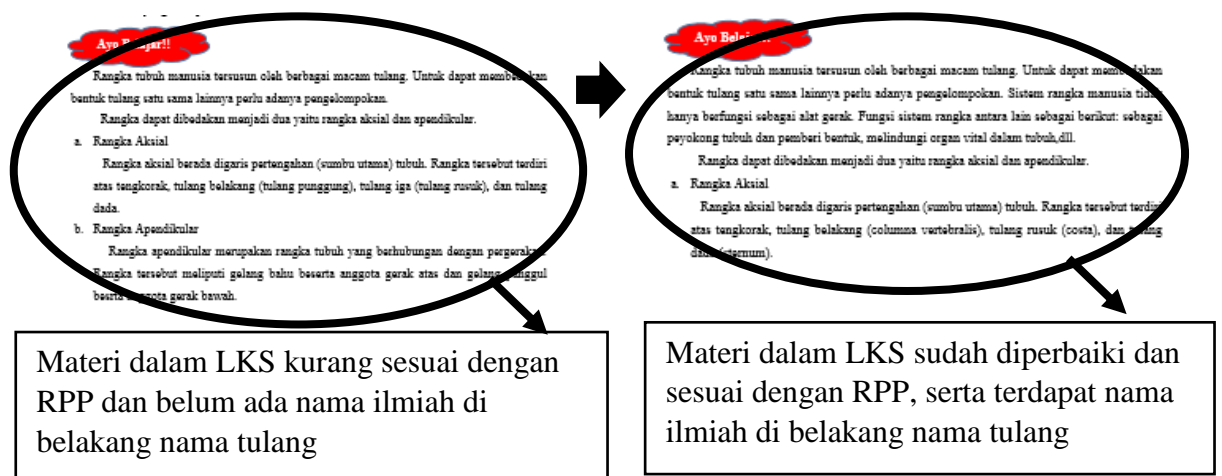
Tabel 10 Saran dan perbaikan dari validator

Saran	Perbaikan
- Pada LKS, harap cross cek dengan buku ajar yang dipakai siswa, sesuaikan materi pada LKS dengan RPP	- Menyesuaikan materi pada LKS dengan RPP.
- Perbaiki penulisan kata pada LKS	- Memperbaiki penulisan kata pada LKS
- Pertanyaan dalam LKS harap diubah sehingga lebih spesifik	- Membuat pertanyaan yang lebih spesifik agar tidak terjadi multitafsir.
- Setiap gambar yang diambil harus disertai sumber	- Menambahkan sumber pada setiap gambar yang diambil.
- Gambar disesuaikan dengan ilustrasi pertanyaan	- Mengganti gambar agar sesuai dengan ilustrasi pertanyaan
- Perbaiki konsep pada bagian perlu kalian tahu	- Memperbaiki konsep pada bagian perlu kalian tahu

Uraian perbaikan berdasarkan saran dari validator

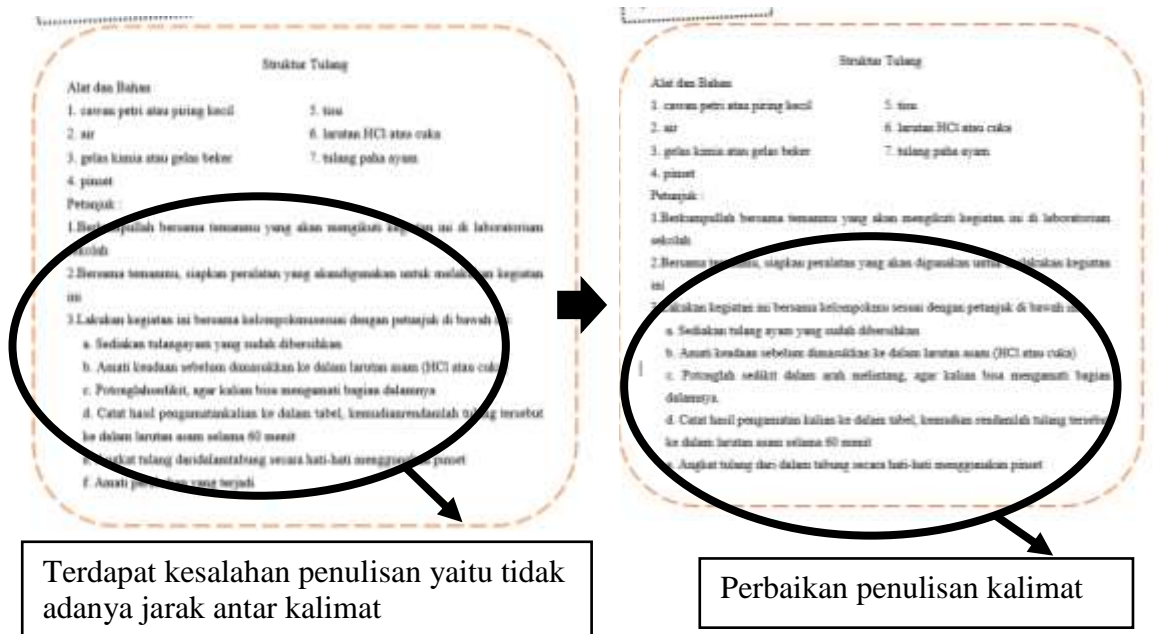
### 1) Menyesuaikan materi pada LKS dengan RPP

Materi dalam LKS disesuaikan dengan materi yang terdapat dalam RPP, dan penambahan nama ilmiah di belakang nama tulang.



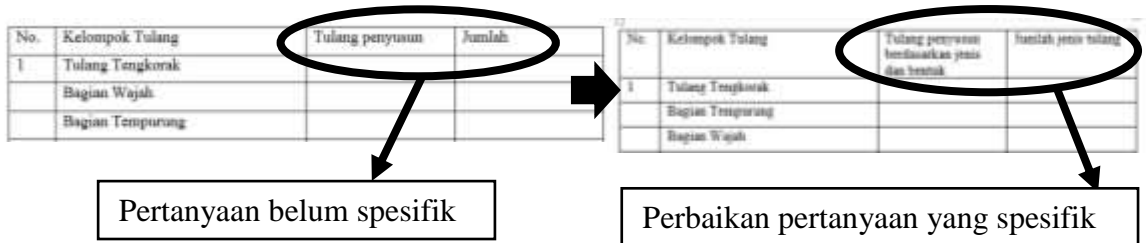
Gambar 11 Revisi bagian materi

2) Memperbaiki penulisan kata pada LKS



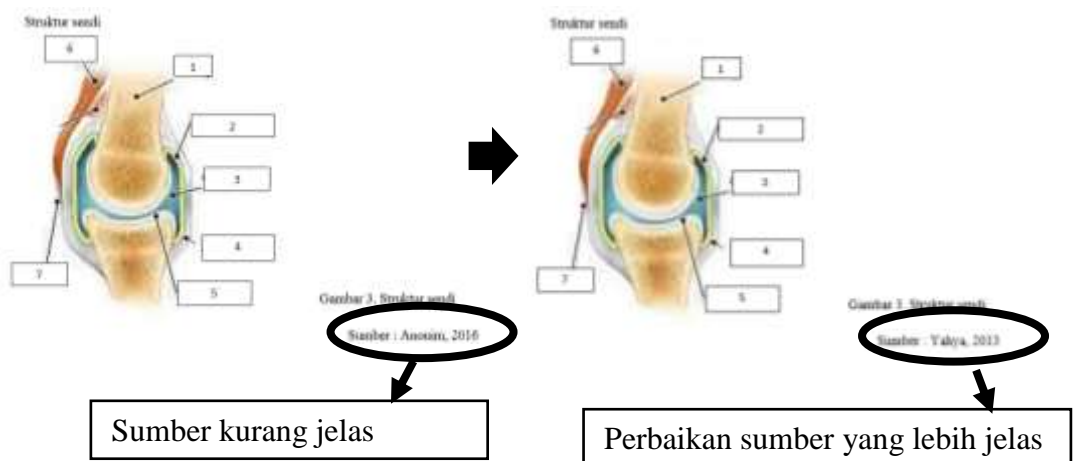
Gambar 12 Revisi penulisan kata

3) Memperbaiki pertanyaan dalam LKS agar lebih spesifik



Gambar 13 Revisi pertanyaan agar lebih spesifik

4) Menyertakan setiap gambar yang diambil dengan sumber



Gambar 14 Revisi gambar yang disertai sumber

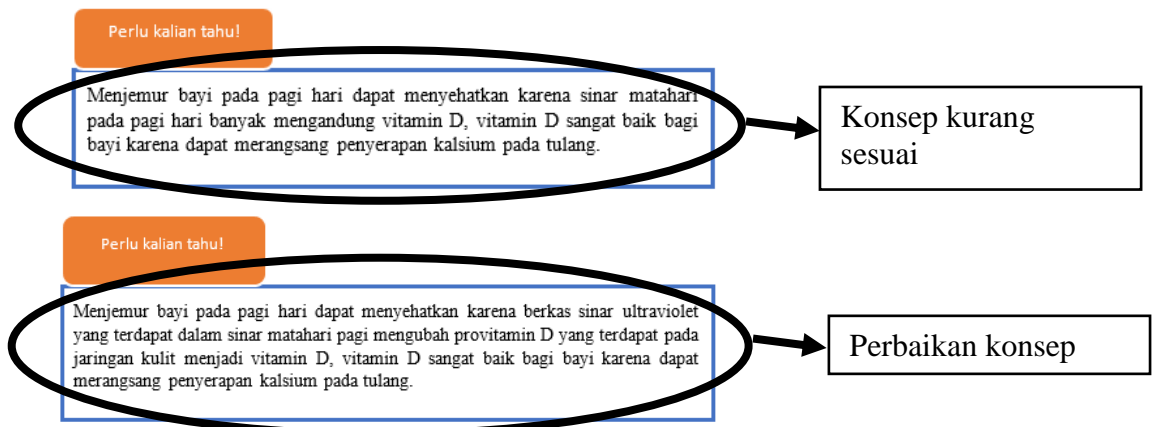


## 5) Menyesuaikan gambar dengan ilustrasi pertanyaan



Gambar 15 Revisi gambar yang disesuaikan dengan ilustrasi

## 6) Memperbaiki konsep pada bagian perlu kalian tahu



Gambar 16 Revisi konsep

## c. Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada tanggal 17 September 2016 di MAN Demak. Uji coba skala kecil diambil melalui angket tanggapan guru Biologi kelas XI di MAN Demak dan angket tanggapan siswa kelas XI MIA 2 yang dilakukan pada 10 siswa secara acak. Angket tanggapan guru bertujuan untuk menilai RPP yang dikembangkan, kesesuaian RPP dengan aturan pembuatan RPP yang sesuai dengan Kurikulum 2013, dan mengetahui kekurangan maupun saran yang diberikan terhadap RPP yang dikembangkan, sedangkan angket tanggapan siswa

bertujuan untuk menilai kelayakan LKS dan mengetahui kekurangan maupun saran yang diberikan terhadap LKS tersebut. Hasil angket tanggapan siswa terhadap kelayakan LKS pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Tanggapan siswa terhadap kelayakan LKS pada uji coba skala kecil

No	Pertanyaan	Persentase(%)
1	Tampilan LKS berbasis inkuiri menarik	82,5
2	Komposisi warna LKS menarik	82,5
3	Jenis huruf dan font yang digunakan dalam LKS mudah dibaca	95
4	Terdapat kesalahan penulisan/pengetikan yang menyulitkan membacanya	52,5
5	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami	92,5
6	Gambar yang tercantum dalam LKS jelas dan mudah dipahami	80
7	Keterangan gambar mudah dipahami	85
8	Istilah-istilah yang digunakan mudah dipahami	80
9	Petunjuk belajar jelas dan mudah dipahami	85
10	Langkah-langkah kegiatan dalam LKS jelas, mudah dipahami dan diikuti	82,5
11	Kegiatan/permasalahan dalam LKS mendorong untuk bertanya	97,5
Rata-rata		83,2
Kriteria penilaian		Sangat Layak

Data selengkapnya pada Lampiran 14 halaman 225.

Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa terhadap kelayakan LKS diperoleh rata-rata persentase kelayakan LKS sebesar 83,2% dengan kategori sangat layak, sedangkan hasil angket tanggapan guru terhadap RPP yang dikembangkan diperoleh persentase kesesuaian RPP sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa RPP dan LKS mudah dipahami tanpa menimbulkan penafsiran ganda dan sangat layak untuk digunakan.

Setelah dilakukan uji coba skala kecil, langkah selanjutnya adalah melakukan revisi tahap 2 berdasarkan saran dari guru maupun saran dari siswa. Guru menyatakan bahwa RPP layak digunakan dalam pembelajaran. Siswa memberikan saran perbaikan yang dapat dilihat dalam Tabel 12.

Tabel 12 Saran dan perbaikan pada uji coba skala kecil

Saran	Perbaikan
- Cover LKS kurang tebal	- Mengganti cover LKS menjadi lebih tebal
- Masih terdapat kesalahan dalam penulisan/pengetikan	- Memperbaiki kesalahan penulisan/pengetikan
- Seharusnya ada kata kunci untuk memudahkan siswa	- Menambahkan kata kunci pada LKS

Berdasarkan saran dari beberapa siswa, langkah selanjutnya adalah memperbaiki LKS agar diperoleh hasil yang baik dan layak diterapkan dalam pembelajaran. Setelah dilakukan perbaikan dalam uji coba skala kecil, LKS siap untuk diujicobakan dalam skala besar.

Pada uji coba skala kecil ini juga dilakukan uji coba soal materi sistem gerak untuk mengetahui validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Soal berbentuk pilihan ganda, sebanyak 50 butir soal. Soal tersebut, diujicobakan pada kelas XII MIA 2 yang berjumlah 25 siswa. Hasil dari uji coba soal didapatkan hanya 30 soal yang valid dan dapat digunakan. Soal tersebut yang akan dijadikan soal untuk *pre- test* dan *post- test*.

#### d. Uji coba skala besar

Uji coba skala besar dilaksanakan di MAN Demak pada kelas XI MIA 1 yang berjumlah 29 siswa pada tanggal 10 Oktober 2016 sampai 18 Oktober 2016. Pada penelitian ini, uji coba skala besar dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menerapkan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa yang telah divalidasi dan direvisi dalam kegiatan belajar mengajar materi sistem gerak. Dengan uji coba pemakaian produk dapat diketahui kekurangan yang muncul selama penggunaan RPP yang dikembangkan untuk perbaikan lebih lanjut. Penerapan RPP model inkuiri ini menggunakan bentuk penelitian *Pre-Experimental Design* dengan jenis *One group Pretest-posttest design*. Indikator kelayakan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa adalah apabila terdapat peningkatan hasil belajar dan keterampilan bertanya dengan kategori minimal sedang.

### 3. Hasil Analisis Efektivitas RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak

#### a. Hasil belajar aspek kognitif

Pengambilan data hasil belajar aspek kognitif diambil sebanyak 2 kali yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan *post-test* dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Hasil belajar aspek kognitif dianalisis menggunakan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dalam Tabel 13.

Tabel 13 Peningkatan hasil belajar siswa

Komponen	Skor <i>pre-test</i>	Skor <i>post-test</i>	Skor <i>N-gain</i>	Kriteria
Rata-rata	46,48	79	0,66	Sedang
Nilai tertinggi	60	100	1,09	
Nilai terendah	30	60	0,15	

Data selengkapnya pada Lampiran 18 halaman 230.

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui hasil belajar siswa aspek kognitif mengalami peningkatan yang dapat dilihat dari perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*, sedangkan hasil analisis menggunakan *N-gain* diperoleh rata-rata peningkatan hasil belajar sebesar 0,66 yang menunjukkan peningkatan hasil belajar kategori sedang.

#### b. Hasil belajar aspek afektif

Pengambilan data hasil belajar aspek afektif dilakukan pada setiap kali pertemuan yaitu sebanyak 4 kali pertemuan. Aspek yang dinilai dalam data hasil belajar aspek afektif ini adalah kehadiran, disiplin waktu, perhatian mengikuti pelajaran, kerjasama, keberanian dan percaya diri. Data hasil belajar aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Hasil belajar siswa aspek afektif

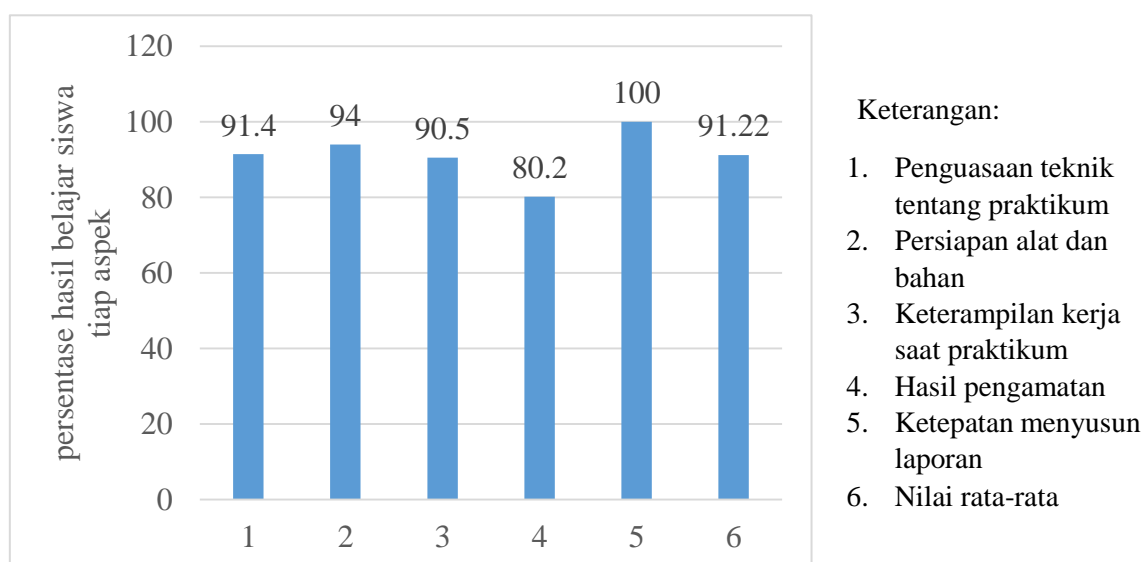
Pertemuan	Skor (%)					Nilai rata-rata
	Kehadiran	Disiplin waktu	Perhatian mengikuti pelajaran	Kerjasama	Keberanian dan percaya diri.	
I	97,4	96,5	90,5	95,7	87,0	96,37
II	93,1	91,4	91,4	96,5	95,7	
III	100	100	100	98,3	100	
IV	99,1	100	100	98,3	96,5	

Data selengkapnya pada Lampiran 19 halaman 232.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa sikap siswa selama proses pembelajaran sudah sangat baik, hal ini dibuktikan dengan diperolehnya nilai rata-rata sebesar 96,37.

#### c. Hasil belajar aspek psikomotorik

Pengambilan data hasil belajar aspek psikomotorik dilakukan pada pertemuan ke 2 yaitu pada saat siswa melakukan praktikum. Aspek yang dinilai dalam data hasil belajar aspek psikomotorik ini adalah penguasaan teknik tentang praktikum, persiapan alat dan bahan, keterampilan kerja, hasil pengamatan, dan ketepatan menyusun laporan. Data hasil belajar aspek psikomotorik dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17 Persentase hasil belajar siswa aspek psikomotorik

Berdasarkan Gambar 17 dapat diketahui bahwa keterampilan siswa selama praktikum sudah sangat baik, hal ini dibuktikan dengan diperolehnya nilai rata-rata sebesar 91,22.

d. Keterampilan bertanya siswa

Keterampilan bertanya siswa dinilai berdasarkan beberapa aspek yaitu pertanyaan yang menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, pertanyaan bersifat rasional, pertanyaan sangat selektif, pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi, pertanyaan merupakan hasil observasi, pertanyaan menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, pertanyaan menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, pertanyaan menginspirasi jawaban.

Pada pertemuan pertama, digunakan LKS 1 yang membahas tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka. Pada pertemuan kedua, digunakan LKS 2 dan LKS 3, LKS 2 membahas tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis maupun bentuk dan jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, sedangkan LKS 3 membahas tentang struktur tulang. Pada pertemuan ketiga, digunakan LKS 4 yang membahas tentang struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak, serta struktur otot dan jenis-jenis otot dalam sistem gerak. Pada pertemuan keempat, digunakan LKS 5 yang membahas tentang jenis gerakan pada otot rangka dan penyebab kelainan pada sistem gerak. Persentase keterampilan bertanya siswa pada LKS dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Persentase keterampilan bertanya siswa pada LKS

LKS	Kategori keterampilan bertanya					Keberhasilan keterampilan bertanya
	Sangat terampil	Terampil	Cukup terampil	Kurang terampil	Tidak terampil	
I	55,17	27,58	6,89	6,89	3,44	82,75%
II	44,82	41,37	20,68	0	0	86,19%
III	55,17	31,07	10,34	3,44	0	86,24%
IV	68,96	17,24	6,89	6,89	0	86,2%
V	93,10	3,44	0	3,44	0	96,54
Rata-rata Kategori						87,58%, Sangat terampil

Data selengkapnya pada Lampiran 23 halaman 244.

Berdasarkan Tabel 15 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya pada LKS 1 kategori sangat terampil dan terampil sebesar 82,75%. Pada LKS 2 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya kategori sangat terampil dan terampil sebesar 86,19%. Pada LKS 3 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya kategori sangat terampil dan terampil sebesar 86,24%. Pada LKS 4 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya kategori sangat terampil dan terampil sebesar 86,2%. Pada LKS 5 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya kategori sangat terampil dan terampil sebesar 96,54%. Persentase kualitas pertanyaan yang dibuat siswa dapat dilihat dalam Tabel 16.

Tabel 16 Persentase kualitas pertanyaan siswa pada LKS

LKS	Indikator Penilaian Keterampilan Bertanya								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	100	97,70	93,10	68,96	70,11	87,35	77,01	79,31	86,20
II	96,55	97,70	91,95	72,41	68,96	83,90	77,01	81,60	82,75
III	100	94,25	89,65	74,71	72,41	82,75	82,75	83,90	86,20
IV	98,85	94,25	93,10	81,60	78,16	94,25	86,20	88,50	91,95
V	100	96,55	97,70	94,25	93,10	97,70	97,70	97,70	97,70
Rata-rata	99,08	96,09	93,1	78,39	76,55	89,19	84,13	86,20	88,96

Data selengkapnya pada Lampiran 23 halaman 244.

**Keterangan:**

- 1 : pertanyaan yang menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
- 2 : pertanyaan jelas dan singkat
- 3 : pertanyaan bersifat rasional
- 4 : pertanyaan sangat selektif
- 5 : pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi
- 6 : pertanyaan merupakan hasil observasi
- 7 : pertanyaan menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari
- 8 : pertanyaan menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat
- 9 : pertanyaan menginspirasi jawaban.

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa pada LKS 1 dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, tidak semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil, ada 2 indikator yang mendapatkan kategori cukup terampil yaitu pertanyaan sangat selektif, dan pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi. Pada LKS 2 dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian

keterampilan bertanya, tidak semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil, ada 2 indikator yang mendapatkan kategori cukup terampil yaitu pertanyaan sangat selektif, dan pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi. Pada LKS 3 dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan bertanya siswa.

Pada LKS 4 dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil. Pada LKS 5 dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan bertanya siswa dari pertemuan sebelumnya.

Salah satu contoh pertanyaan yang dibuat siswa dalam LKS 1 yaitu “Apa fungsi tulang ekor?” pertanyaan tersebut memperlihatkan bahwa dari beberapa indikator pertanyaan siswa yang dinilai masih sebatas pertanyaan tingkat C1 untuk ingatan. Pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 4 yaitu “Apakah tulang rawan mengandung kapur dan fosfor?” pertanyaan tersebut memperlihatkan bahwa dari beberapa indikator pertanyaan siswa yang dinilai sudah menunjukkan tingkat kognitif yang lebih tinggi yaitu C4 untuk analisis.

e. Data tanggapan guru dan siswa dalam uji coba skala besar

Pengambilan data mengenai tanggapan siswa dilakukan setelah kegiatan pembelajaran selesai. Data tanggapan siswa diambil melalui angket tanggapan siswa yang terdiri dari 10 butir pertanyaan. Hasil analisis tanggapan siswa pada uji coba skala besar dapat dilihat pada Tabel 17.



Tabel 17 Hasil analisis tanggapan siswa pada uji coba skala besar

No	Aspek yang ditanyakan	Persentase
1	Siswa menganggap pembelajaran model inkuiri menarik	73,27
2	Siswa merasa kesulitan pada saat melaksanakan kegiatan pembelajaran	74,13
3	Siswa merasa tertarik dan termotivasi untuk bertanya dengan model pembelajaran inkuiri	76,72
4	Siswa lebih aktif dalam pembelajaran dengan pembelajaran model inkuiri	81,03
5	Siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat mendorong untuk bertanya, dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi	80,17
6	Siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat melatih untuk membuat hipotesis	82,75
7	Siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat melatih menemukan sendiri konsep dari suatu materi pembelajaran	71,55
8	Siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri memberikan pengalaman membuat pertanyaan yang baik	78,44
9	Siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat membantu mengatasi masalah dalam bertanya seperti bingung dll. mendorong untuk berani berbicara di depan kelas/presentasi	84,48
10	Siswa lebih mudah memahami materi sistem gerak dengan cara bertanya	78,44

Data selengkapnya pada Lampiran 26 halaman 261.

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui persentase siswa yang tertarik dan termotivasi untuk bertanya dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri sebesar 76,72%, dan persentase siswa yang setuju bahwa model pembelajaran inkuiri dapat mendorong siswa untuk bertanya, dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi sebesar 80,17%. Hal ini membuktikan bahwa 75% siswa setuju bahwa RPP model inkuiri mampu melatih keterampilan siswa dalam bertanya.

Data tanggapan guru tentang pembelajaran menggunakan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa menunjukkan tanggapan yang positif. Ada beberapa masukan yang diberikan oleh guru yaitu alokasi waktu yang digunakan dalam pembelajaran masih kurang. Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 25 halaman 258.

Setelah diujicobakan dalam skala besar, tidak ada revisi untuk perbaikan RPP model inkuiri. Lebih dari 75% siswa tuntas dalam *post-test* materi sistem gerak

dengan ketuntasan klasikal sebesar 78,6%, rata-rata keterampilan bertanya siswa dari 4 kali pertemuan mencapai 87,58%, artinya siswa sangat terampil dalam membuat pertanyaan. Rata-rata keterampilan bertanya siswa setiap pertemuan mengalami peningkatan, hal ini menunjukkan adanya pengaruh efektif produk terhadap keterampilan bertanya siswa menjadi lebih baik.

## **B. Pembahasan**

Pengembangan RPP model inkuiri bertujuan untuk memperoleh RPP yang layak digunakan dalam melatih keterampilan bertanya siswa materi sistem gerak. Adapun pembahasan pada penelitian ini ada tiga bagian utama yaitu:

### **1. Hasil Tahap Pengumpulan Data**

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi dapat diketahui bahwa terdapat banyak potensi yang berada di MAN Demak yaitu berupa laboratorium, model rangka manusia, buku-buku pelajaran Biologi di perpustakaan yang dapat menunjang pembelajaran pada materi sistem gerak. Fasilitas yang berada di MAN Demak dapat dikatakan sudah cukup lengkap, setiap kelas sudah dilengkapi oleh LCD, dan kebanyakan siswa sudah memiliki smartphone yang dapat memudahkan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan guru cukup bervariasi seperti inkuiri dan PBL namun belum menyeluruh dan belum maksimal dilakukan, guru lebih dominan menggunakan metode ceramah hal ini dibuktikan dengan hasil angket tanggapan siswa tentang pembelajaran biologi diperoleh persentase sebesar 84,34% siswa yang menyatakan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Trianto (2007) bahwa pembelajaran di dalam kelas biasanya lebih bersifat *teacher-centered*, guru hanya menyampaikan materi sebagai produk dan peserta didik menghafal informasi faktual.

Guru juga menyebutkan bahwa kegiatan bertanya dalam pembelajaran penting dilakukan agar guru dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa, sebagaimana yang dikemukakan oleh Mulyasa (2008) bahwa keterampilan bertanya merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam rangka meningkatkan kualitas

proses dan hasil pembelajaran, yang sekaligus merupakan bagian dari keberhasilan dalam pengelolaan instruksional dan pengelolaan kelas. Namun kenyataannya hanya sebagian kecil dari siswa yang aktif untuk bertanya hal ini disebabkan oleh kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya masih sedikit dan belum menyeluruh dalam kegiatan belajar di kelas.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan oleh guru sudah diupayakan untuk mengarahkan siswa aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan bertanya namun belum menyeluruh. Hasil analisis awal terhadap RPP yang digunakan oleh guru didapatkan bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam RPP tersebut yaitu Kompetensi Inti (KI) yang tidak dicantumkan, seharusnya KI dicantumkan dalam RPP karena KI merupakan bagian terpenting yang merupakan patokan dalam pembuatan sebuah RPP. Perumusan kalimat untuk tujuan pembelajaran belum mencantumkan proses pembelajarannya, tujuan pembelajaran harus operasional dan dirumuskan dengan memperhatikan unsur *Audience*, *Behavior*, dan *Condition*. Kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit, sehingga siswa yang cenderung pemalu akan enggan untuk bertanya. Dalam RPP materi sistem gerak yang digunakan oleh guru terdapat kegiatan praktikum, dalam kegiatan praktikum tersebut guru tidak menggunakan LKS, seharusnya guru menggunakan LKS yang akan dijadikan pedoman bagi siswa untuk melakukan praktikum, dari LKS tersebut siswa dapat menuliskan hasil praktikumnya. Pada pertemuan ke-5 yang membahas tentang kontraksi otot seharusnya dilengkapi dengan video agar pemahaman siswa dapat lebih mendalam dan siswa akan lebih mudah memvisualisasikan mekanisme kontraksi otot.

Berdasarkan hasil analisis angket tanggapan siswa dapat diketahui bahwa keterampilan bertanya siswa masih rendah, hanya sekitar 37,5% siswa yang pernah mengajukan pertanyaan dalam materi sistem gerak, alasan siswa untuk tidak bertanya sangat beragam yaitu malu, dan takut jika pertanyaan yang diajukan salah, selain itu kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit. Padahal keterampilan bertanya sangatlah penting untuk dimiliki siswa, sebagaimana yang dikemukakan oleh Brown & Wragg

(diterjemahkan oleh Mukhid 2009) bahwa beberapa keuntungan bertanya yaitu membangkitkan minat dan keingintahuan mengenai suatu pokok bahasan, dapat memusatkan perhatian terhadap konsep, mampu menyerap dan mendalami informasi, membantu pengembangan kemampuan berpikir, dapat mengembangkan kemampuan refleksi dan berkomentar atau merespon anggota-anggota kelompok yang lain, baik murid-murid maupun guru-guru, serta dapat mengekspresikan minat yang betul-betul bersumber dari gagasan dan perasaan murid.

Materi pokok sistem gerak pada manusia mempunyai karakteristik khusus, yaitu : struktur dan fungsi organ menggunakan bahasa latin yang sulit untuk diingat ; membahas tentang mekanisme proses yang rumit sehingga sulit untuk dipahami; serta melibatkan berbagai sistem organ lain dalam menjalankan fungsinya. Hal ini diduga menyebabkan siswa sulit untuk dapat menguasai materi ini dengan baik, sebanyak 65,625% siswa menyatakan bahwa materi sistem gerak sulit untuk dipelajari khususnya bagian nama ilmiah pada tulang dan mekanisme kontraksi otot hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh guru saat wawancara.

Karakteristik siswa MAN Demak yang secara umum lebih senang mempelajari Biologi melalui kegiatan diskusi dan pengalaman langsung dapat dibuktikan dengan hasil angket tanggapan siswa tentang pembelajaran biologi diperoleh persentase sebesar 93.75% siswa menyatakan bahwa memiliki rasa ingin tahu yang besar terhadap pembelajaran Biologi, namun kegiatan diskusi masih jarang dilakukan di dalam kelas hal ini dibuktikan dengan diperolehnya persentase sebesar 31,25% siswa yang menyatakan bahwa sering dilakukan kegiatan diskusi dalam pembelajaran Biologi.

Oleh karena itu, perlu pengembangan RPP yang melatih keterampilan siswa dalam bertanya, sebanyak 75% siswa setuju bahwa perlu dikembangkan RPP maupun bahan ajar/LKS, selain itu guru juga mengemukakan bahwa perlu adanya pengembangan RPP guna menyempurnakan RPP yang sebelumnya. Pemilihan model inkuiri untuk digunakan dalam RPP yang melatih keterampilan bertanya siswa dikarenakan model inkuiri memiliki beberapa prinsip penting, salah satunya prinsip bertanya, sebagaimana menurut (Sanjaya 2009) bahwa prinsip-prinsip

yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan metode inkuiri adalah berorientasi pada pengembangan intelektual, prinsip interaksi, prinsip bertanya, prinsip belajar untuk berpikir, dan prinsip keterbukaan.

Penggunaan model inkuiri dalam RPP yang melatih keterampilan bertanya didukung oleh penelitian yang dilakukan Yusmanah *et al.* (2012) mendapatkan hasil penelitian bahwa adanya peningkatan siswa yang bertanya dengan menggunakan metode penemuan terbimbing. Selain itu, juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Jaya *et al.* (2014) mendapatkan hasil penelitian bahwa perangkat pembelajaran model *guided inquiry* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif meningkatkan karakter dan hasil belajar siswa, sehingga dapat digunakan dalam lingkup lebih luas.

2. Hasil Analisis Proses Penyusunan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak
  - a. Desain RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak

Pada penelitian ini RPP yang dikembangkan dalam melatih keterampilan bertanya menggunakan model pembelajaran inkuiri. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun dengan mengacu pada aturan dalam Kurikulum Pembelajaran (RPP) disusun dengan mengacu pada aturan dalam Kurikulum 2013, sebagaimana pada Permendikbud No. 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013, bahwa RPP mencakup: (1) data sekolah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pokok; (3) alokasi waktu; (4) tujuan pembelajaran, KD, dan indikator pencapaian kompetensi; (5) materi pembelajaran; metode pembelajaran; media, alat, dan sumber belajar; (6) langkah-langkah kegiatan pembelajaran; (7) penilaian.

Pengembangan RPP model inkuiri ini juga mengacu pada hasil analisis awal RPP yang digunakan oleh guru agar tidak terjadi kesalahan yang sama. Kompetensi Inti (KI) yang digunakan sebagai patokan dalam pembuatan RPP dicantumkan, perumusan kalimat untuk tujuan pembelajaran dibuat secara operasional dengan mencantumkan proses pembelajarannya sehingga dapat diukur dan diamati. Pada RPP ini juga dilengkapi dengan LKS model inkuiri yang akan memudahkan siswa untuk mempelajari materi sistem gerak. Sumber belajar

yang digunakan dalam RPP ini selain buku juga menggunakan video untuk setiap kali pertemuannya, video akan lebih memudahkan siswa memahami materi melalui visualisasi.

Langkah-langkah pembelajaran dalam RPP ini disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran inkuiri menurut Sanjaya (2009) yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan. Alokasi waktu disesuaikan dengan kegiatan selama pembelajaran.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dibuat untuk melatih keterampilan siswa dalam bertanya, kesempatan yang diberikan siswa untuk bertanya lebih besar daripada RPP yang sebelumnya, adanya penilaian dalam pembuatan pertanyaan yang dilakukan oleh siswa menjadi ciri-ciri dalam RPP ini. Selain itu, dalam RPP ini juga dilengkapi penilaian hasil belajar aspek kognitif yaitu berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 30 soal, penilaian hasil belajar aspek afektif, dan penilaian hasil belajar aspek psikomotorik.

Lembar Kerja Siswa (LKS) dibuat dengan mengacu pada model pembelajaran inkuiri yang mengarahkan siswa menemukan konsep materi secara mandiri maupun kelompok. Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki beberapa bagian yaitu sampul, KI, indikator, petunjuk mengerjakan, materi, kolom menyajikan pertanyaan, kolom membuat hipotesis, uji kemampuan, dan kolom membuat kesimpulan. Lembar Kerja Siswa (LKS) dibuat untuk memudahkan siswa memahami materi dalam pembelajaran, selain itu LKS mampu membantu siswa dalam kegiatan praktikum. Hal ini sesuai dengan definisi LKS menurut Trianto (2007) yaitu panduan belajar siswa yang digunakan untuk memudahkan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.

Lembar Kerja Siswa (LKS) dilengkapi dengan berbagai macam gambar yang mendukung ilustrasi pertanyaan, hal ini didukung oleh Prastowo (2012) yang menyatakan bahwa gambar dapat memperjelas informasi yang disampaikan. Bagian sampul dari LKS dibuat semenarik mungkin agar siswa tertarik untuk membaca, dan mempelajarinya. Terdapat KI dan indikator dalam LKS agar siswa mengetahui aspek-aspek yang hendak dicapai dalam tiap LKS tersebut, adanya

petunjuk belajar akan memudahkan siswa memahami alur dari penggunaan RPP. Kolom menyajikan pertanyaan merupakan bagian terpenting dari LKS model inkuiri ini, disini tiap siswa bertanggung jawab untuk membuat pertanyaan terkait materi yang akan diajarkan, pertanyaan yang dibuat oleh siswa akan dinilai oleh observer pada akhir pembelajaran. Kolom membuat hipotesis atau membuat jawaban sementara merupakan bagian dari model pembelajaran inkuiri untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Pada bagian uji kemampuan diharapkan dapat membantu siswa memahami materi melalui kegiatan uji hipotesis yang akan membantu siswa menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah dibuatnya melalui diskusi bersama anggota kelompoknya. Kolom membuat kesimpulan merupakan bagian akhir dari LKS model inkuiri, disini siswa akan dilatih menyimpulkan materi yang telah dipelajarinya.

b. Hasil validasi

Kelayakan RPP divalidasi oleh validator desain pembelajaran yaitu Drs. Sigit Saptono, M.Pd. aspek yang dinilai meliputi 4 bagian yaitu strukturisasi isi RPP, kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri, evaluasi pembelajaran, dan kebahasaan. Berdasarkan hasil analisis kelayakan RPP diperoleh persentase sebesar 94,58% dengan kategori sangat layak. artinya RPP valid digunakan untuk pembelajaran karena mencapai indikator ketercapaian yang ditetapkan.

Kelayakan LKS dinilai oleh 2 validator yaitu validator materi dan valiator desain pembelajaran. Aspek yang dinilai yaitu kebahasaan, penyajian, dan materi. Berdasarkan hasil analisis kelayakan LKS dari aspek kebahasaan dan penyajian oleh validator desain pembelajaran diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat layak, sedangkan hasil analisis kelayakan LKS dari aspek materi dan kebahasaan diperoleh persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat layak. Saran ataupun masukan yang diberikan validator menjadi acuan perbaikan LKS.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan LKS yang dikembangkan memenuhi kategori sangat valid disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: (1) komponen-komponen yang dikembangkan sesuai dengan indikator yang ditetapkan pada instrumen validitas, (2) perangkat yang dikembangkan sesuai dengan aspek validitas isi yaitu berdasarkan isi materi dan teori-teori yang dipakai acuan,

keterkaitan antara komponen-komponen silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian. Walaupun RPP dan LKS yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas, namun masih ada beberapa saran yang harus ditindaklanjuti untuk menyempurnakan. Setelah dilakukan revisi terhadap kekurangan-kekurangan yang telah ditemukan maka siap untuk diadakan uji coba skala kecil.

c. Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil bertujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan RPP dan LKS yang akan digunakan dalam pembelajaran materi sistem gerak setelah divalidasi oleh validator. Uji coba skala kecil diambil melalui angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa dilakukan oleh 10 siswa kelas XI MIA 2 yang diambil secara acak.

Hasil analisis angket tanggapan guru terhadap kelayakan RPP diperoleh rata-rata persentase sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa RPP layak digunakan dalam pembelajaran materi sistem gerak, dikarenakan RPP model inkuiri ini dibuat dengan mengacu aturan pembuatan RPP pada Kurikulum 2013, dalam penyusunan RPP ini juga memperhatikan potensi yang ada di sekolah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kemendikbud (2014) bahwa adanya kesinambungan prinsip-prinsip kurikulum dalam RPP dan kesesuaian pengalaman belajar peserta didik dengan RPP akan menyebabkan hasil belajar yang dimiliki peserta didik sesuai dengan yang diharapkan kurikulum.

Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap kelayakan LKS diperoleh rata-rata persentase sebesar 83,2% dengan kategori sangat layak, artinya LKS mudah dipahami dan sangat layak untuk digunakan. Tampilan LKS dan komposisi warna LKS mendapatkan persentase sebesar 82,5%, hal ini dikarenakan perpaduan komposisi warna biru yang seimbang yang membuat tampilan LKS menarik. Jenis huruf dan font yang digunakan memperoleh persentase sebesar 95% dikarenakan penggunaan huruf dan font dibuat jelas, dan besar antar spasi dan paragraf dibuat sesuai agar siswa mudah membacanya, jenis huruf yang digunakan dalam LKS adalah Times New Roman dengan ukuran 12. Pada LKS masih terdapat beberapa kesalahan penulisan/pengetikan salah satunya



yaitu tidak adanya spasi yang memisahkan antar tulisan hal ini dibuktikan dengan perolehan persentase yang rendah yaitu sebesar 52,5%. Bahasa yang digunakan memperoleh persentase sebesar 92,5%. Gambar yang tercantum dalam LKS disesuaikan dengan ilustrasi dan dipilih gambar yang jelaas agar mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widjajanti (2008) bahwa syarat teknis suatu LKS menekankan pada penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar, dan penampilannya dalam LKS. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang memenuhi syarat teknis dapat memotivasi siswa untuk mempelajari materi dalam LKS secara mandiri.

Kegiatan/permasalahan dalam LKS yang mendorong siswa untuk bertanya memperoleh persentase sebesar 97,5%, hal ini dikarenakan LKS didesain menggunakan model inkuiri yang mengarahkan siswa untuk bertanya. Lembar Kerja Siswa (LKS) kemudian direvisi sesuai dengan hasil angket pada uji coba skala kecil.

d. Uji coba skala besar

Hasil penelitian pada uji coba skala besar menunjukkan bahwa efektivitas RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa sudah tercapai dan efektif digunakan dalam pembelajaran materi sistem gerak. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan, dan keterampilan bertanya siswa mengalami peningkatan tiap pertemuannya. Siswa juga aktif dalam pembelajaran di kelas.

3. Hasil Analisis Efektivitas RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa Di MAN Demak

a. Hasil belajar aspek kognitif

Berdasarkan hasil analisis terhadap hasil belajar siswa aspek kognitif materi sistem gerak mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat dilihat dari pencapaian nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,66 dengan kategori sedang.

Pembelajaran menggunakan RPP model inkuiri memberikan pengaruh baik terhadap peningkatan hasil belajar siswa, diakibatkan karena penggunaan model inkuiri yang membantu siswa memahami materi sistem gerak melalui penemuan secara langsung baik melalui kegiatan praktikum dan diskusi. Adanya kegiatan

diskusi secara kelompok maupun mandiri yang diadakan oleh siswa, mampu membantu siswa tertarik dan aktif menemukan sendiri materi serta membantu siswa menjawab pertanyaan berdasarkan rasa ingin tahunya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2012) bahwa penerapan *guided inquiry* selain dapat meningkatkan keterampilan proses sains, juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Nilai *pre-test* merupakan nilai pengetahuan awal sebelum diberikannya perlakuan, sedangkan nilai *post-test* merupakan nilai setelah diberi perlakuan menggunakan RPP model inkuiri dalam melatih keterampilan bertanya siswa. Adanya peningkatan antara nilai *pre-test* dan *post-test*, dikarenakan pengetahuan siswa selama pembelajaran bertambah yang merupakan akibat dari penggunaannya RPP model inkuiri, dan pengolahan informasi oleh siswa dalam kegiatan pembelajarannya. Hal ini didukung oleh pernyataan Amaliah *et al.*(2008) bahwa peningkatan penguasaan konsep dapat terjadi karena pembelajaran berbasis inkuiri dapat membuat siswa berpikir bagi dirinya sendiri, berperan serta dalam proses perolehan pengetahuan dan dalam pencarian konsep yang dipelajari sehingga retensi terhadap konsep yang didapatkan akan lebih lama dibanding hanya mendapatkan konsep tersebut dari penjelasan guru. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa RPP model inkuiri efektif digunakan terhadap hasil belajar siswa aspek kognitif.

Selama pembelajaran, siswa memperoleh informasi dan kemudian mengolahnya dengan bantuan LKS model inkuiri, dalam LKS ini siswa diarahkan untuk menemukan sendiri materi melalui langkah-langkah model pembelajaran inkuiri yaitu menyajikan pertanyaan, membuat hipotesis, uji kemampuan, dan membuat kesimpulan. Selain itu, siswa juga disajikan video yang berisi materi pembelajaran sistem gerak, yang akan membantu siswa untuk lebih memahami materi yang diajarkan.

Pembelajaran materi sistem gerak dengan menggunakan RPP model inkuiri membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Disini setiap siswa dituntut untuk membuat pertanyaan setiap pertemuannya, lalu siswa diminta untuk membuat

hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuatnya. Selanjutnya siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya, disini siswa akan aktif mencari jawaban dari video, studi literature maupun diskusi bersama anggota kelompoknya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saraswati (2013) bahwa proses kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing menimbulkan ketertarikan siswa mempelajari materi pelajaran karena pembelajaran ini lebih mengutamakan proses untuk melatih keterampilan berpikir siswa, dan mengembangkan diri menjadi siswa aktif, sehingga siswa belajar dalam kondisi yang tidak dipaksakan.

Keaktifan siswa dalam menguji hipotesis untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang telah dibuat juga didukung oleh Sanjaya (2009), yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang ditanyakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Annisa (2016) bahwa siswa juga merasa lebih aktif dalam proses pembelajaran dengan adanya penyelidikan mandiri, diskusi dan kesempatan siswa untuk saling bertukar pendapat dalam menyelesaikan masalah.

Setelah didapatkannya jawaban dari pertanyaan dan pertanyaan yang terdapat dalam LKS siswa akan mempresentasikan hasil diskusinya untuk ditanggapi oleh siswa yang lain, disini akan terjadi diskusi kelas untuk membahas materi, guru juga memberikan penguatan terkait hasil diskusi yang telah disampaikan oleh siswa. Penguatan materi oleh guru selain untuk menambahkan pengetahuan siswa tentang materi juga untuk membenarkan jika ada pernyataan siswa yang kurang tepat dalam kegiatan diskusi kelas tersebut. Partisipasi siswa secara aktif dalam pembelajaran juga akan membantu siswa memahami materi yang dipelajari, hal ini sejalan dengan Fay sebagaimana dikutip oleh Alfisyahr (2011), bahwa partisipasi siswa saat pembelajaran dalam hal mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data merupakan aktivitas yang berkaitan erat dengan kegiatan inkuiri sehingga dari segala aktivitas yang

berhubungan dengan kegiatan inkuiri akan membantu siswa untuk membangun pengetahuannya.

Kendala yang ditemukan dalam penggunaan RPP model inkuiri ini adalah kurangnya waktu untuk membahas semua pertanyaan yang dibuat oleh siswa, jadi hanya sebagian pertanyaan yang dibahas dalam pembelajaran. Manajemen waktu yang baik ikut mempengaruhi keberhasilan suatu pembelajaran. Oleh sebab itu, guru berusaha memanfaatkan alokasi waktu yang tersedia.

Berdasarkan hasil analisis nilai akhir diperoleh rata-rata nilai akhir sebesar 79 dengan kategori baik dengan ketuntasan klasikal sebesar 78,6%. Jumlah siswa yang tidak tuntas sebanyak 7 orang, hal ini disebabkan oleh kurangnya motivasi belajar pada siswa, ada beberapa siswa yang kurang tertarik dengan model pembelajaran inkuiri karena sudah terbiasa menggunakan model ceramah dimana siswa langsung mendapatkan materi dari guru, selain itu ada beberapa siswa kurang memahami materi sistem gerak karena sibuk sendiri dan tidak mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Slameto (2010) bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar yaitu: Faktor ekstern (yang berasal dari luar diri siswa) dan intern (dari dalam diri siswa). Faktor ekstern yaitu faktor yang berasal dari luar diri individu seperti lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat, sedangkan faktor intern yaitu tiga tahap bagian yaitu faktor kelelahan (kelelahan jasmani dan kelelahan rohani), faktor jasmaniah (kesehatan, cacat tubuh) dan faktor psikologis (intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, keterampilan dan kesiapan belajar).

b. Hasil belajar aspek afektif

Hasil belajar aspek afektif diambil melalui observasi setiap pertemuannya. Observasi hasil belajar aspek afektif dilakukan oleh 3 observer. Aspek yang dinilai meliputi kehadiran, disiplin waktu, perhatian mengikuti pelajaran, kerjasama dan keberanian dan percaya diri.

Berdasarkan analisis hasil belajar aspek afektif diperoleh rata-rata sebesar 96,37 untuk 4 kali pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan RPP model inkuiri efektif digunakan untuk menilai hasil belajar aspek afektif. Hal ini

sesuai dengan pernyataan Saraswati (2013) bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat menumbuhkan sikap objektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka, dan sebagainya, yang pada akhirnya dapat mencapai kesimpulan yang disetujui bersama.

Aspek pertama adalah kehadiran yang dapat dilihat ketika siswa hadir dikelas tepat waktu dan mengikuti pelajaran sampai selesai. Sebagian besar siswa sudah hadir di kelas tepat waktu dan mengikuti pelajaran sampai selesai, namun ada beberapa siswa yang hadir terlambat dikarenakan siswa tersebut mengikuti bimbingan olimpiade sebelumnya.

Aspek kedua adalah disiplin waktu yang dapat dilihat ketika siswa yang memanfaatkan seluruh waktu yang diberikan untuk bekerja kelompok dengan baik dan tidak pernah mengganggu teman dalam kegiatan diskusi. Adanya pengaturan waktu ini sangat dibutuhkan dalam pembelajaran agar seluruh materi dapat tersampaikan. Sebagian besar siswa sudah memanfaatkan waktunya dengan sangat baik, namun ada beberapa siswa yang asyik mengobrol dengan temannya sehingga mengganggu teman yang sedang melakukan diskusi.

Aspek ketiga adalah perhatian mengikuti pelajaran yang dapat dilihat ketika siswa penuh perhatian dalam mendengarkan penjelasan dari guru, tidak bermain sendiri dan tidak mengganggu teman. Aspek ini merupakan aspek penting bagi siswa dalam memahami materi sistem gerak, yang juga akan berpengaruh terhadap hasil belajar aspek kognitif.

Aspek keempat adalah kerjasama yang dapat dilihat ketika siswa ikut serta membantu anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas. Kerjasama antar siswa dalam kelompoknya sangatlah diperlukan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat oleh siswa, jawaban dari hipotesis yang dibuat oleh siswa didapatkan melalui kegiatan diskusi dengan bersumber kepada penayangan video oleh guru, studi literature, maupun dari sumber belajar yang lain.

Aspek kelima adalah keberanian dan percaya diri yang dapat dilihat ketika siswa berani dan percaya diri dalam menyampaikan pendapat di kelompoknya maupun di depan kelas. Sikap berani siswa tercermin ketika siswa membacakan pertanyaan, dan hipotesis yang telah dibuatnya, sedangkan sikap percaya diri siswa

tercermin ketika siswa berusaha menyampaikan pendapatnya dalam kelompok maupun saat melakukan presentasi membacakan hasil diskusi bersama anggota kelompoknya di depan kelas.

c. Hasil belajar aspek psikomotorik

Hasil belajar siswa aspek psikomotorik merupakan keterampilan siswa saat melakukan praktikum. Hasil belajar siswa aspek psikomotorik ini dinilai berdasarkan penguasaan teknik tentang praktikum, persiapan alat dan bahan, keterampilan kerja, hasil pengamatan, dan ketepatan menyusun laporan. Berdasarkan analisis hasil belajar aspek psikomotorik diperoleh rata-rata sebesar 91,20. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan RPP model inkuiri efektif digunakan untuk menilai hasil belajar aspek psikomotorik siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jannah (2012) bahwa pada praktikum inkuiri terbimbing dapat meningkatkan nilai karakter mandiri, disiplin, kerjasama, rasa ingin tahu. Adanya kegiatan praktikum ini, memberikan kontribusi yang besar terhadap hasil belajar siswa hal ini sesuai dengan hasil penelitian Slish (2005) yang menyatakan bahwa nilai *post-test* siswa yang diberi perlakuan pembelajaran aktif (praktikum) meningkat secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran pasif (ceramah).

Aspek pertama adalah penguasaan teknik tentang praktikum yang dapat dilihat ketika siswa mengetahui alat, bahan, dan langkah-langkah percobaan secara runtut. Pengetahuan awal siswa sebelum melakukan praktikum sangat diperlukan agar tidak terjadi kesalahan saat melakukan praktikum, serta untuk meminimalisir terjadinya kerusakan alat dan bahan saat praktikum.

Aspek kedua adalah persiapan alat dan bahan yang dapat dilihat ketika siswa menyiapkan alat yang akan digunakan dan membawa bahan yang ditentukan. Persiapan alat dan bahan merupakan tanggung jawab setiap kelompoknya, alat dan bahan yang perlu disiapkan yaitu tulang ayam, cuka, dan wadah untuk merendam tulang ayam tersebut.

Aspek ketiga adalah keterampilan kerja saat praktikum yang dapat dilihat saat siswa aktif, teliti dan hati-hati dalam melakukan praktikum. Rasa ingin tahu pada diri setiap siswa yang akan membuat siswa aktif dalam praktikum. Selain itu perlu

adanya kerjasama antar anggota kelompok agar hasil praktikum sesuai dengan yang diinginkan.

Aspek keempat adalah hasil pengamatan yang dapat dilihat ketika siswa melakukan percobaan, mengamati semua variabel dan mencatat hasilnya dengan cermat. Semua variabel harus dicatat dengan cermat dan teliti yang diperlukan guna menyusun laporan.

Aspek kelima adalah ketepatan menyusun laporan yang dapat dilihat saat laporan disusun secara sistematis, pembahasan mendalam dan bagus, serta kreatif. Pembuatan laporan merupakan tanggung jawab setiap kelompok setelah diadakannya kegiatan praktikum, perlu adanya kerjasama antar anggota kelompok dalam penyusunan laporan.

#### d. Keterampilan bertanya siswa

Keterampilan bertanya sangatlah penting dimiliki oleh siswa agar terjadi interaksi dua arah antara guru dan siswa dalam pembelajaran. Penggunaan RPP dan LKS model inkuiri diarahkan untuk melatih keterampilan siswa untuk bertanya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Kariawan *et al.* (2015) bahwa tujuan utama dari pembelajaran inkuiri adalah menolong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan jalan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang memotivasi, mendapatkan jawaban berdasarkan rasa ingin tahu, serta dapat menyimpulkan serta memberi makna terhadap temuan-temuannya.

Setiap siswa dituntut untuk membuat pertanyaan berdasarkan rasa ingin tahunya terhadap materi yang diajarkan dengan beberapa ketentuan yang sudah dijelaskan sebelumnya. Kegiatan bertanya ini membuat siswa aktif dalam pembelajaran, dimana siswa aktif untuk mencari jawaban terhadap hipotesis yang telah dibuatnya. Kegiatan bertanya ini juga membantu siswa untuk membangun pengetahuan berdasarkan rasa ingin tahunya, sehingga diharapkan hasil belajar siswa dapat meningkat. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Shahrill (2013) yang mendapatkan hasil bahwa efektivitas kemampuan bertanya berkaitan erat dengan hasil belajar siswa pada pelajaran matematika dan juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustina (2015) bahwa

tingkat keterampilan bertanya dalam pembelajaran berkontribusi terhadap hasil belajar.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan bertanya siswa pada LKS 1 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya sebesar 82,75%. Kualitas pertanyaan yang dibuat siswa dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, tidak semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil, ada 2 indikator yang mendapatkan kategori cukup terampil yaitu pertanyaan sangat selektif, dan pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa membuat pertanyaan dengan tingkat kognitif yang tinggi, pertanyaan yang dibuat siswa masih dalam tahap C1 dan C2. Selektifitas pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 1 ini dalam kategori cukup, beberapa siswa kurang tepat dalam membuat pertanyaan karena tidak sesuai dengan indikator pada LKS 1. Guru terus memberikan motivasi kepada siswa agar membuat pertanyaan dengan lebih baik, dengan cara melihat pertanyaan yang dibuat siswa pada kolom membuat pertanyaan dan berusaha untuk membenarkannya apabila ditemukan kesalahan.

Pada pertemuan kedua digunakan LKS 2 dan 3. Berdasarkan hasil analisis keterampilan bertanya LKS 2 diperoleh persentase keberhasilan sebesar 86,19%. Kualitas pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 2 dapat diketahui bahwa dari 9 indikator penilaian keterampilan bertanya, tidak semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil, ada 2 indikator yang mendapatkan kategori cukup terampil yaitu pertanyaan sangat selektif, dan pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi. Namun pada LKS 2 ini persentase keberhasilan dalam membuat pertanyaan meningkat dibandingkan dengan LKS 1. Pada LKS 3 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya sebesar 86,24%. Kualitas pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 3 semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kualitas pertanyaan yang dibuat oleh siswa.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan bertanya pada LKS 4 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya sebesar 86,2%, jika dilihat dari persentase keberhasilan keterampilan bertanya pada LKS 4 lebih rendah dari LKS



3, namun jika dilihat dari kualitas pertanyaan yang dibuat oleh siswa terjadi peningkatan tiap indikator pertanyaan. Kualitas pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 4 semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil dan terampil. Menurunnya keberhasilan keterampilan bertanya siswa pada LKS 4 disebabkan karena referensi pengetahuan awal siswa yang kurang. Guru terus memotivasi siswa agar siswa dapat membuat pertanyaan dengan lebih baik berdasarkan beberapa indikator yang telah disampaikan.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan bertanya pada LKS 5 diperoleh persentase keberhasilan keterampilan bertanya sebesar 96,54%. Kualitas pertanyaan yang dibuat oleh siswa didapatkan bahwa semua indikator mendapatkan kategori sangat terampil. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan keterampilan bertanya siswa setiap pertemuannya. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penggunaan RPP dan LKS model inkuiri efektif digunakan untuk melatih keterampilan siswa dalam bertanya materi sistem gerak.

Pertanyaan yang dibuat siswa dalam LKS 1 memperlihatkan bahwa dari beberapa indikator pertanyaan siswa yang dinilai masih sebatas pertanyaan tingkat C1 untuk ingatan, pertanyaan tersebut sudah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan pertanyaan tersebut jelas dan singkat. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa membuat pertanyaan dengan tingkat kognitif yang lebih tinggi. Adanya motivasi yang diberikan oleh guru kepada siswa secara terus menerus untuk berlatih membuat pertanyaan yang baik dengan tingkat kognitif yang lebih tinggi, membuat siswa mampu membuat pertanyaan dengan lebih baik seperti pada LKS 4. Pertanyaan yang dibuat siswa pada LKS 4 memperlihatkan bahwa dari beberapa indikator pertanyaan siswa yang dinilai sudah menunjukkan tingkat kognitif yang lebih tinggi yaitu C4 untuk analisis, pertanyaan tersebut sudah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta jelas dan singkat, pertanyaan tersebut juga menginspirasi jawaban siswa lain untuk berpendapat tentang jawaban dari pertanyaan tersebut.

e. Data tanggapan guru dan siswa dalam skala besar

Hasil tanggapan guru skala besar menunjukkan bahwa adanya tanggapan positif dari guru. Guru menyatakan bahwa RPP dan LKS model inkuiri ini mampu

melatih keterampilan bertanya siswa dan efektif digunakan dalam pembelajaran materi sistem gerak. Guru juga mengemukakan bahwa RPP dan LKS model inkuiri layak diterapkan dalam pembelajaran, ada beberapa masukan yang disampaikan oleh guru yaitu alokasi waktu yang perlu untuk ditambah agar siswa mempunyai banyak waktu untuk berpikir.

Hasil analisis tanggapan siswa skala besar juga mendapatkan tanggapan positif terhadap pembelajaran yang telah dilakukan disebabkan karena ketertarikan siswa terhadap metode yang digunakan dalam pembelajaran, proses pembelajaran dalam inkuiri yang memberikan pengalaman langsung pada siswa dimulai dari mengamati (membaca, mendengar, melihat), mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasi atau mengolah informasi, mengkomunikasikan hasil yang diperoleh (Kemendikbud 2014). Hal ini sejalan dengan pendapat Rusmiyanti & Yulianto (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak memberikan kesempatan tersebut pada siswa.

Berdasarkan data analisis tanggapan siswa skala besar didapatkan hasil sebagai berikut, 23 siswa setuju bahwa pembelajaran inkuiri menarik, 24 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri membuat siswa tertarik dan termotivasi untuk bertanya, 26 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat mendorong untuk bertanya, dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, 24 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat melatih Anda untuk membuat hipotesis, 20 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat melatih Anda menemukan sendiri konsep dari suatu materi pembelajaran, 25 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri kalian mendapatkan pengalaman membuat pertanyaan yang baik, 22 siswa setuju bahwa lebih mudah memahami materi sistem gerak dengan cara bertanya.

Siswa juga menjadi aktif selama pembelajaran hal ini dibuktikan dengan hasil angket tanggapan siswa yang menyatakan bahwa 25 siswa setuju bahwa

pembelajaran model inkuiri membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, dan 26 siswa setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat membantu mengatasi masalah dalam bertanya seperti bingung dll. mendorong siswa untuk berani berbicara di depan kelas/presentasi. Kefektivan ini disebabkan karena penggunaan model pembelajaran model inkuiri siswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran, siswa tidak begitu saja menerima dan menghafal informasi yang diberikan guru, tetapi siswa dituntut aktif berusaha mencari tahu jawaban dari pertanyaan yang telah dibuatnya dan menemukan konsep melalui kegiatan pembelajaran sehingga siswa akan menjadi lebih gampang memahami konsep hasil temuannya sendiri.

Pengembangan RPP materi sistem gerak yang menggunakan model inkuiri ini layak digunakan dalam pembelajaran khususnya dalam melatih keterampilan bertanya siswa di MAN Demak, hal ini dibuktikan dengan adanya tanggapan positif dari guru maupun siswa, hasil belajar siswa aspek kognitif yang mengalami peningkatan, dan keterampilan bertanya siswa yang semakin baik setiap pertemuannya. Siswa akan membangun pengetahuannya melalui kegiatan bertanya pada tahap merumuskan masalah dalam sintaks inkuiri, dari pembuatan pertanyaan tersebut siswa akan sibuk mencari dan memikirkan hal apa saja yang akan dipertanyakan tiap sub materi. Siswa dibimbing menemukan konsep dengan pembuatan pertanyaan. Setelah didapatkan sebuah pertanyaan, siswa akan membuat hipotesis berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa, lalu siswa akan merancang penyelidikan untuk menjawab pertanyaan yang telah dibuatnya melalui kegiatan praktikum, penayangan video, dan studi literature. Siswa yang aktif menemukan sendiri konsep dengan kemampuan sendiri akan lebih mudah mengingat konsep tersebut dan akan lebih bermakna, sehingga akan berdampak bagi hasil belajarnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Farida (2015 ) bahwa siswa yang aktif saat kegiatan pembelajaran memperoleh hasil belajar yang baik.

Beberapa siswa masih ada yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran, namun jika dilihat dari hasil belajar siswa sebagian besar siswa sudah mencapai ketuntasan, dari hasil angket tersebut juga diketahui bahwa siswa yang tidak

setuju bahwa pembelajaran model inkuiri dapat melatih menemukan sendiri konsep dari suatu materi pembelajaran mendapatkan nilai yang tidak tuntas. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam mentransfer ilmu berbeda-beda.

Hasil analisis angket tanggapan siswa guru dan siswa menunjukkan bahwa mereka setuju apabila RPP model inkuiri dan LKS ini digunakan dalam pembelajaran materi sistem gerak untuk melatih keterampilan bertanya siswa, membuat siswa aktif selama pembelajaran dengan menemukan konsep sendiri berdasarkan temuannya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa layak digunakan dalam pembelajaran.

Keterbatasan penelitian yaitu adanya keterbatasan dalam uji coba skala besar yang hanya menggunakan 1 kelas sehingga informasi tentang efektivitas penggunaan RPP model inkuiri sangat terbatas.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan guru di MAN Demak belum mendorong siswa untuk bertanya, dan kesempatan yang diberikan guru kepada siswa untuk bertanya sangat sedikit.
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model inkuiri materi sistem gerak layak digunakan dalam pembelajaran yang melatih keterampilan siswa untuk bertanya karena mendapat nilai rata-rata layak dari validator.
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model inkuiri materi sistem gerak efektif digunakan dalam pembelajaran biologi, khususnya untuk melatih keterampilan bertanya siswa karena adanya peningkatan hasil belajar siswa dan peningkatan keterampilan bertanya setiap pertemuannya.

#### **B. Saran**

Saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini yaitu:

Pada uji coba skala besar seharusnya menggunakan kelas yang lebih banyak agar efektivitas penggunaan RPP model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa ini dapat terbukti secara lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi A. 2014. The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Journal of Educational Research* 2(1): 37-41.
- Agustina P, Lisdiana, & A Marianti. 2015. *Problem Posing Card (PPC): Meningkatkan Keterampilan Bertanya dan Hasil Belajar Siswa*. *Unnes Journal of Biology Education* 4 (3): 282-289.
- Alberta. 2004. *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-based Learning*. Canada: Alberta learning Alberta.
- Alfisyahr ZH. 2011. *Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Listrik Dinamis untuk Siswa Kelas X*. Skripsi : Universitas Negeri Semarang.
- Amaliah WTG, FS Tapilouw, & A Widodo. 2008. Perbandingan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi pada Topik Alat Indera di SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2 (3) : 339 -351.
- Annisa N, S Dwiastuti, U Fatmawati. 2016. Peningkatan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Unnes Journal of Biology Education* 5 (2): 163-170.
- Arikunto S. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VI. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Astuti MS. 2015. Peningkatan Keterampilan Bertanya dan Hasil Belajar Siswa Kelas 2 SDN Slungkep 03 Menggunakan Model *Discovery Learning*. *Jurnal Pendidikan*, 5(1):10-23.
- Azizah N, & Supriyanto. 2016. Efektivitas Model Guided Discovery Inquiry Pada Pembelajaran Fungi di SMA. *Unnes Journal of Biology Education* 5 (2): 192-197.
- Campbell NA, JB Reece. 2012. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.
- Chin, C. 2002. Student-Generated Questions: Encouraging Inquisitive Minds in Learning Science. *Jurnal Teaching and Learning* 23(1): 59-67.
- Fadlillah M. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI, SMP/MTs, & SMA/MA/M*. Yogyakarta: Ar-Ruzz.
- Farida S, T Widiyanti, & P Widiyaningrum. 2015. Keefektifan *Guided Inquiry* Disertai *Flow Card* Materi Sistem Pernapasan Manusia di SMP. *Unnes Journal of Biology Education*, 4 (3): 251-255.

- Hanik U. 2009. *Lembar Kerja Siswa Matra Mahir dan Terampil Biologi Untuk SMA Kelas XI Semester 1*. Jakarta: Media Pressindo.
- Hasibuan JJ & Moedjiono. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hermayanti NLT. 2010. Struktur Rangka Manusia. *On line at <https://niluhtridhanahermayanti.wordpress.com/materi>* [diakses 6 April 2016].
- Hertien, Yusuf, & Any. 2001. Penerapan Metode Penemuan (Discovery Dan Inquiry) Pada Kegiatan Laboratorium Biokimia Di Jurusan Pendidikan Biologi. *Jurnal Pengajaran MIPA* 2 (1): 41-53.
- Hidayati AN. 2004. Upaya Meminimalkan Kesalahan Konsep dalam Pola Interaksi Organisme pada Siswa Kelas 1F MtsN 1 Semarang Melalui metode Penemuan Bervisi sets. *Jurnal Pendidikan* 1(4):1.
- Jannah M. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Nilai Karakter Melalui Inkuiri Terbimbing Materi Cahaya pada Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1): 60.
- Jaya IM, IW Sadia, & IBP Arnyana. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan *Setting Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Karakter dan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, 4: 1-12.
- Jingga. 2013. *Panduan Lengkap Menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Konsep dan Implementasi Diserai Contoh*. Yogyakarta: Araska.
- Kariawan IG, IW Sadia, & NM Pujani. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan *Setting Model Pembelajaran Inkuiri* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 5:1-11.
- Kemendikbud. 2014. *Pengembangan RPP Kurikulum 2013 di SMA*. Direktorat Pembinaan SMA-Ditjen Pendidikan Menengah.
- Mufarrokah A. 2013. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: SUKSES Offset.
- Mukhid A. 2009. *Bertanya Atau Menjadi Keledai*. Yogyakarta: Pinus Book Publisher.
- Mulyasa HE. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Rosdakarya.
- Mulyasa. 2006. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. 2008. *Menjadi Guru Profesional menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Nalole M. 2010. Kemampuan Guru Menerapkan Keterampilan Bertanya Pada Pembelajaran Matematika di Kelak IV SDN no 64 Kota Timur Kota Gorontalo. *Jurnal Pendidikan*, 7(2): 814-824.
- Ningrum. 2010. Mekanisme otot. *On line at* <https://sayaeganingrum.wordpress.com/tag/mekanisme-otot/> [diakses 8 April 2016].
- Panji. 2015. Mekanisme Kontraksi Otot. *On line at* [https://edubio.info/mekanisme-gerak/mekanisme Kontraksi Otot-Info Pendidikan dan Biologi.htm](https://edubio.info/mekanisme-gerak/mekanisme-Kontraksi-Otot-Info-Pendidikan-dan-Biologi.htm) [diakses 8 April 2016].
- Permendikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Mendiknas.
- Poskota. 2016. Meningkatkan, Kasus Patah Tulang akibat Osteoporosis. *On line at* [https://Meningkat, Kasus Patah Tulang akibat Osteoporosis - Poskota News.htm](https://Meningkat,KasusPatahTulangakibatOsteoporosis-PoskotaNews.htm) [diakses 8 April 2016].
- Prastowo A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra SR. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Ribowo B. 2006. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II A SMP Negeri 2 Bajarharjo Brebes dalam Pokok Bahasan Segiempat Melalui Model Pembelajaran Tutor Sebaya dalam Kelompok Kecil*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Roestiyah NK. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rusmiyati A & Yulianto. 2009. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5 (1): 75 - 78.
- Sanjaya W. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Saputra A. 2012. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Strategi Guided Inquiry di SMP Negeri 5 Surakarta Kelas VIIIF Tahun Pelajaran 2011/2012. *Journal BIO-PEDAGOGI*, 1 (1): 44.
- Saraswati LN. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III SD Di Gugus I Kecamatan Buleleng. *On line at* <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/download/713/586> [diakses 2 November 2016].



- Sardiman. 2002. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sardiman. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Setyorini U, Sukiswo, & Subali B. 2011. Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7 : 52-56.
- Sa'ud US. 2010. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Shahrill M. 2013. Review of Effective Teacher Questioning in Mathematics Classrooms. *Jurnal International of Humanities and Social Science*, 3(17): 224 -231.
- Sidharta A. 2005. Model Pembelajaran Asam Basa Berbasis Inkuiri Laboratorium Sebagai Wahana Pendidikan Sains Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 13(2): 32-56.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Slish D. 2005. Assessment of the use of the Jigsaw method and Active Learning in non majors Introductory Biologi. *Journal of Science Education* 31(4).
- Sudjadi B & Laila. 2005. *Biologi Sains dalam Kehidupan 2A*. Jakarta: Yudhistira.
- Sugiyanto R. 2009. Penerapan Metode Bertanya Dalam Kegiatan Praktek Lapangan untuk Meningkatkan Kemampuan Mengemukakan Pendapat Mahasiswa. *Jurnal Geografi*, 6(2): 80-90.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Albeta.
- Sukmadinata NS. 2009. *Pengembangan Kurikulum Teori dan Praktek*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suparno P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Supriyadi. 2011. *Strategi Belajar dan Mengajar*. Yogyakarta: Cakrawala Ilmu.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmmedia Buana Pustaka.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wikipedia. 2016. Otot. *On line at di <https://id.wikipedia.org/wiki/Otot>* [diakses 8 April 2016].

- Widjajanti E. 2008. *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah disampaikan pada Kegiatan Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan KTSP bagi Guru SMK/MK. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY: Yogyakarta 22 Agustus 2008.
- Wirtha IM & NK Rapi. 2008. Pengaruh Model Pembelajaran dan Penalaran Formal Terhadap Penguasaan Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Negeri 4 Singaraja. *Jurnal penelitian penelitian dan pengembangan pendidikan*, 2(1): 15-29.
- Yahya. 2013. Nyeri Sendi. *On line at [http://sdn-ciawitali.blogspot.co.id/2013/08/nyeri-sendi\\_15.html](http://sdn-ciawitali.blogspot.co.id/2013/08/nyeri-sendi_15.html)* [diakses 8 April 2016].
- Yuniastuti E. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses, Motivasi, Dan Hasil Belajar Biologi dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 14(1): 78-86.
- Yusmanah HK & Marli. 2012. Peningkatan Keterampilan Bertanya Dengan Menggunakan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Lokal*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran Biologi

**REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN BIOLOGI**

SEKOLAH : MAN DEMAK

KELAS : XII IPA 5

No	Kode	Pertanyaan											Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	F-1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
2	F-2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9
3	F-3	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6
4	F-4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	8
5	F-5	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6
6	F-6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	F-7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	8
8	F-8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
9	F-9	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	7
10	F-10	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	8
11	F-11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10
12	F-12	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	8
13	F-13	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	6
14	F-14	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	7
15	F-15	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
16	F-16	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8
17	F-17	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6

18	F – 18	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
19	F – 19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	8
20	F – 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
21	F – 21	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	7
22	F – 22	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	8
23	F – 23	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	7
24	F – 24	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	6
25	F – 25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
26	F – 26	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	8
27	F – 27	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	8
28	F – 28	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	6
29	F – 29	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6
30	F – 30	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9
31	F – 31	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7
32	F – 32	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	7
	JUMLAH	30	27	23	10	18	24	30	15	32	12	21	
	PERSENTASE SISWA SETUJU	93,75	84,375	71,875	31,25	56,25	75	93,75	46,875	100	37,5	65,625	

Keterangan:

0 = siswa yang menjawab tidak setuju

1 = siswa yang menjawab setuju

Hasil =

1. 93,75% siswa suka dengan pembelajaran Biologi

2. 84,34% siswa menyatakan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi Biologi
3. 71,875% siswa menyatakan bahwa cara mengajar guru menarik dan melibatkan peran semua anggota kelas dalam pelajaran untuk mencari konsep-konsep materi yang diajarkan
4. 31,25% siswa menyatakan bahwa sering dilakukan kegiatan diskusi dalam pembelajaran Biologi
5. 56,25% siswa menyatakan bahwa pembelajaran di kelas telah merangsang untuk bertanya
6. 75% siswa menyatakan bahwa perlu dikembangkan RPP maupun bahan ajar/LKS dengan konsep siswa menemukan sendiri materi
7. 93,75% siswa menyatakan bahwa memiliki rasa ingin tahu yang besar terhadap pembelajaran Biologi
8. 46,875% siswa menyatakan bahwa guru pernah menggunakan metode inkuiri agar menemukan sendiri materi
9. 100% siswa menyatakan bahwa bertanya itu penting dan dapat memberi manfaat
10. 37,5% siswa pernah mengajukan pertanyaan dalam materi sistem gerak
11. 65,625% siswa menyatakan bahwa materi sistem gerak sulit untuk dipelajari

## Lampiran 2. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran Biologi

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN BIOLOGI**

Nama : *Fitimasuth thoyyibah A*

No. absen : *10*

Kelas : *XII IPA 5*

Petunjuk pengisian:

1. Isilah identitas kalian terlebih dahulu
2. Mohon dibaca dengan baik setiap pertanyaan yang ada, kemudian berikan jawaban kalian dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang tersedia.
3. Berikan alasan untuk setiap pilihan jawaban kalian tersebut.
4. Pilihan jawaban yang kalian berikan tidak mempengaruhi nilai apapun.

---

1. Apakah kamu suka dengan pembelajaran Biologi?
 

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	b. Tidak
Alasan: <i>bisa mengetahui sistem gerak tubuh manusia</i>	
2. Apakah guru sering menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi Biologi?
 

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	b. Tidak
Alasan:	
3. Apakah cara mengajar guru menarik dan melibatkan peran semua anggota kelas dalam pelajaran untuk mencari konsep-konsep materi yang diajarkan?
 

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	b. Tidak
Alasan:	
4. Apakah sering dilakukan kegiatan diskusi dalam pembelajaran Biologi?
 

a. Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
Alasan:	
5. Menurut kamu apakah pembelajaran di kelas telah merangsang kamu untuk bertanya?
 

a. Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
Alasan:	
6. Apakah perlu dikembangkan RPP maupun bahan ajar/LKS dengan konsep siswa menemukan sendiri materi?
 

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	b. Tidak
Alasan:	
7. Apakah kamu memiliki rasa ingin tahu yang besar terhadap pembelajaran Biologi?
 

<input checked="" type="checkbox"/> Ya	b. Tidak
--	----------

Alasan:

8. Apakah guru pernah menggunakan metode inkuiri agar kamu menemukan sendiri materi?

a. Ya

Tidak

Alasan:

9. Apakah bertanya itu penting dan dapat memberi manfaat?

Ya

b. Tidak

Alasan :

10. Pernahkah kalian mengajukan pertanyaan dalam materi sistem gerak?

a. Ya

Tidak

Alasan : malu

11. Menurut kalian, apakah materi sistem gerak sulit untuk dipelajari?

Ya

b. Tidak

Alasan : banyak istilah sulit dipahami



## Lampiran 3. Lembar wawancara guru

LEMBAR WAWANCARA GURU

Sebagai cara pengumpulan data pelaksanaan materi sistem gerak di MAN Demak saat ini, dalam rangka penelitian skripsi,

Petunjuk : Setiap pertanyaan dijawab dengan jelas

1. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana rasa ingin tahu siswa tentang fenomena Biologi?  
 jawab: cukup antusias, jika materi yang akan di bahas merupakan materi yang menarik bagi siswa
2. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kemampuan siswa dalam menyelidiki dan memecahkan masalah terkait materi pembelajaran?  
 jawab: siswa mampu memecahkan masalah dengan berdiskusi, dan browsing internet. Tentu saja harus di pandu/ diawasi guru.
3. Menurut Bapak/Ibu kesulitan apa yang dialami siswa saat pembelajaran materi sistem gerak?  
 jawab: nama ilmiah untuk tulang, mekanisme kerja otot
4. Model pembelajaran apakah yang biasa digunakan dalam mengajarkan materi sistem gerak?  
 jawab: model inkuiri, PBL
5. Media pembelajaran apa yang digunakan dalam mengajarkan materi sistem gerak?  
 jawab: torso rangka manusia, ppt, flash
6. Bagaimana hasil belajar siswa pada materi sistem gerak?  
 jawab: cukup memuaskan

7. Perangkat pembelajaran apa yang disiapkan oleh guru sebelum pembelajaran materi sistem gerak?

jawab: RPP, Lembar Kerja Siswa, Lembar diskusi

8. Menurut Bapak/Ibu apakah keterampilan bertanya penting dimiliki oleh siswa?

jawab: Iya, dengan bertanya berarti menunjukkan tingkat pemahaman siswa

9. Menurut Bapak/Ibu bagaimana keterampilan bertanya siswa pada materi sistem gerak?

jawab: cukup antusias.

10. Menurut Bapak/Ibu, apakah RPP yang digunakan selama ini sudah melatih keterampilan bertanya dalam bertanya?

jawab: sudah, tapi masih perlu perbaikan

11. Apakah sebelumnya Bapak/Ibu pernah menggunakan model pembelajaran inkuiri?

jawab: Ya, tapi belum menyeluruh.

12. Apakah menurut Bapak/Ibu perlu dikembangkan RPP model inkuiri yang melatih keterampilan bertanya siswa?

jawab: Ya

Demak, 12 - 2 - 2016



Nani W, SPd

Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) materi sistem gerak yang digunakan oleh guru di MAN Demak

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Nomor : 4  
 Kelas / Semester : XI / 1  
 Materi Pembelajaran : Sistem Gerak  
 Alokasi Waktu : 12 X 45 menit  
 Jumlah Pertemuan : 6 kali

**A. Kompetensi Dasar (KD)**

- 1.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 1.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagi bentuk media presentasi.

**B. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

- 1.5.1 Menggolongkan bentuk-bentuk tulang penyusun rangka manusia dengan menggunakan torso.
- 1.5.2 Menjelaskan fungsi rangka pada manusia.
- 1.5.3 Menjelaskan macam-macam tulang penyusun rangka tubuh.
- 1.5.4 Menghitung jumlah tulang penyusun bagian-bagian tubuh.
- 1.5.5 Membandingkan struktur tulang rawan dengan tulang keras.
- 1.5.6 Menganalisis struktur penyusun tulang berdasarkan hasil percobaan.
- 1.5.7 Menjelaskan anatomi tulang dengan menggunakan gambar.
- 1.5.8 Mengemukakan proses pembentukan tulang (osifikasi).
- 1.5.9 Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan fakta-fakta dalam kehidupan.
- 1.5.10 Menjelaskan mekanisme kerja otot.
- 1.5.11 Menganalisis jenis gerakan yang berfungsi dalam kegiatan sehari-hari.
- 1.5.1 Menggambar ilustrasi struktur tulang dan otot rangka.

- 1.5.2 Mendemonstrasikan berbagai gerakan persendian.
- 1.5.3 Mendemonstrasikan gerakan antagonis dan sinergis.
- 1.5.4 Menggunakan media presentasi untuk menyajikan data hasil analisis gangguan sistem gerak.
- 1.5.5 Melakukan pengamatan struktur tulang keras.
- 1.5.6 Melakukan pengamatan kontraksi otot katak.

### **C. Tujuan Pembelajaran**

#### **Afektif:**

1. Siswa dapat mengubah sikap untuk menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses dalam sistem gerak.
2. Siswa dapat menunjukkan perilaku peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan tentang sistem gerak di laboratorium dan di lingkungan sekitar.

#### **Kognitif:**

1. Siswa dapat menggolongkan bentuk-bentuk tulang penyusun rangka manusia dengan menggunakan torso.
2. Siswa dapat menjelaskan fungsi rangka pada manusia.
3. Siswa dapat menjelaskan macam-macam tulang penyusun rangka tubuh.
4. Siswa dapat menghitung jumlah tulang penyusun bagian-bagian tubuh.
5. Siswa dapat membandingkan struktur tulang rawan dengan tulang keras.
6. Siswa dapat menganalisis struktur penyusun tulang berdasarkan hasil percobaan.
7. Siswa dapat menjelaskan anatomi tulang dengan menggunakan gambar.
8. Siswa dapat mengemukakan proses pembentukan tulang (osifikasi).
9. Siswa dapat mengaitkan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan tulang dengan fakta-fakta dalam kehidupan.
10. Siswa dapat menjelaskan mekanisme kerja otot.
11. Siswa dapat menganalisis jenis gerakan yang berfungsi dalam kegiatan sehari-hari.

**Psikomotorik:**

1. Siswa dapat menggambar ilustrasi struktur tulang dan otot rangka.
2. Siswa dapat mendemonstrasikan berbagai gerakan persendian.
3. Siswa dapat mendemonstrasikan gerakan antagonis dan sinergis.
4. Siswa dapat menggunakan media presentasi untuk menyajikan data hasil analisis gangguan sistem gerak.
5. Siswa dapat melakukan pengamatan struktur tulang keras.
6. Siswa dapat melakukan pengamatan kontraksi otot katak.

**D. Materi Pembelajaran**

1. **Materi Fakta:** Tulang dan otot rangka merupakan komponen dalam menunjang terjadinya suatu pergerakan tubuh manusia. Namun tulang dan otot rangka bisa mengalami gangguan, seperti patah tulang, otot kram dan terkilir. Kemajuan teknologi telah mengatasi permasalahan gangguan sistem gerak, seperti kaki dan tangan bionik.

**Tulang dan otot bisa mengalami gangguan****Kaki dan tangan bionik untuk mengatasi permasalahan gangguan sistem gerak**



## 2. Materi Konsep

- a. Rangka tubuh manusia dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu rangka aksial (rangka sumbu tubuh) dan rangka apendikuler (rangka pelengkap atau anggota gerak tubuh).
- b. Rangka aksial berjumlah 80 tulang, meliputi tulang tengkorak, tulang telinga dalam dan hioid, tulang belakang, serta tulang dada dan tulang rusuk (iga).
- c. Rangka apendikuler berjumlah 126 tulang, meliputi gelang bahu (pektoral), anggota gerak atas (ekstremitas superior), gelang panggul (pelvis), dan anggota gerak bawah (ekstremitas inferior).
- d. Struktur tulang terdiri dari lapisan-lapisan dari arah luar ke arah dalam, yaitu periosteum, tulang kompak, tulang spongiosa, endosteum, dan sumsum tulang.
- e. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, tulang penyusun rangka tubuh dapat dibedakan menjadi lima macam, yaitu tulang pipa (tulang panjang), tulang pendek, tulang pipih, tulang tidak beraturan (*irregular bones*), dan tulang sesamoid.
- f. Proses pembentukan tulang disebut osifikasi. Ada dua cara pembentukan tulang, yaitu osifikasi intramembranosa dan osifikasi endokondral (intrakartilago).
- g. Faktor pertumbuhan tulang, yaitu herediter (genetik), nutrisi, endokrin, dan persarafan.

- h. Komponen penunjang persendian, yaitu ligamen, kapsul sendi, cairan sinovial, tulang rawan hialin, dan bursa.
- i. Berdasarkan gerakannya, persendian dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu sendi sinartrosis (sendi mati), sendi amfiartrosis, dan sendi diartrosis.
- j. Otot rangka adalah otot yang melekat pada tulang, dapat bergerak secara aktif untuk menggerakkan tulang sehingga disebut alat gerak aktif.
- k. Apabila otot mendapat rangsangan, maka otot akan berkontraksi. Kontraksi otot ditandai dengan memendeknya otot, otot menjadi menegang dan menggembung di bagian tengah.
- l. Berdasarkan sifat kerjanya, otot dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu otot antagonis dan otot sinergis.
- m. Gangguan sistem gerak dapat terjadi pada tulang, persendian, maupun otot.

### **3. Materi Prinsip**

- Tulang dan otot menunjang terjadinya gerakan tubuh.
- Hubungan antartulang membentuk suatu persendian yang akan menentukan model gerakan.

### **4. Materi Prosedural**

- Pengamatan struktur tulang dan kontraksi otot rangka katak.

## **E. Metode Pembelajaran**

- Presentasi siswa
- Pembelajaran kooperatif (saling mengajari antarteman sekelompok)
- Diskusi kelas
- Praktikum
- Kuis

## F. Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pertemuan ke-1

No.	Kegiatan Belajar	Waktu (menit)
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> <li>• Apersepsi: Guru menggali pengetahuan siswa tentang rangka tubuh manusia, misalnya fungsi rangka.</li> <li>• Memotivasi: Guru menyampaikan manfaat mempelajari sistem gerak, antara lain agar dapat menjaga tulang dan otot tetap sehat dan berfungsi dengan baik.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	15
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk sesuai dengan kelompoknya.</li> <li>• Guru mengajak murid untuk mengamati dan menganalisis gambar dan torso rangka tubuh manusia.</li> <li>• Siswa melakukan pengamatan gambar atau torso (secara cermat, teliti, sebagai ungkapan rasa ingin tahu).</li> <li>• Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan menanya sebagai ungkapan rasa ingin tahu.</li> <li>• Eksplorasi: Dengan menggunakan torso/gambar rangka tubuh atau <i>browsing</i> di internet, siswa secara berkelompok mempelajari nama-nama tulang, bentuk tulang, menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia.</li> <li>• Elaborasi: Diskusi kelas tentang nama-nama tulang, bentuk tulang, menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia.</li> <li>• Konfirmasi: Guru mengkonfirmasi tentang nama-nama tulang, bentuk tulang, dan menghitung jumlah tulang penyusun rangka tubuh manusia. Menjelaskan alasan mengapa jumlah tulang janin lebih banyak daripada manusia dewasa.</li> <li>• Secara klasikal siswa menyepakati hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh (secara</li> </ul>	60



	demokratis). <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan atas kesimpulan siswa.</li> </ul>	
3.	<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resume: Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang rangka tubuh manusia.</li> <li>Refleksi: Memberikan pertanyaan berkaitan dengan rangka tubuh manusia.</li> <li>Tindak lanjut: Penugasan melakukan tugas mandiri Rencana pembelajaran selanjutnya: Praktikum mengamati struktur tulang keras.</li> </ul>	15

## 2. Pertemuan ke-2

No.	Kegiatan Belajar	Waktu (menit)
1.	<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berada di laboratorium dan duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>Memberikan salam dan berdoa (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>Mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> <li>Apersepsi: Menggali pengetahuan siswa tentang struktur tulang.</li> <li>Memotivasi: Guru menanyakan persiapan bahan praktikum yang dibawa siswa (tulang paha ayam segar). Guru menanyakan mengapa tulang bisa patah? Apakah berhubungan dengan strukturnya?</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	15
2.	<b>Kegiatan inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk mempersiapkan alat-alat dan bahan praktik.</li> <li>Siswa mempelajari cara kerja praktikum dan diberi kesempatan untuk menanya bila tidak paham.</li> <li>Guru memberikan penjelasan untuk mempertegas cara kerja praktikum.</li> <li>Eksplorasi: Siswa secara berkelompok melakukan pengamatan</li> </ul>	60

	<p>struktur tulang keras. Siswa membandingkan keadaan tulang sebelum direndam HCl dengan keadaan tulang setelah perendaman dengan HCl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya sebagai ungkapan rasa ingin tahu berkaitan dengan objek yang diamatinya.</li> <li>• Elaborasi: Diskusi kelas hasil eksperimen dan pembahasan soal-soal berkaitan dengan praktikum pengamatan struktur tulang keras.</li> <li>• Konfirmasi: Guru mengonfirmasi alasan mengapa terjadi perbedaan keadaan struktur antara tulang yang sudah direndam HCl dengan sebelumnya.</li> <li>• Secara klasikal siswa menyepakati hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh (secara demokratis).</li> <li>• Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan atas kesimpulan siswa.</li> </ul>	
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume: Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang struktur tulang keras.</li> <li>• Refleksi: Memberikan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan struktur tulang.</li> <li>• Tindak lanjut: Penugasan membuat laporan tertulis praktikum pengamatan struktur tulang keras.</li> <li>• Rencana pembelajaran selanjutnya: Persendian.</li> </ul>	15

### 3. Pertemuan ke-3

No.	Kegiatan Belajar	Waktu (menit)
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> <li>• Apersepsi: Menggali pengetahuan siswa tentang apa yang dimaksud dengan persendian.</li> <li>• Guru memotivasi: Memperagakan suatu gerakan, misalnya</li> </ul>	15

	<p>gerakan lengan ke segala arah. Mengapa gerakan tersebut bisa terjadi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk sesuai dengan kelompok kecil (misalnya 4 orang).</li> <li>• Eksplorasi: Siswa dalam kelompok mengamati gambar-gambar persendian, sambil memperagakan model persendian tersebut. Pembelajaran kooperatif (saling mengajari antar teman sekelompok) tentang struktur dan tipe persendian.</li> <li>• Elaborasi: Diskusi kelas tentang tipe-tipe persendian yang sulit diamati.</li> <li>• Konfirmasi: Guru mengonfirmasi jika terjadi perbedaan pendapat tentang persendian.</li> <li>• Secara klasikal siswa menyepakati hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh (secara demokratis).</li> <li>• Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan atas kesimpulan siswa.</li> </ul>	60
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume: Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang struktur dan tipe persendian.</li> <li>• Refleksi: Guru memberikan pertanyaan kepada beberapa siswa tentang struktur dan tipe persendian.</li> <li>• Tindak lanjut: Menjawab pertanyaan pada fitur (kuis dan diskusi) buku paket bab 4.</li> <li>• Rencana pembelajaran selanjutnya: Presentasi tentang otot rangka.</li> </ul>	15

#### 4. Pertemuan ke-4

No.	Kegiatan Belajar	Waktu (menit)
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> </ul>	15

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apersepsi: Menggali pengetahuan siswa tentang otot rangka, misalnya ciri-cirinya.</li> <li>• Guru memotivasi: Guru memperagakan bagaimana otot bekerja, misalnya dengan mengangkat lengan.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak murid untuk mengamati dan menganalisis gambar perbandingan antara otot orang normal biasa dengan otot binaraga.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanya, misalnya: Mengapa binaraga bisa memiliki otot yang besar dan kuat?</li> <li>• Eksplorasi: Salah satu kelompok presentasi tentang fungsi, sifat, struktur otot rangka, mekanisme kerja otot, dan hipotesis <i>sliding filament</i>.</li> <li>• Elaborasi: Kelompok/siswa yang lain bisa menanggapi atau bertanya kepada penyaji presentasi.</li> <li>• Guru mengkonfirmasi bila terjadi perbedaan pendapat tentang fungsi, sifat, struktur otot rangka, mekanisme kerja otot, dan hipotesis <i>sliding filament</i>.</li> <li>• Kelompok penyaji presentasi selanjutnya memberikan beberapa pertanyaan kuis kepada seluruh siswa untuk diperebutkan. Penjawab kuis yang benar langsung diberi nilai.</li> </ul>	60
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume: Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang otot rangka.</li> <li>• Refleksi: Guru memberikan pertanyaan kepada beberapa siswa tentang otot rangka.</li> <li>• Tindak lanjut: Mengerjakan soal-soal latihan (uji kompetensi bab 4)</li> <li>• Rencana pembelajaran selanjutnya: Praktikum pengamatan kontraksi otot katak.</li> </ul>	15

### 5. Pertemuan ke-5

No.	Kegiatan Belajar	Waktu
-----	------------------	-------

		(menit)
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> <li>• Apersepsi: Menggali pengetahuan bagaimana cara kerja otot.</li> <li>• Memotivasi: Guru menanyakan bahan-bahan yang dipersiapkan siswa untuk eksperimen kontraksi otot katak.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	15
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengambil alat-alat dan menyiapkan bahan-bahan praktikum.</li> <li>• Siswa mempelajari literatur cara kerja praktikum pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>• Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya tentang tata cara pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>• Guru memberikan penjelasan untuk mempertegas cara kerja merangkai alat.</li> <li>• Eksplorasi: Setiap kelompok melakukan eksperimen pengamatan kontraksi otot katak.</li> <li>• Siswa dimotivasi/diberikan kesempatan bertanya tentang hasil eksperimen kontraksi otot katak.</li> <li>• Elaborasi: diskusi kelas membahas hasil percobaan dan pertanyaan pada praktikum.</li> <li>• Guru mengonfirmasi jika terjadi perbedaan pendapat siswa dalam diskusi.</li> <li>• Secara klasikal siswa menyepakati hasil pengembangan materi untuk menjadi kesimpulan utuh (secara demokratis).</li> <li>• Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan atas kesimpulan siswa.</li> <li>• Siswa membersihkan dan mengembalikan peralatan laboratorium setelah praktikum selesai.</li> </ul>	60
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume: Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan mekanisme kerja otot rangka.</li> <li>• Refleksi: Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan</li> </ul>	15

	<p>proses kontraksi otot katak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tindak lanjut: Guru menugaskan siswa untuk membuat laporan resmi tertulis.</li> <li>• Rencana pembelajaran selanjutnya: Gangguan dan Teknologi Sistem Gerak.</li> </ul>	
--	--	--

## 6. Pertemuan ke-6

No.	Kegiatan Belajar	Waktu (menit)
1.	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius).</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin).</li> <li>• Apersepsi: Menggali pengetahuan siswa tentang gangguan sistem gerak yang pernah dialami siswa atau keluarganya.</li> <li>• Memotivasi: Guru menanyakan bagaimana mengatasi gangguan sistem gerak, misalnya kaki kram.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	15
2.	<p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak murid untuk mengamati dan menganalisis gambar bermacam-macam gangguan sistem gerak.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya berkaitan dengan gambar bermacam-macam gangguan sistem gerak.</li> <li>• Eksplorasi: Setiap kelompok melakukan studi literatur atau browsing internet untuk mempelajari bermacam-macam gangguan sistem gerak dan teknologi sistem gerak.</li> <li>• Elaborasi: Diskusi kelas membahas gangguan sistem gerak dan teknologi sistem gerak.</li> <li>• Guru mengonfirmasi jika terjadi perbedaan pendapat tentang gangguan sistem gerak dan teknologi sistem gerak.</li> </ul>	65
3.	<p><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resume: Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang gangguan sistem gerak dan teknologi sistem gerak.</li> <li>• Refleksi: Memberikan pertanyaan berkaitan dengan gangguan</li> </ul>	10

	<p>sistem gerak dan teknologi sistem gerak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tindak lanjut: Guru menugaskan siswa untuk mengerjakan soal-soal latihan (uji kompetensi bab 4) SOAL URAIAN.</li> <li>• Rencana pembelajaran selanjutnya: Bab 5 Sistem Sirkulasi.</li> </ul>	
--	---	--

### G. Sumber Belajar/Bahan Ajar/Alat

#### 1. Sumber belajar:

Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI, Penyusun Irnaningtyas. Penerbit Erlangga, Jakarta. Program peminatan kelompok Matematika dan Ilmu-ilmu Alam (MIA), Bab 4.

Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI, Penyusun D.A Pratiwi. Penerbit Erlangga, Jakarta. Program peminatan kelompok Matematika dan Ilmu-ilmu Alam (MIA), Bab 4.

#### 2. Bahan ajar:

- Bahan presentasi dan gambar sistem gerak.
- Bahan praktikum: tulang paha ayam dan otot paha katak segar, HCl 15%, larutan Ringer.

#### 3. Alat:

- Komputer/LCD, VCD/CD player.
- Gelas beker, pinset, sarung tangan karet, statif 2 klem, cawan petri, papan dan pisau bedah, benang, arus listrik, pipet tetes, stopwatch, dan kertas tisu.

### H. Penilaian

#### 1. Kognitif

- a. Hasil jawaban latihan soal-soal (PR).
- b. Ulangan harian.

Contoh soal:

- Sebutkan 4 fungsi rangka!.
- Berapakah jumlah tulang rusuk?
- Apakah perbedaan proses osifikasi intramembran dengan endokondium?

- Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tulang.
- Sebutkan komponen penunjang persendian.
- Apa yang dimaksud gerak antagonis: ekstensi-fleksi, abduksi-adduksi, dan depresi-elevasi.

2. **Psikomotorik:**

a. **Praktik di laboratorium:**

Pengamatan struktur tulang keras.

Pengamatan kontraksi otot.

3. **Afektif:**

Pengamatan sikap dan perilaku pada saat belajar di dalam ruang kelas dan praktikum di laboratorium.

Mengetahui,

Kepala MA Negeri Demak  
Biologi,



Drs. H. Suprpto, M.Pd.

NIP 196404081992031002

Demak, Juli 2016

Guru Mata Pelajaran

Nanik Esti Wulandari, S.Pd.

NIP 197809272007102001

**INSTRUMEN PENILAIAN KEGIATAN PRAKTIK**



**Indikator** :

- Melakukan pengamatan struktur tulang keras.
- Melakukan pengamatan kontraksi otot katak.

**Aspek penilaian** : Psikomotorik

**Judul kegiatan** : Pengamatan struktur tulang keras dan kontraksi otot.

**Tanggal Penilaian** :

**Kelas** :

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai				Skor	Nilai
		Persiapan alat dan bahan	Kesesuaian pelaksanaan dengan cara kerja	Kontribusi dalam teman kelompok	Laporan praktikum (pengamatan struktur tulang keras dan kontraksi otot)		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							

## Lampiran 5. Silabus

### Silabus

Sekolah : SMA  
Kelas/ Semester : XI/ Gasal  
Mata Pelajaran : Biologi

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	<b>Struktur dan fungsi tulang, otot dan sendi pada manusia.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanisme gerak.</li> <li>• Macam-macam gerak.</li> <li>• Kelainan pada sistem gerak.</li> <li>• Teknologi yang mungkin untuk membantu kelainan pada sistem gerak</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati suatu gambar patah tulang.</li> </ul> <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengapa bisa terjadi patah pada tulang?</li> <li>• Apa penyusun tulang dan bagaimana hubungan antara penyusun dengan fungsinya?</li> </ul> <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Ekplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengamatan struktur tulang dengan percobaan merendam tulang paha ayam dalam larutan HCl dan membandingkannya dengan tulang yang tidak direndam HCl untuk mendapatkan konsep struktur tulang keras dan tulang rawan dan hubungan HCl dengan calsiun (Ca).</li> <li>• Melakukan percobaan pengamatan</li> </ul>	<b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat gambar ilustrasi tentang struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem gerak.</li> </ul> <b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerja ilmiah dan keselamatan kerja siswa selama kegiatan pengamatan dan percobaan.</li> </ul> <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil laporan tertulis kemampuan menulis judul</li> </ul>	3 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku siswa</li> <li>• Buku biologi Campbell</li> <li>• Sumber-sumber lain yang relevan</li> <li>• LKS</li> <li>• Rangka manusia, Tulang paha ayam, HCL, katak hijau hidup, baterai,</li> </ul>
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi					

	lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.		<p>pengaruh garam fisiologis terhadap kontraksi otot pada femur dan jantung katak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendemonstrasikan berbagai cara kerja otot dan sendi dengan berbagai cara gerakan oleh beberapa siswa.</li> <li>• Membuat awetan rangka Ikan, Katak atau ayam/burung sebagai tugas mandiri ber kelompok.</li> <li>• Mengamati struktur sel penyusun jaringan tulang.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menhubungkan hasil pengamatan struktur tulang dengan pola makan rendah kalsium, proses menyusui dan menstruasi serta menyimpulkan fungsi kalsium dalam system gerak</li> <li>• Menghubungkan hasil pengamatan proses kontraksi otot femur dan jantung katak dikaitkan dengan berbagai gerakan yang dilakukan oleh manusia.</li> <li>• Menganalisis jenis gerakan dan organ gerak yang berfungsi dalam berbagai kegiatan gerak yang dilakukan/diperagakan, misalnya :</li> </ul>	<p>kelogisan dengan isi pembahasan</p> <p>.</p> <p><b>Tes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tes membuat gambar ilustrasi untuk menunjukkan penguasaan pemahaman tentang struktur sel penyusun organ tulang, otot, dan sendi</li> </ul>		<p>rangkaian kabel listrik, statif, larutan ringer/garam fisiologis, gambar/charta</p>
2.1.	<p>Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan</p>					

	pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.		lencang depan, membengkokkan /meluruskan kaki/tangan, menggeleng/menunduk/menengadah , jongkok, menggeliat, menengadah dan menelungkupkan telapak tangan, dll			
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan proses-proses gerak yang dilakukan dengan kelainan yang mungkin terjadi.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan secara lisan hasil pembelajaran yang dilakukan dan mengevaluasi ketercapaian pemahaman diri tentang struktur dan fungsi sel pada jaringan penyusun tulang.</li> <li>• Menyusun laporan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem gerak secara tertulis.</li> </ul>			
3.5.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan					

	fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.					
4.5.	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.					

Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model inkuiri materi sistem gerak dalam melatih keterampilan bertanya siswa yang dikembangkan



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL INKUIRI  
MATERI SISTEM GERAK  
SMA KELAS XI**

**oleh  
Dyah Putri Perdani  
4401412056**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2016**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Satuan Pendidikan** : MAN DEMAK  
**Penjurusan** : MIA  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas / Semester** : XI / Ganjil  
**Topik** : Sistem Gerak  
**Alokasi Waktu** : 8 JP X 45 menit

---

**A. Kompetensi Inti**

- 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.



## B. Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
1.2. Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki rasa ingin tahu terhadap materi sistem gerak dengan mengajukan pertanyaan</li> <li>2. Menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok</li> </ol>
2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	Menunjukkan sikap teliti, tekun, cermat, kritis dan bertanggung jawab ketika melakukan pengamatan sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, dan berdiskusi sehingga akan timbul keinginan siswa untuk bertanya dalam merumuskan suatu hipotesis.
3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan fungsi rangka</li> <li>2. Mengidentifikasi tulang penyusun rangka</li> <li>3. Mengidentifikasi struktur tulang maupun pengelompokan tulang berdasarkan jenis maupun bentuk</li> <li>4. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak.</li> <li>5. Mengidentifikasi struktur otot dan jenis- jenis otot dalam sistem gerak</li> <li>6. Membuat bagan mekanisme kontraksi otot</li> <li>7. Menjelaskan jenis gerakan pada otot rangka</li> </ol>

	8. Menganalisis penyebab kelainan pada sistem gerak
4.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada sistem gerak dalam bentuk presentasi

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa memiliki rasa ingin tahu terhadap materi sistem gerak dengan mengajukan pertanyaan melalui pembelajaran inkuiri
2. Siswa mampu menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok melalui kegiatan diskusi.
3. Siswa mampu menunjukkan sikap teliti, tekun, cermat, kritis dan bertanggung jawab ketika melakukan pengamatan sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, dan berdiskusi
4. Siswa mampu menjelaskan fungsi rangka melalui penayangan video
5. Siswa mampu mengidentifikasi tulang penyusun rangka melalui pengamatan model rangka manusia
6. Siswa mampu mengidentifikasi struktur tulang maupun pengelompokan tulang berdasarkan jenis maupun bentuk melalui kegiatan praktikum dan pengamatan model rangka manusia
7. Siswa mampu mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak melalui penayangan video dan kegiatan diskusi.
8. Siswa mampu mengidentifikasi struktur otot dan jenis- jenis otot dalam sistem gerak melalui kegiatan diskusi.
9. Siswa mampu mendeskripsikan mekanisme kontraksi otot melalui penayangan video dan kegiatan diskusi.
10. Siswa mampu menjelaskan jenis gerakan pada otot rangka melalui kegiatan diskusi.

11. Siswa mampu menganalisis penyebab kelainan pada sistem gerak melalui kegiatan diskusi.
12. Siswa mampu menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada sistem gerak dalam bentuk presentasi

#### **D. Materi Ajar**

Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang. Untuk dapat membedakan bentuk tulang satu sama lainnya perlu adanya pengelompokan. Sistem rangka manusia tidak hanya berfungsi sebagai alat gerak. Fungsi sistem rangka antara lain sebagai berikut: sebagai peyokong tubuh dan pemberi bentuk, melindungi organ vital dalam tubuh, dll.

Rangka dapat dibedakan menjadi dua yaitu rangka aksial dan apendikular.

##### a. Rangka Aksial

Rangka aksial berada digaris pertengahan (sumbu utama) tubuh. Rangka tersebut terdiri atas tengkorak, tulang belakang (tulang punggung), tulang iga (tulang rusuk), dan tulang dada.

##### b. Rangka Apendikular

Rangka apendikular merupakan rangka tubuh yang berhubungan dengan pergerakan. Rangka tersebut meliputi gelang bahu beserta anggota gerak atas dan gelang panggul beserta anggota gerak bawah.

Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang. Untuk dapat membedakan bentuk tulang satu sama lainnya perlu adanya pengelompokan. Secara umum, pengelompokan tulang dapat dilakukan berdasarkan, bentuk, letak, dan jenisnya

##### 4. Tulang berdasarkan bentuknya

Berdasarkan bentuknya, tulang dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek.

##### 5. Tulang berdasarkan letaknya

Berdasarkan letaknya, tulang-tulang yang menyusun kerangka tubuh manusia dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu tulang tengkorak, tulang badan, tulang anggota gerak.

#### 6. Tulang berdasarkan jenisnya

Tulang berdasarkan kerangka tubuh manusia tersusun dari dua jenis tulang yaitu tulang keras dan tulang rawan.

Kerangka tubuh manusia dapat terbentuk karena hubungan antar tulang yang satu dengan tulang yang lain. Hubungan antar tulang tersebut dinamakan persendian (*artikulasi*), dari sifat gerakannya persendian dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu sendi mati; sendi kaku; sendi gerak.

- 1) Sendi mati adalah hubungan antar tulang yang sudah tidak dapat digerakkan lagi, misalnya persendian pada tulang tengkorak kepala.
- 2) Sendi kaku adalah hubungan antar tulang yang memungkinkan adanya sedikit gerakan. Misalnya persendian pada pergelangan tangan dan pergelangan kaki, hubungan tulang rusuk dengan tulang belakang dan tulang dada serta hubungan tulang kemaluan.
- 3) Sendi gerak adalah hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan lebih bebas. Sendi gerak dapat dibedakan : a) Sendi engsel adalah persendian yang memungkinkan gerakan satu arah, seperti gerakan pada pintu. Misalnya persendian pada siku dan lutut. b) Sendi peluru merupakan hubungan dua tulang, yang satu berbentuk mangkuk sendi, sedang tulang yang lain berbentuk bonggol yang bersesuaian. Misalnya persendian pada lengan atas dengan gelang bahu dan tulang paha dengan gelang pinggul. c) Sendi putar merupakan persendian yang mengakibatkan salah satu tulang dapat berputar terhadap tulang yang lain sebagai poros sendi. Misalnya persendian pada lengan atlas dengan tulang pemutar dan tulang tulang hasta dengan tulang pengumpil. d) Sendi pelana merupakan persendian yang memungkinkan gerakan kedua arah. Misalnya persendian pada tulang telapak tangan dengan ibu jari.

Otot adalah penggerak bagian-bagian tubuh, sehingga otot disebut alat gerak aktif. Hampir 35 hingga 40 persen massa tubuhmu adalah jaringan

otot. Setiap saat selalu ada gerakan yang terjadi di tubuh. Banyak sistem dalam tubuh mempunyai beberapa macam jaringan otot. Otot adalah organ yang dapat berkontraksi menjadi lebih pendek. Karena kontraksi ini, bagian-bagian tubuh bergerak. Dalam kontraksi ini diperlukan energi. Di dalam tubuh manusia terdapat tiga macam jaringan otot yaitu otot polos, otot lurik, otot jantung.

d. Otot Polos

Otot polos tidak bergaris-garis dan gerakannya tidak menurut kehendak (*involunter*) atau tanpa perintah otak. Otot polos mempunyai reaksi yang lambat terhadap rangsangan sehingga tidak mudah lelah. Otot polos terdapat pada dinding saluran pencernaan, pernapasan, pembuluh darah, dan limpa.

e. Otot Lurik

Sel otot lurik berbentuk memanjang dan mempunyai banyak inti yang tersebar dan terletak di bagian pinggir. Kerja otot lurik menurut kehendak atau perintah otak (*volunter*). Otot lurik mempunyai reaksi cepat terhadap rangsangan sehingga mudah lelah. Otot lurik melekat pada rangka tubuh sehingga disebut juga otot rangka.

f. Otot Jantung

Otot jantung hanya terletak di jantung. Bentuk sel memanjang seperti otot lurik (mempunyai daerah gelap dan terang). Sel otot jantung mempunyai satu inti yang terletak di tengah-tengah sel. Kerjanya di luar kesadaran. Reaksi terhadap rangsangan sangat lambat sehingga tidak mudah lelah. Otot jantung juga dikenal sebagai otot yang tidak mengenal lelah karena terus bekerja.

Sistem gerak dapat mengalami gangguan maupun kelainan. Gangguan atau kelainan sistem gerak dapat disebabkan oleh penyakit, kecelakaan, pengaruh zat makanan, maupun sikap tubuh yang buruk.

1) Gangguan dan kelainan pada tulang

- e) Kelainan akibat penyakit, misalnya akibat infeksi kuman penyakit kelamin yang menyerang sendi lutut.

- f) Kelainan pada tulang karena kecelakaan, misalnya patah tulang (*fraktura*), retak tulang (*fisura*), dan memar.
- g) Kelainan tulang karena kekurangan zat gizi, misalnya kekurangan vitamin D, zat kapur, dan fosfor. Kekurangan zat-zat tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada proses pembentukan sel-sel tulang.
- h) Kelainan karena sikap tubuh yang salah, antara lain:
  - (1) *Lordosis*, yaitu tulang belakang bagian leher dan punggung terlalu membengkok ke depan. Jika dilihat dari samping, tulang belakang tampak tidak lurus.
  - (2) *Kifosis*, yaitu tulang belakang bagian punggung dan pinggang terlalu membengkok ke belakang.
  - (3) *Skiliosis*, yaitu tulang belakang terlalu membengkok kesamping kanan atau kesamping kanan atau kiri.

Otot adalah alat gerak aktif. Oleh karena itu, jika terjadi gangguan pada otot maka akan sangat mengganggu sistem gerak. Gangguan yang dapat terjadi pada otot antara lain sebagai berikut.

- e) *Atrofi*, yaitu keadaan otot mengecil sehingga tidak mampu berkontraksi. *Atrofi* dapat terjadi karena kurangnya aktivitas otot.
- f) *Stiff* atau kaku leher, yaitu leher terasa kaku dan terasa sakit jika digerakkan. *Stiff* dapat terjadi karena adanya peradangan pada otot trapesius leher.
- g) *Hernia abdominalis*, yaitu sobeknya dinding perut yang lemah sehingga usus merosot ke bawah.
- h) Kram (Campbell, 2012).

## E. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : Scientific
- b. Model : *Inquiry*
- c. Metode : diskusi, praktikum

## F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

### 1. Alat dan Bahan :

Alat : papan tulis, spidol, LCD, laptop, kamera

Bahan : kertas

### 2. Sumber Belajar :

#### ▪ Buku:

Campbell, N.A. 2008. *Biologi Jilid 3*. Jakarta: Erlangga

Syamsuri, Istamar. 2007. *Biologi Jilid 2B*. Jakarta: Erlangga

#### ▪ LDS

#### ▪ LKS

#### ▪ Video pembelajaran

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	Langkah-langkah model inkuiri	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa</li> <li>• Guru menanyakan kabar siswa, dengan menyampaikan ucapan “Bagaimana kabar kalian hari ini? sudah siapkah belajar?” dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru memotivasi siswa melalui adanya penambahan poin agar siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan guru dan menyatakan kehadiran</li> </ul>	2 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal <i>pre test</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>pre test</i></li> </ul>	30 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apersepsi kepada siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab</li> </ul>	5 menit

		<p>dengan cara mengajukan pertanyaan “Bagaimana tubuh kita dapat memiliki bentuk?” “Mengapa kita dapat berdiri tegak?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan nomer dada dan nomer punggung kepada setiap siswa sesuai nomer absen</li> </ul>	<p>pertanyaan dari guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencermati tujuan pembelajaran.</li> <li>• Siswa membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memakai nomer dada maupun nomer punggung</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKS 1 tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk memahami artikel yang berada dalam LKS 1 yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> <li>• Guru meminta siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan memahami LKS.</li> <li>• Siswa memahami dan menganalisis artikel yang berada dalam LKS yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan masalah</b>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumus-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan</li> </ul>	5 menit



	<b>kan hipotesis</b>	untuk merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.	hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.	
	<b>Mengumpulkan data</b>	<p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan data tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka dari penayangan video.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengamati torso rangka manusia lagi dan mencocokkan dengan penayangan video tentang tulang penyusun rangka.</li> <li>• Guru meminta siswa melakukan studi literature tentang tulang penyusun rangka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan data tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka dari penayangan video.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia dan mencocokkan dengan penayangan video tentang tulang penyusun rangka.</li> <li>• Siswa melakukan studi literature tentang tulang penyusun rangka.</li> </ul>	20 menit
	<b>Menguji hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari penayangan video, dan studi literaature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi kepada siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari penayangan video, dan studi literaature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru.</li> </ul>	10 menit

		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok membacakan pertanyaan serta hipotesis terbaik dari kelompok tersebut.</li> <li>• Guru menanggapi pertanyaan maupun hipotesis yang dibacakan oleh siswa dan melakukan diskusi kelas.</li> <li>• Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka.</li> <li>• Guru bersama siswa menanggapi hasil presentasi siswa dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membacakan pertanyaan maupun hipotesis yang dibuatnya.</li> <li>• Siswa melakukan diskusi kelas tentang pertanyaan yang telah dibacakannya.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusinya tentang fungsi rangka dan tulang penyusun rangka.</li> <li>• Siswa menanggapi hasil presentasi dan mendengarkan penguatan yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	5 menit
<b>Penutup</b>	<b>Merumuskan kesimpulan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi. Guru memberikan pertanyaan kepada salah satu siswa secara acak</li> <li>• Simpulan. Guru mengajak siswa secara bersama-sama untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa agar tetap semangat belajar</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru secara sportif</li> <li>• Siswa menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa bertanya terkait hal yang belum dipahaminya.</li> <li>• Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> </ul>	3 menit

		<p>membaca materi selanjutnya dan membawa tulang ayam pada pertemuan selanjutnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 1.</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan LKS 1.</li> <li>• Siswa berdoa dan menjawab salam guru.</li> </ul>	
--	--	---	--	--

### Pertemuan kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	Langkah-langkah model inkuiri	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa</li> <li>• Guru menanyakan kabar siswa, dengan menyampaikan ucapan “Bagaimana kabar kalian hari ini? sudah siapkah belajar?” dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru memotivasi siswa melalui adanya penambahan poin agar siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran</li> <li>• Apersepsi kepada siswa dengan cara menanyakan kepada siswa “Mengapa daun telinga bisa bengkok?”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan guru dan menyatakan kehadiran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan dari guru</li> <li>• Siswa mencermati</li> </ul>	5 menit

		<p>“Menurut kamu zat apa saja yang terkandung dalam tulang?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan nomer dada dan nomer punggung kepada setiap siswa sesuai nomer absen</li> </ul>	<p>tujuan pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memakai nomer dada maupun nomer punggung</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKS 2 tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, dan LKS 3 tentang mengidentifikasi struktur tulang.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk memahami artikel yang berada dalam LKS 2 maupun LKS 3 yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan serta meminta siswa memahami prosedur kerja dalam melakukan praktikum.</li> <li>• Guru meminta siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan memahami LKS.</li> <li>• Siswa memahami dan menganalisis artikel yang berada dalam LKS yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan dan memahami prosedur kerja dalam melakukan praktikum.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	5 menit

	<b>Merumuskan masalah</b>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 2 maupun LKS 3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 2 dan LKS 3</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	5 menit
	<b>Mengumpulkan data</b>	<b>Mengumpulkan data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk merancang dan melakukan percobaan sesuai dengan LKS 3 tentang mengidentifikasi struktur tulang.</li> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan data tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, serta jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia sembari menunggu perendaman tulang ayam dari penayangan video maupun pengamatan torso kerangka manusia.</li> <li>• Setelah 50 menit, guru meminta siswa untuk mengamati hasil percobaan dan menuliskannya dalam LKS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merancang dan melakukan percobaan merendam tulang dalam HCl selama 50 menit untuk mengetahui struktur tulang.</li> <li>• Siswa mengamati torso rangka manusia dan mencocokkan dengan penayangan video tentang tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk.</li> <li>• Siswa mengamati hasil percobaan dan menuliskannya dalam LKS.</li> </ul>	50 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa melakukan studi literature tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan studi literature tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</li> </ul>	
	<b>Menguji hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari praktikum, penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi kepada siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari praktikum, penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya</li> <li>• Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru.</li> </ul>	13 menit
		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok membacakan pertanyaan serta hipotesis terbaik dari kelompok tersebut.</li> <li>• Guru menanggapi pertanyaan maupun hipotesis yang dibacakan oleh siswa dan melakukan diskusi kelas.</li> <li>• Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membacakan pertanyaan maupun hipotesis yang dibuatnya.</li> <li>• Siswa melakukan diskusi kelas tentang pertanyaan yang telah dibacakannya.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusinya tentang</li> </ul>	5 menit

		<p>diskusinya tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menanggapi hasil presentasi siswa dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<p>pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menanggapi hasil presentasi dan mendengarkan penguatan yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<b>Merumuskan kesimpulan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi. Guru memberikan pertanyaan kepada salah satu siswa secara acak</li> <li>• Simpulan. Guru mengajak siswa secara bersama-sama untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa agar tetap semangat belajar</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membaca materi selanjutnya.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 2 dan LKS 3</li> <li>• Guru mengingatkan kepada siswa untuk menuliskan laporan hasil praktikum pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru secara sportif</li> <li>• Siswa menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa bertanya terkait hal yang belum dipahaminya.</li> <li>• Siswa mengumpulkan LKS 2 dan LKS 3.</li> <li>• Siswa mendengarkan guru</li> </ul>	2 menit

		<p>pertemuan berikutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdoa dan menjawab salam guru.</li> </ul>	
--	--	---	---	--

### Pertemuan ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	Langkah-langkah model inkuiri	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa</li> <li>• Guru menanyakan kabar siswa, dengan menyampaikan ucapan “Bagaimana kabar kalian hari ini? sudah siapkah belajar?” dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru memotivasi siswa melalui adanya penambahan poin agar siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan hasil praktikum pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>• Apersepsi kepada siswa dengan cara menanyakan kepada siswa “Mengapa tulang manusia saling berhubungan?” “Coba sekarang kamu pikirkan, apakah tulang-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan guru dan menyatakan kehadiran</li> <li>• Siswa mengumpulkan laporan hasil praktikum pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan dari guru</li> </ul>	5 menit



		<p>tulang penyusun rangka tubuh manusia dapat digerakkan tanpa adanya bagian lainnya?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan nomer dada dan nomer punggung kepada setiap siswa sesuai nomer absen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencermati tujuan pembelajaran.</li> <li>• Siswa membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memakai nomer dada maupun nomer punggung</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKS 4 tentang struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak, dan struktur otot dan jenis-jenis otot dalam sistem gerak</li> <li>• Guru meminta siswa untuk memahami artikel yang berada dalam LKS 4 yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan memahami LKS.</li> <li>• Siswa memahami dan menganalisis artikel yang berada dalam LKS yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan masalah</b>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 4.</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	5 menit

	<b>Mengumpulkan data</b>	<b>Mengumpulkan data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan data tentang struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak, dan struktur otot dan jenis-jenis otot dalam sistem gerak melalui berbagai percobaan.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan data dari penayangan video tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> <li>• Guru meminta siswa melakukan studi literature tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan beberapa gerakan untuk mengidentifikasi jenis sendi yang bekerja saat melakukan gerakan.</li> <li>• Siswa mengidentifikasi jenis-jenis otot pada manusia menggunakan gambar yang terdapat dalam LKS.</li> <li>• Siswa mengumpulkan data dari penayangan video tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> <li>• Siswa melakukan studi literature tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> </ul>	48 menit
	<b>Menguji hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari percobaan, penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi kepada siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari percobaan, penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru.</li> </ul>	10 menit
		<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta setiap siswa membacakan pertanyaan yang telah dibuatnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membacakan pertanyaan maupun hipotesis yang dibuatnya.</li> </ul>	10 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanggapi pertanyaan maupun hipotesis yang dibacakan oleh siswa dan melakukan diskusi kelas.</li> <li>• Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</li> <li>• Guru bersama siswa menanggapi hasil presentasi siswa dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi kelas tentang pertanyaan yang telah dibacakannya.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusinya tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</li> <li>• Siswa menanggapi hasil presentasi dan mendengarkan penguatan yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<b>Merumuskan kesimpulan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi. Guru memberikan pertanyaan kepada salah satu siswa secara acak</li> <li>• Simpulan. Guru mengajak siswa secara bersama-sama untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa agar tetap semangat belajar</li> <li>• Guru meminta kepada siswa untuk belajar karena akan diadakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru secara sportif</li> <li>• Siswa menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa bertanya terkait hal yang belum dipahaminya.</li> </ul>	2 menit

		<p><i>post test</i> pada pertemuan selanjutnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 4.</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan LKS 4.</li> <li>• Siswa berdoa dan menjawab salam guru.</li> </ul>	
--	--	---	--	--

### Pertemuan keempat

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	Langkah-langkah model inkuiri	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa</li> <li>• Guru menanyakan kabar siswa, dengan menyampaikan ucapan “Bagaimana kabar kalian hari ini? sudah siapkah belajar?” dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru memotivasi siswa melalui adanya penambahan poin agar siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran</li> <li>• Apersepsi kepada siswa dengan cara menanyakan kepada siswa “Diantara kamu siapa yang pernah mengalami patah tulang?” “Menurut kamu, apakah patah tulang termasuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan guru dan menyatakan kehadiran</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan dari guru</li> </ul>	5 menit

		<p>kelainan dalam sistem gerak?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan nomer dada dan nomer punggung kepada setiap siswa sesuai nomer absen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencermati tujuan pembelajaran.</li> <li>• Siswa membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memakai nomer dada maupun nomer punggung</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKS 5 tentang jenis gerakan pada otot penyebab kelainan pada sistem gerak.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk memahami artikel yang berada dalam LKS 5 yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati dan memahami LKS 5 tentang jenis gerakan pada otot penyebab kelainan pada sistem gerak.</li> <li>• Siswa memahami dan menganalisis artikel yang berada dalam LKS yang akan digunakan untuk membuat pertanyaan.</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan masalah</b>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 5.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan pertanyaan pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam LKS 5.</li> </ul>	5 menit
	<b>Merumuskan hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan hipotesis pada kolom merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat siswa.</li> </ul>	5 menit
	<b>Mengumpulkan data</b>	<p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan data dari penayangan</li> </ul>	20 menit

		<p>data dari penayangan video tentang jenis gerakan pada otot penyebab kelainan pada sistem gerak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa melakukan studi literature tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> </ul>	<p>video tentang jenis gerakan pada otot penyebab kelainan pada sistem gerak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan studi literature tentang sendi, otot, dan mekanisme kontraksi otot.</li> </ul>	
	<b>Menguji hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi kepada siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menguji hipotesis yang telah dibuatnya berdasarkan pengumpulan data dari penayangan video, dan studi literature serta melakukan diskusi bersama kelompoknya.</li> <li>• Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru.</li> </ul>	10 menit
		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta setiap siswa membacakan pertanyaan yang telah dibuatnya.</li> <li>• Guru menanggapi pertanyaan maupun hipotesis yang dibacakan oleh siswa dan melakukan diskusi kelas.</li> <li>• Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membacakan pertanyaan maupun hipotesis yang dibuatnya.</li> <li>• Siswa melakukan diskusi kelas tentang pertanyaan yang telah dibacakannya.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusinya tentang pengelompokan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk,</li> </ul>	5 menit

		<p>jenis dan bentuk, jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menanggapi hasil presentasi siswa dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<p>jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia, serta struktur tulang manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menanggapi hasil presentasi dan mendengarkan penguatan yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<b>Merumuskan kesimpulan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi. Guru memberikan pertanyaan kepada salah satu siswa secara acak</li> <li>• Simpulan. Guru mengajak siswa secara bersama-sama untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa agar tetap semangat belajar .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru secara sportif</li> <li>• Siswa menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa bertanya terkait hal yang belum dipahaminya.</li> </ul>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan <i>post test</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan <i>post test</i></li> </ul>	30 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 5.</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengumpulkan LKS 5.</li> <li>• Siswa berdoa dan menjawab salam guru.</li> </ul>	

## H. Penilaian

Penilaian	Bentuk instrument
-----------	-------------------

Keterampilan bertanya	Lembar observasi
Pengetahuan (Kognitif)	Tes tertulis
Keterampilan dalam praktikum (Psikomotorik)	Lembar observasi
Sikap (Afektif)	Lembar observasi

Demak, September 2016

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran



Nanik Esti W, S.Pd.  
NIP 197809272007102001

Peneliti



Dyah Putri Perdani  
NIM 4401412056

Lampiran 7. Lembar Kerja Siswa (LKS)



LEMBAR KERJA SISWA

SISTEM GERAK MANUSIA

SEMESTER GAS



Nama: Vicki Nurul Mubarakah  
No. Absen: 23  
Kelas: XI A 1

KELAS XI



## Lembar Kerja Siswa 1

### Kompetensi Dasar

3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan fungsinya dengan tujuannya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

1. Menjelaskan fungsi rangka
2. Mengidentifikasi tulang penyusun rangka

### Petunjuk Mengerjakan

1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

### Ayo Belajar!!

Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang. Untuk dapat membedakan bentuk tulang satu sama lainnya perlu adanya pengelompokan. Sistem rangka manusia tidak hanya berfungsi sebagai alat gerak. Fungsi sistem rangka antara lain sebagai berikut: sebagai penyokong tubuh dan pemberi bentuk, melindungi organ vital dalam tubuh, dll.

Rangka dapat dibedakan menjadi dua yaitu rangka aksial dan apendikular.

#### a. Rangka Aksial

Rangka aksial berada di garis pertengahan (sumbu utama) tubuh. Rangka tersebut terdiri atas tengkorak, tulang belakang (columna vertebralis), tulang rusuk (costa), dan tulang dada (sternum).



b. Rangka Apendikular

Rangka apendikular merupakan rangka tubuh yang berhubungan dengan pergerakan. Rangka tersebut meliputi gelang bahu beserta anggota gerak atas (extremitas anterior) dan gelang panggul beserta anggota gerak bawah (extremitas posterior).

Sumber : Campbell, 2012

Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

Apakah tulang ekor memiliki fungsi?  
 Apa fungsi tulang ekor?

### Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara) Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

untuk menjaga keseimbangan tubuh, menyokong saat duduk

### Ayo cari tahu

#### Tulang Penyusun Kerangka Tubuh Manusia

Tujuan : Mengidentifikasi tulang penyusun kerangka tubuh manusia

Alat dan Bahan :

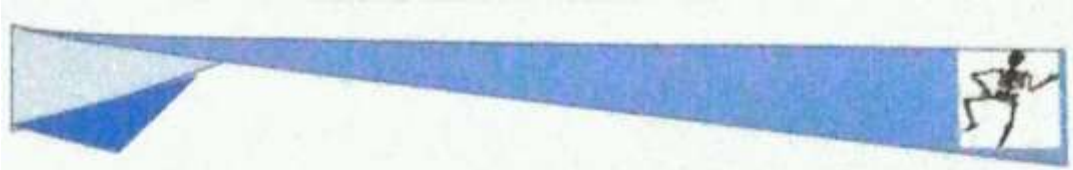
Model kerangka tubuh manusia

Alat tulis

Buku sumber

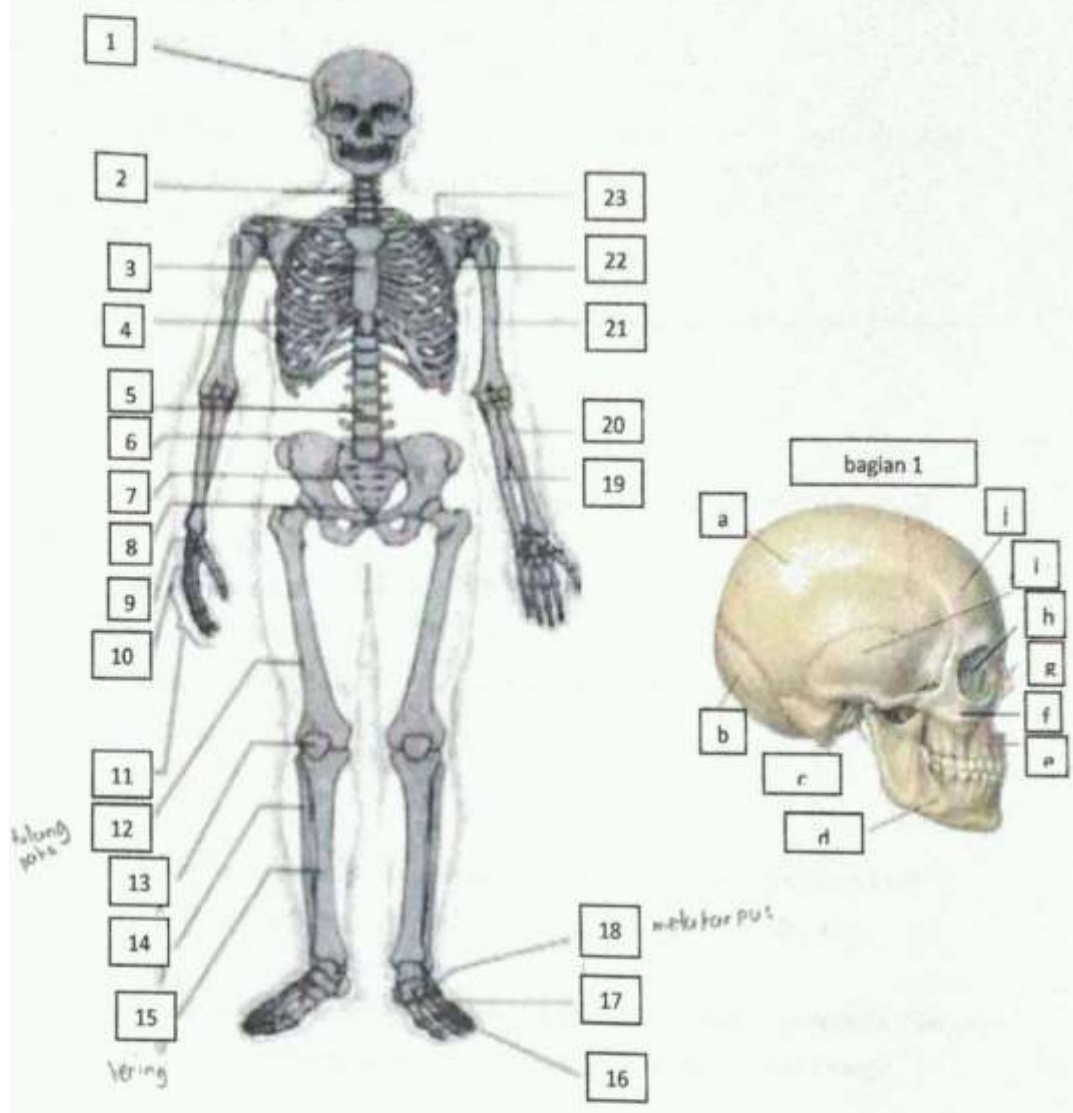
Langkah

1. Amati model rangka
2. Berilah keterangan gambar sesuai nama tulang-tulang penyusunnya



Ayo uji kemampuan kamu

Sumber : Hermayanti, 2010



Catatan :  
Jika kalian memilih nomer 1, jawab juga bagian 1



1. Saat kalian bernapas tulang kalian akan terangkat, tulang manakah yang akan terangkat? Sebutkan nomer dan nama tulang tersebut!

jawab: 3 = tulang dada  
9 = tulang rusuk

2. Tulang manakah yang berperan dalam menggenggam? Sebutkan nomer dan nama tulang tersebut!

jawab: 10. tulang telapak tangan      20. tulang pengumpil  
11. tulang jari tangan      21. tulang lengan atas (humerus)  
19. tulang hasta      23. tulang selangka  
12.

3. Tulang manakah yang berperan dalam pembentukan sel darah merah? Sebutkan nomer dan nama tulang tersebut!

jawab: 5. Tulang belatang

4. Tulang manakah yang berperan saat kalian menendang bola? Sebutkan nomer dan nama tulang tersebut!

jawab: 16. tulang tumit      - 16. T. Jari kaki  
14. tulang betis      17. T. telapak kaki  
15. tulang kering      18. T. tumit

5. Tulang manakah yang berfungsi untuk melindungi otak? Sebutkan nomer dan nama tulang tersebut!

jawab: a. T. parietal  
b. T. oksipital

6. Saat kalian menggunakan tas punggung, tulang manakah yang menahan beban?

jawab: 23. Tulang selangka  
22. Tulang belikat  
5. Tulang belatang

7. Rangka tubuh manusia tersusun oleh berbagai macam tulang yang berbeda. Menurut kamu mengapa rangka tubuh manusia tersusun dari berbagai macam tulang?

jawab: karena rangka memiliki fungsi/tugas yang berbeda-beda sehingga memerlukan tulang untuk memenuhi fungsinya.

8. Manusia memiliki kemampuan untuk bergerak dan melakukan aktivitas, seperti berjalan dan berlari. Prediksilah apa yang terjadi jika manusia tidak memiliki tulang berkaitan dengan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia?

jawab: tidak dapat menggerakkan tubuh.



### Membuat kesimpulan

Kalian telah mengamati model kerangka manusia maupun penayangan video tentang tulang penyusun kerangka tubuh manusia. Coba tuliskan kesimpulan pada bagian di bawah ini!

Rangka itu memiliki berbagai bentuk sesuai fungsinya-  
fungsinya: Penyotong tubuh  
Pemberi bentuk  
melindungi organ-organ vital dalam tubuh

### Daftar pustaka

Campbell, Recc-Mitchell. 2012. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.

Hermayanti, Ni Luh TriDhana. 2010. Struktur Rangka Manusia. Tersedia di <https://niluhtridhanahermayanti.wordpress.com/materi> [diakses 6 April 2016]

## Lembar Kerja Siswa 2

### Kompetensi Dasar

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### Indikator

1. Mengelompokkan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis maupun bentuk
2. Mengetahui jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia.

### Petunjuk Mengerjakan

1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

### Ayo Belajar!!

Secara umum, pengelompokan tulang dapat dilakukan berdasarkan, bentuk, letak, dan jenisnya

#### a). Tulang berdasarkan bentuknya

Berdasarkan bentuknya, tulang dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek.

#### b) Tulang berdasarkan letaknya

Berdasarkan letaknya, tulang-tulang yang menyusun kerangka tubuh manusia dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu tulang tengkorak, tulang badan, tulang anggota gerak.





c) Tulang berdasarkan jaringan penyusun

Tulang berdasarkan jaringan penyusunnya, tulang dapat dibedakan menjadi tulang keras dan tulang rawan.

Sumber : Campbell, 2012

Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

Apa saja perbedaan antara rangka dewasa dengan anak kecil?



### Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara). Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

rangka pada orang dewasa dengan rangka pada anak jumlahnya sama, sedangkan perbedaannya adalah apabila anak kecil tulangnya banyak yang lunak

### Ayo cari tahu

#### Pengelompokan Tulang Penyusun Kerangka Tubuh Manusia

Tujuan : Mengelompokkan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk  
Mengetahui jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia

Alat dan Bahan :

- Model kerangka tubuh manusia
- Alat tulis
- Buku sumber

Langkah

1. Amati model rangka
2. Identifikasi tulang penyusun rangka manusia
3. Hitung jumlah tulang-tulang yang menyusun rangka tersebut
4. Kelompokkan perhitungannya berdasarkan tulang penyusun kepala, badan dan anggota gerak
5. Kelompokkan tulang yang menyusun rangka berdasarkan bentuk tulang



Tabel 1. Hasil Pengamatan

No.	Kelompok Tulang	Tulang penyusun berdasarkan jenis dan bentuk	Jumlah jenis tulang
1	Tulang Tengkorak		
	Bagian Tempuring		
	Bagian Wajah		
2	Tulang badan		
	Tulang belakang		
	Tulang dada		
	Tulang rusuk		
	Gelang bahu		
	Gelang panggul		
3	Tulang anggota gerak		
	Anggota gerak atas		
	Anggota gerak bawah		
	Jumlah tulang pada manusia		

#### Format Laporan

1. Judul
2. Tujuan
3. Alat dan Bahan
4. Langkah Kerja
5. Hasil Pengamatan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan





### Membuat kesimpulan

Kalian telah mengamati model kerangka manusia maupun penayangan video tentang tulang penyusun kerangka tubuh manusia. Coba tuliskan kesimpulan pada bagian di bawah ini!

Tulang itu berbeza-beza. Tulang dibedakan berdasarkan bentuk, letak dan jenisnya.

### Daftar pustaka

Campbell, Recc-Mitchell. 2010. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.

## Lembar Kerja Siswa 3

### Kompetensi Dasar

3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### Indikator

Mengidentifikasi struktur tulang

### Petunjuk Mengerjakan

1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

**Ayo Belajar!!**

### Tulang Keras (*Osteon*)

Pembentukan tulang keras berawal dari kartilago (berasal dari mesenkim). Kartilago memiliki rongga yang akan terisi oleh *osteoblas* (sel-sel pembentuk tulang). *Osteoblas* membentuk osteosit (sel-sel tulang). Setiap satuan sel-sel tulang akan melingkari pembuluh darah dan serabut saraf membentuk sistem havers. Matriks akan mengeluarkan kapur dan fosfor yang menyebabkan tulang menjadi keras. Dalam matriksnya kandungan kolagen sangat sedikit, sedangkan bahan anorganik lainnya seperti kalsium, fosfor, bikarbonat, magnesium, kalium, natrium sangat banyak didapati.



### Tulang Rawan

Tulang rawan adalah tulang yang berserabut tebal dan matriks yang elastis. Tulang rawan memiliki kandungan kolagen yang tinggi sehingga bersifat kuat dan lentur. Tulang rawan tidak mempunyai saraf dan pembuluh darah. Tulang rawan tersusun atas sel-sel tulang rawan (*kondrosit*) yang mensekresikan matriks (*kondrin*) berupa hialin atau kolagen. Rawan pada anak berasal dari mesenkim dengan kandungan kondrosit lebih banyak dari kondrin. Sebaliknya, pada orang dewasa kondrin lebih banyak dan rawan ini berasal dari selaput tulang rawan (*perikondrium*) yang banyak mengandung *kondroblas* (pembentuk *kondrosit*).

Ada tiga jenis *kartilago* (tulang rawan), yaitu:

#### 1. *Kartilago hyalin*

Warnanya putih kebiru-biruan, jernih dan homogen. Kartilago ini terdapat pada permulaan-permulaan persendian, ujung-ujung tulang rusuk, hidung dan *annulus trachealis* (cincin-cincin tulang rawan yang menyusun saluran pernapasan).


#### 2. *Kartilago elastik*

Mengandung banyak serabut elastik berwarna kuning, terdapat misalnya pada kuping mammalia.

#### 3. *Kartilago fibrosa*

Sebagian besar terdiri dari serabut-serabut, sehingga sel-sel maupun matriksnya sangat sedikit. Kartilago ini terdapat misalnya sebagai bantalan-bantalan diantara vertebra mammalia

Sumber : Hanik, Umi(dkk), 2009




Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

Apakah tulang rawan mengandung kapur dan fosfor?



### Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara). Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

Tulang rawan mengandung kapur dan fosfor namun dalam jumlah yang sedikit

### Perlu kalian tahu!

Menjemur bayi pada pagi hari dapat menyehatkan karena berkas sinar ultraviolet yang terdapat dalam sinar matahari pagi mengubah provitamin D yang terdapat pada jaringan kulit menjadi vitamin D, vitamin D sangat baik bagi bayi karena dapat merangsang penyerapan kalsium pada tulang.



Ayo cari tahu



### Struktur Tulang

#### Alat dan Bahan

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. cawan petri atau piring kecil | 5. tisu                  |
| 2. air                           | 6. larutan HCl atau cuka |
| 3. gelas kimia atau gelas beker  | 7. tulang paha ayam      |
| 4. pinset                        |                          |

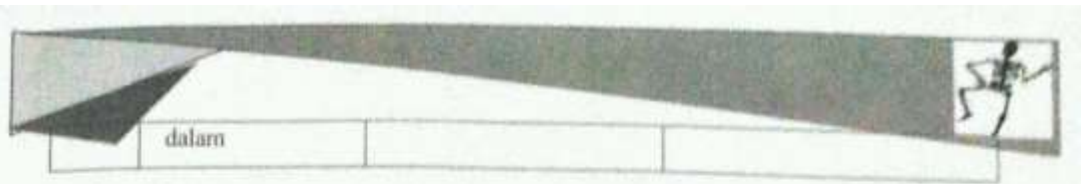
#### Petunjuk :

1. Berkumpullah bersama temanmu yang akan mengikuti kegiatan ini di laboratorium sekolah
2. Bersama temanmu, siapkan peralatan yang akan digunakan untuk melakukan kegiatan ini
3. Lakukan kegiatan ini bersama kelompokmu sesuai dengan petunjuk di bawah ini:
  - a. Sediakan tulang ayam yang sudah dibersihkan
  - b. Amati keadaan sebelum dimasukkan ke dalam larutan asam (HCl atau cuka)
  - c. Potonglah sedikit dalam arah melintang, agar kalian bisa mengamati bagian dalamnya.
  - d. Catat hasil pengamatan kalian ke dalam tabel, kemudian rendamlah tulang tersebut ke dalam larutan HCl selama 60 menit. Jika kalian menggunakan larutan cuka rendam selama 4 hari dan gantilah larutan cuka tersebut setelah 2 hari.
  - e. Angkat tulang secara hati-hati menggunakan pinset

Catat hasilnya pada tabel berikut

Tabel 1. Hasil pengamatan

No.	Komponen pengamatan	Sebelum direndam	Setelah direndam larutan asam
1	Warna	putih kekuningan	coklat pekat
2	Kekerasan	keras	rapuh / lunak
3	Kelenturan	katu	lentur
4	Keadaan bagian	berwarna merah dan amis	coklat kehitaman dan mengikat



Ayo uji kemampuan kamu

1. Apakah terjadi perubahan kelenturan pada tulang sesudah direndam larutan HCl?  
Mengapa?

jawab:

2. Tulislah perbedaan struktur tulang keras dengan tulang rawan!


jawab:

3. Tulislah bagian tubuh manusia yang berupa tulang keras! Sebutkan pula bagian tubuh manusia yang berupa tulang rawan!

jawab:

Format Laporan

1. Judul
2. Tujuan
3. Alat dan Bahan
4. Langkah Kerja
5. Hasil Pengamatan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan



Membuat kesimpulan

Kalian telah mengamati model kerangka manusia maupun penayangan video tentang tulang penyusun kerangka tubuh manusia. Coba tuliskan kesimpulan pada bagian di bawah ini!

Menurut jenisnya, tulang dibedakan menjadi 2, yaitu

1. tulang keras (osteon)
2. tulang rawan' (kartilago)
  - ↳ hyalin
  - ↳ elastik
  - ↳ fibrosa

**Daftar pustaka**

Hanik, Umi(dkk).2009.*Lembar Kerja Siswa Matra Mahir dan Terampil Biologi Untuk SMA Kelas XI Semester 1*. Jakarta: Media Pressindo.

## Lembar Kerja Siswa 4



### Kompetensi Dasar

3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### Indikator

1. Mengidentifikasi struktur otot dan jenis-jenis otot dalam sistem gerak
2. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak.


### Petunjuk Mengerjakan

1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

### Ayo Belajar!!

Hubungan antar tulang dinamakan persendian (*artikulasi*). Dari sifat gerakannya, persendian dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu sendi mati; sendi kaku; sendi gerak. Sendi gerak dapat dibedakan : a). Sendi engsel, b). Sendi peluru, c). Sendi putar, d) Sendi pelana.

Otot adalah penggerak bagian-bagian tubuh, sehingga otot disebut alat gerak aktif. Hampir 35 hingga 40 persen massa tubuhmu adalah jaringan otot. Setiap saat selalu ada gerakan yang terjadi di tubuh. Banyak sistem dalam tubuh mempunyai beberapa macam jaringan otot. Otot adalah organ yang dapat berkontraksi menjadi lebih pendek. Karena kontraksi ini, bagian-bagian tubuh bergerak. Dalam kontraksi ini diperlukan energi.



Didalam tubuh manusia terdapat tiga macam jaringan otot yaitu otot polos, otot lurik, otot jantung.

Sumber :Campbell, 2012

Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

Kenapa besar otot pada orang yang masih muda (belum tua) berbeda dengan otot pada orang yang sudah tua?



### Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara). Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

besar otot tulang pada orang dewasa dengan orang tua berbeda. pada orang muda, cenderung lebih besar karena banyak beraktivitas, sedangkan pada orang tua jarang melakukan aktivitas berat, otot mengecil dan mengisut.



### Tabukan Karmu

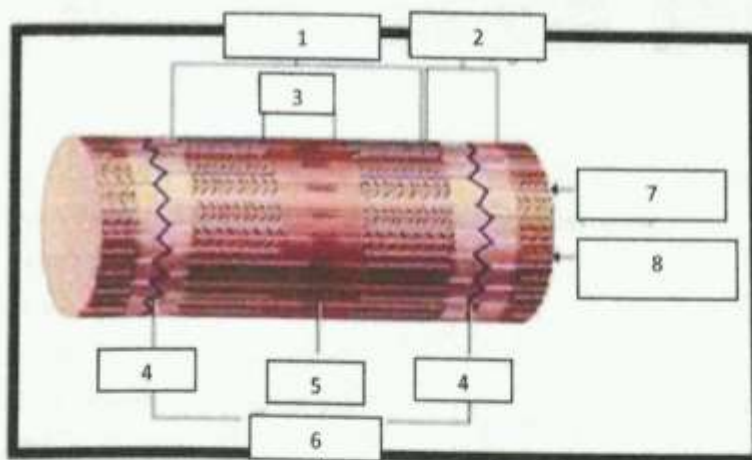
**Otot yang dibutuhkan untuk tersenyum lebih sedikit dibandingkan cemberut**

Dibutuhkan 17 otot untuk tersenyum dan 43 untuk mengerutkan kening. Itu sebabnya tersenyum adalah pilihan yang jauh lebih mudah dilakukan bagi kebanyakan orang dibandingkan cemberut.

Ayo uji kemampuan kamu

Struktur otot

Berilah keterangan pada gambar di bawah ini!



Gambar 1. Struktur otot

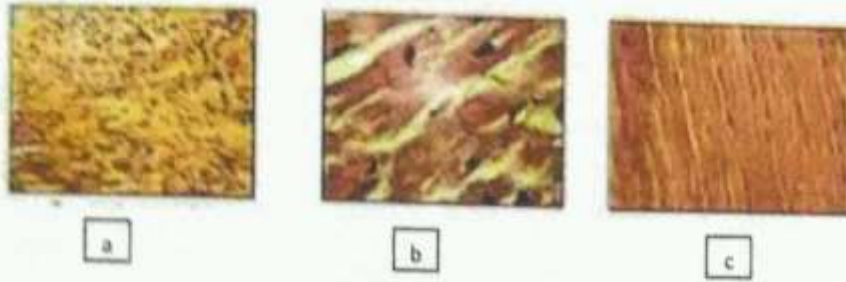
Sumber : Ningrum, 2010

Tabel 1. Hasil pengamatan

No.	Nama bagian	Definisi
1	Pita A	Sesama filamen tebal yang saling berhubungan
2	Pita I	pita terang
3	zona H	Sebagian filamen tebal dan tipis yang bertumpang tindih
4	garis Z	ujung dari aktin
5	Garis M	pertengahan dari zona H
6	Sarkomer	daerah antara 2 garis Z
7	aktin	Filamen tipis
8	Miosin	filamen tebal



Gambar 2. Jenis otot



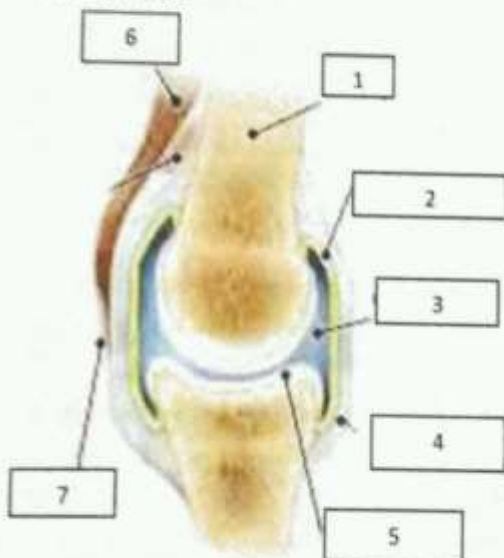
Sumber :Wikipedia, 2016

Otot terbagi menjadi tiga jenis, bagaimana sifat ketiga jenis otot itu?

Tabel 2. Hasil pengamatan

Pembeda	Otot (a)... polos	Otot (b) ...jantung	Otot (c) ...lirik.
Bentuk	gelembung	silindris dan berotot	silindris
Inti (posisi dan jumlah)	Inti yang terletak di bagian tengah sel	Lebih 2 inti yang terletak dibagian tengah sel	Lebih inti yang terletak di tepi sel
Kerja	tidak sadar	tidak sadar	sadar
Gerak dan ketahanan	lambat	lambat	cepat

Struktur sendi



Gambar 3. Struktur sendi

Sumber : Yahya, 2013





Tabel 3. Hasil pengamatan

No	Nama bagian	Fungsi
1	Tulang	sebagai alat gerak pasif
2	membran sinovial	menghasilkan cairan sinovial yang melumasi ujung-ujung tulang
3	cairan sinovial	mengurangi gesekan
4	kapsul sendi	menyelubungi sendi dan membentuk rongga sendi
5	Wang rawan persendian	melapisi kedua ujung tulang
6	Otot	sebagai alat gerak aktif
7	Tendon	menghubungkan tulang dengan otot

Coba lakukan gerakan-gerakan pada persendian kalian

Isilah tabel berikut setiap kali kalian selesai melakukan suatu gerakan

Tabel 4. Hasil pengamatan

No	Bagian tubuh	Nama sendi
1	Bahu	peluru
2	Pergelangan tangan	pelana
3	Siku	engsel
4	Leher	putar
5	Panggul	peluru
6	Pergelangan kaki	luncur
7	Rahang atas dan rahang bawah	engsel
8	Lutut	engsel
9	Pangkal ibu jari tangan	pelana
10	Ruas antar jari	engsel

Sebutkan macam-macam sendi berdasarkan dapat tidaknya digerakkan dan contohnya!

- jawab: → Sinar trosis (sendi mati) = sendi yang tidak dapat bergerak. Contoh: sendi antar tulang tengkorak.
- Amfiartrosis (sendi kaku) = sendi yang gerakannya terbatas. Contoh: sendi antar ruas tulang belakang.
- Diartrosis (sendi gerak) = sendi yang gerakannya bebas. Contoh: sendi pada lutut, ruas telapak tangan, sendi bahu



### Mekanisme kontraksi otot

Pada saat kontraksi otot dalam keadaan istirahat atau tidak berkontraksi, tidak ada interaksi antara miofilamen tebal dengan miofilamen tipis. Hal tersebut terjadi karena tempat aktif dari kedua miofilamen dalam kondisi diblokir oleh senyawa tropomiosin.

Kontraksi otot terjadi jika rangsang yang berasal dari saraf motorik. Melepaskan zat transmitter (asetilkolin) yang mengakibatkan perubahan permeabilitas pada sarkolema (membran sel otot). Ion  $\text{Na}^+$  di luar sarkolema akan mengalir dengan cepat ke dalam sel dan menyebabkan terjadinya pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari dalam kantong retikulum sarkolema. Selanjutnya, ion  $\text{Ca}^{2+}$  akan bersenyawa dengan troponin sehingga tempat aktif miofilamen terlepas dari pemblokiran tropomiosin. Lepasnya tropomiosin menyebabkan interaksi antara aktin dengan miosin. Serabut miosin akan menggerakkan serabut aktin sehingga kedua serabut tersebut nampak sering meluncur. Akibatnya, jarak masing-masing serabut menjadi lebih dekat sehingga ukuran sel menjadi memendek atau mengerut. Pita I menjadi sempit dan zona H dapat hilang karena garis Z saling mendekat.

Selama ada rangsang dari saraf, kadar ion  $\text{Ca}^{2+}$  menjadi tinggi sehingga keadaan diatas akan berlangsung terus. Sebaliknya, jika rangsang berhenti, kadar ion  $\text{Ca}^{2+}$  menjadi menurun sehingga tropomiosin bergerak lagi ke tempat aktif miofilamen serta memblokirnya.

Buatlah bagan berdasarkan ilustrasi diatas!

## MEKANISME KONTRAKSI OTOT



① Jika ada rangsang dari saraf

kontraksi otot  $\xrightarrow{\text{lepas dari}}$  saraf motorik  $\xrightarrow{\text{melepaskan}}$  asetilkolin  $\xrightarrow{\text{mengikatkan}}$  perubahan pada sarkolema

② Jika rangsangan saraf berhenti / relaksasi

kontraksi otot

↓ berasal dari

saraf motorik

↓

keadar ion  $\text{Ca}^{2+}$  menjadi  
menurun

↓ sehingga

Tropomiosin bergerak lagi  
ke tempat aktif miofilamen  
serta memblokirnya.

↓

kontraksi otot

ion  $\text{Na}^+$  di luar sarkolema

↓ masukin

sel

↓ pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari

kantung retikulum sarkolema

↓

bersenyawa dengan troponin

↓ menyekatkan

interaksi antara aktin dan  
miosin

↓

serabut miosin menggerakkan  
serabut aktin

↓ sehingga

kedua serabut nampak se-  
ring meluncur

↓ mengakibatkan

jarak masing-masing serabut  
menjadi lebih dekat

↓ sehingga

ukuran sel memendek dan  
mengerut

↓ menyebabkan

Pita I menjadi sempit dan  
zona H dapat hilang karena  
garis Z saling mendekat

↓

kontraksi otot

### Membuat kesimpulan

Kalian telah mengamati model kerangka manusia maupun penayangan video tentang tulang penyusun kerangka tubuh manusia. Coba tuliskan kesimpulan pada bagian di bawah ini!

↳ persendian dibagi menjadi 3 macam :

- sendi mati , - sendi kakuk , - sendi gesek

↳ otot besar dibagi menjadi 3 :

- otot polos , - otot lurik , - otot jantung

### Daftar Pustaka

Anonim. 2016. 3 Jenis otot polos, jantung dan rangka. Tersedia di <https://fungsi.web.id/2014/11/3-jenis-otot-polos-jantung-dan-rangka.html> [diakses 8 April 2016]

Anonim. 2016. Arthritis. Tersedia di [https://bioactiva.co.id/news/view/102/arthritis\\_ra\\_0a\\_gout\\_bagian\\_pertama.html](https://bioactiva.co.id/news/view/102/arthritis_ra_0a_gout_bagian_pertama.html) [diakses 8 April 2016]

Campbell, Recc-Mitchell. 2012. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.

Ningrum. 2010. Mekanisme otot. Tersedia di <https://sayaeganingrum.wordpress.com/tag/mechanisme-otot/> [diakses 8 April 2016]

## Lembar Kerja Siswa 5



### Kompetensi Dasar

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

### Indikator

1. Menjelaskan jenis gerakan pada otot rangka
2. Menjelaskan penyebab kelainan pada sistem gerak

### Petunjuk Mengerjakan


1. Kelas dibagi menjadi 5-6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang
2. Pelajari buku rujukan dan buku referensi yang saudara miliki untuk mendukung pengerjaan tugas kelompok anda
3. Diskusikan dengan kelompok saudara
4. Apabila ada yang kurang jelas, atau kurang paham bisa ditanyakan kepada bapak/ibu guru
5. Ikuti alur yang terdapat dalam LKS

### Ayo Belajar!!

### Meningkat, Kasus Patah Tulang akibat Osteoporosis

JAKARTA (Pos Kota) – Kementerian Kesehatan (Kemenkes) menyatakan insiden kasus patah tulang paha atas akibat osteoporosis (keropos tulang) di Indonesia mengalami tren kenaikan. Mengambil data dari Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) 2010, kasus patah tulang meningkat setiap tahun sejak 2007. Pada 2007 tercatat ada 22.815 insidensi patah tulang, pada 2008 menjadi 36.947, 2009 jadi 42.280 dan pada 2010 ada 43.003. "Kenaikan kasus patah tulang akibat osteoporosis meningkat karena faktor resiko osteoporosis juga meningkat," ujar Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kemenkes Tjandra Yoga Aditama, di Jakarta. Jika dirata-rata, lanjut Tjandra, SIRS menyimpulkan angka insiden patah tulang paha atas tercatat sekitar 200/100 ribu pada wanita dan pria di atas usia 40 tahun.

Sumber : Pos Kota News, 2012



Menyajikan pertanyaan

Kalian telah membaca artikel dan mengamati video, coba tuliskan kalimat pertanyaan atau rumusan masalah! Buatlah pertanyaan secara individual!

Perhatikan!!!

Buatlah pertanyaan dengan kriteria pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas dan singkat, bersifat rasional, sangat selektif, menunjukkan tingkat kognitif tinggi, merupakan hasil observasi, menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari, menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat, dan pertanyaan tersebut menginspirasi jawaban.

~~Kenapa~~  
Apakah faktor <sup>genetik</sup> ~~lingkungan~~ dapat menyebabkan penyakit osteoporosis?

### Membuat hipotesis

Setelah kalian menuliskan pertanyaan yang akan kalian pelajari, cobalah untuk membuat hipotesis (membuat jawaban sementara). Hipotesis yang kalian tuliskan adalah jawaban pengetahuan awal kalian tentang materi yang akan kalian diskusikan. Buatlah hipotesis secara individual!

Penyakit osteoporosis dapat disebabkan oleh faktor genetik

### Ayo uji kemampuan kamu

1. Andi merentangkan tangannya ketika dia mengikuti kegiatan senam yang diadakan di sekolahnya setiap hari Jumat. Menurut kalian gerakan apa yang dilakukan Andi berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: *Abduktor*



Gambar 1

2. Setelah mengikuti kegiatan senam, Andi melakukan kegiatan baris berbaris. Tangan Andi yang semula di rentangkan, kini mendekati tubuhnya. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan Andi berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Adduktor



Gambar 2

3. Seorang nenek meminta-minta di lampu merah. Tangan nenek tersebut menengadah untuk meminta uang dari orang lain. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan nenek tersebut berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Supinator



Gambar 3

4. Ibu Rani yang melihat ada seorang nenek yang mengemis di lampu merah merasa iba dan memberi sedikit uang. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan ibu Rani saat memberi uang kepada pengemis berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Pronator



Gambar 4

5. Saat siang hari sepulang sekolah, Budi mengambil buah jambu yang tepat berada di samping rumahnya. Kepala Budi terus mendongak untuk mengambil buah jambu tersebut. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan Budi berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Elevator


6. Saat pergi ke pasar, bu Rani telah menjatuhkan dompetnya. Bu Rani menyusuri setiap jalan menuju ke pasar tersebut sambil kepalanya terus melihat ke arah bawah. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan bu Rani berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Depresor

7. Arif bermain bola saat liburan sekolah. Arif menendang bola dan berhasil mencetak gol. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan Arif berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: Sinergis Ekstensor dan flektor





8. Indah mengikuti kegiatan senam, pada gerakan senam tersebut dia melakukan gerakan memiringkan telapak kaki ke arah dalam dan ke arah luar. Menurut kamu gerakan apa yang dilakukan Indah berkaitan dengan jenis gerakan pada otot rangka

jawab: ~~inversi dan evansi~~ inversi dan Eversi

9. Tuliskan kelainan pada sistem gerak selain osteoporosis! Berilah penjelasan mengenai penyebab, pengobatan serta pencegahannya

jawab: Rakitis → penyebab: kekurangan vitamin D → mengonsumsi makanan yg mengandung banyak vitamin D.  
Patah tulang → kecelakaan

**Membuat kesimpulan**

Kalian telah mengamati model kerangka manusia maupun penayangan video tentang tulang penyusun kerangka tubuh manusia. Coba tuliskan kesimpulan pada bagian di bawah ini!

Menjaga kesehatan tulang itu penting karena penyakit tulang sangatlah banyak.  
Pencegahan terhadap penyakit tulang:  
Minum susu yang mengandung banyak kalsium.

**Daftar pustaka**

Poskota. 2016. Meningkatkan, Kasus Patah Tulang akibat Osteoporosis. Tersedia di <https://Meningkat, Kasus Patah Tulang akibat Osteoporosis - Poskota News.htm> [diakses 8 April 2016]



## Glosarium

- Aktin : protein pembentuk jaringan otot
- Asetilkolin : salah satu jenis neurotransmitter (zat kimia penghantar rangsangan saraf)
- Kartilago : tulang yang disusun oleh sel-sel tulang rawan dan juga matriks yang bersifat lentur
- Kondroblas : sel yang berasal dari stem sel mesenkim dan kemudian membentuk kondrosit
- Kondrosit : sel tulang rawan
- Mesenkim : salah satu jaringan embrional yang terbentuk pada masa awal pembentukan embrio
- Osteoblas : sel induk tulang
- Osteoporosis : proses pengeroposan tulang akibat defisiensi kalsium
- Osteosit : sel pembentuk jaringan tulang
- Perikondrim : selubung jaringan ikat padat yang mengelilingi tulang rawan
- Sarkolema : membran sel otot
- Sistem havers : rongga dalam tulang yang mengandung saraf dan pembuluh darah
- Tendon : jaringan yang menghubungkan otot dengan tulang
- Troponin : serat protein tipis berbentuk filamen dari serat otot yang memegang peranan dalam kontraksi otot

KUNCI JAWABAN LKS 1

1. 3 : tulang dada  
4 : tulang rusuk
2. 9 : tulang pergelangan tangan  
10 : tulang telapak tangan  
11 : tulang jari-jari tangan  
19 : radius  
20 : ulna  
21 : humerus
3. 5 : tulang belakang
4. 12 : femur  
13 : patella  
14 : fibula  
15 : tibia  
16 : tulang jari-jari kaki  
17 : tulang telapak kaki  
18 : tulang pergelangan kaki
5. 1 : tulang tengkorak
  - a. Parietal
  - b. Occipital
  - c. Zygomatic
  - d. Rahang bawah
  - e. Tulang rahang atas
  - f. Tulang pipi
  - g. Tulang hidung
  - h. tulang air mata
  - i. Tulang temporal
  - j. Tulang frontal

6. Rangka tubuh manusia tersusun dari berbagai macam tulang karena disesuaikan dengan fungsi masing-masing tulang tersebut.
7. Apabila manusia tidak memiliki tulang manusia tidak dapat berdiri secara tegak dan organ tubuh manusia tidak terlindungi. Hal ini disebabkan karena tulang memiliki fungsi sebagai alat gerak pasif, menegakkan berdirinya tubuh,dll.

## KUNCI JAWABAN LKS 2

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Kelompok Tulang	Tulang penyusun	Jumlah
1	Tulang Tengkorak		
	Bagian Tempurung (Tulang Pipih)	tulang dahi (frontal) tulang ubun-ubun (parietal) tulang tapis (etmoid) tulang baji (sfenoid) tulang pelipis (temporal) tulang kepala belakang (oksipital)	1 2 2 2 2 1
	Bagian Wajah (Tulang Pipih)	tulang rahang atas (maksilar) tulang rahang bawah (mandibula) tulang hidung (nasal) tulang pipi (zigomatikum) tulang air mata (lakrimal) tulang langit-langit (palatum) tulang pangkal lidah (hioid) tulang mata bajak (vomer)	2 2 2 2 2 2 1 1
2	Tulang badan		
	Tulang belakang (Tulang Pendek)	tulang leher tulang punggung tulang pinggang tulang kelangkang tulang ekor	7 ruas 12 ruas 5 ruas 5 ruas 4 ruas
	Tulang dada (Tulang Pipih)	Tulang dada yang dibedakan atas Bagian hulu Bagian dada Bagian taju pedang.	1

	Tulang rusuk (Tulang Pipih)	Rusuk sejati Rusuk palsu Rusuk melayang	7 pasang 3 pasang 2 pasang
	Gelang bahu	tulang selangka (Tulang Pipih) tulang belikat (Tulang Pipih)	2 2
	Gelang panggul (Tulang Pipih)	tulang usus tulang duduk (kedudukan) tulang kemaluan	2 2 2
3	Tulang anggota gerak		
	Anggota gerak atas	tulang lengan atas (Tulang Pipa) tulang pengumpil (Tulang Pipa) tulang hasta (Tulang Pipa) tulang pergelangan tangan (Tulang Pendek) tulang telapak tangan (Tulang Pendek) tulang ruas jari tangan (Tulang Pendek)	2 2 2 16 10 28
	Anggota gerak bawah	tulang paha (Tulang Pipa) tulang tempurung lutut tulang kering (Tulang Pipa) tulang betis (Tulang Pipa) tulang tumit ( <i>kalkaneus</i> ) tulang pergelangan kaki (Tulang Pendek) tulang telapak kaki (Tulang Pendek) tulang ruas jari kaki (Tulang Pendek)	2 2 2 2 2 14 10 28
	Jumlah tulang pada manusia		206

KUNCI JAWABAN LKS 3

Catat hasilnya pada tabel berikut

No.	Komponen pengamatan	Sebelum direndam	Setelah direndam larutan asam
1	Warna	Putih kekuningan	Putih pucat
2	Kekerasan	Sangat keras	Lebih lunak, agak rapuh
3	Kelenturan	Tidak	Lebih lentur
4	Keadaan bagian dalam	Berwarna merah, lunak	Isi tulang berhamburan keluar, berwarna merah pucat/cokelat

- Ya, asam klorida memiliki kecenderungan untuk melarutkan unsur-unsur seperti kalsium(Ca). Jadi, kalsium pada tulang semakin sedikit karena terlarut dalam asam (larutan berubah berwarna keruh) dan tulang akan menjadi lentur/lunak karena kandungan Ca pada tulang yang semakin sedikit.
- Perbedaan struktur tulang keras dengan tulang rawan!

No.	Tulang keras (Osteon)	Tulang rawan (kartilago)
1	Tersusun teratur yang membentuk sistem Havers	Tersusun tidak teratur
2	Bersifat keras, kuat dan kaku	Sifatnya lentur dan elastis
3	Selnya osteosit	Selnya kondrosit
4	Matriksnya tersusun atas kalsium dan fosfat	Matriksnya tersusun atas kondrin
5	Terdapat pada tulang pipa, tulang pipih, tulang pendek, dan tulang tidak beraturan	Terletak di daun telinga, hidung, sendi, sambungan tulang belakang, dll
6	Berasal dari jaringan ikat embrional, perikondrium	Berasal dari osifikasi tulang rawan (kartilago)

- Tulang keras** : terdapat pada tulang pipa (tulang betis,tulang kering, tulanghasta dan tulang pengumpil), tulang pipih (tulang pinggul, tulang belikat,dan tulang tengkorak), tulang pendek (pangkal kaki, pangkal lengan, danruas-ruas tulang belakang), tulang wajah dan tulang belakang.

**Tulang rawan** : dapat ditemukan di hidung, cuping telinga, penghubung antara tulang rusuk dan tulang dada, persendian tulang, antarruas tulang belakang, dan cakra epifisis (pada anak-anak).

KUNCI JAWABAN LKS 4

No.	Nama bagian	Definisi
1	Pita A	Sesama filamen tebal yang saling berhubungan
2	Pita I	Pita I adalah daerah ujung sarkomer yang terdapat daerah terang dan hanya mengandung aktin
3	Zona H	Sebagian filamen tebal dan tipis yang bertumpang tindih
4	Garis Z	Ujung tiap sarkomer
5	Garis M	Garis yang berada di tengah-tengah zona H
6	Sarkomer	Daerah antara 2 garis Z, unit otot yang terdiri atas protein filamen tebal (miosin) dan protein filamen tipis (aktin)
7	Aktin	Filamen tipis
8	Miosin	Filamen tebal

Otot terbagi menjadi tiga jenis. bagaimana sifat ketiga jenis otot itu?

Pembeda	Otot (a) polos	Otot (b) jantung	Otot (c) lurik
Bentuk	Gelendong, ujung meruncing	Panjang, silindris bercabang-cabang	Panjang, silindris
Inti (posisi dan jumlah)	Satu, terletak di tengah	Banyak, terletak di tengah serabut	Banyak, terletak di tepi
Kerja	Dipengaruhi kesadaran	Tidak dipengaruhi kesadaran	Dipengaruhi kesadaran
Gerak dan ketahanan	Lambat, teratur, tidak cepat lelah	Teratur dan tidak cepat lelah	Cepat, tidak teratur, dan tidak

			cepat lelah
--	--	--	-------------

No	Nama bagian	Fungsi
1	Tulang	Alat gerak pasif
2	Membran sinovia	Membran yang melapisi sendi sinovial
3	Cairan sinovia	Melumasi sendi dan bertindak sebagai media untuk nutrisi menjaga tulang rawan
4	Kapsul sendi	Menghubungkan tulang pada sendi tersebut, merupakan bagian berserat yang melapisi sendi dan memiliki rongga didalamnya
5	Rawan sendi	Bagian yang melapisi kedua ujung tulang, berfungsi untuk menjaga tulang dari benturan atau gesekan
6	Otot	Alat gerak aktif
7	Tendon	Menghubungkan otot dengan tulang

Isilah tabel berikut setiap kali kalian selesai melakukan suatu gerakan

No	Bagian tubuh	Nama sendi
1	Bahu	Sendi peluru
2	Pergelangan tangan	Sendi geser
3	Siku	Sendi engsel
4	Leher	Sendi putar
5	Panggul	Sendi peluru
6	Pergelangan kaki	Sendi geser
7	Rahang atas dan rahang bawah	Sendi engsel
8	Lutut	Sendi engsel
9	Pangkal ibu jari tangan	Sendi pelana
10	Ruas antar jari	Sendi engsel



Sebutkan macam-macam sendi berdasarkan dapat tidaknya digerakkan dan contohnya!

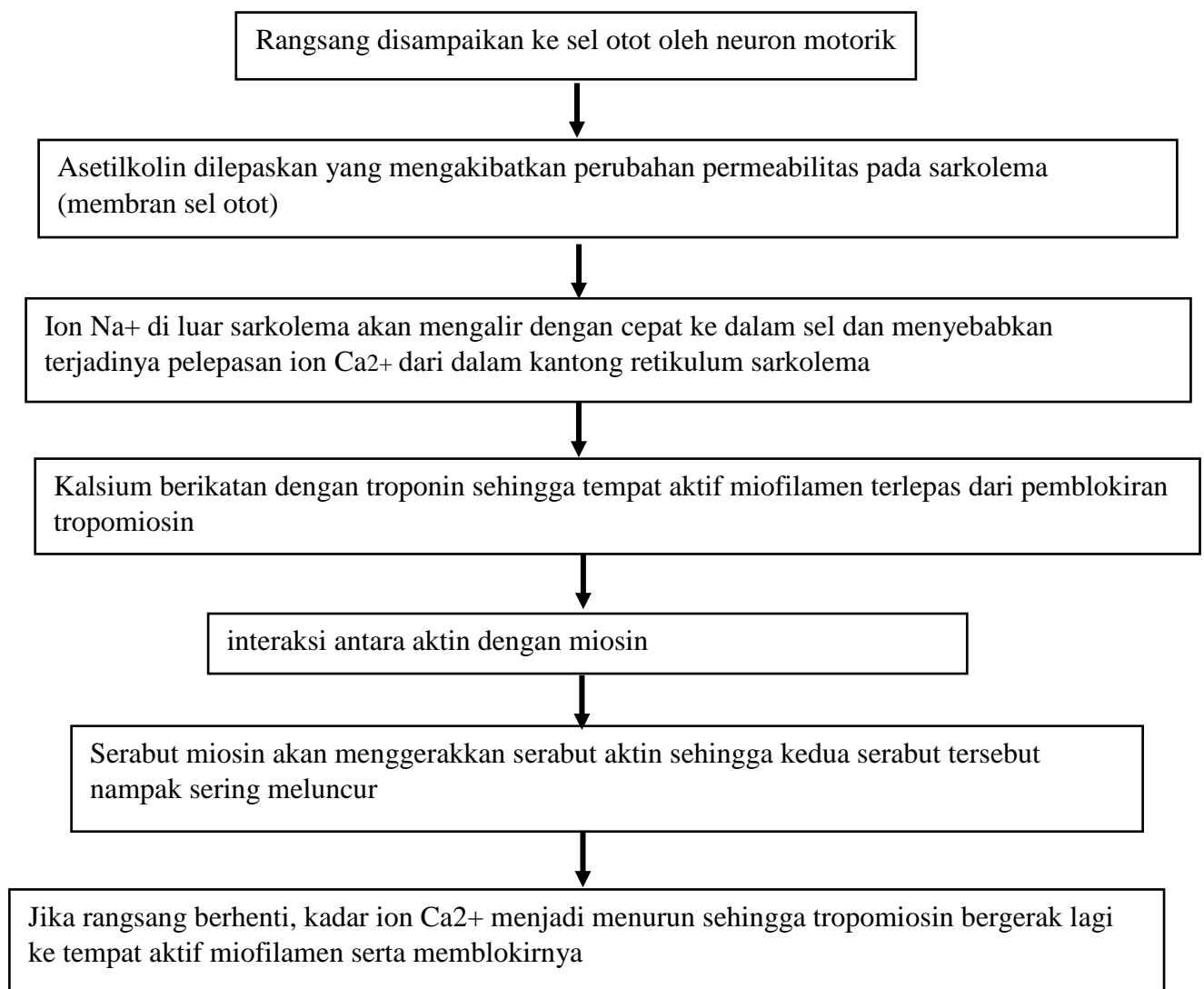
jawab:

Diartrosis : sendi yang dapat digerakkan. Contoh : sendi peluru, sendi putar

Sinartrosis : sendi yang tidak dapat digerakkan. Contoh : hubungan anartulang tengkorak

Amfiartrosis : sendi yang memungkinkan sedikit gerakan. Contoh : hubungan antar tulang belakang.

### Mekanisme kontraksi otot



KUNCI JAWABAN LKS 5

1. Abduksi
2. Aduksi
3. Supinasi
4. Pronasi
5. Elevasi
6. Depresi
7. Ekstensi dan Fleksi
8. Eversi dan Inversi
9. Tuliskan kelainan pada sistem gerak selain osteoporosis! Berilah penjelasan mengenai penyebab, pengobatan serta pencegahannya jawab:

*Skoliosis*, yaitu tulang belakang terlalu membengkok kesamping kanan atau kesamping kanan atau kiri

Penyebab: sikap tubuh yang salah

Pengobatan : Operasi maupun obat-obatan

Pencegahan : membiasakan duduk dengan benar

Bisa juga menyebutkan contoh kelainan pada sistem gerak yang lain

# LAPORAN PRAKTIKUM BIOLOGI



Nama anggota kelompok :

- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1. Abdurrahman          | (XI IPA 1/01) |
| 2. Asfiyatus Sundusiyah | (XI IPA 1/07) |
| 3. Fitriana Nuril Haqi  | (XI IPA 1/10) |
| 4. Isnaini Maulina      | (XI IPA 1/12) |
| 5. Ja'far Umar          | (XI IPA 1/13) |
| 6. Nieke Nur Safitri    | (XI IPA 1/23) |

**MADRASAH ALIYAH NEGERI DEMAK**  
**TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

## Pengelompokan Tulang Penyusun Kerangka Tubuh Manusia

### Tujuan :

- Mengelompokkan tulang penyusun rangka tubuh manusia berdasarkan jenis dan bentuk
- Mengetahui jumlah tulang penyusun kerangka tubuh manusia

### Alat dan Bahan :

Model kerangka tubuh manusia

Alat tulis

Buku sumber

### Langkah :

1. Amati model rangka
2. Identifikasi tulang penyusun rangka manusia
3. Hitung jumlah tulang-tulang yang menyusun rangka tersebut
4. Kelompokkan perhitungannya berdasarkan tulang penyusun kepala, badan, dan rangka gerak
5. Kelompokkan tulang yang menyusun rangka berdasarkan bentuk tulang

HASIL PENGAMATAN

No.	Kelompok Tulang	Tulang penyusun berdasarkan jenis dan bentuk	Jumlah jenis tulang
1.	Tulang Tengkorak	T. pipih, spons, U	25
	Bagian tempurung	T. pipih, spons	6
	Bagian Wajah	T. pipih, U	7
2.	Tulang Badan	T. pipih, T. talu beraturan	102
	Tulang Belakang	T. talu beraturan	33
	Tulang Dada	T. pipih	3
	Tulang Rusuk	T. pipih	12
	Belang Bahu	T. pipih, T. pipa	2
	Belang Panggul	T. pipih, T. talu beraturan	3
	Tulang anggota gerak	T. pipa, T. pendek	124
3.	Anggota gerak atas	T. pipa, T. pendek	32
	Anggota gerak bawah	T. pipa, T. pendek	30
	Jumlah tulang pada manusia	T. pipa, T. pendek	218

- \* Tulang pipa : Tulang yang berbentuk batang / silinder yang panjang biasanya terdapat di anggota gerak atas maupun bawah. tersusun atas diafisis, epifisis, dan cakra epifisis dan merupakan tulang kompak / tulang keras dan spons yang terdapat di ujung tulang pipa.
- \* Tulang pipih : tulangnya berbentuk pipih, biasanya terdapat di atas organ penting, berfungsi untuk melindungi organ-organ dibawahnya. sebagian besar tersusun tulang spons.
- \* Tulang pendek : berbentuk batang pendek. terdapat di telapak, ruas, dan pergelangan anggota gerak atas dan bawah, berfungsi untuk meredam benturan, penyangga tubuh secara keseluruhan.
- \* Tulang tak beraturan :
  - Berbentuk tak lazim atau beraturan
  - Terdapat di panggul dan tulang belakang
  - Berfungsi untuk melekatnya tulang-tulang manusia secara keseluruhan.

### KESIMPULAN

Beragamnya jenis dan bentuk tulang dilandasi / didasarkan sesuai fungsi tulang tersebut.

Tulang pipa : pergerakan

Tulang pipih : perlindungan (proteksi)

Tulang pendek : peredam getaran

Tulang tak beraturan : tempat melekatnya tulang manusia yang lain.

## Laporan Pengamatan Pada Tulang Ayam

### Tujuan :

- Mengetahui zat yang menyusun tulang.
- Mengetahui kandungan pada tulang.
- Mengetahui perubahan pada tulang ayam sebelum dan sesudah direndam ke dalam larutan cuka.

### Alat dan Bahan :

- Tulang paha ayam yang sudah dibersihkan
- Larutan cuka
- Wadah plastik

### Langkah kerja :

- Terlebih dahulu bersihkan tulang paha ayam dari sisa daging yang menempel.
- Amati dan catatlah sifat yang dimiliki tulang tersebut misalnya kekerasan, kelenturan warna, dan keadaan bagian.
- Lalu rendam pada larutan cuka selama 4 hari.
- Lakukan pengamatan seperti diatas dengan interval waktu 2 hari.
- Ganti larutan cuka selama 2 hari sekali.

### Hasil pengamatan :

No	Komponen pengamatan	Sebelum direndam	Sesudah direndam
1.	Warna	Kuning muda	Coklat pucat
2.	Kekerasan	Keras	Rapuh
3.	Kelenturan	Kaku	Lentur
4.	Keadaan bagian	Bau menyengat	Bau menyengat

### Pembahasan :

Dari percobaan yang telah dilakukan, dapat dianalisa bahwa pada tulang paha ayam yang telah direndam dalam air cuka mengalami perubahan dari

kondisi sebelum direndam. Pada tulang paha ayam mengalami beberapa perubahan. Yang pertama yaitu yang sangat mencolok adalah perubahan warna. Sebelum direndam dengan air cuka, tulang paha ayam berwarna putih tulang, dan sedikit kemerahan sisa darah yang membuat tulang paha ayam masih terlihat segar. Namun setelah direndam pada air cuka, tulang paha ayam berwarna sangat pucat dan sedikit kekuning-kuningan serta kehitaman. Yang kedua yaitu tulang paha ayam mengalami perubahan dalam tingkat kekerasan. Tingkat kekerasan tulang paha ayam sebelum direndam air cuka sangatlah keras dan kaku, namun setelah direndam air cuka, tingkat kekerasan menurun menjadi lebih lunak serta lembek. Dan perubahan yang ketiga yaitu perubahan kelenturan. Sebelum direndam air cuka, tulang paha ayam tidak lentur sama sekali. Namun setelah direndam air cuka, tulang paha ayam menjadi lebih lentur dan dapat dibengkokkan. Kemudian setelah mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada objek pengamatan, dapat dianalisa pula perbedaan tingkat perubahan pada bagian-bagian objek pengamatan yaitu tulang. Dari segi warna, perubahan dari keadaan sebelum direndam air cuka merata. Yang terdapat perbedaan yaitu dari segi kekerasan dan kelenturan antara bagian tengah tulang(diafise) dengan bagian ujung tulang yang berbentuk seperti bonggol(epifise). Sesudah direndam air cuka, bagian tengah tulang menjadi lunak, namun pada bagian ujung tulang lebih lunak dari bagian tengah tulang. Yang kedua yaitu tingkat kelenturan. Setelah direndam dalam air cuka, pada bagian tengah tulang hanya dapat dibengkokkan sedikit saja, namun pada bagian ujung tulang sangat mudah dibengkokkan. Berdasarkan data hasil pengamatan dan analisa diatas, dapat disimpulkan bahwa tulang keras terletak dibagian tengah tulang(diafise) sedangkan tulang rawan terletak dibagian ujung tulang(epifise). Dan dapat disimpulkan penyebab-penyebab perubahan yang dialami oleh tulang paha ayam maupun cangkang telur yaitu pengaruh dari asam cuka. Yang pertama, sum-sum tulang menjadi hitam dikarenakan hemoglobin terurai oleh  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , sebab hemoglobin merupakan protein sehingga gugusnya mengandung  $\text{NH}_2$  yang ketika bereaksi dengan gugus asam cuka akan berubah warna. Yang kedua yaitu, tulang menjadi lebih rapuh dikarenakan asam cuka bersifat korosif yaitu sifat yang menyebabkan benda lain hancur, sehingga ketika tulang direndam dalam air cuka, sel-sel osteosit menjadi terkikis. Yang



ketiga, tulang yang mengandung kalsium karbonat menjadi lentur dikarenakan asam cuka dapat mengikat kalsium yang terkandung dalam cangkang telur dengan reaksi sebagai berikut :

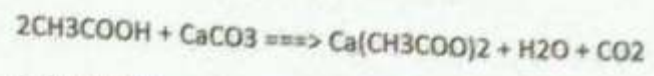
$$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

Dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temukan pula contoh tulang rawan dan tulang keras selain dalam diafise dan epifise tulang paha ayam. Contoh tulang rawan yang lain antara lain batang tenggorok ayam, ujung tulang rusuk yang melekat pada tulang, pada daun telinga, dan lain-lain. Sedangkan contoh tulang keras yang lain yaitu tulang lengan atas, tulang jari-jari, tulang kering, dan lain-lain

Jadi otomatis kalsium pada tulang semakin sedikit karena larut dalam asam, maka pada kondisi tertentu, tulang akan menjadi lentur/lunak karena komposisi Ca pada tulang sudah menurun drastis.. Setelah tulang direndam selama 3 hari dalam larutan cuka, tulang bisa menjadi lentur. Akan tetapi tidak seluruh bagian tulang lentur ada di bagian tengah yang tidak lentur karena banyak mengandung zat-zat organik seperti kalsium, fosfor, bikarbonat, sirat, Mg, Na, K dan hidroksi apit dan garam-garam seperti Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dan ( $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$ ) yang dapat menjadikan tulang kuat dan keras.

## KESIMPULAN

1. Keadaan tulang paha ayam setelah direndam dengan larutan cuka menjadi elastis dan rapuh.
2. Perbedaan tulang paha ayam terletak pada warna,kekerasan dan kelenturan yang berubah.
3. Tulang keras terletak dibagian tengah tulang (diafise), dan tulang rawan terletak dibagian ujung tulang (epifise).
4. Sebelum direndam larutan asam cuka tulang keras bersifat keras, kuat, dan kaku. Sedangkan tulang rawan bersifat lentur dan elastis.
5. Pengaruhnya yaitu tulang mengalami perubahan kelenturan karena reaksi berikut :



Jadi kalsium pada tulang semakin sedikit karena larut dalam larutan asam. Maka pada kondisi tertentu tulang akan menjadi lentur atau lunak karena komposisi kalsium (Ca) pada tulang sudah menurun drastis.

Gambar tulang sebelu direndam dengan asam cuka



Gambar tulang setelah direndam dengan asam cuka



Lampiran 9. Analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal uji coba

**ANALISIS VALIDITAS, RELIABILITAS, DAYA PEMBEDA, DAN  
TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA**

No. Butir	Indeks DP (%)	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Korelasi Skor Butir dengan skor total (validitas)	Keterangan
1	42,86	0,83	Sedang	Signifikan	Soal dipakai
2	71,43	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
3	0,00	0,83	Sangat Mudah	NAN	Soal dibuang
4	14,29	0,83	Sukar	-	Soal dibuang
5	57,14	0,83	Sukar	Sangat Signifikan	Soal dipakai
6	42,86	0,83	Sedang	Signifikan	Soal dipakai
7	28,57	0,83	Mudah	-	Soal dibuang
8	0,00	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
9	14,29	0,83	Mudah	-	Soal dibuang
10	14,29	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
11	85,71	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
12	42,86	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
13	0,00	0,83	Sangat Mudah	NAN	Soal dibuang
14	85,71	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
15	57,14	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
16	-85,71	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
17	42,86	0,83	Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
18	14,29	0,83	Sukar	-	Soal dibuang
19	57,14	0,83	Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
20	42,86	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
21	14,29	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
22	42,86	0,83	Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
23	42,86	0,83	Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
24	-28,57	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
25	57,14	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
26	42,86	0,83	Sedang	Signifikan	Soal dipakai
27	0,00	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
28	28,57	0,83	Mudah	Signifikan	Soal dipakai
29	14,29	0,83	Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
30	14,29	0,83	Sukar	Signifikan	Soal dipakai
31	0,00	0,83	Mudah	-	Soal dibuang
32	42,86	0,83	Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
33	57,14	0,83	Sedang	Signifikan	Soal dipakai
34	100,00	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
35	57,14	0,83	Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
36	14,29	0,83	Sangat Sukar	Signifikan	Soal dipakai

37	28,57	0,83	Sangat Mudah	Sangat Signifikan	Soal dipakai
38	-14,29	0,83	Sangat Sukar	-	Soal dibuang
39	0,00	0,83	Sangat Sukar	-	Soal dibuang
40	57,14	0,83	Sukar	Sangat Signifikan	Soal dipakai
41	-28,57	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
42	85,71	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
43	-14,29	0,83	Sangat Mudah	-	Soal dibuang
44	57,14	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
45	28,57	0,83	Mudah	Signifikan	Soal dipakai
46	14,29	0,83	Sangat Mudah	Signifikan	Soal dipakai
47	100,00	0,83	Sedang	Sangat Signifikan	Soal dipakai
48	-57,14	0,83	Sedang	-	Soal dibuang
49	0,00	0,83	Sangat Mudah	NAN	Soal dibuang
50	-14,29	0,83	Sedang	-	Soal dibuang

Lampiran 10. Kisi-kisi soal *pre test* dan *post test*

**KISI-KISI SOAL UJI COBA**  
**MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

Satuan Pendidikan : SMA  
Kelas/ Semester : XI/ I  
Topik : Sistem Gerak

Indikator	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Jenjang Kemampuan						No. Soal	Kunci Jawaban	
			C1	C2	C3	C4	C5	C6			
9. Menjelaskan fungsi rangka dan mengidentifikasi tulang penyusun rangka	Tes	Pilihan Ganda		√					1	b	
				√					14	d	
					√					2	d
			√							6	b
10. Mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang serta pembagian tulang berdasarkan jenis maupun bentuk	Tes	Pilihan Ganda			√				12	b	
						√				19	a
					√					20	c
					√					30	e
11. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi serta jenis sendi dalam sistem gerak.	Tes	Pilihan Ganda				√			5	a	
						√				23	b
						√				26	c
			√							32	b
					√					33	d
12. Mengidentifikasi struktur otot dan jenis- jenis otot dalam sistem gerak	Tes	Pilihan Ganda				√			29	a	
						√				34	d
				√						11	d
					√					15	e

				√					22	b
						√			25	a
13. Menjelaskan jenis gerakan pada otot rangka	Tes	Pilihan Ganda		√					28	b
							√		40	e
					√				42	a
					√				17	e
14. Mendeskripsikan mekanisme kontraksi otot	Tes	Pilihan Ganda			√				35	b
				√					36	a
						√			37	b
								√	44	a
15. Menganalisis penyebab kelainan pada sistem gerak	Tes	Pilihan Ganda				√			45	b
						√			46	b
						√			47	d

Lampiran 11. Soal *pre-test* dan *pos- test*

SOAL UJI COBA  
SISTEM GERAK MANUSIA  
Tahun Pelajaran 2016/2017

---

Mata Pelajaran : Biologi

Hari/tanggal :

Kelas/program : MIA

Waktu :

---

Petunjuk Umum :

1. Isikan identitas anda ke lembar jawab yang tersedia
  2. laporkan kepada peneliti apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas
  3. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum di serahkan pada pengawas
- 

**PILIHAN GANDA**

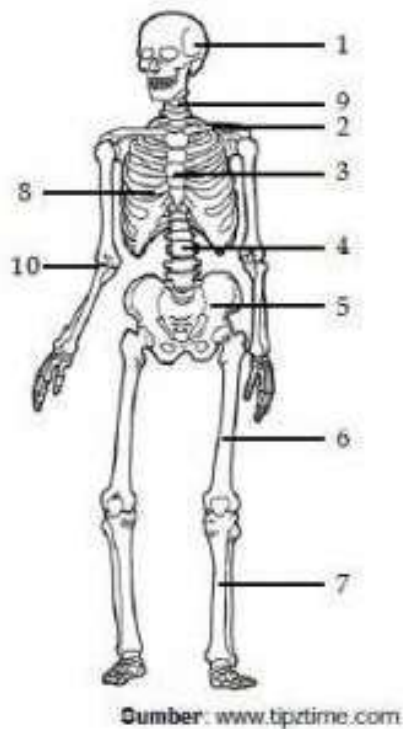
Petunjuk khusus:

Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling tepat, kemudian berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D atau E pada lembar jawab yang tersedia!

Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Tulang berfungsi sebagai alat gerak pasif karena....
  - a. Merupakan tempat penimbunan mineral
  - b. Hanya dapat digerakkan oleh otot**
  - c. Dilindungi oleh daging
  - d. Tidak menghasilkan sel-sel darah merah
  - e. Pertumbuhan panjang tulangnya terbatas

2. Perhatikan gambar di bawah ini.



Bagian tulang yang berfungsi melindungi organ dalam ditunjukkan oleh nomor....

- a. 1
- b. 3
- c. 5
- d. 8**
- e. 9

3. Struktur sendi yang mencegah terkilirnya pergelangan kaki atau tangan adalah....

- a. Kapsul**
- b. Membran sinovial
- c. Ligament
- d. Tulang rawan hialin
- e. Cairan synovial

4. Rangka manusia berfungsi sebagai berikut, kecuali....

- a. memberi bentuk tubuh
- b. alat gerak aktif**
- c. menopang tubuh
- d. melindungi organ dalam
- e. tempat pembentukan sel darah



5. Apabila sepotong tulang keras dimasukkan kedalam setengah gelas larutan HCl selama satu malam, akan diperoleh tulang yang lunak karena....

**a. Kalsium dalam tulang larut dalam HCl**

- b. HCl merupakan basa kuat  
c. Sumsum dalam tulang menghilang  
d. Tulang tersusun atas kondroblas yang larut dalam HCl  
e. Serabut kolagen mereduksi

6. Kemampuan otot untuk dapat kembali ke keadaan semula disebut.....

- a. kontraktibilitas  
b. ekstensibilitas  
c. relaksibilitas  
d. elastisitas  
e. stabilitas

7. Tulang yang berbentuk pipa terdapat pada tulang...

- a. Patela dan hasta  
b. **Radius dan ulna**  
c. Karpal dan metacarpal  
d. Tarsal dan tibia  
e. Tarsal dan metatarsal

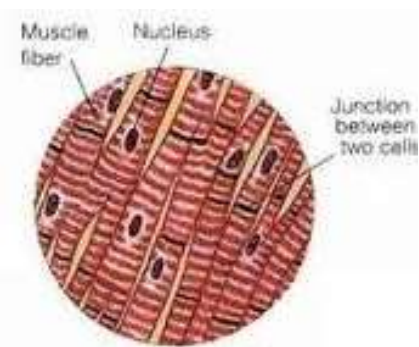
8. Dari beberapa pernyataan berikut, manakah yang paling tepat berkaitan dengan tulang penyusun rangka pada tubuh manusia....

- a. Tulang penyusun rangka pada tubuh manusia adalah eksoskeleton  
b. Tulang penyusun rangka berfungsi sebagai alat gerak aktif  
c. Tulang janin berjumlah lebih sedikit daripada orang dewasa  
d. **Tulang penyusun rangka pada tubuh manusia adalah endoskeleton**  
e. Jumlah tulang laki-laki lebih sedikit daripada perempuan

9. Perhatikan gambar disamping

sifat-sifat dari otot tersebut, **kecuali**....

- a. Bekerja tidak dipengaruhi sistem saraf pusat  
b. Mempunyai satu inti sel di tengah



- c. Pada bagian ujung selnya bercabang
- d. Mempunyai serat otot memanjang dan melintang
- e. Lentur dan cepat lelah**

10. Jika terjadi kontraksi otot terus menerus, maka reaksi pembentukan energi juga terus menerus melalui fase oksidasi yang sering menghasilkan senyawa sampingan yang menyebabkan kelelahan pada otot. Senyawa ini adalah....

- a. Asam amino
- b. Asam format
- c. Asam asetat
- d. Asam piruvat
- e. Asam laktat**

11. Apabila anak-anak mengalami patah tulang dengan cepat tulang mereka dapat menyambung kembali, hal ini dikarenakan pada anak-anak....

- a. masih banyak memiliki tulang rawan**
- b. sedikit memiliki tulang rawan
- c. memiliki tulang yang pendek
- d. tulang banyak memiliki zat kapur
- e. memiliki tulang yang panjang

12. Tulang manusia di bawah ini yang **bukan** tulang pipa yaitu....

- a. humerus
- b. ulna
- c. **palatum**
- d. fibula
- e. tibia

13. Otot yang kerjanya dikendalikan oleh saraf tak sadar adalah....

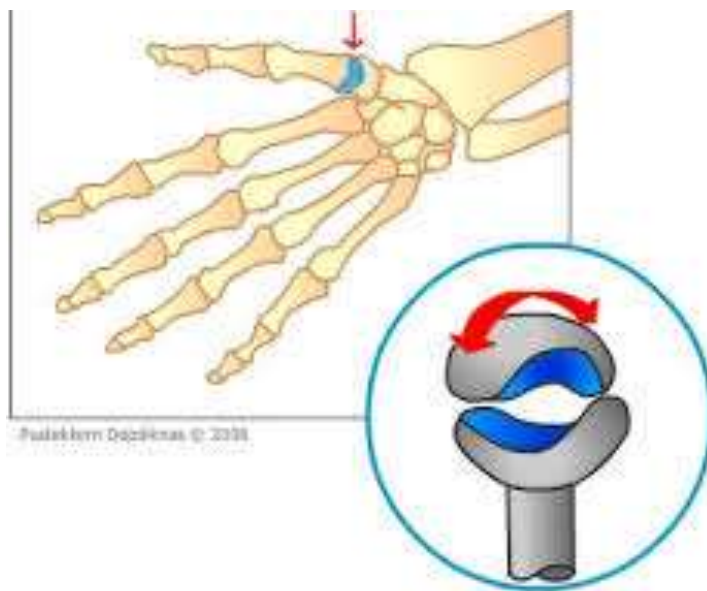
- a. Otot polos, otot rangka, otot jantung
- b. Otot polos dan otot jantung**
- c. Otot polos dan otot rangka

- d. Otot rangka dan otot jantung
  - e. Otot rangka dan otot lurik
14. Otot yang memiliki daya elastisitas tinggi yang biasanya menyusun saluran pencernaan disebut....
- a. Otot polos**
  - b. Otot jantung
  - c. Otot rangka
  - d. Otot serat lintang
  - e. Otot serat lurik
15. Persendian yang memungkinkan gerakan bebas ke segala arah dan berporos tiga, ujung tulang berbentuk mangkok, dan ujung tulang lain berbentuk bonggol terdapat pada sendi....
- a. Atlas
  - b. Putar
  - c. Peluru**
  - d. Luncur
  - e. Engsel
16. Dari gerak antagonis di bawah ini yang merupakan pasangan yang benar adalah....
- a. Fleksi-abduksi
  - b. Pronasi-supinasi**
  - c. Pronasi-aduksi
  - d. Abduksi-ekstensi
  - e. Rotasi-auksi
17. Ketika tangan ditekuk, yang terjadi adalah....
- a. Otot bisep berkontraksi, trisep relaksasi**
  - b. Otot bisep relaksasi, trisep kontraksi
  - c. Otot bisep dan trisep kontraksi
  - d. Otot bisep dan trisep relaksasi
  - e. Otot bisep dan trisep kontarksi bergantian

18. Manakah pernyataan yang paling benar tentang tulang rusuk....

- a. Tulang rusuk sejati berjumlah 3 pasang
- b. Tulang rusuk palsu berjumlah 7 pasang
- c. Tulang rusuk melayang berjumlah 4 pasang
- d. Tulang rusuk sejati tidak melekat pada tulang dada
- e. Jumlah total tulang rusuk 24 buah**

Untuk nomer 19 dan 20, perhatikan gambar di bawah ini



19. Gambar diatas termasuk contoh sendi....

- a. putar
- b. pelana**
- c. geser
- d. peluru
- e. rotasi

20. Jika persendian diatas digerakkan (jempol yang digerakkan), gerakan ....

- a. satu arah
- b. menggeliat
- c. berporos dua
- d. dua arah**

- e. ke segala arah
21. Persamaan antara otot jantung dan otot rangka adalah....
- struktur selnya sama
  - bekerjanya sama-sama dibawah kendali saraf tak sadar
  - sel ototnya sama-sama bercabang
  - d. tersusun atas serabut lurik**
  - geraknya sama-sama dikendalikan saraf sadar
22. Ketika berkontraksi, maka otot....
- memendek dan melebar
  - b. memendek dan mengeras**
  - memanjang dan melebar
  - memanjang dan mengeras
  - memanjang dan tetap
23. Otot berkontraksi saat....
- a. Terbentuk aktomiosin**
  - Aktomiosin terurai
  - Asetilkolin diproduksi
  - Terlepasnya ikatan kalsium dan troponin
  - Terbentuk aktin dan myosin
24. Energi yang diperlukan untuk terjadinya gerak pada otot berasal dari....
- AMP
  - b. ATP**
  - glukosa
  - gerak
  - saraf

25. Kontraksi otot bisep dan otot triseps pada waktu kita bermain tenis meja adalah.....

- Abduksi dan adduksi
- Depresi dan evaluasi



c. Supinasi dan pronasi

d. Rotasi dan ekstensi

**e. Fleksi dan ekstensi**

26. Berikut ini bukan merupakan pasangan otot yang bekerja secara antagonis adalah....

**a. depresor dan ekstensor**

b. pronator dan supinator

c. fleksor dan ekstensor

d. abduktor dan aduktor

e. depresor dan elevator

27. Ciri-ciri:

- Tulang patah atau retak
- Terjadi pembengkakan
- Kemungkinan terjadi pendarahan

Jenis gangguan pada sistem gerak tersebut adalah.....

**a. Fraktura**

b. Kifosis

c. Rakitis

d. Arthritis

e. Nekrosa

28. Kebiasaan membawa tas punggung dapat menyebabkan terjadinya kelainan tulang...

a. Lordosis

**b. Kifosis**

c. Skoliosis

d. Nekrosis

e. Urai sendi

29. Seorang pemain tenis terjatuh saat ingin mengejar bola dan mengalami cedera. Oleh dokter dikatakan ia mengalami dislokasi. Cedera yang dialami pemain bola tersebut diakibatkan...
- a. Salah satu tulang kakinya patah
  - b. Pergeseran tulang para persendian**
  - c. Otot betisnya sobek
  - d. Telapak kaki menginjak benda tajam
  - e. Kelebihan asam urat

30. Gambar berikut adalah salah satu gangguan sistem gerak, yaitu ....



- a. Kifosis
- b. Arthritis
- c. Fisura
- d. Rakitis**
- e. Dislokasi

\*Selamat mengerjakan\*

Lampiran 12. Hasil validasi RPP dan LKS oleh validator



### LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan RPP yang dikembangkan dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak". Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Program Sarjana Universitas Negeri Semarang, dan bukan untuk kepentingan lain.

Schubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan perangkat pembelajaran.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini.

Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu menuliskan identitas yang meliputi nama dan NIP pada bagian yang tersedia
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap perangkat pembelajaran berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut,
  - Skor 1 : Tidak layak
  - Skor 2 : Kurang layak
  - Skor 3 : Layak
  - Skor 4 : Sangat layak
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang tersedia

Identitas:

Nama : *Sigit Saptano*  
NIP : *1971114 199102 142*

## PENILAIAN RPP

No.	Aspek yang dinilai	Skor penilaian			
		4	3	2	1
Strukturisasi Isi RPP					
1	Indikator pembelajaran dijabarkan lebih luas dalam tujuan pembelajaran	✓			
2	Keterpaduan tujuan pembelajaran dengan materi pokok	✓			
3	Keterpaduan tujuan pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran	✓			
4	Langkah pembelajaran mengajarkan konsep, fakta, prinsip, materi pokok	✓			
5	Keruntutan materi pokok yang diberikan selama proses belajar	✓			
6	Belajar menggunakan media dukung yang interaktif	✓			
Kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri					
7	Interaksi antar peserta didik, peserta didik dan guru	✓			
8	Siswa aktif dan kritis menemukan konsep pengetahuan materi		✓		
9	Langkah-langkah pembelajaran inkuiri jelas	✓			
10	Rumusan bentuk inkuiri membimbing siswa siswa memahami konsep	✓			
11	Keterpaduan langkah pembelajaran dengan semua komponen proses pembelajaran		✓		
12	Penerapan konsep materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari		✓		
13	Memberikan kesempatan peserta didik dalam	✓			

	mengembangkan keterampilan bertanya				
Evaluasi pembelajaran					
14	Kesesuaian teknik penilaian dan instrumen penilaian	✓			
15	Bentuk penilaian sesuai dengan indikator pembelajaran	✓			
16	Rumusan kalimat penilaian pada lembar instrumen mudah terukur dan dapat diamati	✓			
Kebahasaan					
17	Menggunakan kaidah kebahasaan yang baik	✓			
18	Kemudahan pemahaman bahasa pada setiap kalimat	✓			
19	Kejelasan kaidah penulisan pada setiap kalimat	✓			
20	Mudah dipahami tanpa menimbulkan penafsiran ganda	✓			

Komentar/saran:

---



---



---



---



---



---

Semarang

Validator



Ligit Septono  
NIP. 62041114 1961102102

### RUBRIK VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Dimensi	Butir	Deskripsi
Strukturisasi isi	1	Setiap indikator pembelajaran dicapai terinci jelas pada rencana tujuan pembelajaran di setiap pertemuan sesuai materi yang harus dikuasai
	2	Tujuan pembelajaran sesuai dengan isi materi ajar sistem gerak
	3	Tujuan pembelajaran jelas sesuai dengan materi yang disampaikan setiap pertemuan pembelajaran
	4	Selama proses pembelajaran materi yang disampaikan sesuai dengan fakta, konsep, dan prinsip dari sistem gerak
	5	Penyampaian materi secara runtut
	6	Belajar menggunakan alat peraga dan media intraktif yang menyenangkan untuk pembelajaran konsep
	7	Siswa belajar secara berkelompok dan berinteraksi untuk menemukan konsep materi sistem gerak dan peran guru menjadi fasilitator siswa membangun konsep-konsep
	8	Siswa secara mandiri menemukan konsep materi dan kritis untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan materi
	9	Langkah pembelajaran secara inkuiri
	10	Penulisan bimbingan yang dilakukan guru dijelaskan dengan benar sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda
	11	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan indikator, tujuan dan materi pembelajaran yang harus dicapai/dikuasai oleh siswa dalam rangka mencapai kompetensi dasar yang ditetapkan
	12	Menghadirkan contoh-contoh yang terjadi pada fenomena kehidupan sehari-hari yang bisa diamati untuk memahami konsep materi

	13	Memberikan kesempatan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan bertanya terkait materi yang disampaikan
Evaluasi pembelajaran	14	Teknik penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan menggunakan alat penilaian atau instrumen yang tepat
	15	Keterpaduan penilaian pada instrumen penilaian dengan indikator pembelajaran yang harus diukur
	16	Penulisan kalimat dan bahasa pada lembar instrumen mudah untuk dipahami dan membantu dalam proses penilaian
Kebahasaan	17	Bahasa yang digunakan dalam penyusunan RPP menggunakan kaidah atau bahasa yang baik
	18	Kalimat yang jelas dengan struktur bahasa yang jelas
	19	Penulisan kalimat sesuai dengan ketentuan dan koreksi kata-kata yang benar
	20	Kalimat membuat pembaca menjadi mudah memahami tanpa menimbulkan penafsiran ganda.

**LEMBAR VALIDASI LKS BERBASIS INKUIRI OLEH PAKAR DESAIN  
PEMBELAJARAN**

1. Mohon Bapak/Ibu mengisikan NAMA dan NIP pada kolom yang disediakan terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut.
  - Skor 1 : Tidak sesuai
  - Skor 2 : Kurang sesuai
  - Skor 3 : Sesuai
  - Skor 4 : Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang disediakan

Identitas

Nama :

*Sigit Saptan*

NIP :

*461114491021002*

**PENILAIAN**

No.	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Komponen Kebahasaan					
1	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual siswa				✓
2	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial - emosional siswa				✓
3	Kejelasan informasi terhadap keterpahaman siswa terhadap pesan				✓
4	Kemampuan memotivasi peserta didik merespon pesan				✓
5	Kemampuan mendorong peserta didik untuk bertanya				✓

6	Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah				✓
7	Ketertautan antarsubbab/alinea/kalimat				✓
8	Ketepatan tata bahasa dan ejaan				✓
9	Konsistensi penggunaan istilah dan nama ilmiah/asing				✓
Komponen Penyajian					
10	Konsistensi sistematika sajian dalam LKS				✓
11	Keruntutan penyajian alur kegiatan				✓
12	Petunjuk penggunaan LKS				✓
13	Adanya rujukan/sumber acuan termasa untuk teks, tabel, dan gambar				✓
14	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel dan gambar				✓
15	Terdapat petunjuk belajar yang jelas				✓
16	Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik				✓
17	Mengembangkan keterampilan merumuskan hipotesis				✓
18	Melatih keterampilan komunikasi				✓
19	Melatih keterampilan membuat kesimpulan				✓

Komentar/saran:

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, .....

Validator,



Sigit Sutrisno

NIP. 960711146991021002

## RUBRIK PENSKORAN VALIDASI MEDIA LKS BERBASIS INKUIRI

### 1. KOMPONEN KEBAHASAAN

Butir Penilaian	Deskripsi	Skor
1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual siswa	Sangat sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	4
	Sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	3
	Kurang sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	2
	Tidak sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	1
2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa	Sangat sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	4
	Sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	3
	Kurang sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	2
	Tidak sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa	1
3. Kejelasan informasi terhadap keterpahaman siswa terhadap pesan	Informasi yang disajikan sangat jelas, menggunakan bahasa yang tepat, efektif dan mudah dipahami siswa	4
	Hanya 3 aspek yang terpenuhi	3
	Hanya 2 aspek yang terpenuhi	2
	Hanya 1 aspek yang terpenuhi	1
4. Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan	Sangat memotivasi siswa	4
	Dapat memotivasi siswa	3
	Kurang dapat memotivasi siswa	2
	Tidak dapat memotivasi siswa	1
5. Kemampuan mendorong peserta didik untuk bertanya	Sangat mendorong siswa untuk bertanya	4
	Mendorong siswa untuk bertanya	3
	Kurang mendorong siswa untuk bertanya	2
	Tidak mendorong siswa untuk bertanya	1
6. Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah	Struktur kalimat yang digunakan sangat tepat dan menggunakan istilah baku	4
	Struktur kalimat tepat dan menggunakan istilah baku	3
	Struktur kalimat kurang tepat, terdapat istilah yang tidak baku	2



	Struktur kalimat tidak tepat, terdapat istilah tidak baku	1
7. Ketertautan antarbab/ subbab/ alinea/ kalimat	Antarbab/ subbab/ alinea/ kalimat saling berhubungan dan sangat runtut	4
	Antarbab/ subbab/ alinea/ kalimat saling berhubungan dan cukup runtut	3
	Antarbab/ subbab/ alinea/ kalimat saling berhubungan namun kurang runtut	2
	Antarbab/ subbab/ alinea/ kalimat tidak berhubungan dan tidak runtut	1
8. Ketepatan tata bahasa	Bahasa dan ejaan yang digunakan sangat tepat dan sangat sesuai dengan EYD	4
	Bahasa dan ejaan yang digunakan tepat dan sangat sesuai dengan EYD	3
	Bahasa dan ejaan yang digunakan kurang tepat dan kurang sesuai dengan EYD	2
	Bahasa dan ejaan yang digunakan tidak tepat dan tidak sesuai dengan EYD	1
9. Konsistensi penggunaan istilah, simbol, atau nama ilmiah	Penggunaan istilah, simbol atau nama ilmiah sangat konsisten	4
	Penggunaan istilah, simbol atau nama ilmiah konsisten	3
	Penggunaan istilah, simbol atau nama ilmiah kurang konsisten	2
	Penggunaan istilah, simbol atau nama ilmiah tidak konsisten	1

## 2. KOMPONEN PENYAJIAN

Butir Penilaian	Deskripsi	Skor
10. Konsistensi sistematika sajian dalam LKS	Sistematika sajian dalam LKS sangat konsisten	4
	Sistematika sajian dalam LKS konsisten	3
	Sistematika sajian dalam LKS kurang konsisten	2
	Sistematika sajian dalam LKS tidak konsisten	1
11. Keruntutan penyajian	Penyajian alur kegiatan sangat runtut	4

alur kegiatan	Penyajian alur kegiatan runtut	3
	Penyajian alur kegiatan kurang runtut	2
	Penyajian alur kegiatan tidak runtut	1
12. Petunjuk penggunaan LKS	Sangat memudahkan siswa menggunakan LKS	4
	Memudahkan siswa menggunakan LKS	3
	Kurang memudahkan siswa menggunakan LKS	2
	Tidak memudahkan siswa menggunakan LKS	1
13. Adanya rujukan/sumber acuan termasa untuk teks, tabel, dan gambar	Terdapat sumber acuan termasa yang sangat jelas pada setiap teks, tabel, atau gambar	4
	Terdapat sumber acuan termasa yang jelas pada setiap teks, tabel, atau gambar	3
	Terdapat sumber acuan termasa yang kurang jelas pada setiap teks, tabel, atau gambar	2
	Tidak terdapat sumber acuan termasa yang jelas pada setiap teks, tabel, atau gambar	1
14. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel gambar	Terdapat penomoran dan penamaan pada semua tabel dan gambar dengan sangat tepat dan runtut	4
	Terdapat penomoran dan penamaan pada semua tabel dan gambar dengan tepat dan runtut	3
	Terdapat penomoran dan penamaan pada semua tabel dan gambar dengan kurang tepat dan kurang runtut	2
	Terdapat penomoran dan penamaan pada semua tabel dan gambar namun tidak tepat	1
15. Terdapat petunjuk belajar yang jelas	Petunjuk belajar sangat mudah dipahami	4
	Petunjuk belajar mudah dipahami	3
	Petunjuk belajar kurang dapat dipahami	2
	Petunjuk belajar sulit dipahami	1
16. Keterlibatan aktif siswa dan berpusat	Kegiatan pembelajaran sangat berpusat pada siswa dan mendorong keaktifan	4

pada siswa	siswa	
	Kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa dan mendorong keaktifan siswa	3
	Kegiatan pembelajaran kurang berpusat pada siswa dan mendorong keaktifan siswa	2
	Kegiatan pembelajaran tidak berpusat pada siswa dan mendorong keaktifan siswa	1
17. Mengembangkan keterampilan merumuskan hipotesis	Sangat melatih keterampilan merumuskan hipotesis	4
	Melatih keterampilan merumuskan hipotesis	3
	Kurang melatih keterampilan merumuskan hipotesis	2
	Tidak melatih keterampilan merumuskan hipotesis	1
18. Melatih keterampilan komunikasi	Sangat melatih keterampilan komunikasi	4
	Melatih keterampilan komunikasi	3
	Kurang melatih keterampilan komunikasi	2
	Tidak melatih keterampilan komunikasi	1
19. Melatih keterampilan membuat kesimpulan	Sangat melatih keterampilan membuat kesimpulan	4
	Melatih keterampilan membuat kesimpulan	3
	Kurang melatih keterampilan membuat kesimpulan	2
	Tidak melatih keterampilan membuat kesimpulan	1

### LEMBAR VALIDASI LKS BERBASIS INKUIRI OLEH PAKAR MATERI

1. Mohon Bapak/Ibu mengisi NAMA dan NIP pada kolom yang disediakan terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut.
  - Skor 1 : Tidak sesuai
  - Skor 2 : Kurang sesuai
  - Skor 3 : Sesuai
  - Skor 4 : Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bahian yang disediakan

#### Identitas

Nama : Drs. Supriyanto, M.Si

NIP : 19510919 197903 1009

No	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
Cakupan Materi					
1	Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	√			
2	Keluasan materi sesuai KD dan indikator pembelajaran		√		
3	Akurasi fakta, konsep, dan materi pada contoh/ ilustrasi/ gambar dan materi		√		
4	Sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan		√		

5	Kefaktualan contoh-contoh	✓			
6	Contoh yang diberikan konkrit ada di fenomena kehidupan sehari-hari	✓			
Kebahasaan					
7	Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	✓			
8	Keterpahaman terhadap isi materi	✓			
9	Ketepatan tata ejaan dan penulisan		✓		
10	Ketepatan penggunaan strukturisasi bahasa		✓		
11	Konsistensi penggunaan istilah	✓			
12	Ketepatan penulisan nama ilmiah		✓		

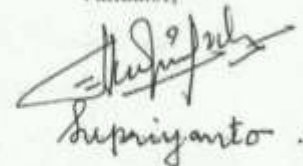
## Komentar/saran:

- Harap cross-check dgn buku ajar yg dipakai siswa, sehingga pasti bahwa LKS yang dibuat lebih dalam.
- Perbaiki penulisan kata
- Pertanyaan harap diubah sehingga spesifik, artinya: tidak multi tafsir atau multi jawaban (bunyi).

Semarang.....

27/8/2016 .

Validator,



Supriyanto .

NIP. 130781015

### RUBRIK VALIDASI LKS BERBASIS INKUIRI OLEH PAKAR MATERI

Dimensi	Butir	Deskripsi
Cakupan materi	1	Penyajin materi mencakup semua materi pokok yang terkandung dalam kompetensi dasarnya
	2	Penjabaran materi minimal mencerminkan substansi yang ada pada KD dan keluasan materi yang diberikan sesuai dengan pendidikan peserta didik
	3	Materi dan ilustrasi/gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan, sesuai dengan konsep materi sistem gerak untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
	4	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam biologi. Sehingga mendorong siswa untuk mencari contoh dan jawaban pertanyaan
	5	Uraian contoh dan latihan disajikan relevan dan menarik serta mencerminkan fenomena atau kejadian
	6	Uraian contoh dan latihan disajikan berasal dari fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari peserta didik
Kebahasaan	7	Bahasa yang digunakan baik untuk menjelaskan konsep atau ilustrasi konsep menggambarkan contoh konkret (secara imajinatif dapat dibayangkan peserta didik) sesuai dengan tingkat pendidikan dan perkembangan emosi/psikologi
	8	Pesan materi pokok yang disajikan dikemas dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami tanpa menimbulkan penafsiran ganda
	9	Kalimat yang ditulis mewakili isi pesan materi yang disampaikan dan mengikuti aturan kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia
	10	Bahasa yang digunakan menggunakan istilah sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia atau istilah teknis ilmu pengetahuan.
	11	Penggunaan istilah menggambarkan suatu konsep, prinsip dasar atau sejenisnya harus konsisten antar bagian LKS
	12	Penilaian nama ilmiah atau asing dengan benar dan tepat

Lampiran 13. Hasil tanggapan guru terhadap RPP yang dikembangkan pada uji coba skala kecil

**LEMBAR TANGGAPAN GURU TERHADAP RPP YANG  
DIKEMBANGKAN**

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan Bapak/Ibu guru mengenai RPP yang dikembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bantuan Bapak/Ibu guru untuk menjawab angket berdasarkan pendapat Bapak/Ibu guru.

Petunjuk pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu mengisikan NAMA dan NIP pada kolom yang disediakan terlebih dahulu
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut.
  - Skor 1 : Tidak sesuai
  - Skor 2 : Kurang sesuai
  - Skor 3 : Sesuai
  - Skor 4 : Sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang disediakan.

Identitas

Nama : NANIK ESTI W, SPd

NIP : 1978 0927 200710 2 001

No	Aspek yang dinilai	Skor penilaian			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian antara silabus dan RPP	✓			
2	Keterkaitan dan keterpaduan antar komponen RPP		✓		
3	Terdapat identitas RPP dengan lengkap	✓			
4	Indikator dirumuskan menggunakan kata kerja	✓			

operasional yang dapat diamati dan diukur					
5	Tujuan pembelajaran sesuai kompetensi dasar	✓			
6	Kegiatan pembelajaran menunjang dan sesuai dengan kompetensi dasar yang dicapai		✓		
7	Kegiatan pembelajaran berfokus pada siswa menemukan sendiri materi		✓		
8	Kegiatan pembelajaran menekankan pada kemampuan bertanya siswa sehingga mampu dalam merumuskan suatu hipotesis melalui diskusi		✓		
9	Memberikan kesempatan untuk bekerja secara kelompok	✓			
10	Skenario pembelajaran terinci dengan jelas, runtut, dan sistematis dengan mengandung unsur-unsur inkuiri dan alokasi waktu terinci dengan jelas pada setiap tahap	✓			
11	Menekankan pada partisipasi aktif peserta didik	✓			
12	Penugasan yang diberikan sesuai dan memberikan kesempatan pengembangan keterampilan bertanya siswa		✓		
13	Memberi umpan balik dan tindak lanjut selama proses pembelajaran		✓		
14	Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi	✓			
15	Dapat digunakan oleh orang lain tanpa menimbulkan penafsiran ganda	✓			

Demak, 18 - 9 - 2016

Guru Biologi

*Nani*

Nani Esk W, SPd

NIP. 197009272007102001



Lampiran 14. Rekapitulasi hasil tanggapan siswa pada uji coba skala kecil

**Rekapitulasi Hasil Angket Tanggapan Siswa Pada Uji Coba Skala Kecil**

Kelas : XI MIA 2

Sekolah : MAN Demak

No	Pertanyaan	Skor/Responden										Jumlah	Persentase (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Tampilan LKS berbasis inkuiri menarik	3	2	3	4	3	3	4	4	3	4	33	82,5
2	Komposisi warna LKS menarik	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	33	82,5
3	Jenis huruf dan font yang digunakan dalam LKS mudad dibaca	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	38	95
4	Terdapat kesalahan penulisan/pengetikan yang menyulitkan dalam membacanya	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	21	52,5
5	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	37	92,5
6	Gambar yang tercantum dalam LKS jelas dan mudah dipahami	3	2	2	4	3	4	4	2	4	4	32	80
7	Keterangan gambar mudah dipahami	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	34	85
8	Istilah-istilah yang digunakan mudah dipahami	3	4	2	3	3	4	4	3	3	3	32	80
9	Petunjuk belajar jelas dan mudah dipahami	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	34	85
10	Langkah-langkah kegiatan dalam LKS jelas, mudah dipahami dan diikuti	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	33	82,5
11	Kegiatan/permasalahan dalam LKS mendorong untuk bertanya	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	97,5
	Jumlah skor	35	33	33	39	36	37	42	36	37	38		
	Skor total instrumen = 44												
	Persentase (%)	79,5	75	75	88,64	81,82	84,09	95,45	81,82	84,09	86,36		
	Rata-rata	83,2											
	Kriteria	Sangat layak											

## Lampiran 15. Angket tanggapan siswa terhadap LKS berbasis inkuiri

## ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP LKS BERBASIS INKUIRI

Dalam rangka penyusunan skripsi untuk menyelesaikan studi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Semarang, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak". Sehubungan dengan hal tersebut peneliti mohon bantuan Anda untuk mengisi lembar angket tanggapan terhadap LKS berbasis inkuiri materi sistem gerak berdasarkan pendapat Anda. Jawaban Anda tidak akan berdampak negatif. Sebelum mengisi angket, mohon mengisi identitas terlebih dahulu.

Terimakasih

Nama : Sabrina A'isyah Putri  
Kelas : XI IPA 2

Petunjuk : berilah tanda cek (√) pada kolom skor (1, 2, 3 atau 4) sesuai dengan pendapat Anda berdasarkan kriteria pada pedoman penilaian berikut.

4 = sangat setuju

3 = setuju

2 = kurang setuju

1 = tidak setuju

No.	Pernyataan	Skor			
		4	3	2	1
1	Tampilan LKS berbasis inkuiri menarik		✓		
2	Komposisi warna LKS menarik		✓		
3	Jenis huruf dan ukuran font yang digunakan dalam LKS mudah dibaca	✓			
4	Terdapat kesalahan penulisan/pengetikan yang menyulitkan dalam membacanya			✓	
5	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah		✓		

	dipahami				
6	Gambar yang tercantum dalam LKS jelas dan mudah dipahami	✓			
7	Keterangan pada gambar mudah dipahami	✓			
8	Istilah-istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
9	Petunjuk belajar jelas dan mudah dipahami		✓		
10	Langkah-langkah kegiatan dalam LKS jelas, mudah dipahami dan diikuti	✓			
11	Kegiatan/permasalahan dalam LKS mendorong untuk bertanya	✓			

Komentar/saran:

LKS ini sangat bagus dan cocok untuk kurikulum 2013 siswa dapat mendorong siswa untuk aktif belajar + bertanya.

Sebaiknya LKS ini diberi kata kunci tentang istilah-istilah yang terdapat pada tulang, otot sehingga siswa mudah menghafal dan mengesahkannya.

Demak, 12 September 2016

Responden

  
Sabrina Aisyah Putri

Lampiran 16. Data hasil *pre- test*

46

**LEMBAR JAWAB**

Nama : Jihan Nitha Aini

No. Absen : 15

Kelas : XI IPA 1

Hari/ tanggal : Setara, 4 Oktober 2016

1.	A	<del>B</del>	C	D	E
<del>2.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E
<del>3.</del>	A	B	C	D	<del>E</del>
<del>4.</del>	A	B	C	D	<del>E</del>
5.	<del>A</del>	B	C	D	E
6.	A	B	C	<del>D</del>	E
7.	A	<del>B</del>	C	D	E
8.	A	B	C	<del>D</del>	E
<del>9.</del>	A	<del>B</del>	C	D	E
<del>10.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E
11.	<del>A</del>	B	C	D	E
<del>12.</del>	A	B	C	D	<del>E</del>
13.	A	<del>B</del>	C	D	E
14.	<del>A</del>	B	C	D	E
15.	A	B	<del>C</del>	D	E
16.	A	<del>B</del>	C	D	E
17.	<del>A</del>	B	C	D	E
<del>18.</del>	A	B	C	<del>D</del>	E
<del>19.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E
<del>20.</del>	A	B	C	D	<del>E</del>
<del>21.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E
<del>22.</del>	A	B	<del>C</del>	D	E
<del>23.</del>	A	B	C	D	E
24.	A	<del>B</del>	C	D	E
25.	A	B	C	D	<del>E</del>
<del>26.</del>	A	B	C	D	<del>E</del>
<del>27.</del>	A	B	<del>C</del>	D	E
<del>28.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E
29.	A	<del>B</del>	C	D	E
<del>30.</del>	<del>A</del>	B	C	D	E

Lampiran 17. Data hasil *post-test*

90

**LEMBAR JAWAB**

Nama : Jihan Miba Anni  
 No. Absen : 15  
 Kelas : XI IPA 1  
 Hari/ tanggal : Selasa, 18 Oktober 2016

1.	A	<del>X</del>	C	D	E
2.	A	B	C	<del>X</del>	E
<del>3.</del>	A	B	<del>X</del>	D	E
4.	A	<del>X</del>	C	D	E
5.	<del>X</del>	B	C	D	E
6.	A	B	C	<del>X</del>	E
7.	A	<del>X</del>	C	D	E
8.	A	B	C	<del>X</del>	E
9.	A	B	C	D	<del>X</del>
10.	A	B	C	D	<del>X</del>
11.	<del>X</del>	B	C	D	E
<del>12.</del>	A	B	<del>X</del>	D	E
13.	A	<del>X</del>	C	D	E
14.	<del>X</del>	B	C	D	E
15.	A	B	<del>X</del>	D	E

16.	A	<del>X</del>	C	D	E
17.	<del>X</del>	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	<del>X</del>
19.	A	<del>X</del>	C	D	E
20.	A	B	C	<del>X</del>	E
21.	A	B	C	<del>X</del>	E
22.	A	<del>X</del>	C	D	E
23.	<del>X</del>	B	C	D	E
24.	A	<del>X</del>	C	D	E
<del>25.</del>	<del>X</del>	B	C	D	E
26.	<del>X</del>	B	C	D	E
27.	<del>X</del>	B	C	D	E
28.	A	<del>X</del>	C	D	E
29.	A	<del>X</del>	C	D	E
30.	A	B	C	<del>X</del>	E

Lampiran 18. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek kognitif (Analisis N-gain)

### REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA ASPEK KOGNITIF

#### ANALISIS N-gain

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No.	Kode	Skor <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Nilai <i>Post-pre</i>	N-Gain	Kategori	Ketuntasan
1	E – 1	11	36	19	63	27	0,44	Sedang	Tidak Tuntas
2	E – 2	12	40	18	60	20	0,35	Sedang	Tidak Tuntas
3	E – 3	9	30	24	80	50	0,75	Tinggi	Tuntas
4	E – 4	14	46	23	76	30	0,60	Sedang	Tuntas
5	E – 5	15	50	27	90	40	0,86	Tinggi	Tuntas
6	E – 6	14	46	23	76	30	0,60	Sedang	Tuntas
7	E – 7	14	46	20	66	20	0,40	Sedang	Tidak Tuntas
8	E – 8	15	50	25	83	33	0,71	Tinggi	Tuntas
9	E – 9	15	50	21	70	20	0,43	Sedang	Tidak Tuntas
10	E – 10	16	53	18	60	7	0,15	Rendah	Tidak Tuntas
11	E – 11	12	40	27	90	50	0,88	Tinggi	Tuntas
12	E – 12	12	40	27	90	50	0,88	Tinggi	Tuntas
13	E – 13	18	60	27	90	30	0,82	Tinggi	Tuntas
14	E – 14	11	36	23	76	40	0,67	Sedang	Tuntas
15	E – 15	14	46	27	90,0	44	0,87	Tinggi	Tuntas

16	E – 16	12	40	26	86,0	46	0,82	Tinggi	Tuntas
17	E – 17	16	53	23	76	23	0,54	Sedang	Tuntas
18	E – 18	14	46	23	76	30	0,60	Sedang	Tuntas
19	E – 19	13	43	21	70	27	0,50	Sedang	Tidak Tuntas
20	E – 20	18	60	30	100	40	1,09	Tinggi	Tuntas
21	E – 21	15	50	26	86	36	0,79	Tinggi	Tuntas
22	E – 22	16	53	23	76	23	0,54	Sedang	Tuntas
23	E – 23	14	46	27	90	44	0,87	Tinggi	Tuntas
24	E – 24	13	43	20	66	23	0,44	Sedang	Tidak Tuntas
25	E – 25	16	53	27	90	37	0,85	Tinggi	Tuntas
26	E – 26	15	50	27	90	40	0,86	Tinggi	Tuntas
27	E – 27	12	40	24	80	40	0,71	Tinggi	Tuntas
28	E – 28	14	46	23	76	30	0,60	Sedang	Tuntas
29	E – 29	17	56	24	80	24	0,58	Sedang	Tuntas
<b>Rata-rata</b>		<b>14,03</b>	<b>46,48</b>	<b>23,90</b>	<b>79</b>		0,66		
<b>Ketuntasan Klasikal %</b>					<b>78,6</b>				

Lampiran 19. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek afektif

**REKAPITULASI HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF PERTEMUAN 1**

No	Kode	SKOR					Jumlah Skor	Nilai
		Kehadiran	Disiplin Waktu	Perhatian mengikuti pelajaran	Kerjasama	Keberanian dan Percaya diri		
1	E - 1	4	4	4	4	4	20	100
2	E - 2	3	4	3	4	4	18	90
3	E - 3	4	4	3	4	3	18	90
4	E - 4	4	4	4	4	4	20	100
5	E - 5	4	3	3	4	2	16	80
6	E - 6	4	4	4	4	4	20	100
7	E - 7	4	4	3	4	4	19	95
8	E - 8	4	4	4	4	4	20	100
9	E - 9	4	4	4	4	4	20	100
10	E - 10	4	4	3	4	3	18	90
11	E - 11	4	4	4	4	4	20	100
12	E - 12	4	4	4	4	4	20	100
13	E - 13	4	4	4	4	4	20	100
14	E - 14	4	4	3	4	4	19	95
15	E - 15	4	4	4	4	4	20	100
16	E - 16	4	4	4	4	4	20	100
17	E - 17	4	4	3	3	2	16	80
18	E - 18	4	4	4	4	4	20	100
19	E - 19	4	4	4	4	3	19	95
20	E - 20	4	3	3	3	3	16	80



21	E – 21	3	3	3	4	3	16	80
22	E – 22	3	4	4	3	2	16	80
23	E – 23	4	4	4	4	4	20	100
24	E – 24	4	4	3	3	3	17	85
25	E – 25	4	4	3	4	4	19	95
26	E – 26	4	4	4	4	4	20	100
27	E – 27	4	4	4	4	3	19	95
28	E – 28	4	3	4	3	2	16	80
29	E – 29	4	4	4	4	4	20	100
	Skor	97,4	96,5	90,5	95,7	87,0		

#### REKAPITULASI HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF PERTEMUAN 2

No	Kode	SKOR					Jumlah Skor	Nilai
		Kehadiran	Disiplin Waktu	Perhatian mengikuti pelajaran	Kerjasama	Keberanian dan Percaya diri		
1	E – 1	4	4	4	4	4	20	100
2	E – 2	4	4	4	4	4	20	100
3	E – 3	4	4	4	4	4	20	100
4	E – 4	4	4	4	4	4	20	100
5	E – 5	3	3	4	4	3	17	85
6	E – 6	4	4	4	4	4	20	100
7	E – 7	4	4	4	4	4	20	100
8	E – 8	4	4	4	4	4	20	100
9	E – 9	4	4	3	4	3	18	90

10	E – 10	4	4	3	4	4	19	95
11	E – 11	4	4	3	4	4	19	95
12	E – 12	4	4	3	4	3	18	90
13	E – 13	4	4	4	4	4	20	100
14	E – 14	3	3	3	4	4	17	85
15	E – 15	4	4	4	3	3	18	90
16	E – 16	3	3	4	4	4	18	90
17	E – 17	3	3	4	4	4	18	90
18	E – 18	4	4	4	4	4	20	100
19	E – 19	4	3	4	3	4	18	90
20	E – 20	4	3	4	4	4	19	95
21	E – 21	3	3	3	4	4	17	85
22	E – 22	4	3	4	3	4	18	90
23	E – 23	4	4	3	4	4	19	95
24	E – 24	4	4	4	3	3	18	90
25	E – 25	3	3	3	4	4	17	85
26	E – 26	4	4	4	4	4	20	100
27	E – 27	4	4	3	4	4	19	95
28	E – 28	3	4	3	4	4	18	90
29	E – 29	3	3	4	4	4	18	90
	Skor	93,1	91,4	91,4	96,5	95,7		

**REKAPITULASI HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF PERTEMUAN 3**

No	Kode	SKOR					Jumlah Skor	Nilai
		Kehadiran	Disiplin Waktu	Perhatian mengikuti pelajaran	Kerjasama	Keberanian dan Percaya diri		
1	E – 1	4	4	4	4	4	20	100
2	E – 2	4	4	4	3	4	19	95
3	E – 3	4	4	4	4	4	20	100
4	E – 4	4	4	4	4	4	20	100
5	E – 5	4	4	4	4	4	20	100
6	E – 6	4	4	4	4	4	20	100
7	E – 7	4	4	4	4	4	20	100
8	E – 8	4	4	4	3	4	19	95
9	E – 9	4	4	4	4	4	20	100
10	E – 10	4	4	4	4	4	20	100
11	E – 11	4	4	4	4	4	20	100
12	E – 12	4	4	4	4	4	20	100
13	E – 13	4	4	4	4	4	20	100
14	E – 14	4	4	4	4	4	20	100
15	E – 15	4	4	4	4	4	20	100
16	E – 16	4	4	4	4	4	20	100
17	E – 17	4	4	4	4	4	20	100
18	E – 18	4	4	4	4	4	20	100
19	E – 19	4	4	4	4	4	20	100
20	E – 20	4	4	4	4	4	20	100
21	E – 21	4	4	4	4	4	20	100

22	E – 22	4	4	4	4	4	20	100
23	E – 23	4	4	4	4	4	20	100
24	E – 24	4	4	4	4	4	20	100
25	E – 25	4	4	4	4	4	20	100
26	E – 26	4	4	4	4	4	20	100
27	E – 27	4	4	4	4	4	20	100
28	E – 28	4	4	4	4	4	20	100
29	E – 29	4	4	4	4	4	20	100
	Skor	100	100	100	98,3	100		

#### REKAPITULASI HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF PERTEMUAN 4

No	Kode	SKOR					Jumlah Skor	Nilai
		Kehadiran	Disiplin Waktu	Perhatian mengikuti pelajaran	Kerjasama	Keberanian dan Percaya diri		
1	E – 1	4	4	4	4	4	20	100
2	E – 2	4	4	4	4	4	20	100
3	E – 3	4	4	4	4	4	20	100
4	E – 4	4	4	4	4	4	20	100
5	E – 5	4	4	4	4	4	20	100
6	E – 6	4	4	4	4	4	20	100
7	E – 7	4	4	4	4	4	20	100
8	E – 8	4	4	4	4	4	20	100
9	E – 9	4	4	4	4	4	20	100
10	E – 10	4	4	4	4	4	20	100
11	E – 11	4	4	4	4	4	20	100

12	E - 12	4	4	4	4	4	20	100
13	E - 13	4	4	4	4	4	20	100
14	E - 14	4	4	4	4	3	19	95
15	E - 15	4	4	4	4	4	20	100
16	E - 16	4	4	4	3	4	19	95
17	E - 17	4	4	4	4	4	20	100
18	E - 18	4	4	4	4	4	20	100
19	E - 19	4	4	4	4	4	20	100
20	E - 20	4	4	4	4	3	19	95
21	E - 21	3	4	4	4	4	19	95
22	E - 22	4	4	4	4	4	20	100
23	E - 23	4	4	4	4	4	20	100
24	E - 24	4	4	4	4	4	20	100
25	E - 25	4	4	4	4	3	19	95
26	E - 26	4	4	4	4	4	20	100
27	E - 27	4	4	4	4	4	20	100
28	E - 28	4	4	4	3	3	18	90
29	E - 29	4	4	4	4	4	20	100
	Skor	99,1	100	100	98,3	96,5		

## Lampiran 20. Lembar observasi penilaian afektif siswa


**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AFEKTIF SISWA**

Sekolah : MAN DEMAK  
 Kelompok : II  
 Kelas : XI MIA-1  
 Pertemuan ke : IV  
 Petunjuk :

Observer di mohon untuk mengisikan skor pada setiap aspek yang diamati sesuai dengan rubrik penilaian sikap siswa sebagai pedoman penilaian.

No	Aspek yang dinilai	Kode siswa					
		2	3	5	18	26	29
1	Kehadiran	4	4	4	4	4	4
2	Disiplin waktu	4	4	4	4	4	4
3	Perhatian mengikuti pelajaran	4	4	4	4	4	4
4	Kerjasama	4	4	4	4	4	4
5	Keberanian dan percaya diri	4	4	4	4	4	4

Demak, 12 Oktober 2016  
 Observer

  
Uswatun Khasanah

**RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF**

No.	Aspek yang diamati	Indikator	Skor
1	Kehadiran	Hadir dikelas tepat waktu dan mengikuti pelajaran sampai selesai	4
		Terlambat < 10 menit tetapi mengikuti pelajaran sampai selesai	3
		Terlambat > 10 menit dan > 1 kali meninggalkan pelajaran	2
		Tidak hadir di kelas	1
2	Disiplin waktu	Memanfaatkan seluruh waktu yang diberikan untuk bekerja kelompok dengan baik dan tidak pernah mengganggu teman dalam kegiatan	4
		Memanfaatkan waktu 30 menit untuk bekerja kelompok dan kadang-kadang mengganggu teman	3
		Memanfaatkan waktu < 20 menit dan sering mengganggu teman	2
		Selama pembelajaran tidak melakukan kerja kelompok	1
3	Perhatian mengikuti pelajaran	Penuh perhatian, tidak bermain sendiri dan tidak mengganggu teman	4
		Apabila 2 indikator terpenuhi	3
		Apabila 1 indikator terpenuhi	2
		Tidak ada indikator terpenuhi	1
4	Kerjasama	Selalu ikut serta membantu anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas	4
		Ikut serta membantu anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas	3
		Kadang-kadang ikut serta membantu anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas	2
		Tidak pernah ikut serta membantu anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas	1
5	Keberanian dan percaya diri	Sangat berani dan percaya diri dalam menyampaikan pendapat di kelompoknya maupun di kelas dengan kemauan sendiri	4
		Berani dan percaya diri menyampaikan pendapat hanya di kelompoknya saja atas kemauan sendiri	3
		Hanya dikelompoknya saja atas perintah guru	2
		Tidak berani dan percaya diri	1

Lampiran 21. Rekapitulasi hasil belajar siswa aspek psikomotorik

**REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA ASPEK PSIKOMOTORIK**

No	Kode	SKOR					Jumlah	Nilai
		Penguasaan teknik tentang praktikum	Ketepatan memilih alat dan bahan	Ketepatan cara mengoperasikan alat	Hasil pengamatan	Ketepatan menyusun laporan		
1	E - 1	4	4	4	3	4	19	95
2	E - 2	4	4	3	4	4	19	95
3	E - 3	3	4	4	4	4	19	95
4	E - 4	4	3	4	3	4	18	90
5	E - 5	3	4	4	4	4	19	95
6	E - 6	4	4	3	3	4	18	90
7	E - 7	3	4	4	3	4	18	90
8	E - 8	4	4	4	3	4	19	95
9	E - 9	4	3	4	3	4	18	90
10	E - 10	3	3	3	3	4	16	80
11	E - 11	4	3	4	3	4	18	90
12	E - 12	3	4	4	3	4	18	90
13	E - 13	3	4	4	3	4	18	90
14	E - 14	4	4	3	3	4	18	90
15	E - 15	3	3	3	3	4	16	80
16	E - 16	4	4	3	3	4	18	90
17	E - 17	4	4	3	3	4	18	90
18	E - 18	4	4	3	4	4	19	95
19	E - 19	4	4	4	3	4	19	95



20	E - 20	4	4	4	3	4	19	95
21	E - 21	4	4	4	3	4	19	95
22	E - 22	4	4	3	3	4	18	90
23	E - 23	4	3	4	3	4	18	90
24	E - 24	3	4	3	3	4	17	85
25	E - 25	4	4	3	3	4	18	90
26	E - 26	3	4	4	4	4	19	95
27	E - 27	3	4	4	3	4	18	90
28	E - 28	4	4	4	3	4	19	95
29	E - 29	4	3	4	4	4	19	95
	Skor	91,4	94,0	90,5	80,2	100		

## Lampiran 22. Lembar penilaian psikomotorik

**LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK**

Nama Sekolah : MAN Demak  
 Kelas : XI MIA 1  
 Tanggal : 5 Oktober 2016  
 Kelompok : 5

No	Aspek Yang Dinilai	Kode Siswa					
		28	9	16	8	17	
1	Penguasaan teknik tentang praktikum	4	4	4	4	4	
2	Persiapan alat dan bahan	4	3	4	4	4	
3	Keterampilan kerja	4	4	3	4	3	
4	Hasil pengamatan	3	3	3	3	3	
5	Ketepatan menyusun laporan	4	4	4	4	4	
	Jumlah skor yang dicapai						

Demak, 5 Oktober 2016  
 Observer  
  
 Faizatin Qisthi M.

### RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
1	Penguasaan teknik tentang praktikum	Jika siswa mengetahui alat, bahan, dan langkah-langkah percobaan secara runtut	4
		Jika siswa mengetahui bahan dan langkah-langkah percobaan secara runtut	3
		Jika siswa mengetahui alat dan bahannya saja	2
		Jika siswa tidak mengetahui alat, bahan, maupun langkah-langkah percobaan	1
2	Persiapan alat dan bahan	Menyiapkan alat yang akan digunakan dan membawa bahan yang ditentukan	4
		Menyiapkan alat yang akan digunakan dan tidak membawa bahan yang ditentukan	3
		Tidak menyiapkan alat yang akan digunakan dan membawa bahan yang ditentukan	2
		Tidak menyiapkan alat yang akan digunakan dan tidak membawa bahan yang ditentukan	1
3	Keterampilan kerja	Jika siswa aktif, teliti dan hati-hati dalam melakukan praktikum	4
		Jika siswa aktif, teliti namun tidak hati-hati dalam melakukan praktikum	3
		Jika siswa aktif, namun tidak teliti dan hati-hati dalam melakukan praktikum	2
		Jika siswa tidak aktif, teliti dan hati-hati dalam melakukan praktikum	1
4	Hasil pengamatan	Jika melakukan percobaan, mengamati semua variabel dan mencatat hasilnya dengan cermat	4
		Jika melakukan percobaan, mengamati percobaan, tetapi ada sebagian variabel yang tidak diamati dan dicatat hasil dengan cermat	3
		Jika hanya ikut mengamati dan mencatat hasil dengan cermat	2
		Jika hanya memindahkan catatan hasil pengamatan orang lain.	1
5	Ketepatan menyusun laporan	Jika laporan disusun secara sistematis, pembahasan mendalam dan bagus, kreatif	4
		Jika laporan disusun secara sistematis, pembahasan mendalam dan bagus, tidak kreatif	3
		Jika laporan disusun secara sistematis, pembahasan kurang bagus, tidak kreatif	2
		Jika laporan disusun tidak sistematis, pembahasan kurang bagus, tidak kreatif	1

Lampiran 23. Rekapitulasi hasil analisis keterampilan bertanya siswa

**REKAPITULASI HASIL ANALISIS KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA LKS 1**

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No	Kode	Elemen yang dinilai									Total	Persentase	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E – 1	3	3	3	2	2	3	1	1	2	20	74,074074	Terampil
2	E – 2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	23	85,185185	Terampil
3	E – 3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
4	E – 4	3	3	3	1	1	2	2	2	2	19	70,37037	Terampil
5	E – 5	3	3	3	2	1	3	3	3	3	24	88,888889	Sangat terampil
6	E – 6	3	3	3	3	3	3	2	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
7	E – 7	3	3	1	1	1	2	1	1	1	14	51,851852	Kurang terampil
8	E – 8	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
9	E – 9	3	3	3	1	1	3	3	3	3	23	85,185185	Terampil
10	E – 10	3	3	3	2	2	3	2	2	2	22	81,481481	Terampil
11	E – 11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
12	E – 12	3	3	3	1	2	2	1	1	2	18	66,666667	Cukup

														terampil
13	E – 13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
14	E – 14	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
15	E – 15	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
16	E – 16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
17	E – 17	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
18	E – 18	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	22	81,481481	Terampil
19	E – 19	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	24	88,888889	Sangat terampil
20	E – 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
21	E – 21	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	14	51,851852	Kurang terampil
22	E – 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
23	E – 23	3	3	3	1	1	2	1	1	1	2	17	62,962963	Cukup terampil
24	E – 24	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12	44,444444	Tidak terampil
25	E – 25	3	3	3	2	1	2	3	3	3	2	22	81,481481	Terampil
26	E – 26	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	24	88,888889	Sangat terampil

27	E – 27	3	3	3	1	3	3	2	2	2	22	81,481481	Terampil
28	E – 28	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
29	E – 29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
	Total	87	85	81	60	61	76	67	69	75	661		
	Persentase	100	97,7	93,1	69	70,1	87,4	77	79	86,21			
	Kategori	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Cukup terampil	Cukup terampil	Sangat terampil	Terampil	Terampil	Terampil			

### REKAPITULASI HASIL ANALISIS KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA LKS 2

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No	Kode	Elemen yang dinilai									Total	Persentase	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E – 1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
2	E – 2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
3	E – 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
4	E – 4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
5	E – 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil

6	E-6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	96,296296	Sangat terampil
7	E-7	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	21	77,777778	Terampil
8	E-8	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
9	E-9	3	3	3	1	1	2	3	3	3	3	22	81,481481	Terampil
10	E-10	3	3	3	1	2	2	1	2	3	3	20	74,074074	Terampil
11	E-11	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	21	77,777778	Terampil
12	E-12	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,074074	Terampil
13	E-13	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	20	74,074074	Terampil
14	E-14	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	19	70,37037	Cukup terampil
15	E-15	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	24	88,888889	Sangat terampil
16	E-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
17	E-17	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	22	81,481481	Terampil
18	E-18	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	22	81,481481	Terampil
19	E-19	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	14	51,851852	Cukup terampil
20	E-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
21	E-21	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	18	66,666667	Cukup terampil
22	E-22	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	23	85,185185	Terampil
23	E-23	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1	16	59,259259	Cukup terampil

24	E – 24	3	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,074074	Terampil
25	E – 25	3	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,074074	Terampil
26	E – 26	2	3	3	3	3	3	2	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
27	E – 27	3	3	3	2	2	3	2	2	2	22	81,481481	Terampil
28	E – 28	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
29	E – 29	3	3	3	3	2	3	2	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
	Total	84	85	80	63	60	73	67	71	72			
	Persentase	96,6	97,7	91,95	72,4	69	83,9	77	81,6	82,8			
	Kategori	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Terampil	Kurang terampil	Terampil	Terampil	Terampil	Terampil			

### REKAPITULASI HASIL ANALISIS KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA LKS 3

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No	Kode	Elemen yang dinilai									Total	Persentase	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E – 1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	96,2962963	Sangat terampil
2	E – 2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	22	81,4814815	Terampil
3	E – 3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,5925926	Sangat terampil
4	E – 4	3	3	3	1	2	2	2	2	2	20	74,0740741	Terampil



5	E-5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,0740741	Terampil
6	E-6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
7	E-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
8	E-8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
9	E-9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
10	E-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
11	E-11	3	3	1	1	1	1	1	1	1	13	48,1481481	Kurang terampil
12	E-12	3	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,0740741	Terampil
13	E-13	3	3	2	1	2	2	2	2	2	19	70,3703704	Cukup terampil
14	E-14	3	3	3	2	1	2	3	3	2	22	81,4814815	Terampil
15	E-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
16	E-16	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,5925926	Sangat terampil
17	E-17	3	2	2	1	1	2	2	2	2	17	62,962963	Cukup terampil
18	E-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
19	E-19	3	3	3	2	2	2	2	2	2	21	77,7777778	Terampil
20	E-20	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,5925926	Sangat terampil

21	E – 21	3	2	2	1	1	1	1	1	2	14	51,8518519	Cukup terampil
22	E – 22	3	2	3	2	2	3	3	3	3	24	88,8888889	Sangat terampil
23	E – 23	3	3	3	2	2	3	2	2	2	22	81,4814815	Terampil
24	E – 24	3	2	3	3	2	3	2	2	3	23	85,1851852	Sangat terampil
25	E – 25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
26	E – 26	3	2	2	2	2	2	2	3	3	21	77,7777778	Terampil
27	E – 27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
28	E – 28	3	3	2	2	2	2	2	2	2	20	74,0740741	Terampil
29	E – 29	3	3	3	3	2	2	3	3	3	25	92,5925926	Sangat terampil
	Total	87	82	78	65	63	72	72	73	75			
	Persentase	100	94,3	89,7	74,7	72,4	83	82,8	83,9	86,2			
	Kategori	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Terampil	Terampil	Terampil	Terampil	Terampil	Sangat terampil			

## REKAPITULASI HASIL ANALISIS KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA LKS 4

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No	Kode	Elemen yang dinilai									Total	Persentase	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E – 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
2	E – 2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	23	85,185185	Terampil
3	E – 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
4	E – 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
5	E – 5	3	3	3	2	1	3	3	3	3	24	88,888889	Sangat terampil
6	E – 6	3	3	3	3	3	3	2	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
7	E – 7	3	3	2	2	2	3	2	2	2	21	77,777778	Terampil
8	E – 8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
9	E – 9	3	3	2	2	2	3	3	3	3	24	88,888889	Sangat terampil
10	E – 10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
11	E – 11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
12	E – 12	3	2	2	2	1	2	2	2	2	18	66,666667	Cukup

														terampil
13	E – 13	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	20	74,074074	Terampil
14	E – 14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
15	E – 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
16	E – 16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
17	E – 17	3	2	2	1	1	2	1	1	2	15	55,555556	Kurang terampil	
18	E – 18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
19	E – 19	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	19	70,37037	Cukup terampil
20	E – 20	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
21	E – 21	3	2	2	1	1	2	1	1	2	15	55,555556	Kurang terampil	
22	E – 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
23	E – 23	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
24	E – 24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
25	E – 25	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	96,296296	Sangat terampil
26	E – 26	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	23	85,185185	Terampil
27	E – 27	3	3	3	1	2	3	2	2	2	2	21	77,777778	Teram

28	E – 28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
29	E – 29	3	2	3	3	2	3	3	3	3	25	92,592593	Sangat terampil
	Total	86	82	81	71	68	82	75	77	80			
	Persentase	98,9	94,25	93,1	81,6	78,16	94,25	86,21	88,51	91,95			
	Kategori	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Terampil	Terampil	Sangat terampil	Terampil	Sangat terampil	Sangat terampil			

**REKAPITULASI HASIL ANALISIS KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA LKS 5**

Sekolah : MAN Demak

Kelas : XI MIA 1

No	Kode	Elemen yang dinilai									Total	Persentase	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E – 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
2	E – 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
3	E – 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
4	E – 4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	92,5925926	Sangat terampil
5	E – 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
6	E – 6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat

														terampil
7	E - 7	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	96,2962963	Sangat terampil	
8	E - 8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
9	E - 9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
10	E - 10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
11	E - 11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
12	E - 12	3	2	1	1	1	2	1	1	1	13	48,1481481	Kurang terampil	
13	E - 13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
14	E - 14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
15	E - 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
16	E - 16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
17	E - 17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
18	E - 18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
19	E - 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil	
20	E - 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat	

													terampil
21	E – 21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
22	E – 22	3	2	3	2	2	2	3	3	3	23	85,1851852	Terampil
23	E – 23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
24	E – 24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
25	E – 25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
26	E – 26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
27	E – 27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
28	E – 28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	Sangat terampil
29	E – 29	3	2	3	2	2	3	3	3	3	24	88,8888889	Sangat terampil
	Total	87	84	85	82	81	85	85	85	85			
	Persentase	100	96,55	97,7	94,25	93,1	97,7	97,7	97,7	97,7			
	Kategori	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil	Sangat terampil			

## Lampiran 24. Lembar observasi keterampilan bertanya siswa

Nama : Vicki Nurul Mukarokah  
 No. Absen : 29  
 Kelas : XI IPA 1

## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERTANYA SISWA

## Petunjuk pengisian:

LKS 5

1. Tuliskan identitas nama, no absen, dan kelas pada kolom yang telah disediakan
2. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon menuliskan nama dan tanda tangan pada bagian yang tersedia

No	Elemen yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓
2	Pertanyaan jelas dan singkat			✓
3	Pertanyaan bersifat rasional			✓
4	Pertanyaan sangat selektif			✓
5	Pertanyaan menunjukkan tingkat kognitif tinggi			✓
6	Pertanyaan merupakan hasil observasi			✓
7	Pertanyaan menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari			✓
8	Pertanyaan menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat			✓
9	Pertanyaan menginspirasi jawaban			✓
	Total skor			

Demak, 14 Oktober 2016

Observer



Dyah Putri P.



**RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN BERTANYA SISWA**

No.	Elemen yang dinilai	Indikator	Skor
1	Pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
		Pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang kurang baik	2
		Pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang tidak baik	1
2	Pertanyaan jelas dan singkat	Pertanyaan jelas dan singkat sehingga mudah dipahami	3
		Pertanyaan kurang singkat tapi masih bisa dipahami	2
		Pertanyaan kurang jelas dan kurang dapat dipahami	1
3	Pertanyaan bersifat rasional	Pertanyaan bersifat rasional	3
		Pertanyaan bersifat kurang rasional	2
		Pertanyaan bersifat kurang rasional dan tidak bisa dijawab	1
4	Pertanyaan sangat selektif	Pertanyaan sangat selektif	3
		Pertanyaan kurang selektif	2
		Pertanyaan tidak selektif	1
5	Pertanyaan menunjukkan tingkatan kognitif tinggi	Pertanyaan tingkat kognitif tinggi	3
		Pertanyaan tingkat kognitif sedang	2
		Pertanyaan tingkat kognitif rendah	1
6	Pertanyaan merupakan hasil observasi	Pertanyaan merupakan analisis hasil observasi	3
		Pertanyaan kurang menunjukkan analisis hasil observasi	2
		Pertanyaan bukan merupakan analisis hasil observasi	1
7	Pertanyaan menunjukkan pemahaman dengan kejelian terhadap materi yang dipelajari	Pertanyaan menunjukkan pemahaman terhadap materi	3
		Pertanyaan kurang menunjukkan pemahaman terhadap materi	2
		Pertanyaan tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi	1
8	Pertanyaan menunjukkan kemampuan berpikir yang sangat tepat	Pertanyaan menunjukkan hasil pemikiran yang tepat	3
		Pertanyaan menunjukkan hasil pemikiran yang kurang tepat	2
		Pertanyaan tidak menunjukkan hasil pemikiran yang tepat	1
9	Pertanyaan menginspirasi jawaban	Pertanyaan menginspirasi jawaban dan tanggapan dari siswa lain	3
		Pertanyaan kurang menginspirasi jawaban dan tanggapan dari siswa lain	2
		Pertanyaan tidak menginspirasi jawaban dan tanggapan dari siswa lain	1

Lampiran 25. Hasil tanggapan guru terhadap perangkat pembelajaran pada uji coba skala besar

**LEMBAR TANGGAPAN GURU TERHADAP PERANGKAT  
PEMBELAJARAN**

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan Bapak/Ibu guru mengenai perangkat pembelajaran model inkuiri yang dikembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bantuan Bapak/Ibu guru untuk menjawab angket berdasarkan pendapat Bapak/Ibu guru.

Petunjuk pengisian :

1. Mohon Bapak/ Ibu mengisikan NAMA dan NIP pada kolom yang disediakan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan sesuai pendapat Bapak/Ibu guru.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi masukan mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada tempat yang telah disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item, mohon Bapak/Ibu menuliskan nama dan tanda tangan.

Identitas

Nama : NANIK ESTI W, SPd

NIP : 1978 0927 200710 2001

Pertanyaan:

1. Apakah perangkat pembelajaran model inkuiri tepat digunakan untuk pembelajaran biologi khususnya materi sistem gerak?
 

Tepat                       Kurang tepat                       Tidak tepat

Alasan: Anak bisa mengeksplor pemahamannya tentang sistem gerak.
2. Apakah pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat menarik minat belajar siswa?
 

Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat

Alasan: Anak menjadi terangsang untuk belajar

3. Apakah pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami materi sistem gerak?
- Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat
- Alasan: anak mencari pemahaman sendiri, sehingga daya ingat lebih kuat.
4. Apakah dengan adanya pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan mampu mendorong keaktifan siswa?
- Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat
- Alasan: anak akan aktif utk berdiskusi, bertanya, maupun mencari penjelasan lewat buku atau browsing.
5. Apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan?
- Mudah                       Cukup sulit                       Sulit
- Alasan: waktu pembelajaran kurang, karena mereka harus banyak mencari literatur.
6. Apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu pelaksanaan proses pembelajaran dengan baik?
- Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat
- Alasan: anak menjadi lebih aktif dalam KBM.
7. Apakah kegiatan dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu melatih keterampilan bertanya siswa?
- Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat
- Alasan: Dengan modul seperti itu, mau tidak mau anak akan banyak bertanya untuk bisa memahami materi.
8. Apakah kegiatan-kegiatan dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat melatih siswa untuk merumuskan hipotesis dan menguji hipotesis tersebut?
- Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat
- Alasan: Karena anak sudah dituntun ~~untuk~~ bisa ke arah itu dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja.

9. Apakah kegiatan-kegiatan dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat melatih kemampuan komunikasi siswa dan kerjasama antar siswa?

Dapat                       Kurang dapat                       Tidak dapat

Alasan: anak akan lebih banyak berdiskusi dengan teman-teman kelompoknya untuk memecahkan permasalahan.

10. Apakah alokasi waktu yang digunakan sesuai untuk mencapai kompetensi?

Sesuai                       Kurang sesuai                       Tidak sesuai

Alasan: waktu kurang.

Saran atau komentar:

Perangkat & Pembelajarannya sudah bagus, hanya waktu pembelajarannya yang mungkin perlu untuk ditambah. Bagaimana pun anak butuh untuk ber-pikir, agar apa yang di pelajarnya benar-benar bisa di pahami.

Demak, 18-10-2016

Guru Biologi



Nanti Esti W. SPd

Lampiran 26. Rekapitulasi hasil angket tanggapan siswa pada uji coba skala besar

### Rekapitulasi Hasil Angket Tanggapan Siswa Pada Uji Coba Skala Besar

Kelas : XI MIA 1

Sekolah : MAN Demak

No	Kode	Pernyataan										Jumlah	Persentase	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	E - 1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	25	62,5	Setuju
2	E - 2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	28	70	Setuju
3	E - 3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	28	70	Setuju
4	E - 4	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	25	62,5	Setuju
5	E - 5	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	25	62,5	Setuju
6	E - 6	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	36	90	Sangat Setuju
7	E - 7	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	35	87,5	Sangat Setuju
8	E - 8	3	3	3	4	3	3	3	4	3	1	30	75	Setuju
9	E - 9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75	Setuju
10	E - 10	3	3	2	3	2	4	1	3	3	2	26	65	Setuju
11	E - 11	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	35	87,5	Sangat Setuju
12	E - 12	3	3	3	4	3	4	3	2	4	4	33	82,5	Sangat Setuju
13	E - 13	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	37	92,5	Sangat Setuju
14	E - 14	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	35	87,5	Sangat Setuju
15	E - 15	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	35	87,5	Sangat Setuju
16	E - 16	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	36	90	Sangat Setuju
17	E - 17	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	36	90	Sangat Setuju

18	E – 18	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	27	67,5	Setuju
19	E – 19	3	2	3	2	4	4	3	3	4	3	31	77,5	Setuju
20	E – 20	3	3	4	4	4	3	3	3	4	2	33	82,5	Sangat Setuju
21	E – 21	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	30	75	Setuju
22	E – 22	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	34	85	Sangat Setuju
23	E – 23	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	36	90	Sangat Setuju
24	E – 24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75	Setuju
25	E – 25	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	25	62,5	Setuju
26	E – 26	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	32	80	Sangat Setuju
27	E – 27	2	4	3	2	3	2	2	3	3	3	27	67,5	Setuju
28	E – 28	2	4	3	2	3	4	2	4	3	4	31	77,5	Setuju
29	E – 29	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	35	87,5	Sangat Setuju
	Jumlah	85	86	89	94	93	96	83	91	98	91	906	2265	
	Persentase (%)	73,3	74,1	76,7	81,03	80,2	82,8	71,6	78,4	84,48	78,45			
	Jumlah siswa sangat setuju	4	5	7	11	9	14	6	8	14	12			
	Jumlah siswa setuju	19	18	17	14	17	10	14	17	12	10			
	Jumlah siswa kurang setuju	6	6	5	4	3	5	8	4	3	6			
	Jumlah siswa tidak setuju	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1			

Lampiran 27. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran inkuiri pada uji coba skala besar

Nama	: Jauharotun Nafiah
No. absen	: 14
Kelas	: XI IPA 1
Tanggal	: 18 Oktober 2016

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
INKUIRI**

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan Anda terhadap pembelajaran model inkuiri pada materi sistem gerak. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Anda untuk menjawab angket ini berdasarkan pendapat Anda

Petunjuk pengisian:

1. Isilah nama dan nomor presensi pada tempat yang telah disediakan
2. Mohon dibaca dengan baik setiap pertanyaan yang ada
3. Mohon menanggapi pertanyaan yang ada berdasarkan pendapat atau keadaan Anda sendiri.
4. Mohon memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan kriteria penskoran sebagai berikut.
  - Skor 1 : Tidak sesuai
  - Skor 2 : Kurang sesuai
  - Skor 3 : Sesuai
  - Skor 4 : Sesuai

No	Pertanyaan	Skor			
		4	3	2	1
1	Apakah pembelajaran model inkuiri menarik?		✓		
2	Adakah kesulitan yang Anda temui pada saat melaksanakan kegiatan pembelajaran	✓			
	Sebutkan kesulitan Anda: Terkadang masih ada bagian-bagian yang belum bisa saya pahami				


3	Apakah dengan pembelajaran model inkuiri membuat Anda tertarik dan termotivasi untuk bertanya		✓		
4	Apakah dengan pembelajaran model inkuiri membuat Anda lebih aktif dalam pembelajaran		✓		
5	Apakah pembelajaran model inkuiri dapat mendorong Anda bertanya, dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi	✓			
6	Apakah pembelajaran model inkuiri dapat melatih Anda untuk membuat hipotesis	✓			
7	Apakah pembelajaran model inkuiri dapat melatih Anda menemukan sendiri konsep dari suatu materi pembelajaran	✓			
8	Apakah pembelajaran model inkuiri kalian mendapatkan pengalaman membuat pertanyaan yang baik?		✓		
9	Apakah pembelajaran model inkuiri dapat membantu mengatasi masalah dalam bertanya seperti bingung dll. mendorong Anda untuk berani berbicara di depan kelas/presentasi?		✓		
10	Apakah kalian lebih mudah memahami materi sistem gerak dengan cara bertanya	✓			

## Komentar:

Dengan sistem pembelajaran model inkuiri saya dapat membuat pertanyaan dan dapat menemukan hipotesis dari permasalahan tersebut. Dapat lebih membuka wawasan dengan mencari hipotesis tersebut.

Demak, 18 October 2016

Siswa



Jaubarotun W.



## Lampiran 28. Dokumentasi penelitian

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

Siswa mengisi angket tanggapan siswa pada uji coba skala kecil

Siswa melakukan *pre-test*

Guru membagikan nomer dada kepada siswa



Tahap orientasi: siswa memahami artikel dalam LKS



Tahap merumuskan masalah: siswa membuat pertanyaan secara individual dalam LKS



Tahap merumuskan hipotesis: siswa membuat hipotesis secara individual dalam LKS



Tahap mengumpulkan data: siswa mengumpulkan data dari penayangan video



Tahap mengumpulkan data: siswa mengumpulkan data melalui praktikum



Tahap menguji hipotesis: siswa menguji hipotesis melalui diskusi bersama anggota kelompoknya



Siswa membacakan pertanyaan dan hipotesis yang telah dibuatnya



Siswa mempresentasikan hasil diskusinya



Guru bersama siswa melakukan diskusi kelas



Guru memberikan penguatan kepada siswa



Tahap merumuskan kesimpulan: guru bersama siswa merumuskan kesimpulan



Siswa melakukan *post-test*



Siswa mengisi angket tanggapan siswa pada uji coba skala besar

## Lampiran 29. Surat keputusan

  
**UNNES**

**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor: *271/P/16*  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER**  
**GASAL/GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2015/2016**

Menimbang : Batwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :
 

1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Tanggal 21 Januari 2016

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** :
 

- Menunjuk dan menugaskan kepada:
  1. Nama : Dr. Ning Setiati, M.Si  
 NIP : 195903101987032001  
 Pangkat/Golongan : IV/A  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing I
  2. Nama : Drs Supriyanto, M.Si  
 NIP : 195109191979031005  
 Pangkat/Golongan : IV/A  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
   
 Nama : Dyah Putri Perdani
   
 NIM : 4401412056
   
 Jurusan/Prodi : Biologi/Pend. Biologi
   
 Topik : PENGEMBANGAN RPP MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM MELATIH KETERAMPILAN BERTANYA SISWA PADA MATERI BIOLOGI DI SMP

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan  
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
 2. Ketua Jurusan  
 3. Petinggal

DITETAPKAN DI : SEMARANG  
 PADA TANGGAL : 22 Januari 2016

  
 Prof. Dr. ZAENURI, S.E., M.Si, Akt  
 NIP 195412231988031001

  
 4401412056  
 FM-03-ARD-24/rev 00

## Lampiran 30. Surat izin penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM Gedung D12 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229 Telp: +62248508112/+62248508003 Fax: +62248508005 Website: <a href="http://mipa.unnes.ac.id">http://mipa.unnes.ac.id</a> Email: <a href="mailto:mipa@unnes.ac.id">mipa@unnes.ac.id</a>
	<hr/>
No	: 5036/UN37.1.4/LT/2016
Lamp	: -
Hal	: Permohonan Izin Penelitian
Kepada Yth. Kepala MA Negeri Demak di Demak	
Dengan hormat, Bersama ini, kami mohon izin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:	
Nama	: Dyah Putri Perdani
NIM	: 4401412056
Jurusan/Prodi	: Biologi / Pendidikan Biologi, S1
Judul	: Pengembangan RPP Model Inkuiri Materi Sistem Gerak Dalam Melatih Keterampilan Bertanya Siswa di MAN Demak
Tempat	: MA Negeri Demak
Waktu	: September – Oktober 2016
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.	
5 September 2016  Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt NIP. 196412231988031001	

## Lampiran 31. Surat keterangan selesai penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN DEMAK  
MADRASAH ALIYAH NEGERI DEMAK  
Jalan Diponegoro Nomor 27 Demak 69671  
Telepon (0291) 681219; Faksimili (0291) 681219;  
website: www.mandemak.sch.id

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 72/Ma.11.44/TL.00/11/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. Suprpto, M.Pd  
NIP : 19640408 199203 1 002  
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Negeri Demak

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Dyah Putri Perdani  
NIM : 4401412056  
Jurusan / Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi, S1  
Prodi Studi : Pendidikan Biologi

Berdasarkan surat Dekan Universitas Negeri Semarang ( UNNES ) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Nomor Surat : 5836/UN37.1.4/LT/2016, pada tanggal 03 s.d 12 Oktober 2016 telah melaksanakan penelitian di MAN Demak dengan Judul :  
“ PENGEMBANGAN RPP MODEL INKUIRI MATERI SISTEM GERAK DALAM MELATIH KETERAMPILAN BERTANYA SISWA DI MAN DEMAK”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Demak, 11 November 2016

Kepala  
  
Suprpto

