



**PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS
MOODLE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
SISTEM GERAK DI SMA**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh

Desinta Dwi Nuriyanti

4401409073

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini saya yang berjudul “Pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA” 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, Juli 2013



Desinta Dwi Nuriyanti

NIM 4401409073

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

“Pengembangan *e-learning* Berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA”

disusun oleh

nama : Desinta Dwi Nuriyanti

NIM : 4401409073

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 9 Juli 2013.

Panitia Ujian



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1001

Sekretaris,



Andin Irsadi, S.Pd, M.Si.
NIP.19740310 200003 1 001

Penguji Utama



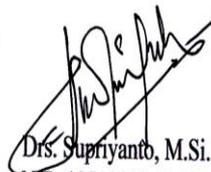
Dr.Saiful Ridlo, M.Si
NIP.19660419 199102 1 002

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama



Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si.
NIP. 19621028 198803 2 002

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping



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

ABSTRAK

Nuriyanti, Desinta Dwi. 2013. Pengembangan *e-learning* Berbasis Moodle sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. dan Drs. Supriyanto, M.Si.

Berdasarkan hasil observasi, sekolah yang diobservasi telah memiliki fasilitas *wifi* dan SDM yang memadai untuk dikembangkannya *e-learning*. Selain itu, arus globalisasi yang mengisyaratkan pembelajaran berbasis IT dan beragamnya karakteristik siswa juga mendukung disusunnya sebuah *e-learning* yang dapat mengatasi keterbatasan *face to face learning* pada materi Sistem Gerak. Materi Sistem Gerak memiliki karakteristik yaitu prosesnya perlu divisualisasikan. Penelitian ini bertujuan menunjukkan desain produk *e-learning* berbasis Moodle yang sesuai dan layak dikembangkan untuk materi Sistem Gerak. Alhabahba (2012) juga mengemukakan salah satu bentuk paradigma baru sistem pendidikan adalah *e-learning*. PP No 17 pasal 48 dan pasal 59 juga menyatakan pengelolaan dan penyelenggaraan sistem pendidikan memanfaatkan teknologi dan informasi

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menurut Sugiyono (2010). Subyek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 1 serta 2 kelas X SMA N 1 Purbalingga yang ditentukan secara *convenience sampling*. Data yang diambil adalah kelayakan dari segi materi dan media melalui angket, hasil belajar melalui *pre test* dan *post test*, serta tanggapan siswa dan guru melalui angket.

Tanggapan ahli menunjukkan *e-learning* berbasis Moodle sangat layak dari segi media dan layak dari segi materi. Hasil belajar pada uji coba skala besar menunjukkan bahwa seluruh siswa kelas X A dan X B persentase ketuntasan kelas klasikal berada diatas 80%. Hasil angket tanggapan siswa pada uji coba skala kecil dan skala besar menunjukkan bahwa mayoritas siswa memberikan tanggapan positif terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan media *e-learning* berbasis Moodle. Tanggapan guru berdasarkan hasil angket menunjukkan guru tertarik dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *e-learning* berbasis Moodle yang telah diterapkan. Produk final *e-learning* berbasis Moodle berisi modul, video, *ppt*, *games*, atlas, artikel seputar Sistem Gerak, *chat* dan forum diskusi. Berbagai konten dan fasilitas yang dimiliki *e-learning* yang dikembangkan membuat pembelajaran Sistem Gerak menjadi lebih menarik.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *e-learning* berbasis Moodle layak dan efektif diterapkan pada materi Sistem Gerak.

Kata kunci: *e-learning* berbasis Moodle, hasil belajar, media pembelajaran, Sistem Gerak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan *e-learning* Berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas telah merelakan sebagian waktu dan tenaga demi membantu penulis dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus hati kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di 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. Ibu Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. dosen pembimbing I yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Bapak Drs. Supriyanto, M.Si. dosen pembimbing II yang penuh kesabaran dalam membimbing dan memberi arahan sehingga skripsi ini dapat selesai.
6. Bapak Dr. Saiful Ridlo, M.Si dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Isa Akhlis, S.Si. M.Si dan Ibu Dr.Lisdiana, M.Si. validator yang telah memberikan saran demi kesempurnaan produk.
8. Bapak Drs. Sumadi, M.S. dosen wali yang telah memberi motivasi kepada penulis.
9. Mas Asep, Mba Catur, dan Purwanto yang telah membantu penyusunan *e-learning* Berbasis *Moodle*.
10. Bapak Heriyanto, S.Pd., Kepala Sekolah serta M.Si, Ibu Tunjung Anggarini, SP dan Ibu Dra. Sudewi, S.Pd. guru Biologi SMA Negeri 1 Purbalingga yang

telah berkenan membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.

11. Bapak dan Ibu tercinta, adikku tersayang Ririn, Mas Aris sekeluarga yang dengan tulus memberikan kasih sayang, cinta, semangat dan doa serta dukungan yang tiada henti-hentinya.
12. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Penegasan Istilah	4
F. Tujuan Penelitian	6
G. Manfaat Penelitian.....	6
H. Spesifikasi Produk.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Berfikiran	20
C. Pertanyaan Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
B. Subyek Penelitian.....	22
C. Rancangan Penelitian.....	22
D. Prosedur Penelitian.....	23
E. Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data	27
F. Metode Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	82
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan karakteristik berbagai jenis <i>e-learning</i>	14
2. Langkah penelitian pengembangan <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sebagai media pembelajaran sistem gerak di SMA	23
3. Rekapitulasi hasil validasi <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> dari ahli media	39
4. Rekapitulasi hasil validasi <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> dari ahli materi	40
5. Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran sistem gerak	52
6. Hasil analisis validitas butir soal uji coba materi sistem gerak di kelas XI IPA 1 SMA N 1 Purbalingga.....	55
7. Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba materi sistem gerak di kelas XI IPA 1 SMA N 1 Purbalingga.....	56
8. Hasil analisis daya pembeda soal uji coba materi sistem gerak di kelas XI IPA 1 SMA N 1 Purbalingga.....	56
9. Soal yang digunakan untuk evaluasi pada pembelajaran materi sistem gerak dengan media <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> di kelas X A dan X B.....	57
10. Rekapitulasi hasil belajar siswa kelas X A dan X B pada materi sistem gerak dengan media pembelajaran <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Purbalingga	57
11. Rekapitulasi hasil pengukuran Normalitas Gain.....	58
12. Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran sistem gerak kelas X A	59
13. Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran sistem gerak kelas X B	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan <i>Learning Management System</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Ungaran	16
2. Tampilan <i>Learning Management System</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMP N 1 Purbalingga	16
3. Tampilan <i>Learning Management System</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Kebumen	17
4. Kerangka Berfikir	20
5. Langkah-Langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D) modifikasi dari Sugiyono (2010)	22
6. Desain eksperimen (<i>before-after</i>) menurut Sugiyono (2010)	26
7. Tampilan isi materi modul sistem gerak	34
8. Tampilan salah satu <i>slide power point</i> pada sub materi gangguan sistem gerak	34
9. Tampilan salah satu materi tambahan dengan format pdf	35
10. Tampilan awal file atlas sistem gerak	35
11. Pilihan tugas pengayaan	36
12. Tampilan fasilitas obrolan/chat	36
13. Tampilan fasilitas forum	37
14. Isi menu glossaries	38
15. Tampilan awal kuis	38
16. Narasi bagian home pada web	41
17. Isi bagian profil web	42
18. Tampilan bagian artikel	42
19. Tampilan halaman awal <i>e-learning</i>	43
20. Tampilan <i>heading</i> sebelum diperbaiki	43
21. Tampilan <i>heading</i> setelah diperbaiki	44
22. Pilihan <i>e-learning</i> sebelum diberi narasi pengantar	44
23. Pilihan <i>e-learning</i> setelah diberi narasi pengantar	45
24. Materi sistem gerak sebelum dipecah per sub materi	45
25. Materi sistem gerak setelah dipecah per sub materi	46
26. Tampilan <i>course</i> sebelum isi BSE dan <i>blog</i> dihapus	46
27. Tampilan <i>course</i> setelah isi BSE dan <i>blog</i> dihapus	47

28. Susunan materi sebelum materi pengayaan dibuat topik tersendiri.....	47
29. Susunan materi setelah materi pengayaan dibuat topik tersendiri	48
30. Tampilan <i>course</i> sebelum penyusunan tujuan pembelajaran per pertemuan.....	48
31. Tampilan <i>course</i> setelah penyusunan tujuan pembelajaran per pertemuan.....	49
32. Fasilitas forum diskusi diperuntukkan semua sub materi	49
33. Fasilitas forum obrolan diperuntukkan semua sub materi	50
34. Tampilan fasilitas forum dan <i>chat</i> yang telah dibuat per sub materi	50
35. Tampilan judul tiap sub materi sebelum diperbaiki.....	51
36. Tampilan judul tiap sub materi setelah diperbaiki	51
37. Tampilan awal forum sebelum diberi narasi pengantar	53
38. Tampilan awal forum setelah diberi narasi pengantar	54
39. Tambahan <i>games</i> pada sub materi otot	54
40. Tampilan setelah pemberian <i>file</i> dengan format .ppt untuk diunduh.....	62
41. Tampilan hasil akhir menu <i>home</i> pada web pengantar	63
42. Tampilan hasil akhir menu <i>profile</i> pada web pengantar	63
43. Tampilan hasil akhir menu artikel pada web pengantar	64
44. Tampilan hasil akhir menu <i>e-learning</i> pada web pengantar	65
45. Narasi pengantar <i>e-learning Moodle</i>	65
46. Tampilan video pada <i>e-learning</i>	66
47. Isi menu <i>glossaries</i>	66
48. Contoh tampilan kuis sub materi tulang	67
49. Contoh tampilan <i>assignment</i> sub materi sendi.....	68
50. Tampilan materi pengayaan	69
51. Hasil akhir tampilan forum	69
52. Tampilan <i>cPanel</i> setelah <i>login</i>	71
53. Tampilan awal <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i>	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Modul Penggunaan dan Pengembangan <i>Moodle</i>	88
2. Alur Pengembangan <i>Moodle</i>	108
3. Angket Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Media.....	109
4. Pedoman Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Media.....	110
5. Lembar Revisi Uji Ahli Media.....	113
6. Rekapitulasi Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Media.....	117
7. Angket Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Materi	118
8. Pedoman Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Materi	119
9. Lembar Revisi Uji Ahli Materi	121
10. Rekapitulasi Penilaian <i>e-learning Moodle</i> oleh Ahli Materi	122
11. Silabus.....	123
12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	127
13. Materi Ajar.....	144
14. Lembar Kerja Siswa Word Square Tulang	159
15. Rubrik Lembar Kerja Siswa Word Square Tulang	163
16. Clue Permainan Wait for Yes	165
17. Lembar Diskusi Siswa Sendi	166
18. Rubrik Lembar Diskusi Siswa Sendi	167
19. Lembar Kerja Siswa Otot.....	168
20. Rubrik Lembar Kerja Siswa Otot.....	169
21. Lembar Diskusi Siswa Keterkaitan Tulang Otot dan Saraf	170
22. Rubrik Lembar Diskusi Siswa Keterkaitan Tulang	172
23. Lembar Validasi Silabus	173
24. Lembar Validasi LDS	174
25. Lembar Validasi RPP.....	175
26. Analisis Soal Uji Coba.....	176
27. Daftar Nama Peserta Uji Coba Soal.....	190
28. Sampel Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil.....	191
29. Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil.....	193

30. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil.....	194
31. Daftar Peserta Uji Coba Skala Kecil.....	195
32. Panduan <i>e-learning Moodle</i> bagi Guru.....	196
33. Panduan <i>e-learning Moodle</i> bagi Siswa.....	206
34. Sampel Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Besar	213
35. Hasil Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Besar	215
36. Daftar Nama Peserta Uji Coba Skala Besar.....	217
37. Soal Evaluasi.....	219
38. Kunci Jawaban Evaluasi	228
39. Kisi-Kisi Soal Evaluasi	229
40. Sampel Lembar Jawab Pretest Siswa.....	231
41. Sampel Lembar Jawab Soal Post Test Siswa.....	232
42. Analisis Hasil Belajar Siswa	233
43. Analisis Perhitungan N Gain.....	236
44. Sampel Angket Tanggapan Guru	238
45. Hasil Angket Tanggapan Guru	240
46. Rekapitulasi Perhitungan Angket Tanggapan Guru.....	243
47. Surat Usulan Pembimbing	245
48. Surat Ijin Observasi.....	246
49. Surat Ijin Penelitian.....	248
50. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	249
51. Dokumentasi Penelitian	250

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan adanya globalisasi, pelaksanaan pembelajaran saat ini perlu didukung dengan media pembelajaran yang berbasis teknologi. Media berbasis teknologi dapat membuat siswa beradaptasi dengan arus perkembangan di bidang IT. Siswa yang terbiasa menggunakan media berbasis IT secara tidak langsung sedang mengembangkan kemampuannya di bidang tersebut dan dapat mengembangkan kualitas SDM yang dimiliki. Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010 pasal 48 dan 59 juga mengisyaratkan dikembangkannya sistem informasi pendidikan yang berbasis teknologi dan informasi. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat dijadikan sebagai penunjang media yang sudah ada adalah dalam bentuk *e-learning*. Terdapat berbagai jenis *e-learning* misalnya *Moodle*, *Blackboard*, *Sakai*, *dotLRN*, *Dokeos*, dan *Claroline*. *Moodle* adalah program aplikasi yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran kedalam bentuk *web*. Produk *e-learning* berbasis *Moodle* memungkinkan siswa untuk masuk kedalam “ruang kelas digital” untuk mengakses materi-materi pembelajaran. Kelebihan dari *Moodle* antara lain dapat membuat materi pembelajaran, kuis, forum diskusi secara *online* dalam suatu kemasan *e-learning*. Siswa diharapkan dapat lebih memahami materi Sistem Gerak dengan media pembelajaran ini, karena dapat mengakses lebih banyak informasi yang ada pada *e-learning Moodle*. Selain itu, inovasi media pembelajaran yang ditawarkan diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajarannya.

Materi Sistem Gerak merupakan materi Kelas XI Semester Gasal. Karakteristik materi Sistem Gerak diantaranya materi ini merupakan materi yang sebenarnya berupa salah satu fenomena yang terjadi pada tubuh kita yang prosesnya sukar dipahami hanya dengan ceramah. Sistem Gerak terdiri dari Sistem Gerak aktif dan Sistem Gerak pasif. Materi Sistem Gerak pasif cukup banyak yang menuntut siswa menghafal karena terdiri dari berbagai nama tulang penyusun Sistem Gerak pasif, letak, serta bentuk yang terkait fungsinya. Jika

hanya melihat sekilas pada buku, siswa akan kesulitan memahami esensi materi ini. Materi Sistem Gerak aktif berupa proses yang cukup sulit dipahami bila hanya dijelaskan dengan ceramah. Siswa perlu suatu media yang dapat menambah pemahaman mengenai Sistem Gerak aktif. Mekanisme kontraksi otot misalnya, akan lebih mudah jika dalam belajar diberi pengayaan dalam bentuk video dan soal kuis untuk mengecek sejauh mana pemahaman siswa.

Setelah dilakukan observasi awal di SMA N 1 Purbalingga, SMA N 1 Bukateja Kabupaten Purbalingga, SMA Ksatrian 1 Semarang, dan SMA N 1 Magelang diperoleh informasi bahwa pembelajaran berbasis *online* masih belum begitu dikembangkan. Sekolah-sekolah tersebut telah memiliki *website* sekolah. SMA N 1 Purbalingga telah mengembangkan *website* yang didalamnya terdapat materi pelajaran dalam bentuk *e-learning* yang dapat dikembangkan. Guru hanya sekadar mengunggah file materi biologi dalam bentuk *slide power point* saja di *website* sekolah SMA N 1 Purbalingga. Mata pelajaran tertentu yang filenya dapat diunduh siswa hanya mata pelajaran Agama, PKn, Fisika, Biologi, Geografi, TIK. Kekurangan ini sangat disayangkan karena teknologi dalam pendidikan bila dikembangkan dengan baik akan dapat meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran. Pengelolaan *file* materi biologi yang diunggah juga masih kurang terorganisir. *Website* sekolah yang dilengkapi materi dalam bentuk *power point* dikelola oleh guru TIK dan tim ICT SMA N 1 Purbalingga. Fasilitas di sekolah tersebut sebenarnya memungkinkan untuk dikembangkannya *e-learning*. Selain itu, siswa dengan karakteristik menyukai bidang teknologi juga akan lebih merasakan pembelajaran menyenangkan apabila pengembangan media menggunakan konsep *e-learning* (media berbasis teknologi). Siswa juga tertarik dengan konsep pembelajaran dengan memanfaatkan *e-learning* pada materi Sistem Gerak. Sebagian besar siswa belum pernah menggunakan *e-learning* dalam belajar, khususnya yang berbasis *Moodle*.

Hasil observasi di sekolah lain memberikan hasil yang hampir serupa. SMA N 1 Bukateja Kabupaten Purbalingga belum memiliki *e-learning* khusus. *Website* sekolah yang dimiliki SMA Ksatrian 1 juga kurang dimanfaatkan guru. *Content website* lebih menekankan informasi berita dan kegiatan di sekolah. Guru juga tidak memiliki *blog* dan tidak mengunggah materi di *website* sekolah. SMA

N 1 Magelang telah memiliki *website*, namun baru mata pelajaran Kimia yang telah menggunakan media *e-learning*.

Berdasarkan karakteristik materi Sistem Gerak dan hasil observasi di beberapa SMA, maka dibutuhkan *e-learning* yang cocok. *Moodle* merupakan alternatif bentuk *e-learning* yang dipilih sebagai media pembelajaran. *Moodle* sudah pernah diterapkan sebagai *e-learning* di SMK N 4 Semarang dan dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran agar siswa tidak bosan. *Moodle* yang disusun memuat materi, kuis, dan penugasan, yang dilakukan secara *online*. Selain itu, dengan didukung model pembelajaran dalam bentuk *e-learning*, keterbatasan ruang dan waktu antara guru dan siswa dalam transfer ilmu dapat terselesaikan.

B. Identifikasi Masalah

Potensi dan masalah dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi pada beberapa sekolah. Observasi dilakukan di SMA N 1 Purbalingga, SMA N 1 Bukateja Kabupaten Purbalingga, SMA Ksatrian 1 Semarang, dan SMA N 1 Magelang. Masalah yang dialami sekolah-sekolah tersebut secara umum adalah belum dioptimalkannya *e-learning* sebagai media pembelajaran, padahal sekolah telah memiliki berbagai fasilitas yang memungkinkan pembelajaran berbantu media *e-learning*. Sekolah-sekolah tersebut telah memiliki fasilitas seperti *wifi* di beberapa titik di wilayah sekolah yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran. Secara umum sekolah tersebut juga telah memiliki SDM yang baik, dalam hal ini guru-guru TIK yang umumnya mengelola *web* sekolah. SDM yang didukung fasilitas yang ada sebenarnya memiliki kemampuan membuat suatu *e-learning*. Hal ini dikarenakan *web* sekolah yang sudah dikembangkan lebih fokus pada pemberian informasi tentang berita kegiatan di sekolah dengan sasaran masyarakat. Siswa juga masih terlalu bergantung pada materi yang diberikan guru di kelas dan kurang termotivasi mencari materi dari sumber lain. Pengembangan *web* yang dikhususkan sebagai *e-learning* disusun untuk memenuhi kebutuhan informasi materi pembelajaran yang dapat dipercaya serta menambah waktu diskusi materi pembelajaran agar tidak lagi terbatas saat di kelas.

Materi Sistem Gerak pada manusia merupakan materi yang cukup sulit dipelajari karena objek yang dipelajari adalah diri sendiri dan proses terjadi di dalam tubuh. *e-learning* berbasis *Moodle* ini memuat materi dalam bentuk tulisan, gambar, animasi, berbagai penugasan serta sistem penilaian. Siswa memiliki karakteristik yang bermacam-macam. Siswa ada yang mudah memahami materi dengan membaca, mendengar, melihat animasi, dan mempraktekkan. Produk *e-learning* berbasis *Moodle* diharapkan dapat dijadikan salah satu media pembelajaran agar dapat mengatasi permasalahan yang terjadi.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil observasi, diperoleh data bahwa sekolah-sekolah tersebut telah dilengkapi fasilitas *wifi* dan memiliki *website*. Sekolah memiliki kemampuan untuk mengembangkan *e-learning*. Guru TIK di sekolah tersebut menjadi tim pengembang *website*. Mereka memiliki potensi mengembangkan *e-learning*, namun sampai saat ini belum ada langkah pengembangan *website* khusus untuk pembelajaran dalam bentuk *e-learning*. Arus globalisasi memberi dampak adanya paradigma baru dalam pendidikan yaitu pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi. Sebagaimana tertera pada PP No 17 pasal 48 dan 59 yang isinya bahwa pengelolaan dan penyelenggaraan sistem pendidikan memanfaatkan teknologi dan informasi. Secara lebih spesifik Alhabahba (2012) mengungkapkan bahwa salah satu bentuk paradigma baru dalam sistem pendidikan adalah dalam bentuk *e-learning*. Selain itu, Sistem Gerak juga merupakan materi yang prosesnya perlu divisualisasikan agar lebih mudah dipahami. Ketidaksesuaian antara kenyataan di lapangan dengan teori yang ada merupakan alasan perlunya pengembangan *e-learning*. Desain *e-learning* hasil pengembangan yang telah divalidasi ahli, selanjutnya diujicobakan di salah satu sekolah untuk menguji keterterapannya dengan tolok ukur hasil belajar dan tanggapan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana desain produk *e-learning* berbasis *Moodle* yang sesuai untuk materi Sistem Gerak?
2. Bagaimana kelayakan dan keefektifan *e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak?

E. Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah penafsiran yang berkaitan dengan judul penelitian ini dijelaskan beberapa istilah, yaitu:

1. Produk *e-learning* berbasis *Moodle*

Definisi *e-learning* menurut Effendi (2005) merupakan semua kegiatan pembelajaran yang menggunakan media elektronik atau teknologi informasi. Umumnya *e-learning* menggunakan suatu *Learning Management System* (LMS) yang berfungsi sebagai *platform* pelajaran pada *e-learning*. Produk *e-learning* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah *Moodle*. Surjono (2009) mendefinisikan *Moodle* sebagai perangkat lunak *open source* yang mendukung implementasi *e-learning* dengan paradigma terpadu dimana berbagai fitur penunjang pembelajaran dengan mudah dapat diakomodasi dalam suatu portal *e-learning*. *Moodle* yang akan dikembangkan pada penelitian ini berisi materi Sistem Gerak. Selain itu, *Moodle* juga dilengkapi soal-soal kuis dan penugasan yang berguna mengecek pemahaman siswa akan materi Sistem Gerak. Materi Sistem Gerak dibagi menjadi Sistem Gerak aktif dan pasif. Materi Sistem Gerak pasif didukung oleh atlas ,modul dan *power point* sedangkan Sistem Gerak aktif di lengkapi dengan animasi yang mendukung materi.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (Santyasa 2007). Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *e-learning* berbasis *Moodle* untuk materi Sistem Gerak.

3. Sistem Gerak

Sistem Gerak merupakan materi Kelas XI Semester Gasal. Karakteristik materi ini adalah materi terdiri dari Sistem Gerak aktif dan Sistem Gerak pasif,

materi Sistem Gerak pasif cukup banyak yang menuntut siswa menghafal, materi Sistem Gerak pasif berupa proses yang cukup sukar dipahami bila hanya dijelaskan dengan ceramah. Adapun standar kompetensinya adalah menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas. Kompetensi dasar materi Sistem Gerak adalah menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada Sistem Gerak pada manusia.

4. Kelayakan dan Keefektifan Media Pembelajaran *e-learning* Berbasis *Moodle*

Kelayakan media pembelajaran *Moodle* dinilai melalui penilaian dari validator media dan vaidator materi dengan kriteria minimal layak. Keefektifan media pembelajaran *Moodle* dinilai dari 2 aspek, yaitu sebanyak 80 % siswa mencapai nilai hasil belajar ≥ 77 dan tanggapan siswa dan guru minimal baik.

F. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menunjukkan:

1. Desain produk *e-learning* berbasis *Moodle* yang sesuai dikembangkan untuk materi Sistem Gerak.
2. Produk *e-learning berbasis Moodle* layak dikembangkan sebagai media pembelajaran Sistem Gerak di SMA.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa: memberi kemudahan pada siswa untuk memahami materi Biologi khususnya materi Sistem Gerak.
2. Bagi guru: menambah pengetahuan tentang variasi media pembelajaran yang berpusat pada siswa khususnya materi Sistem Gerak.
3. Bagi sekolah: memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah sebagai masukan terhadap proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas sekolah.

H. Spesifikasi Produk

Moodle yang disusun sebagai *e-learning* merupakan pengembangan *Moodle 2.4*. Desain *e-learning* berbasis *Moodle* yang dikembangkan memiliki berbagai fasilitas *resources* dan *activities*.

1. *Resource*
 - a. Modul materi Sistem Gerak dengan format .doc
 - b. *Power point* per sub materi (tulang, sendi, otot, mekanisme kerja otot, dan gangguan pada Sistem Gerak) dengan format IMS dan .ppt
 - c. Tambahan materi dari berbagai sumber dalam bahasa Inggris dengan format pdf
 - d. Atlas Sistem Gerak dalam bahasa Inggris
2. *Activities*
 - a. *Assignments* yang berisi soal penugasan yang bersifat pengayaan
 - b. *Chats* yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antar siswa dan antara siswa dengan guru
 - c. *Forums* yang diperuntukkan bagi siswa guna mendiskusikan materi yang dianggap sukar bersama guru
 - d. *Glossaries* yang berisi definisi istilah pada materi Sistem Gerak
 - e. *Quizzes* yang berisi soal kuis per sub materi dengan format soal yang bervariasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Paradigma Baru Sistem Pendidikan

Telah disadari bahwa untuk menjawab kebutuhan dan tantangan dunia global saat ini, paling tidak terdapat dua aspek dalam sistem pendidikan yang harus berubah sesuai dengan paradigma baru yang berlaku. Pertama adalah dalam hal metode pembelajaran (menggunakan sumber multiarah) dan yang kedua adalah dalam hal manajemen institusi (Indrajit 2005). Alhabahba (2012) mengemukakan salah satu bentuk paradigma baru dalam sistem pendidikan adalah dalam bentuk *e-learning*. Siswa memandang *e-learning* sebagai media yang bermanfaat apabila desainnya menarik. Hal tersebut tampak pada tingginya sikap kognitif positif dan sikap afektif positif.

Indrajit (2005) juga menambahkan peranan strategis teknologi informasi, salah satunya teknologi informasi sebagai gudang ilmu pengetahuan dan sebagai alat bantu pembelajaran. Teknologi informasi sebagai gudang ilmu pengetahuan menjadikan kurikulum yang dikembangkan satuan pendidikan perlu memperhatikan kemajuan ilmu pengetahuan. Atmadi (2004) menganggap, lepas dari soal kurikulum, untuk menghadapi perubahan sosial yang semakin cepat, sesungguhnya siswa kita sejak dalam pendidikan dasar perlu sudah diajari bagaimana belajar secara mandiri. Karena dalam dunia persaingan mendatang, keunggulan daya saing antara lain sangat ditentukan oleh mampu tidaknya menguasai ilmu dan teknologi dalam diri siswa sejak dini perlu dipupuk budaya berpikir dan berperilaku ilmiah.

Produk *e-learning Moodle* ini diharapkan dapat membuat siswa belajar secara mandiri sekaligus mampu menguasai ilmu dan teknologi yang terus berkembang. Selain itu, teknologi informasi juga sebagai alat bantu pembelajaran. Kemajuan teknologi informasi mampu membantu menciptakan media pembelajaran dalam berbagai bentuk. Media dapat berupa perangkat multimedia untuk simulasi, buku elektronik, *e-learning* dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, konsep teknologi informasi melalui alat bantu pembelajaran diwujudkan

dalam bentuk *e-learning Moodle*. Materi Sistem Gerak diharapkan dapat dikemas dalam sebuah konsep pembelajaran secara interaktif melalui *e-learning Moodle* yang juga dapat dijadikan referensi bagi siswa untuk belajar mandiri.

Cara memanfaatkan teknologi informasi untuk kegiatan pembelajaran menurut Warsita (2008), yaitu sebagai berikut:

- a. *Web Course*, yaitu penggunaan teknologi informasi untuk keperluan pendidikan, dimana seluruh bahan ajar, diskusi, konsultasi penugasan, latihan, dan ujian sepenuhnya disampaikan melalui internet. Siswa dan guru sepenuhnya terpisah dan tidak diperlukan adanya tatap muka
- b. *Web Centric Course*, dimana sebagian bahan ajar, diskusi, konsultasi, penugasan, dan latihan disampaikan melalui internet; sedangkan ujian dan sebagian konsultasi, diskusi dan latihan dilakukan secara tatap muka
- c. *Web Enhanced Course*, yaitu pemanfaatan internet untuk pendidikan, untuk menunjang peningkatan kualitas kegiatan pembelajaran secara tatap muka di kelas.

Dari ketiga tipe tersebut, tipe yang dipilih peneliti dalam mengembangkan *Moodle* adalah tipe *Web Centric Course*. Hal ini dikarenakan siswa sebelumnya hanya mendapat materi melalui kegiatan pembelajaran di kelas sehingga hasil belajar siswa kurang maksimal. Menurut Rakhmawati (2005), kelebihan model ini antara lain guru bisa memberikan petunjuk pada siswa untuk mempelajari materi pelajaran melalui web yang telah dibuatnya. Siswa juga diberikan arahan untuk mencari sumber lain dari situs-situs yang relevan. Pada saat tatap muka, siswa dan guru lebih banyak diskusi tentang temuan materi yang telah dipelajari melalui internet tersebut. Pembelajaran dengan tipe *Web Centric Course* ini diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan hasil belajar pada materi Sistem Gerak.

Pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dapat berupa multimedia. Kemampuan multimedia memberi pembelajaran secara individu (sistem tutorial) membuat siswa memiliki kebebasan untuk belajar mandiri tanpa harus selalu didampingi guru (Ikhsanuddin dan Widhiyanti 2007). Selain itu, Indrajit (2005) juga mengingatkan bahwa Indonesia telah menandatangani komitmen dalam WSIS (*World Summit on Information Society*) 2004 yang salah satu butir kesepakatannya adalah suatu komitmen bahwa pada tahun 2015 paling

tidak 50% dari populasi penduduk harus dapat memanfaatkan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai cara. Cara tersebut antara lain dengan menjadikan internet yang merupakan salah satu bentuk teknologi informasi sebagai sumber penyusunan bahan ajar dan media ajar. Salah satu realisasinya, pada penelitian ini disusun sebuah produk dalam bentuk *e-learning* berbasis *Moodle* dengan sistem *online*. Kualitas pendidikan secara tidak langsung diharapkan dapat meningkat melalui pengembangan *Moodle*.

2. Produk *e-learning* berbasis *Moodle*

a. Definisi *e-learning*

Kata *e-learning* terdiri dari dua bagian, yaitu ‘e’ yang merupakan singkatan dari ‘*electronic*’ dan *learning* yang berarti ‘pembelajaran’. Jadi, *e-learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronika, khususnya perangkat komputer. Karena itu, maka *e-learning* sering disebut pula dengan ‘*online course*’ (Kusmana 2011). *Online course* secara sederhana dapat didefinisikan sebagai pembelajaran di kelas maya, namun pada penerapannya, pembelajaran tidak hanya mengandalkan *online course* tetapi juga pembelajaran di kelas melalui tatap muka.

Pusat Pengembang PPL UNNES (2012) mengemukakan tiga hal yang mendorong mengapa *e-learning* menjadi salah satu pilihan untuk penyelesaian masalah pendidikan yaitu, pesatnya kemajuan TIK di negara-negara berkembang, tersediannya *infrastruktur* telekomunikasi yang memungkinkan masyarakat mengakses internet, dan makin meningkatnya jumlah organisasi dan anggota masyarakat yang berpartisipasi dalam menyediakan jasa layanan internet. Lanzilotti (2006) juga menambahkan bahwa *e-learning* menjadi sangat penting di berbagai bidang untuk mempermudah akses materi pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien untuk mewujudkan pendidikan seumur hidup.

Prawiradilaga (2008) mengemukakan bahwa *e-learning* merupakan bagian dari *Integrated Learning Design Framework* (ILDF). Model ILDF adalah model desain pembelajaran yang khusus dikembangkan untuk proses belajar masa depan, yaitu *online e-learning* atau *web-based learning* yang mengoptimalkan pemanfaatan teknologi telekomunikasi. Model *e-learning* dikatakan termasuk

dalam model ILDF karena memiliki ciri khas yang sesuai dengan model ini. Ciri khas model ILDF menurut Prawiradilaga (2008) adalah berorientasi pada proses belajar menggunakan *virtual classroom*, mengangkat masalah yang perlu dihilangkan batasan waktu dan geografisnya, dan jenis pembelajaran yang disusun berupa pembelajaran mandiri dengan konten yang biasa ada pada pembelajaran di kelas dengan sistem tatap muka.

Berdasarkan kekhasan model yang dikemukakan Prawiradilaga, peneliti memilih pembelajaran semi *virtual classroom*. Jadi, pembelajaran tidak sepenuhnya terlaksana di kelas maya, tapi juga digabungkan dengan pembelajaran di kelas nyata. Pembelajaran materi Sistem Gerak yang masih menggunakan sistem kelas nyata dengan komunikasi yang terbatas hanya terjadi di kelas. Untuk itu, melalui pembelajaran di kelas maya, kekurangan pembelajaran di kelas nyata diharapkan dapat teratasi.

Sudirman (2012) mengemukakan kelebihan dan kekurangan *e-learning*. Kelebihan *e-learning* diantaranya :

- 1) mempermudah interaksi antara siswa dengan bahan/ materi, siswa dengan guru maupun sesama siswa.
- 2) siswa dapat saling berbagi informasi dan dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang.
- 3) guru dapat melakukan pembaharuan bahan-bahan belajar, mengembangkan diri untuk meningkatkan wawasannya, dan mengontrol kegiatan belajar siswa.

Keterbatasan komunikasi yang terjalin antara guru dan siswa dalam rangka transfer ilmu juga dapat teratasi melalui *e-learning*. Jadi, minimnya jam pelajaran di kelas tidak menjadi pembatas komunikasi. Hal tersebut senada dengan kelebihan *e-learning* menurut Sutanta (2005), yaitu interaksi antara guru dan siswa dalam bentuk pemberian tugas dapat dilakukan secara lebih intensif dalam bentuk forum diskusi. Spring (2006) menambahkan kelebihan *e-learning*, yaitu *e-learning* mengubah kelas belajar sehingga siswa dapat mengakses informasi tidak hanya dari buku teks tetapi juga dari sumber secara *online*. Penggunaan *e-learning* membuka kesempatan bagi siswa untuk memperpanjang diskusi di luar kelas melalui diskusi lanjutan dengan guru dan siswa lainnya. Hal tersebut sejalan

dengan Anitah (2008), yang mengemukakan bahwa guru dan siswa tidak hanya dapat mengakses buku teks di sekolah, tetapi dapat memperoleh informasi dari jarak jauh, mengakses pustaka, dokumen-dokumen elektronik ke seluruh dunia untuk memperkaya studinya melalui *e-learning*.

Disamping itu, Sudirman (2012) juga menambahkan beberapa kelemahan *e-learning* diantaranya :

- 1) untuk sekolah tertentu terutama yang berada di daerah, akan memerlukan investasi yang mahal untuk membangun *e-learning* ini.
- 2) siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal.
- 3) keterbatasan jumlah komputer yang dimiliki oleh sekolah akan menghambat pelaksanaan *e-learning*.
- 4) Bagi orang yang gagap teknologi, sistem ini sulit untuk diterapkan.

Gora (2005) mengemukakan dua tipe *e-learning*, yaitu pendidikan *synchronous* dan pendidikan *asynchronous*. *Synchronous*, secara harfiah berarti “pada waktu yang sama,” misalnya berinteraksi dengan guru melalui *web* secara *real time*. *Asynchronous*, berarti “tidak ada yang sama,” yang memungkinkan pelajar menyelesaikan *Web Based Training* dalam waktu dan jadwal yang dimiliki, tanpa interaksi langsung dengan guru. Produk *e-learning* yang dikembangkan peneliti termasuk ke dalam tipe *asynchronous* sehingga penugasan yang diberikan guru melalui *e-learning* dapat diselesaikan siswa sesuai waktu yang dimiliki sebelum batas waktu yang diberikan guru.

b. Definisi *Moodle*

Cole dan Foster (2008) mendefinisikan *Moodle* sebagai singkatan dari *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek. Aplikasi *Moodle* pertama kali dikembangkan oleh Martin Dougiamas pada Agustus 2002 dengan *Moodle* versi 1.0. Saat ini, *Moodle* bisa dipakai oleh siapa saja secara *open source* (Amiroh 2012). Selain merupakan akronim, Cole dan Foster (2008) juga mendefinisikan *Moodle* sebagai kata kerja yang berarti proses melakukan sesuatu seperti suatu permainan yang menyenangkan dan mengarah pada penambahan wawasan dan kreativitas.

Moodle dapat diinstalasi secara *online* maupun *offline*. Sistem yang dibutuhkan agar aplikasi *Moodle* dapat berjalan dengan baik secara *offline* adalah *Apache Web Server, PHP, database MySQL atau PostgreSQL*. Ketiganya dapat diperoleh dengan mengunduh *Xampp*. *Moodle* yang diinstalasi langsung secara *online* membutuhkan *hosting, domain, dan file Moodle*. *Control panel* yang dibutuhkan tidak lagi secara *offline* dalam bentuk *xampp control panel* tapi dilakukan melalui *control panel online*, yaitu dengan menggunakan *cPanel*. Instalasi *Moodle* dilakukan di *cPanel*.

1) *Hosting*

Hosting adalah *space* dalam *server* komputer yang di gunakan sebagai penempatan data dan *file* yang ada. Purwanto (2010) mendefinisikan *hosting* sebagai ruangan yang terdapat dalam *harddisk* tempat menyimpan berbagai data, *file-file*, gambar dan lain sebagainya yang akan ditampilkan di situs. *Hosting* memiliki ukuran yang bermacam-macam. Semakin besar *hosting*, semakin besar data yang dapat disimpan.

2) *Domain*

Nama *domain* adalah alamat permanen situs di dunia internet yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah situs atau dengan kata lain *domain name* adalah alamat yang digunakan untuk menemukan situs kita pada dunia internet (Purwanto 2010). *Domain* diberikan untuk mengidentifikasi nama *server* komputer seperti *web server* atau *email server* di internet. *Domain* yang digunakan pada penelitian ini adalah *pintarbiologi.com*.

3) *cPanel*

cPanel merupakan *control panel online* yang dapat digunakan untuk mengatur *website*, membuat *email account* dan banyak hal lainnya seperti instalasi *script*. Anfidz (2010) mendefinisikan *cPanel* sebagai sebuah *Control Panel* untuk mengelola layanan *web hosting*, mudah digunakan dan kaya akan *feature*, seperti pengelolaan *e-mail*. Perubahan format standar *Moodle* yang tersedia juga dilakukan melalui *cPanel*.

4) *Moodle*

Moodle yang dimaksud adalah *Moodle* terbaru yang kompatibel untuk windows (pada penelitian ini dikembangkan *Moodle* 2.4). *Moodle* dapat diunduh dalam bentuk .zip di www.Moodle.org.

c. Kelebihan *Moodle*

Kelebihan *Moodle* menurut Amiroh (2012) yaitu :

- 1) Sederhana, efisien dan ringan, serta kompatibel dengan banyak *browser*
- 2) Instalasi yang sangat mudah dengan dukungan dengan berbagai bahasa, termasuk Bahasa Indonesia
- 3) Tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs secara keseluruhan, perubahan modul, dan lain sebagainya
- 4) Tersedianya manajemen pengguna (*user management*) dan manajemen *course* yang baik

Kemudahan instalasi untuk menyusun sebuah *e-learning* menjadi salah satu pertimbangan peneliti memilih *Moodle* sebagai basis *e-learning* yang akan dikembangkan.

Tabel 1 Perbandingan karakteristik berbagai jenis *e-learning*

Kriteria	<i>Moodle</i>	<i>dotLRN</i>	<i>Blackboard</i>	<i>Sakai</i>
<i>Bahasa</i>	<i>PHP</i>	<i>Tel</i>	<i>Java</i>	<i>Java</i>
<i>Pemrograman</i>				
<i>Standar e-learning</i>	<i>IMS-CP, IMS-QTI, SCROM</i>	<i>IMS-CP, IMS-LD, IMS MD, IMS-QTI, IMSEnterprise, SCROM</i>	<i>IMS-CP, IMS-LD, IMS MD, IMS-QTI, IMSEnterprise, SCROM</i>	<i>IMS-CP, IMS-LD, IMS-QTI, IMSEnterprise, SCROM</i>
<i>Lisensi</i>	<i>Open source</i>	<i>Open source</i>	<i>Commercial</i>	<i>Open source</i>
<i>Autentikasi</i>	<i>CAS, External DB, First Class, LDAP, IMAP, NNTP, Moodle network, PAM, POP3, Radius, Shibboleth, web services</i>	<i>LDAP, PAM, RADIOUS, web services</i>	<i>CAS, LDAP, Kerberos, RBDMS, ActiveDirectory, Shibboleth, web server delegation</i>	<i>CAS, LDAP, Shibboleth, Kerberos web services</i>

Selain itu, melalui manajemen *course* yang baik juga mempermudah peneliti dalam melakukan pengaturan pada *Moodle*. Selain itu, itu, karakteristik

lain yang dimiliki *e-learning* berbasis *Moodle* tetapi tidak dimiliki *e-learning* lain menurut Aguirre (2012) juga telah dijelaskan pada Tabel 1.

d. Aktivitas pembelajaran yang didukung oleh *Moodle*

Moodle memiliki berbagai fasilitas yang dapat berguna mendukung kegiatan pembelajaran. Fasilitas yang terdapat pada *Moodle* antara lain *Assignment*, *Chat*, *Forum*, *Quiz*, dan *Survey*. Penjelasan untuk masing-masing fasilitas menurut Amiroh (2012) adalah sebagai berikut.

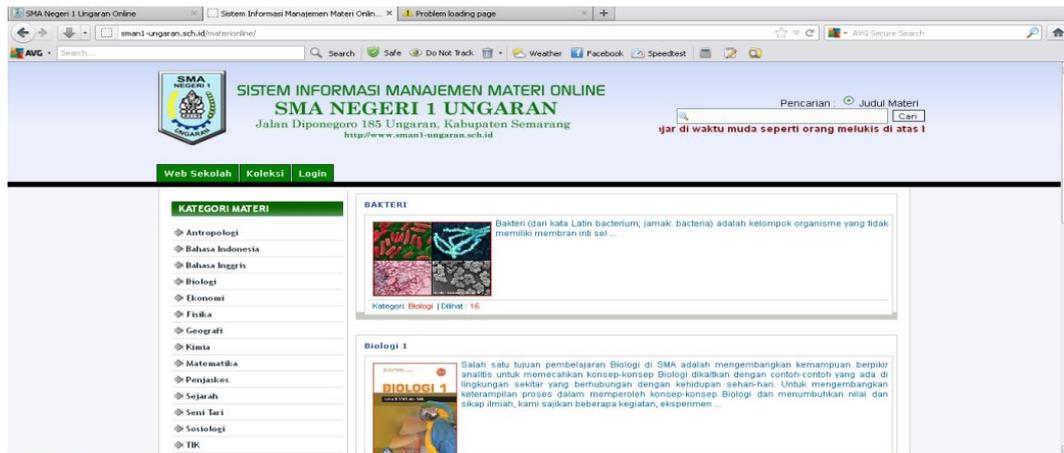
- 1) *Assignment* digunakan untuk memberikan penugasan kepada siswa secara *online*. Siswa dapat mengakses materi tugas dan mengumpulkan tugas dengan cara mengirimkan *file* hasil pekerjaan mereka.
- 2) *Chat* digunakan oleh guru dan siswa untuk saling berinteraksi secara *online* dengan cara berdialog teks (percakapan *online*).
- 3) *Forum* merupakan forum diskusi secara *online* antara guru dan siswa yang membahas topik-topik yang berhubungan dengan materi pembelajaran.
- 4) *Quiz* digunakan oleh guru untuk melakukan ujian tes secara *online*.
- 5) *Survey* digunakan untuk melakukan jajak pendapat.

e. *Learning Management System*

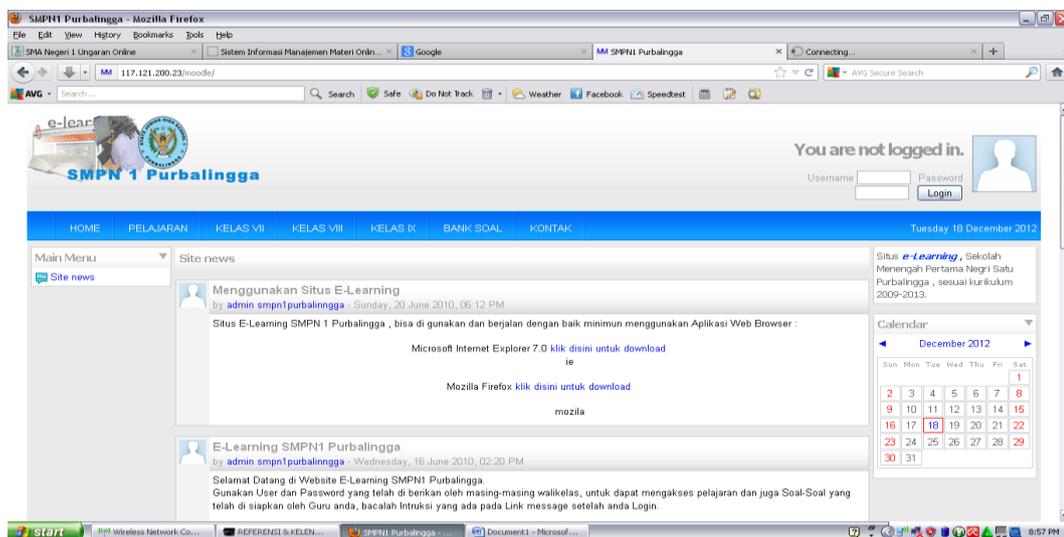
Learning Management System (LMS) merupakan aplikasi *software* yang banyak digunakan di kalangan pendidik baik di tingkat perguruan tinggi maupun di tingkat sekolah menengah. Prawiradilaga (2004) memaparkan bahwa *Learning Management System* merupakan sistem yang mendukung implementasi pembelajaran elektronik (*e-learning*) dengan menyediakan materi pembelajaran, instruksi proses belajar yang dilakukan oleh siswa, materi evaluasi dan penampilan hasil proses belajar.

f. Contoh Tampilan *Moodle* yang dikembangkan berbagai sekolah

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ungaran memiliki *e-learning* berbasis *Moodle*. *Moodle* yang dikembangkan diintegrasikan dengan *web* sekolah. Menu yang ada didalamnya antara lain *link* web sekolah, koleksi, *login* bagi pengguna, fasilitas pencarian *download*, dan kategori materi. Materi yang ada tersaji dalam bentuk *e-book* dan beberapa artikel. Materi tidak hanya dapat dibaca tetapi bisa diunduh. Terdapat pula menu yang menunjukkan materi yang terbaru serta materi yang paling banyak diunduh.

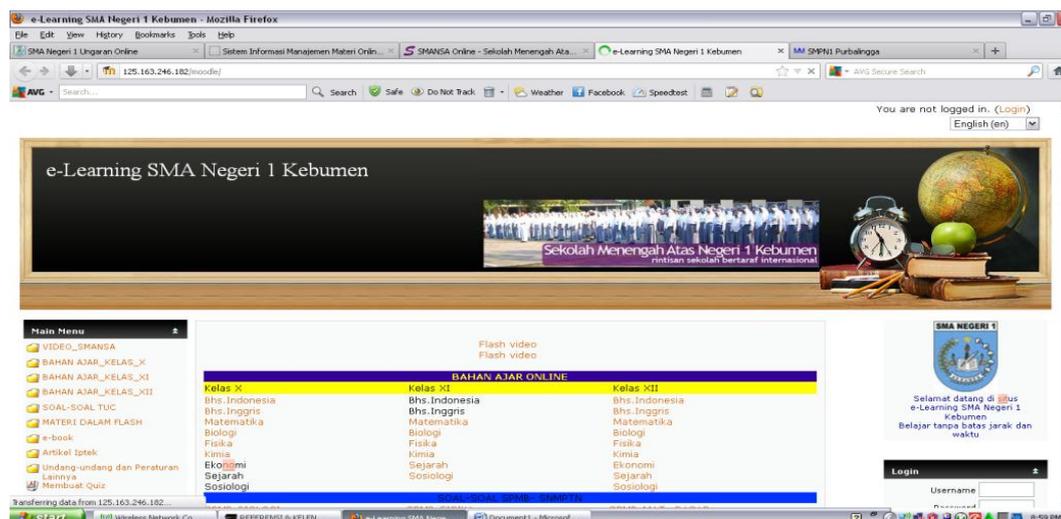


Gambar 1 Tampilan *Learning Management System* berbasis Moodle di SMA N 1 Ungaran



Gambar 2 Tampilan *Learning Management System* berbasis Moodle di SMP N 1 Purbalingga

Moodle yang dikembangkan oleh SMP N 1 Purbalingga belum memiliki banyak perubahan dan pengembangan tampilan seperti *course Moodle* standar. Tampilan standar dari *front page Moodle* terdiri dari nama situs *e-learning Moodle*, blok navigasi (*navigation block*), daftar course yang tersedia, status *user* (login), blok deskripsi *course* (*course description block*), dan blok kalender (*calendar block*).



Gambar 3 Tampilan *Learning Management System* berbasis *Moodle* di SMA N 1 Kebumen

Tampilan *Moodle* SMA N 1 Kebumen tidak banyak yang berbeda dengan isi *front page* utama *Moodle*. Hanya saja posisi tiap bagian yang berubah. Menu mata pelajaran pada tiap kelas yang ada juga tampak secara keseluruhan. Jika dibandingkan dengan *Moodle* SMP N 1 Purbalingga, menu “mata pelajaran” termasuk ke dalam perbedaan. Pada *Moodle* SMP N 1 Purbalingga pilihan mata pelajaran hanya akan muncul bila menu “kelas” di klik.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dan membantu tugas guru dalam menyampaikan berbagai bahan dan materi pelajaran, serta mengaktifkan dan mengefisienkan siswa dalam memahami materi dan bahan pelajaran tersebut (Indriana 2011). Azhar (2011) mendefinisikan media pembelajaran sebagai media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dari proses pembelajaran pembelajaran. Pada proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa).

4. Pembelajaran Inovatif

Pembelajaran inovatif menurut Suyatno (2007) adalah pembelajaran yang dikemas guru atas dorongan gagasan baru untuk melakukan langkah-langkah belajar dengan metode baru sehingga memperoleh kemajuan hasil belajar. Pembelajaran inovatif juga mengandung arti pembelajaran yang dikemas oleh

guru yang merupakan wujud gagasan atau teknik yang dipandang baru agar mampu memfasilitasi siswa untuk memperoleh kemajuan dalam proses dan hasil belajar. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi berbentuk *e-learning Moodle* merupakan salah satu bentuk pembelajaran inovatif.

5. Materi Sistem Gerak

Sistem Gerak merupakan materi Kelas XI Semester Gasal. Adapun standar kompetensinya adalah menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas. Kompetensi dasar materi Sistem Gerak adalah menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada Sistem Gerak pada manusia. Materi Sistem Gerak, terdiri dari Sistem Gerak aktif dan pasif. Sistem Gerak aktif didukung oleh otot sedangkan Sistem Gerak pasif didukung oleh tulang. Gerakan tubuh manusia terjadi karena adanya kerjasama antara tulang dan otot.

6. Penelitian yang relevan

a. Media Pembelajaran Sistem Gerak yang pernah dikembangkan

1) Sirkuit Cerdik

Sirkuit Cerdik yang dikembangkan Pesesti (2012) pada materi Sistem Gerak adalah media yang berupa media permainan yang berbentuk lintasan dan merupakan adopsi dan modifikasi dari permainan monopoli yang sudah familiar bagi siswa yang akan dimainkan oleh 4 orang siswa dalam 1 kelompok. Hasil penelitian menunjukkan penerapan media permainan sirkuit cerdas berbasis *Bioedutainment* efektif terhadap optimalisasi hasil belajar siswa materi Sistem Gerak manusia di SMA Negeri 1 Banjarnegara.

2) *Question Card*

Media ini berupa kartu pertanyaan yang berisi permasalahan berupa kartu pertanyaan berisi materi permasalahan berupa materi atau soal-soal latihan. Hasil penelitian Nurwahdani (2012) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *scramble* berbantu *question card* optimal terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi Sistem Gerak kelas VIII di SMP N 1 Godong Grobogan.

3) Video

Video yang dimaksud adalah video proses yang terkait Sistem Gerak manusia. Hasil penelitian Trissetiyaningsih (2011) menunjukkan bahwa siswa aktif dalam pembelajaran dengan persentase kelas eksperimen sebesar 100%, kelas pembanding sebesar 85%. Hasil belajar siswa secara klasikal kelas eksperimen sebesar 94%, kelas pembanding sebesar 89% dan keduanya tuntas KKM.

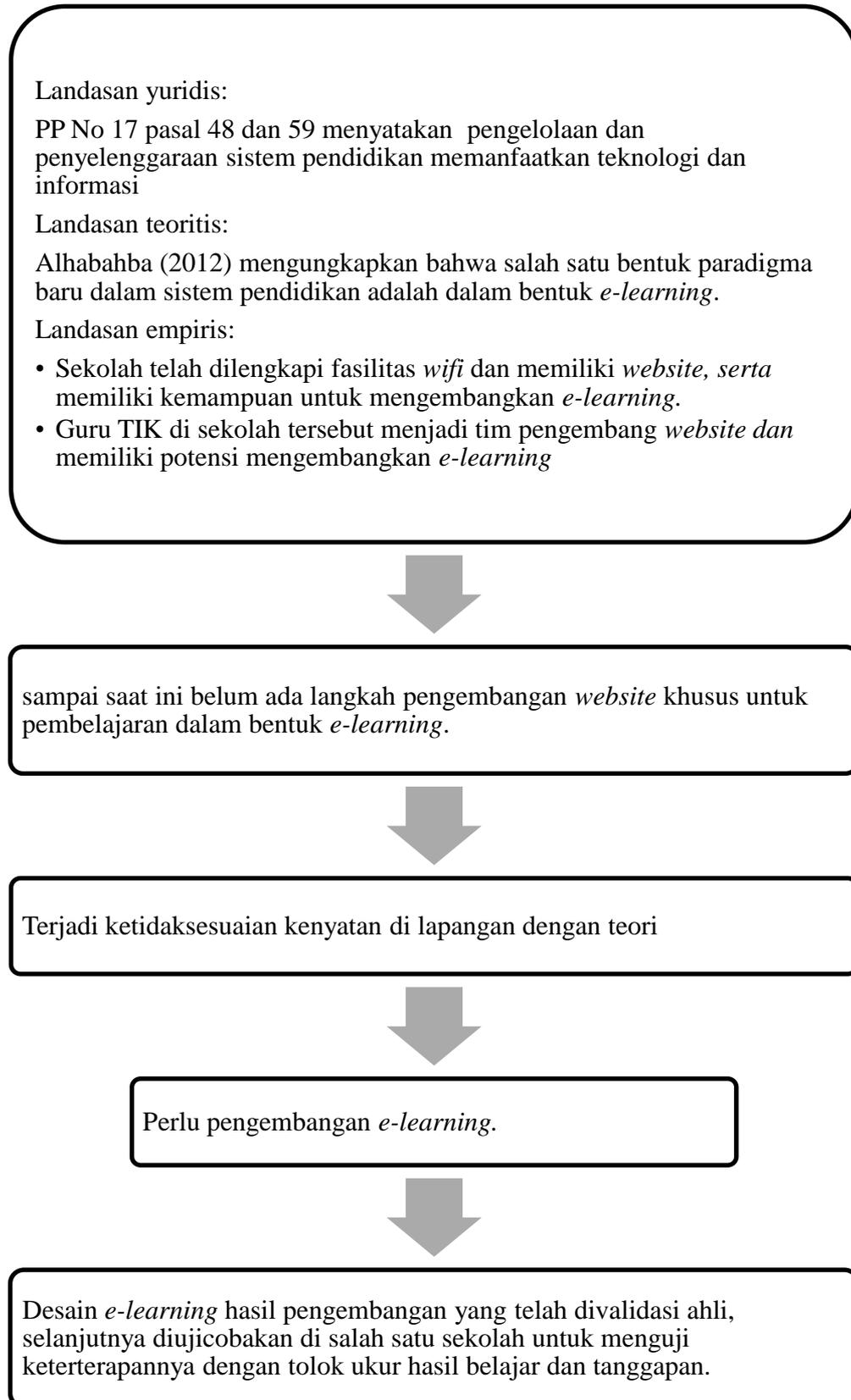
4) Gambar Karikatur

Norcahyo (2011) mengembangkan gambar karikatur dalam mengajarkan Sistem Gerak pada penelitiannya, dan menghasilkan 100 % siswa telah tuntas KKM dengan keaktifan pada pertemuan terakhir sebesar 86,25%. Hal ini menunjukkan bahwa gambar karikatur efektif digunakan sebagai media pembelajaran materi Sistem Gerak manusia di SMP.

b. Pengembangan media pembelajaran *e-learning Moodle*

Nurukhim (2011) mengembangkan *content e-learning Moodle* dalam mengajarkan materi Sistem Pernapasan di SMA 4 Semarang dan hasilnya *content e-learning* cukup optimal digunakan dalam pembelajaran sistem pernapasan di SMA 4 Semarang yang disebabkan oleh keterbatasan sistem dan pengembang. *Moodle* juga pernah dikembangkan oleh Saputro (2009) dan hasilnya *e-learning* berbasis *Moodle* dengan model *blended learning* dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran di SMK N 4 Semarang yang lebih inovatif dan bervariasi sehingga siswa tidak mengalami kejenuhan saat belajar.

B. Kerangka Berfikir



Gambar 4 Kerangka Berpikir

C. Pertanyaan Penelitian

1. Fasilitas dan *Content* apa saja yang akan disajikan dalam *e-learning* berbasis *Moodle*?
2. *Content* apa saja harus ada untuk mengajarkan materi Sistem Gerak aktif dan Sistem Gerak pasif?
3. Apakah desain *e-learning* berbasis *Moodle* layak menurut ahli media dan ahli materi?
4. Apakah hasil belajar siswa materi Sistem Gerak meningkat setelah pemanfaatan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai media pembelajaran?
5. Bagaimana tanggapan siswa dan guru tentang pemanfaatan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai media pembelajaran Sistem Gerak?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

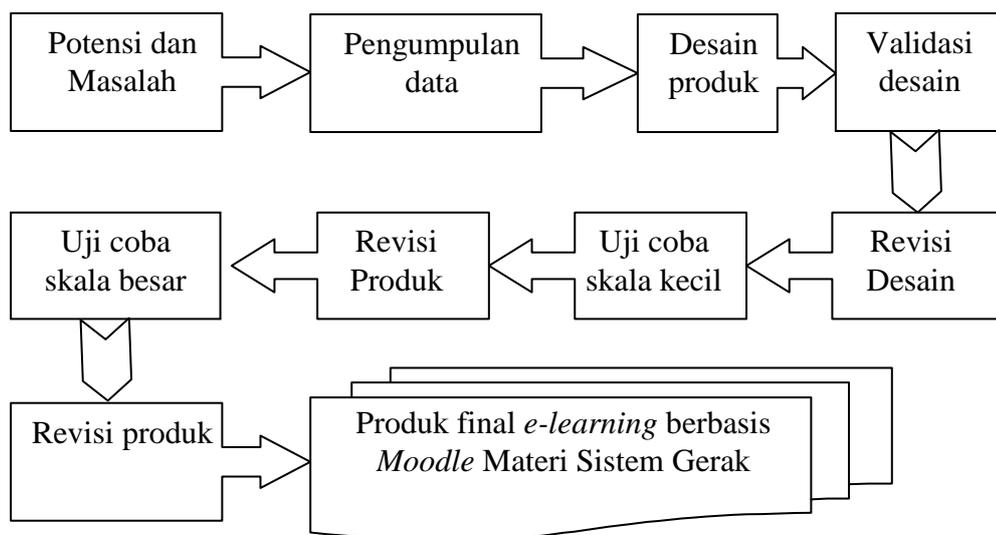
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi UNNES dan SMA Negeri 1 Purbalingga. Adapun waktu pelaksanaannya adalah Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013.

B. Subyek Penelitian

Subyek pada penelitian yaitu siswa kelas XI IPA sebanyak 1 kelas, siswa kelas X sebanyak 2 kelas dan guru mata pelajaran biologi sebanyak 2 orang. Masing-masing kelas terdiri dari 35 orang siswa.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan memiliki tujuan mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Tujuan pada penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan produk baru. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Metode Penelitian Pengembangan dengan produk berupa *e-learning Moodle* materi Sistem Gerak. Metode penelitian Pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.



Gambar 5 Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) modifikasi dari Sugiyono (2010)

Langkah penelitian secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Langkah Penelitian Pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA

No	Langkah Penelitian	Instrumen	Responden
1	Identifikasi potensi dan masalah	Pedoman wawancara dan angket	Guru dan siswa
2	Pengumpulan data	-	-
3	Desain produk	-	-
4	Validasi desain	Instrumen penilaian <i>e-learning Moodle</i>	Ahli materi dan media
5	Revisi desain	-	-
6	Uji coba skala kecil	Angket kelayakan <i>e-learning Moodle</i>	10 orang siswa
7	Revisi produk	-	-
8	Uji coba skala besar	Soal <i>pre test</i> dan <i>post test</i> , angket pendapat penggunaan <i>Moodle</i> bagi siswa dan guru	2 orang guru dan 70 orang siswa
9	Revisi produk	-	-
10	Produk final <i>Moodle</i> untuk SMA N 1 Purbalingga	-	-

D. Prosedur Penelitian

a. Desain produk

Berdasarkan hasil observasi melalui identifikasi potensi masalah serta pengumpulan data, data yang diperoleh selanjutnya dianalisis. Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai acuan pembuatan desain awal isi dari *e-learning Moodle* yang akan dikembangkan. Desain produk dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UNNES. Isi materi diperoleh dari berbagai sumber sebagai berikut

- 1) Sumber dari internet :
 - a) <http://www.austincc.edu>
 - b) <http://www-personal.une.edu.au>
 - c) <http://faculty.rcc.edu>
 - d) <http://umaine.edu>
 - e) <http://classes.soe.ucsc.edu>
 - f) <http://www.hartnell.edu>
- 2) Buku-Buku Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA):
 - a) BSE Biologi Kelas XI karangan Siti Nur Rochmah, Tahun 2009
 - b) BSE Biologi Kelas XI karangan Fictor, Tahun 2009

- c) BSE Biologi Kelas XI karangan Endang Sri L., Tahun 2009
- d) BSE Biologi Kelas XI karangan Renni Diastuti, Tahun 2009
- e) BSE Biologi Kelas XI karangan Suwarno, Tahun 2009
- f) Buku Biologi Kelas XI karangan D.A. Pratiwi, Tahun 2007
- g) Buku Biologi Campbell Edisi Kelima Jilid 3, Tahun 2004
- 3) Animasi dan video dari internet dengan alamat www.youtube.com
- 4) Data gambar-gambar dari pencarian data dari internet dan gambar pada BSE.

b. Validasi desain

Desain awal diserahkan pada ahli untuk dinilai. Desain dinilai oleh ahli media dan ahli materi di Laboratorium Pendidikan Biologi UNNES. Untuk menilai desain ini digunakan kriteria kelayakan media pembelajaran. Penilaian dari ahli media meliputi 2 aspek yaitu rekayasa perangkat lunak dan komunikasi audio visual. Aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari *maintainable*, usability, kompatibilitas, dokumentasi, dan *reusable*. Aspek komunikasi audio visual terdiri dari komunikatif, kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, sederhana dan memikat, interaktivitas, pemberian motivasi belajar, audio, visual, serta media bergerak. Penilaian dari ahli materi meliputi aspek desain pembelajaran yang terdiri dari kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis), relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD dan kurikulum, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kontekstualitas dan aktualitas, kelengkapan dan kualitas *e-learning* berbasis *Moodle*, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematis dan alur logika jelas, kejelasan uraian pembahasan dan contoh, serta pengaruh dalam ketrampilan proses IPA. Kelayakan media pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* dinilai oleh ahli bidang materi dan media serta tanggapan dari siswa dan guru melalui instrumen yang dibuat. Produk *e-learning* berbasis *Moodle* dikatakan layak apabila pada instrumen yang divalidasi ahli menyatakan berbasis *Moodle* berada pada kategori layak serta tanggapan siswa dan guru minimal baik.

c. Revisi desain

Setelah desain divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, dilakukan revisi. Bagian yang diperbaiki adalah bagian yang masih dinilai kurang oleh ahli media dan ahli materi. Saran validator pada angket dapat dijadikan acuan perbaikan.

d. Uji coba skala kecil

Uji coba dilakukan 2 kali, dan uji coba yang pertama dilakukan pada skala kecil. Sekolah yang digunakan untuk uji coba adalah SMA N 1 Purbalingga dengan pertimbangan memiliki kemampuan untuk menjalankan *e-learning* baik dari segi sarana prasarana maupun sumber daya manusia. Kendala jumlah komputer diatasi peneliti dengan meminta siswa untuk membawa laptop bagi yang memiliki.

Uji coba skala kecil berfungsi untuk mengetahui tanggapan dari beberapa siswa SMA dan guru tentang kekurangan *e-learning Moodle* sebagai media pembelajaran materi Sistem Gerak. Uji coba skala kecil dilakukan pada 10 siswa. Siswa diambil berdasarkan kategori pandai sebanyak 3 siswa, sedang sebanyak 4 siswa, dan kurang pandai sebanyak 3 siswa. Pemilihan siswa berdasarkan kategori tersebut, dilakukan dengan bantuan guru. Teknik yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah teknik *convenience sampling*.

Prosedur pengujian dilakukan dengan meminta siswa menyaksikan maupun mengunduh materi (baik dalam bentuk tulisan, gambar, maupun video) dari *Moodle*, mengerjakan kuis atau penugasan yang diberikan, serta melakukan komunikasi dengan guru melalui menu *chat* dan *forum*. Setelah menggunakan media pembelajaran berupa *e-learning Moodle*, siswa dan guru diminta mengisi lembar angket tanggapan penilaian terhadap *e-learning Moodle* materi Sistem Gerak. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru tentang *e-learning Moodle* yang dikembangkan.

e. Revisi produk

Pada tahap ini, *e-learning Moodle* direvisi dengan mempertimbangkan hasil uji coba skala kecil yang telah dilakukan. Kekurangan yang ada pada *e-learning Moodle* dapat diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai media dalam pembelajaran pada saat uji coba skala besar.

f. Uji coba skala besar

Uji coba skala besar. Uji coba ini dilakukan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013 di SMA N 1 Purbalingga setelah *e-learning Moodle* mengalami perbaikan. Desain penelitian yang digunakan untuk eksperimen adalah dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai sistem baru (*before-*

after). Pada penelitian ini tidak digunakan kelas pembanding dan diadakan *pre test* serta *post test*. Model eksperimen dapat digambarkan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Desain eksperimen (*before-after*) menurut Sugiyono (2010)

Keterangan: O_1 nilai sebelum *treatment*

O_2 nilai sesudah *treatment*

X adalah *treatment*

Desain penelitian yang demikian disebut juga desain *Pre-test* dan *post-test one group design*. Perbedaan antara O_1 dan O_2 yakni $O_2 - O_1$ diasumsikan merupakan efek dari *treatment* atau eksperimen. Efektivitas *treatment* dihitung menggunakan rumus *N-gain pre test* dan *post test*, kemudian dilakukan uji statistik menggunakan uji t. Selanjutnya skor yang diperoleh siswa dibandingkan dengan KKM yang digunakan di sekolah yang bersangkutan, dalam hal ini KKM yang digunakan adalah 77.

Uji coba skala besar dalam pelaksanaannya menggunakan 2 kelas sebagai sampel yang pada keduanya diberi perlakuan yang sama yaitu pembelajaran biologi materi Sistem Gerak didukung dengan menggunakan alternatif media pembelajaran *e-learning Moodle*. Kelas yang diambil adalah kelas X A dan X B dari 10 kelas yang ada pada kelas X. Penentuan ukuran sampel menggunakan acuan dari Azwar (2004) yang membatasi ukuran sampel yang diambil untuk penelitian sekurang-kurangnya 10% dari populasi. Pelaksanaan di kelas menggunakan strategi pembelajaran inkuiri. Langkah-langkah pada strategi pembelajaran *inkuiri* secara sederhana yaitu menarik perhatian siswa untuk menjadi ingin tahu, membuat siswa membuat praduga tentang jawaban yang ada, menarik kesimpulan, membuat keputusan yang valid untuk menjawab permasalahan yang didukung oleh bukti, dan menggunakan kesimpulan untuk menganalisis data yang baru. Strategi pelaksanaan *inkuiri* menurut Mulyasa (2005) adalah: (1) Guru memberikan penjelasan, instruksi atau pertanyaan terhadap materi yang akan diajarkan. (2) Memberikan tugas kepada siswa untuk menjawab pertanyaan, yang jawabannya bisa didapatkan pada proses pembelajaran yang dialami siswa (3) Guru memberikan penjelasan terhadap

persoalan-persoalan yang mungkin membingungkan siswa (4) Resitasi untuk menanamkan fakta-fakta yang telah dipelajari sebelumnya (5) Siswa merangkum dalam bentuk rumusan sebagai kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan. Jenis inkuiri yang diterapkan adalah inkuiri terpimpin. Pada inkuiri terpimpin guru membimbing siswa melakukan kegiatan dengan memberikan pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi (Rustaman *et al.* 2003)

Setelah materi selesai, siswa diminta mengerjakan soal *post test*. Setelah mengerjakan soal-soal *post test*, siswa diminta mengisi lembar angket tanggapan terhadap pembelajaran dengan media penunjang *e-learning Moodle* materi Sistem Gerak dalam rangka memberikan penilaian. Selain itu, penilaian juga diberikan oleh guru melalui angket.

g. Revisi produk dan produk final

Hasil uji coba skala besar selanjutnya dianalisis sebagai acuan memperbaiki produk pada tahap revisi. Produk dari penelitian ini adalah *e-learning Moodle* yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta diuji keefektivasannya dalam pembelajaran sesungguhnya sehingga dapat digunakan sebagai alternatif penunjang media pembelajaran Sistem Gerak di tingkat SMA. Produk *e-learning Moodle* serupa dapat diterapkan di SMA lain dengan sedikit modifikasi pada pembuatan *user account* baru untuk siswa maupun menggunakan *e-learning Moodle* yang ada di SMA N 1 Purbalingga, dengan akses terbatas sebagai *guest*.

E. Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

1. Sumber data: siswa, guru, ahli media, dan ahli materi
2. Jenis data:
 - a. Data kualitatif: efektivitas *e-learning Moodle* oleh siswa dan guru serta validitas *e-learning Moodle* dari ahli materi dan ahli media.
 - b. Data kuantitatif: hasil belajar siswa.
3. Cara pengambilan data:
 - a. Data validitas *e-learning Moodle* diperoleh dari angket penilaian/validasi *e-learning Moodle* oleh ahli materi dan ahli media.
 - b. Data efektivitas *e-learning Moodle* berupa hasil belajar siswa diperoleh dari tes dan tanggapan efektivitas *e-learning Moodle* diperoleh dari hasil angket

F. Metode Analisis Data

1. Data persiapan penelitian berupa butir soal

Butir soal dianalisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembedanya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Validitas butir soal

Rumus yang digunakan adalah Rumus Korelasi *Product Moment* (Rumus 1).

Rumus Korelasi *Product Moment* :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \left(\sum X \right) \left(\sum Y \right)}{\sqrt{\left[N \sum x^2 - \left(\sum X \right)^2 \right] \left[N \sum Y^2 - \left(\sum Y \right)^2 \right]}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor item dengan skor total

N = jumlah peserta

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat

Kemudian hasil r_{xy} dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment* dengan $\alpha = 5\%$, jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal valid (Arikunto 2006).

b. Reliabilitas butir soal

Reliabilitas diukur dengan menggunakan rumus K-R 20 (Rumus 2) karena alat evaluasi berbentuk tes pilihan ganda.

Rumus K-R 20

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) - \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

V_t : varians total

p : proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir (proporsi subjek yang mendapat skor 1)

$$p = \frac{\text{banyaknya subjek yang skornya 1}}{N}$$

$$q = \frac{\text{proporsi subjek yang mendapat skor 0}}{q=1-p}$$

Kemudian hasil r_{11} dikonsultasikan dengan r_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$, jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen reliabel (Arikunto 2006).

c. Tingkat kesukaran butir soal

Rumus mencari tingkat kesukaran butir soal menurut Arikunto (2009) tertera pada Rumus 3.

$$P = \frac{B}{JS} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

0,00 – 0,30 = soal tergolong sukar

0,31 – 0,70 = soal tergolong sedang

0,71 – 1,00 = soal tergolong mudah

d. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus daya pembeda adalah (Arikunto 2009):

$$D = \frac{BA}{JA} = \frac{BB}{JB} = PA - PB \dots \dots \dots (4)$$

D = Indeks diskriminasi (daya beda)

J = jumlah peserta tes

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$PA = \frac{BA}{JA}$ = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)..... (5)

$PB = \frac{BB}{JB}$ = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar.....(6)

Klasifikasi daya pembeda:

D : 0,00-0,20 : jelek

D : 0,20-0,40 : cukup

D : 0,40-0,70 : baik

D : 0,70-1,00 : baik sekali

D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai D negatif sebaiknya dibuang saja.

Soal yang baik dan layak digunakan harus mencapai kriteria validitas dan reliabilitas yang tinggi atau sangat tinggi (valid dan reliabel) dengan tingkat kesukaran mudah, sedang dan sukar serta daya pembeda antara 0,2 sampai 0,7.

2. Data Validitas *e-learning Moodle*

Data validitas *e-learning Moodle* oleh ahli materi dan ahli media dianalisis secara kuantitatif.

Hasil skor instrumen penilaian dari ahli materi dikonversikan menjadi kriteria sebagai berikut:

Skor 10-13 = Tidak layak

Skor 14-17 = Kurang layak

Skor 18-21 = Cukup layak

Skor 22-25 = Layak

Skor 26-30 = Sangat layak

Hasil skor instrumen penilaian dari ahli media dikonversikan menjadi kriteria sebagai berikut:

Skor 13-17 = Tidak layak

Skor 18-22 = Kurang layak

Skor 23-27 = Cukup layak

Skor 28-32 = Layak

Skor 33-39 = Sangat layak

3. Data efektivitas *e-learning Moodle*

Data efektivitas *e-learning Moodle* dari siswa diperoleh melalui angket dan dianalisis dengan rumus analisis deskriptif presentase, sedangkan dari guru menggunakan deskriptif kualitatif.

Jawaban ya mendapat skor 1 dan jawaban tidak skor 0. Selanjutnya skor yang diperoleh dijumlahkan.

Data skor dari angket tanggapan siswa dikonversi menjadi kriteria sebagai berikut:

Skor 0-2 = Tidak baik

Skor 3-5 = Kurang baik

Skor 6-8 = Cukup baik

Skor 9-11 = Baik

Skor 12-15 = Sangat baik

4. Data hasil belajar siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh dari *pre test* dan *post test* serta dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus nilai hasil belajar siswa

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}}$$

Untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil belajar siswa (*pre-test* dan *post-test*) dilakukan analisis secara kuantitatif dengan menggunakan rumus Normalitas Gain.

$$n - Gain = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pre test}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pre test}}$$

Tingkat perolehan skor dikategorikan atas tiga kategori (Hake 1998)

Tinggi (High) : $g > 0,7$

Sedang (Medium) : $0,3 < g < 0,7$

Rendah (Low) : $g < 0,3$

Untuk menganalisis hasil eksperimen yang menggunakan *pre-test dan post-test one group design* digunakan rumus *t-test* Arikunto (2006).

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

dengan keterangan:

Md : mean dari deviasi (d) antara *post-test* dan *pre-test*

xd : Perbedaan deviasi dengan mean deviasi

$\sum xd^2$: jumlah kuadrat deviasi

N : banyaknya subyek

df : atau db adalah N-1

Untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa dilakukan analisis dengan cara mengubah hasil skor mentah kedalam bentuk persentase kemudian membandingkan skor yang diperoleh siswa dengan KKM yang digunakan di sekolah yang digunakan untuk penelitian, dalam hal ini KKM yang digunakan adalah 77. Ketuntasan belajar secara klasikal dicapai jika 80% siswa mencapai ketuntasan belajar secara individual.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk menunjukkan desain produk *e-learning* berbasis *Moodle* yang sesuai dan layak dikembangkan untuk materi Sistem Gerak di SMA, berikut dijelaskan mengenai hasil penelitian sesuai tujuan tersebut.

1. Hasil Pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA

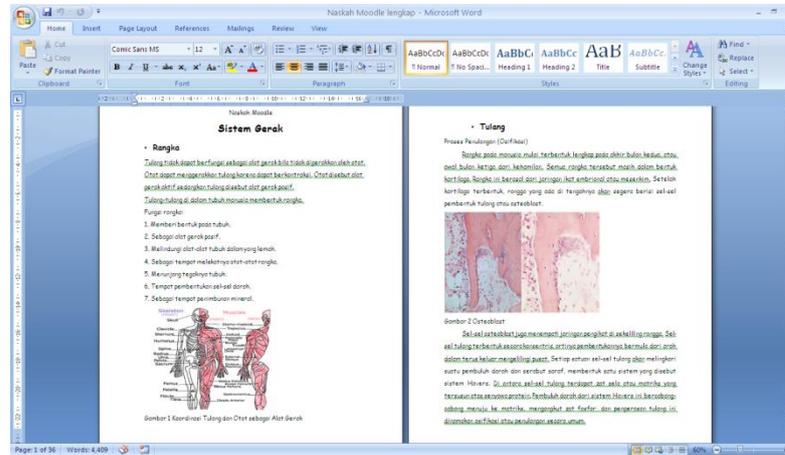
- a. Hasil Desain Produk

Produk *e-learning* berbasis *Moodle* pada materi Sistem Gerak yang dikembangkan terdiri dari bagian pendahuluan dan bagian isi. Produk *e-learning* ini berada pada menu dalam *website* dengan alamat pintarbiologi.com. *Website* pintarbiologi.com terdiri dari beberapa menu, yaitu *Home*, *Profile*, *Artikel*, dan *e-learning*. Menu *Home* berisi narasi yang bertujuan memperkenalkan isi *e-learning*. Menu *Home* berisi narasi yang bertujuan memperkenalkan isi *e-learning*. Identitas penyusun *e-learning* dijabarkan pada menu *Profile*. Menu *Artikel* menyuguhkan berita dan informasi seputar Sistem Gerak. Menu utama pada *website* adalah menu *e-learning*. Untuk dapat mengakses fitur-fitur dalam *e-learning*, seseorang harus terdaftar sebagai *user*. Pada *e-learning* yang dikembangkan terdapat 3 macam *user*. *User* “*admin*” dijalankan oleh penyusun. Hak akses yang dimiliki *admin* adalah menambah dan mengurangi isi *course* serta melakukan pengelolaan nilai. Guru Biologi SMA N 1 Purbalingga menjalankan *User* “*teacher*”, yaitu Tunjung Anggarini (Guru Biologi kelas XI IPA) dan Sudewi (Guru Biologi kelas X). *User*” *teacher*” dapat melakukan pengelolaan nilai. Siswa juga dibuatkan akun sebagai *user* “*siswa*” dengan metode *upload multi user* dan dapat mengakses seluruh isi *course*.

Produk *e-learning* yang dikembangkan merupakan hasil pengembangan dari *Moodle 2.4*. Pada *e-learning* terdapat 2 bagian utama, yaitu *resources* dan *activities*. *Resources* berisi sumber belajar berupa materi dalam berbagai format, sedangkan *activities* berisi fasilitas kegiatan yang dapat dilakukan siswa. Bahasa

pada *e-learning* terdiri dari Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Siswa dapat memilih bahasa pengantar menu *e-learning* yang mereka inginkan.

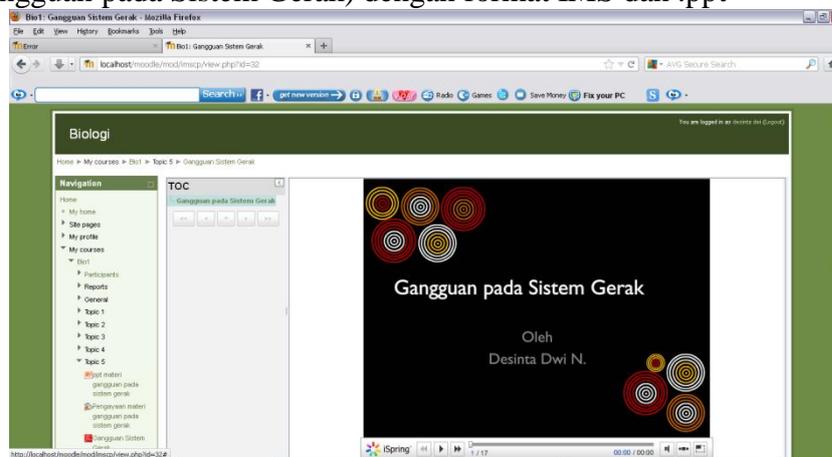
- 1) *Resource*
 - a) Modul materi Sistem Gerak dengan format .doc



Gambar 7 Tampilan isi materi modul Sistem Gerak

Modul Sistem Gerak merupakan salah satu *resource* yang terdapat pada *e-learning* yang dikembangkan. Modul disusun dengan format .doc. Isi modul merupakan penjelasan rinci materi Sistem Gerak, yang terdiri dari sub materi Tulang, Sendi, Otot, dan Gangguan Sistem Gerak. Narasi didalamnya diperoleh dari berbagai sumber, yakni beberapa Buku Sarana Elektronik dan Buku Biologi edisi Kelima Jilid 3 karangan Campbell Reece Mitchell. Untuk dapat mengakses modul, siswa terlebih dahulu diminta mengunduh *file* modul tersebut.

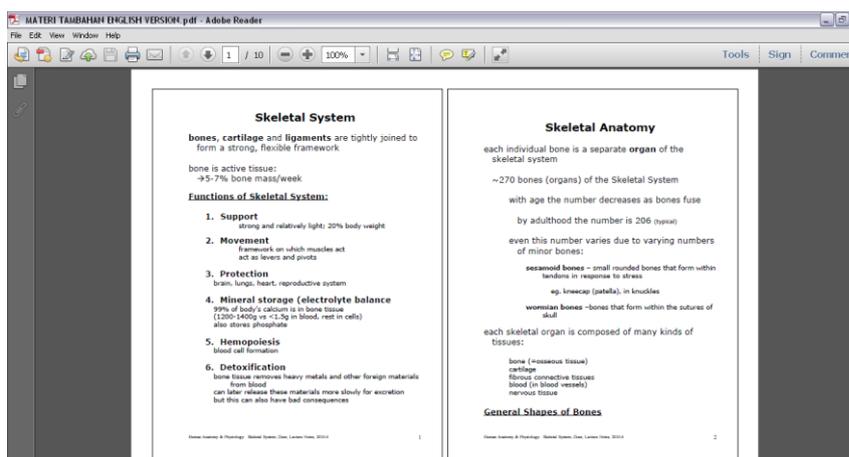
- b) *Power point* per sub materi (tulang, sendi, otot, mekanisme kerja otot, dan gangguan pada Sistem Gerak) dengan format IMS dan .ppt



Gambar 8 Tampilan salah satu *slide power point* pada sub materi gangguan sistem gerak

Resource dengan format .ppt disediakan untuk mempermudah belajar. Siswa tidak perlu mengunduh *file* .ppt karena *slide* .ppt telah disimpan dalam bentuk IMS menggunakan fasilitas ISPRING sehingga dapat dibaca secara langsung saat membuka *e-learning*. Isi *slide power point* merupakan ringkasan materi untuk setiap sub materi. Penyusunan *slide power point* dibuat per sub materi untuk mempermudah belajar.

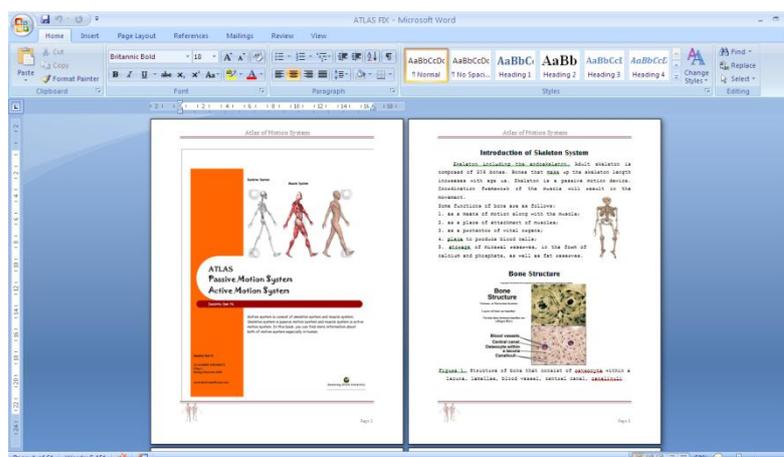
c) Tambahkan dari berbagai sumber dalam bahasa Inggris dengan format pdf



Gambar 9 Tampilan salah satu materi tambahan dengan format pdf

Sebagaimana dijelaskan pada Bab II, *e-learning* juga dilengkapi beberapa *file* materi tambahan yang diperoleh dari berbagai sumber misalnya dari <http://classes.soe.ucsc.edu> dan <http://www.hartnell.edu>. Tambahkan materi bertujuan melengkapi materi pada modul dan *slide power point*.

d) Atlas Sistem Gerak dalam Bahasa Inggris

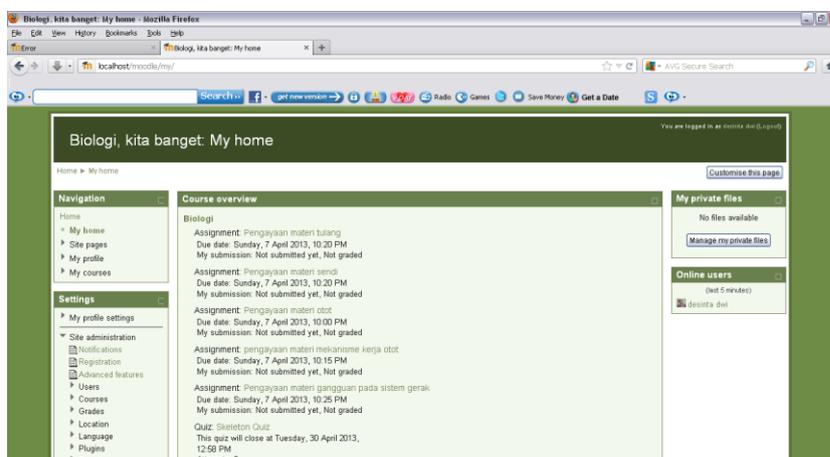


Gambar 10 Tampilan awal *file* atlas sistem gerak

Atlas Sistem Gerak memiliki spesifikasi yang sedikit berbeda dengan modul. Atlas lebih menekankan banyaknya dan lengkapnya gambar dibandingkan narasi. Karena disusun dengan format .doc, maka siswa diharuskan mengunduh *file* terlebih dahulu untuk dapat mengaksesnya. Atlas menyajikan gambar secara rinci bagian penyusun Sistem Gerak seperti tulang-tulang penyusun rangka, otot, sendi, sampai dengan gangguan yang dapat terjadi pada Sistem Gerak. Isi dalam atlas yang banyak dilengkapi gambar tidak memungkinkan untuk disajikan dalam *e-learning* untuk dibaca secara langsung pada saat membuka *e-learning*.

2) *Activities*

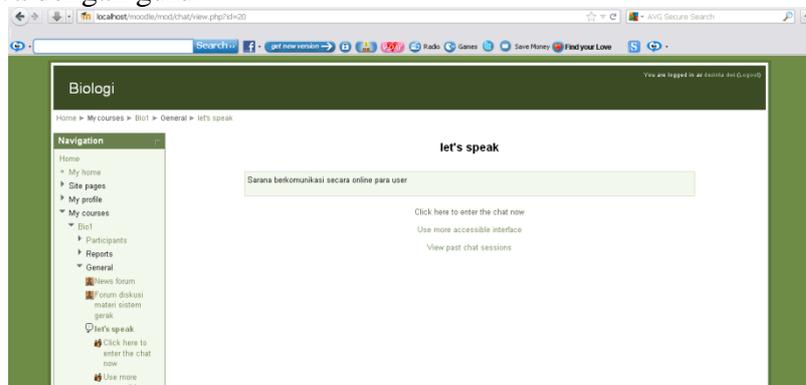
a. *Assignments* yang berisi soal penugasan yang bersifat pengayaan



Gambar 11 Pilihan tugas pengayaan

Tugas pengayaan berisi beberapa pertanyaan yang bersifat pengayaan. Siswa diminta berpikir kritis melalui pertanyaan yang terdapat didalamnya. Tugas pengayaan disusun per topik agar lebih efektif.

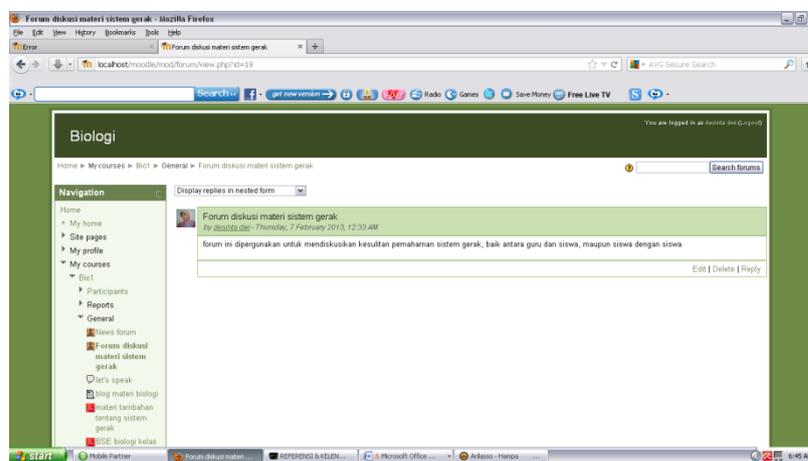
b. *Chats* yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antar siswa dan antara siswa dengan guru



Gambar 12 Tampilan fasilitas obrolan/*chat*

Fasilitas Obrolan atau *Chat* disusun untuk mempermudah komunikasi antara guru dengan siswa maupun antar siswa. Fasilitas ini tidak disusun per topik, sehingga masih secara umum. Topik yang dibahas dapat merupakan materi yang dianggap sukar. *Chatting* dapat dilakukan apabila guru dan siswa sama-sama sedang *online*. Komunikasi diharapkan dapat lebih lancar dan tidak terbatas saat di kelas saja. Tujuan adanya fasilitas ini lebih khusus, yaitu mengatasi masalah ketidakpahaman tiap siswa yang mungkin saja berbeda satu sama lain.

- c. *Forums* yang diperuntukkan bagi siswa guna mendiskusikan materi yang dianggap sukar bersama guru

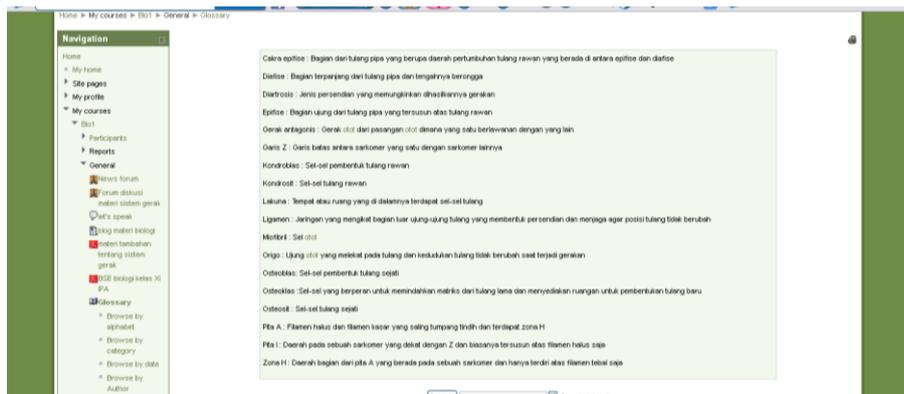


Gambar 13 Tampilan fasilitas forum

Fasilitas Forum diskusi lebih luas cakupannya dan penggunaannya bila dibandingkan fasilitas *Chat*. Pada fasilitas ini, siswa dan guru tidak harus dalam keadaan *online* secara bersamaan. Diskusi materi juga lebih umum, dan akan mawadahi siswa yang memiliki kesulitan pemahaman siswa untuk topik yang sama. Fungsinya hampir sama dengan “*Chat*”, yaitu mendiskusikan bagian materi yang belum dipahami di kelas namun pada penggunaannya akan membuat siswa-siswa dengan kesulitan materi yang sama berada di topik diskusi yang sama.

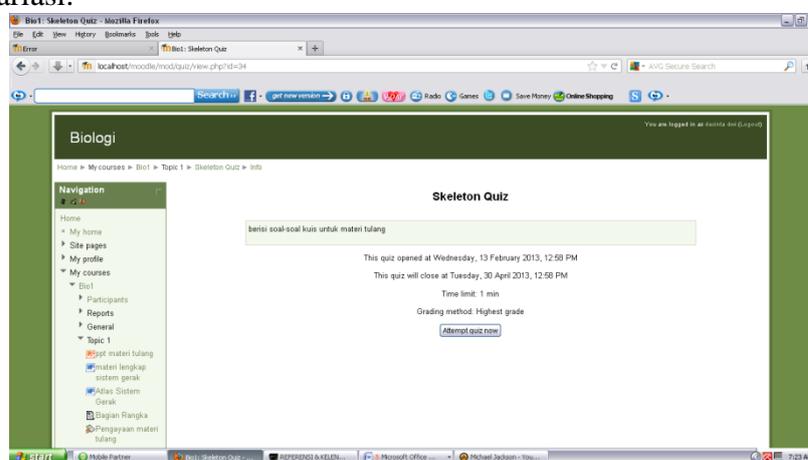
- d. *Glossaries* yang berisi definisi istilah pada materi Sistem Gerak

Beberapa istilah pada Materi Sistem Gerak merupakan istilah asing yang mungkin baru pernah ditemui oleh siswa. Untuk mempermudah pemahaman siswa untuk istilah-istilah asing Sistem Gerak, disediakan menu “*Glossaries*”. Melalui menu ini, siswa diharapkan dapat lebih memahami materi secara keseluruhan.



Gambar 14 Isi menu *glossaries*

- e. *Quizzes* yang berisi soal kuis per sub materi dengan format soal yang bervariasi.



Gambar 15 Tampilan awal kuis

Kuis bertujuan mengetes kemampuan siswa. Format kuis dibuat per sub materi dengan bentuk soal yang bervariasi. Sub materi tulang disusun kuis dengan format pertanyaan berupa pilihan ganda. Format pertanyaan berupa soal “Benar-Salah” disusun untuk sub materi sendi dan gangguan sistem gerak. Pada sub materi otot, soal kuis disusun dalam format isian pendek. Sub materi mekanisme kerja otot lebih banyak menekankan pada proses, untuk itu soal kuis juga disesuaikan (format essay panjang).

- b. Hasil Validasi Desain

Desain produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Ahli media yang dipilih adalah dosen Jurusan Fisika. Sebelum validasi, terlebih dahulu dilakukan perbaikan yang meliputi berbagai aspek, diantaranya tampilan, keterbacaan, dan tata tulis. Isi *e-learning* dari segi materi divalidasi oleh ahli materi, dosen Jurusan Biologi yang kompeten pada materi. Perbaikan meliputi kedalaman materi dan

susunan narasi. Setelah desain *e-learning* dianggap memenuhi kriteria, selanjutnya dapat dilakukan uji coba pada skala kecil.

Validasi dilakukan dengan menggunakan angket yang berisi berbagai aspek kelayakan produk. Hasil analisis penilaian yang dilakukan ahli media dan ahli materi digunakan untuk melakukan revisi *e-learning*.

1) Validasi Ahli Media

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa terdapat 5 aspek yang tidak mendapat skor maksimal. Aspek tersebut yakni aspek ke 2, 3, 5, 11, dan 12. Aspek usability mendapat skor 2 karena tidak semua prosedur penggunaannya sederhana. Skor 2 pada aspek kompatibilitas diperoleh karena ada materi yang diharuskan untuk diunduh terlebih dahulu.

Tabel 3 Rekapitulasi hasil validasi *e-learning* berbasis *Moodle* dari ahli media

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)	3
2	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	2
3	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan diberbagai <i>hardware</i> yang ada dengan atau tanpa mengunduh materi)	2
4	Dokumentasi media yang lengkap	3
5	<i>Reusable</i> (dapat dimanfaatkan kembali)	2
6	Komunikatif	3
7	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	3
8	Sederhana dan memikat	3
9	Interaktivitas	3
10	Pemberian motivasi belajar	2
11	Audio (narasi, <i>back sound</i> , dan <i>sound effect</i>)	2
12	Visual (<i>layout design</i> , <i>typografi</i> , warna)	3
13	Media bergerak (video)	3
Σ Skor yang diperoleh		34
Kriteria		Sangat layak

Pada aspek *reusable* skor yang diperoleh tidak maksimal karena tidak semua konsep dalam *e-learning* dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain seperti *macromedia flash* misalnya. Pemberian motivasi belajar juga termasuk salah satu aspek yang tidak maksimal skornya karena kurang mampu merangsang siswa untuk belajar. Aspek terakhir yang skornya kurang maksimal adalah aspek audio. Bahasa Inggris yang digunakan pada video dan *games* membuat *e-learning* agak sukar dipahami.

2) Validasi Ahli Materi

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli materi terhadap isi dari *e-learning* berbasis *Moodle* yang dikembangkan. Ada 6 aspek yang tidak mendapat skor maksimal. Aspek-aspek tersebut adalah aspek 4, 5, 7, 8, 9, dan 10. Aspek 4 yaitu kontekstualitas dan aktualitas tidak mendapat skor maksimal karena tidak semua contoh kasus pada artikel dekat dengan lingkungan siswa. Aspek kelengkapan dan kualitas *e-learning* hanya mendapat skor 2 karena terdapat beberapa gambar yang disajikan kurang sesuai bagi tingkatan SMA. Skor 2 pada aspek kemudahan untuk dipahami diperoleh karena ada video yang agak sukar dipahami. Isi materi yang dimulai dari penjelasan struktur mikro terlebih dahulu sebelum struktur makro akan membuat siswa kebingungan dan tidak tertarik di awal, sehingga membuat aspek sistematis, runtut, dan alur logika jelas hanya mendapat skor 2.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil validasi *e-learning* berbasis *Moodle* dari ahli materi

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	3
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD, Kurikulum	3
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
4	Kontekstualitas dan aktualitas	2
5	Kelengkapan dan kualitas <i>e-learning</i>	2
6	Kedalaman materi	3
7	Kemudahan untuk dipahami	2
8	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas	2
9	Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh	2
10	Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA	2
Σ Skor yang diperoleh		24
Kriteria		Layak

Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh tidak mendapat skor maksimal karena uraian pada beberapa *file* menggunakan Bahasa Inggris sehingga kurang komunikatif. Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA mendapat skor 2 karena tayangan gambar kurang dapat menggali *thinking skill*. Secara keseluruhan, jumlah skor untuk seluruh aspek menunjukkan *e-learning* berbasis *Moodle* masuk pada kriteria layak.

c. Hasil Revisi Desain

Setelah dikonsultasikan dengan ahli materi dan ahli media, *e-learning* berbasis *Moodle* yang dikembangkan diperbaiki sesuai saran dan masukan yang diberikan. Perbaikan dilakukan agar *e-learning* siap diujicobakan.

Berikut uraian perbaikan *e-learning* yang dilakukan.

1) Hasil penilaian ahli media

a) Perbaikan bagian *Home* pada *web* *pintarbiologi.com*



Gambar 16 Narasi bagian *home* pada *web*

Narasi pengantar pada bagian *Home* diperbaiki bahasanya. Perbaikan meliputi pilihan kata yang tepat. Pilihan kata penting untuk diperbaiki karena narasi pada bagian *Home* berfungsi menjelaskan gambaran isi dari *e-learning*. Pilihan kata yang tepat diharapkan dapat membuat bahasa yang komunikatif sehingga isi *e-learning* dapat dikenalkan melalui narasi di bagian *Home*. Selain itu, judul di bagian bawah gambar yang tadinya “*e-learning*” diganti menjadi “Sistem Gerak” agar lebih spesifik dan sesuai isi *e-learning*.

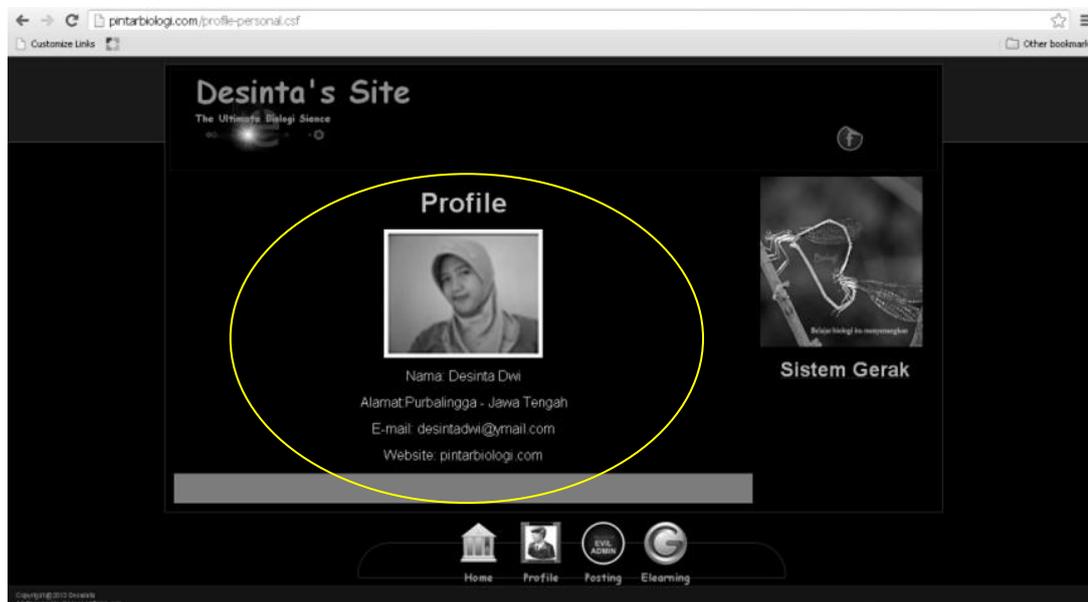
b) Perbaikan bagian “*Profile*” pada *web*

Profil pada *web* pengantar diposisikan agar rata tengah dan menggunakan ukuran huruf lebih besar. Selain itu, foto juga diperbesar ukurannya agar seimbang dengan ukuran huruf. Ukuran huruf dan foto yang terlalu kecil membuat tampilan tampak kurang menarik karena terdapat ruang kosong terlalu banyak. Hasil perbaikan dapat dilihat pada Gambar 17.

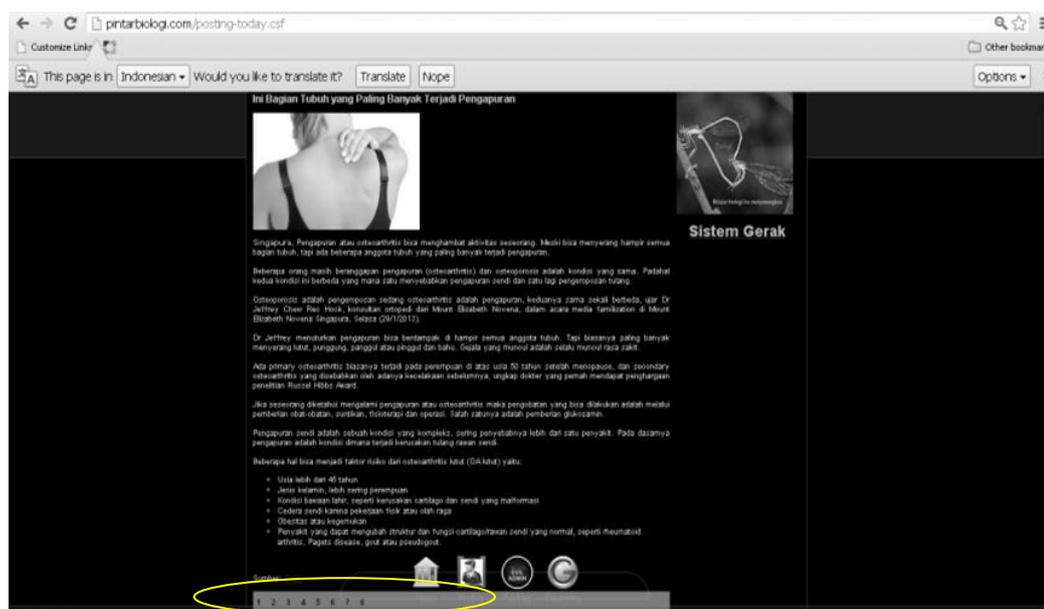
c) Perbaikan bagian “*Artikel*” pada *web*

Artikel seputar Sistem Gerak yang tadinya dijadikan 1 *page* membuat siswa lelah dalam membaca. Untuk itu 8 artikel yang ada disusun 1 *page* 1 artikel. Selain tampak lebih rapi tampilannya, saat membaca artikel yang tersaji 1 artikel

tiap halamannya juga tidak akan melelahkan mata. Hasil perbaikan dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 17 Isi bagian *Profile web*



Gambar 18 Tampilan bagian artikel

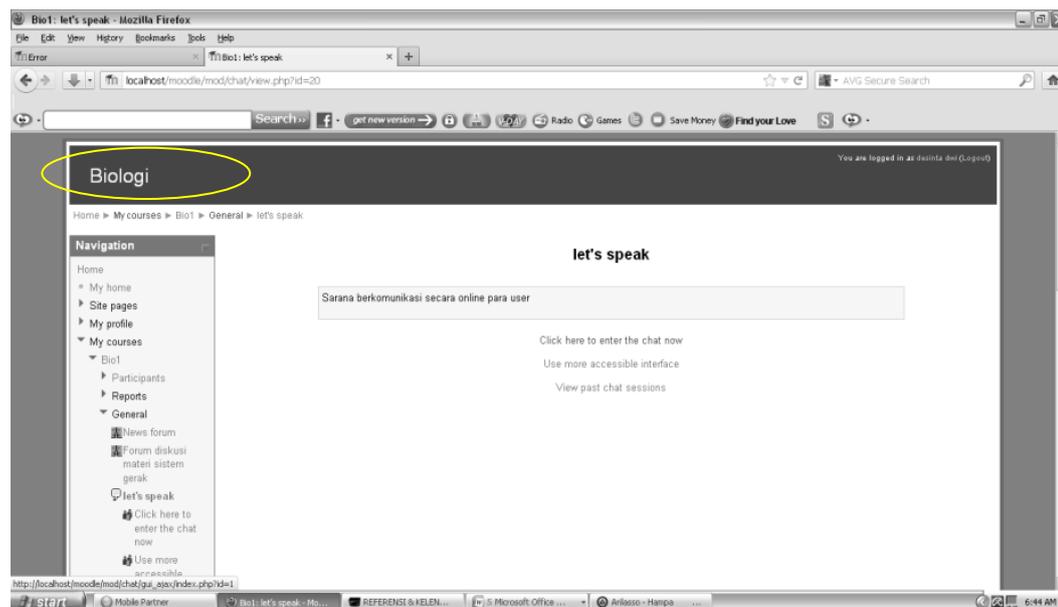
d) Perbaikan bagian awal *course* pada *e-learning*

Apabila sebelumnya terdapat judul *course* materi lain yang hanya sebagai pelengkap tanpa isi dihapus saja, sehingga spesifik untuk Sistem Gerak. Judul-judul materi lain dibuat agar *course* tidak tampak kosong. Hanya saja judul materi lain tidak diisi, sehingga akan lebih baik jika dihapus.



Gambar 19 Tampilan halaman awal *e-learning*

e) Perbaikan bagian judul *e-learning*



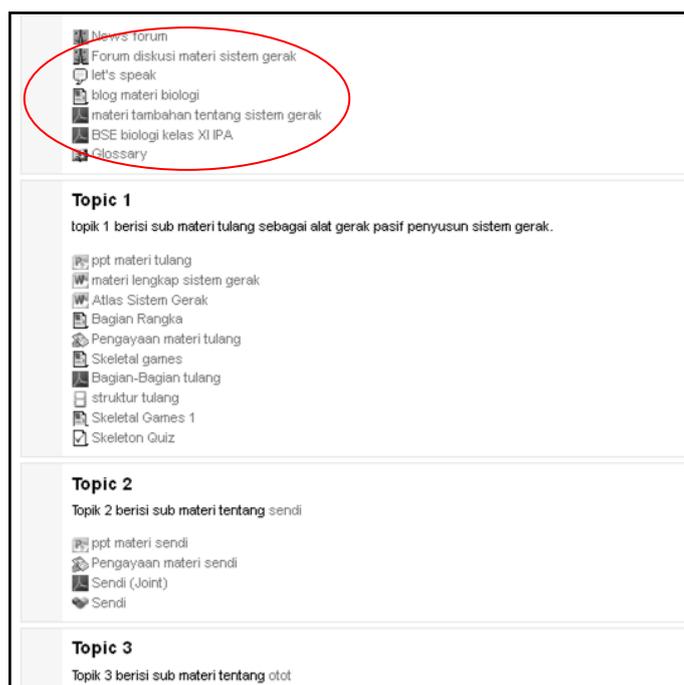
Gambar 20 Tampilan *heading* sebelum diperbaiki

Bagian *heading* judulnya dibuat lebih spesifik yaitu hanya berisi Sistem Gerak, sehingga Judul *e-learning* yang tadinya “biologi” juga diubah menjadi “Sistem Gerak”. Selain itu, format baku produk berupa *web* adalah pemberian identitas pengembang *web* yang dilengkapi foto. Untuk memperindah tampilan *e-learning heading* juga dilengkapi dengan gambar rangka manusia. Tampilan setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 21.



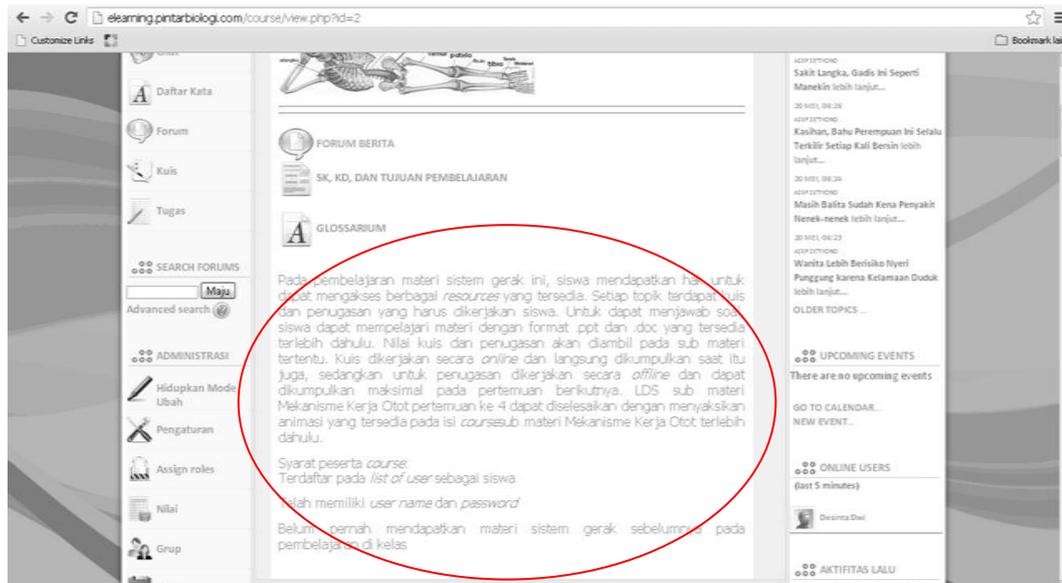
Gambar 21 Tampilan *heading* setelah diperbaiki

f) Perbaiki bagian narasi pengantar *e-learning*



Gambar 22 Pilihan *e-learning* sebelum diberi narasi pengantar

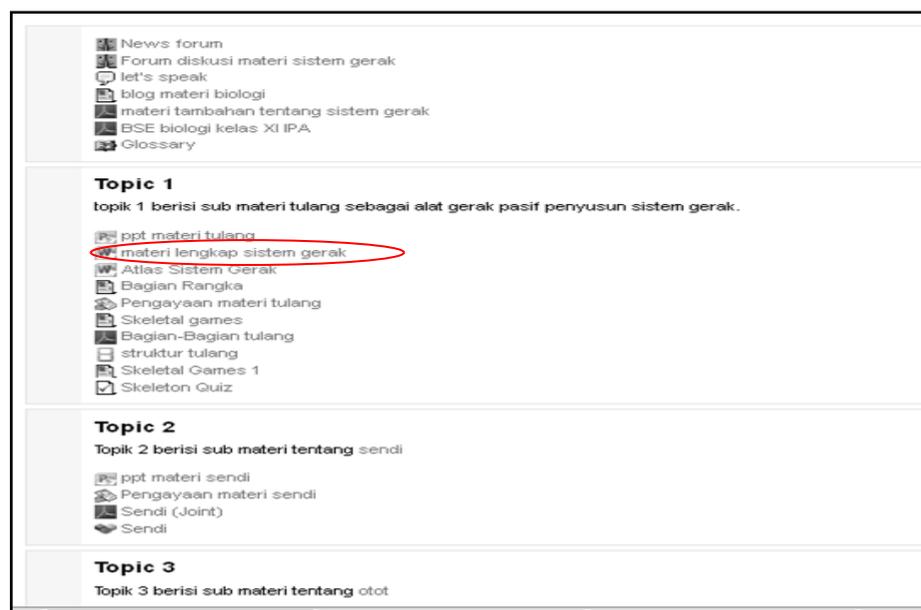
Awal *course* sebaiknya diberi narasi pengantar dan gambaran pembelajaran untuk siswa. Isi narasi pengantar adalah panduan pengoperasian *e-learning* secara ringkas dan syarat mengikuti *course* pada *e-learning*. Setelah membaca narasi pengantar diharapkan siswa lebih mudah menggunakan *e-learning*.



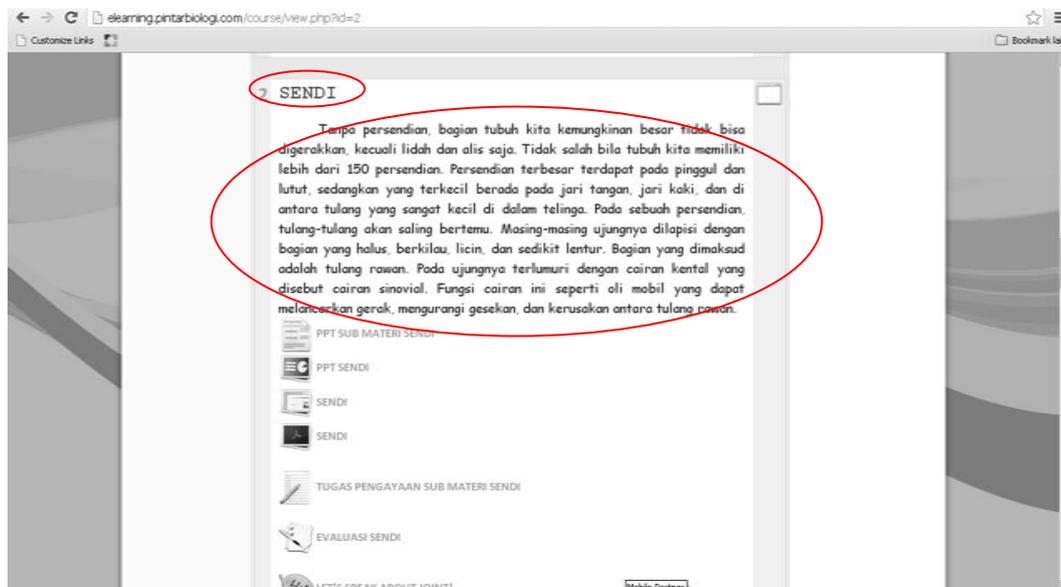
Gambar 23 Pilihan *e-learning* setelah diberi narasi pengantar

- g) Perbaikan bagian isi *course* pada *e-learning*
- (1) Isi narasi dengan format .doc dibuat per sub materi

Materi lengkap sistem gerak dengan format .doc sebaiknya dibuat per sub materi. Penyajian materi langsung secara keseluruhan kurang efektif dan membuat siswa bosan. Penyajian per sub materi tidak membuat materi terkesan berat. Selain itu, pada bagian awal tiap sub materi juga diberi narasi pengantar agar siswa mengetahui gambaran isi materi.



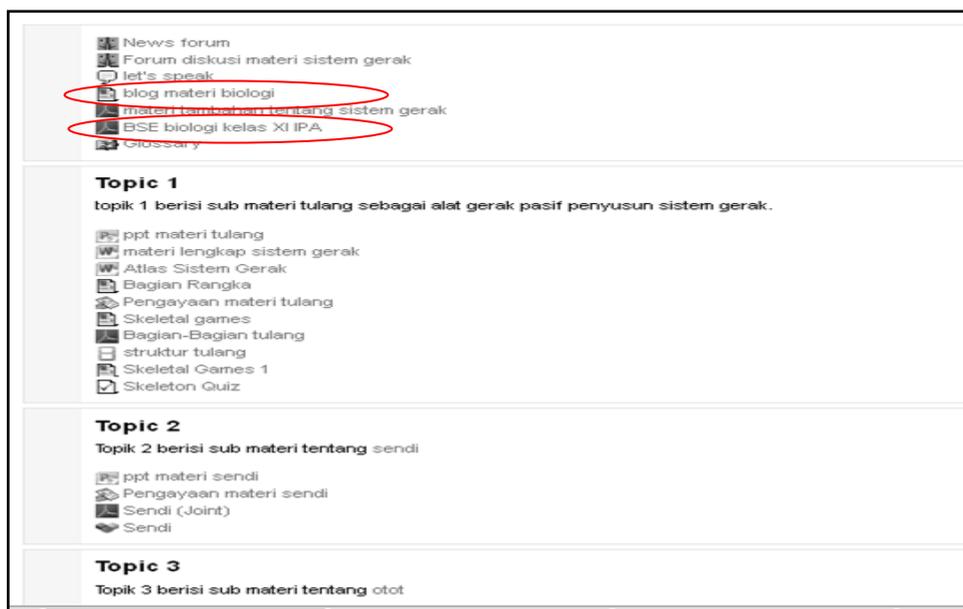
Gambar 24 Materi sistem gerak sebelum dipecah per sub materi



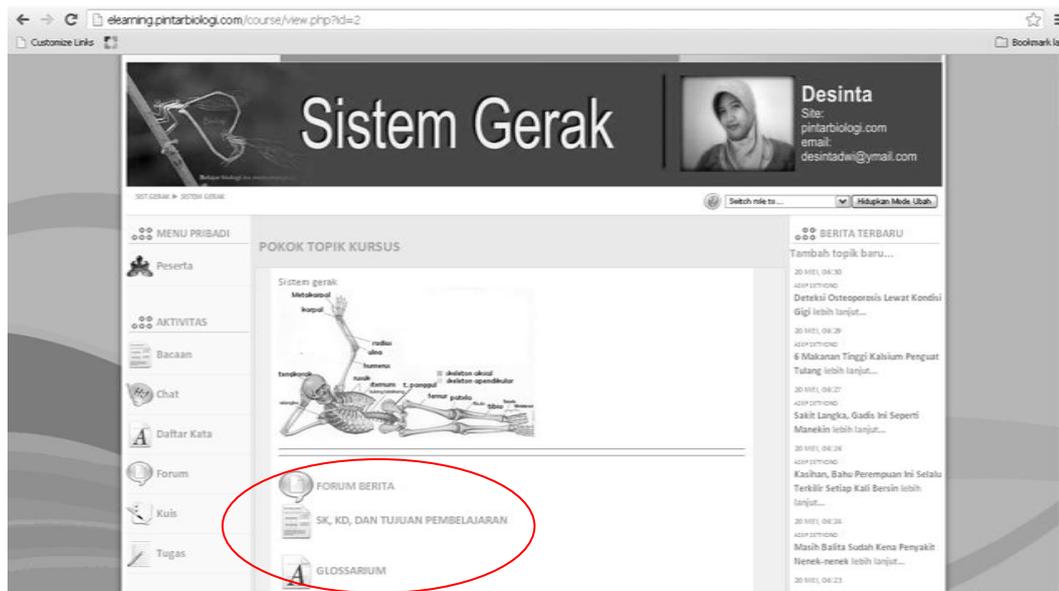
Gambar 25 Materi sistem gerak setelah dipecah per sub materi

(2) Buku Sarana Elektronik dan blog pada topik pertama dihapus

Buku Sarana Elektronik dan *blog* yang menjadi bagian dari isi *course* sebaiknya dihapuskan. Penghapusan Buku Sarana Elektronik karena terlalu berat dipahami karena kemasan materi terlalu besar (dalam bentuk buku). *Blog* yang dimasukkan merupakan *blog* tentang biologi yang disusun pengembang *e-learning*, namun karena sumber belajar berupa *blog* kurang dapat dipercaya, maka disarankan untuk dihapus saja.



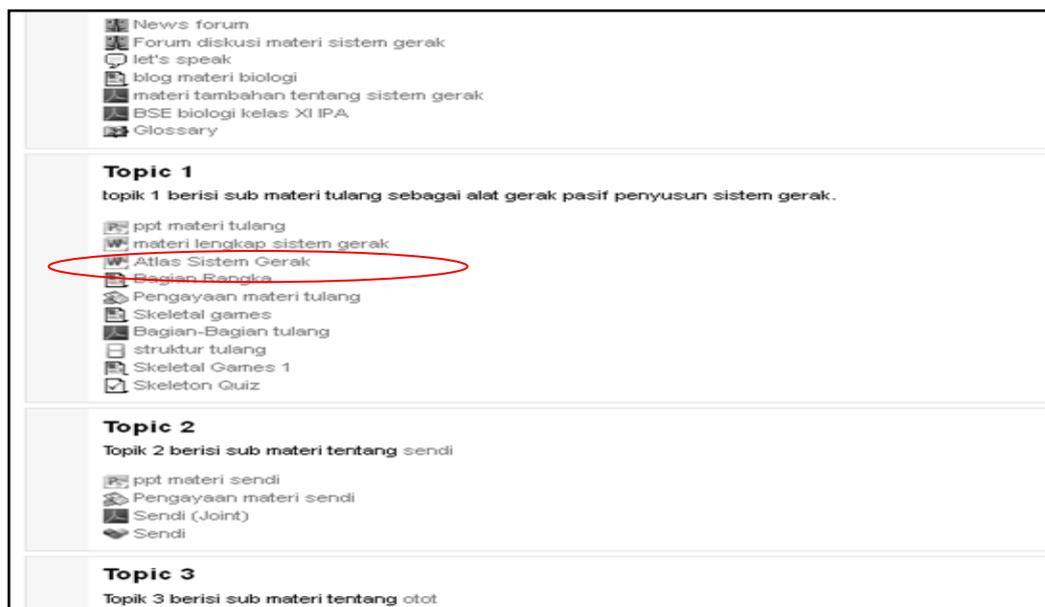
Gambar 26 Tampilan *course* sebelum isi Buku Sarana Elektronik dan blog dihapus



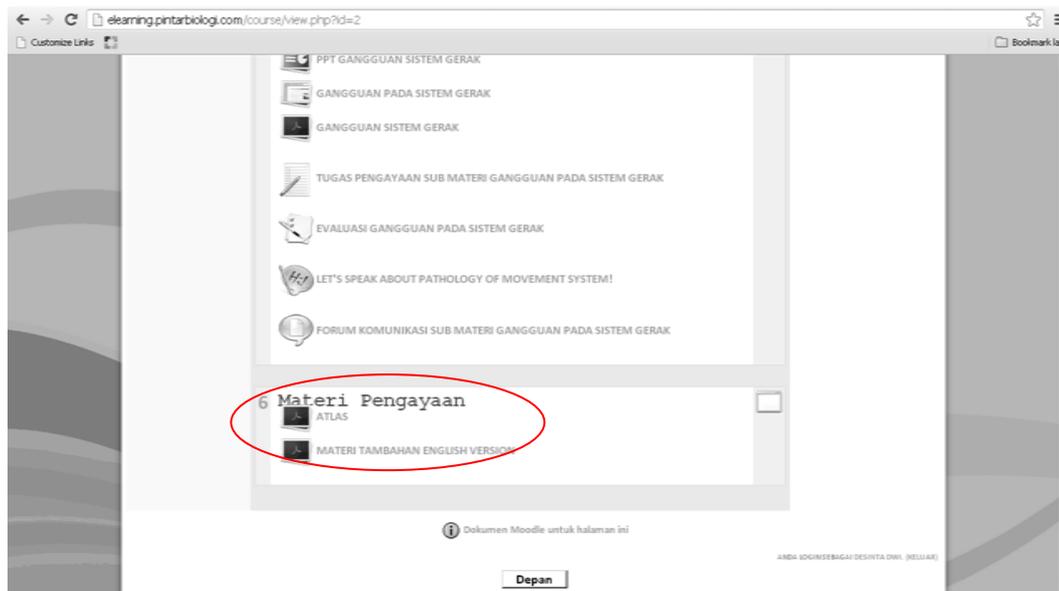
Gambar 27 Tampilan *course* setelah isi Buku Sarana Elektronik dan *blog* dihapus

(3) Materi pengayaan dibuat topik tersendiri

Materi pengayaan yang dimaksud berupa *file* materi tambahan Sistem Gerak secara keseluruhan yang diambil dari beberapa sumber misalnya <http://classes.soe.ucsc.edu> dan <http://www.hartnell.edu> serta atlas Sistem Gerak yang disusun pengembang *e-learning* dalam Bahasa Inggris. Materi-materi yang bersifat pengayaan sebaiknya dibuat dengan judul topik tersendiri karena untuk memahaminya tidak seperti materi Sistem Gerak yang lain.

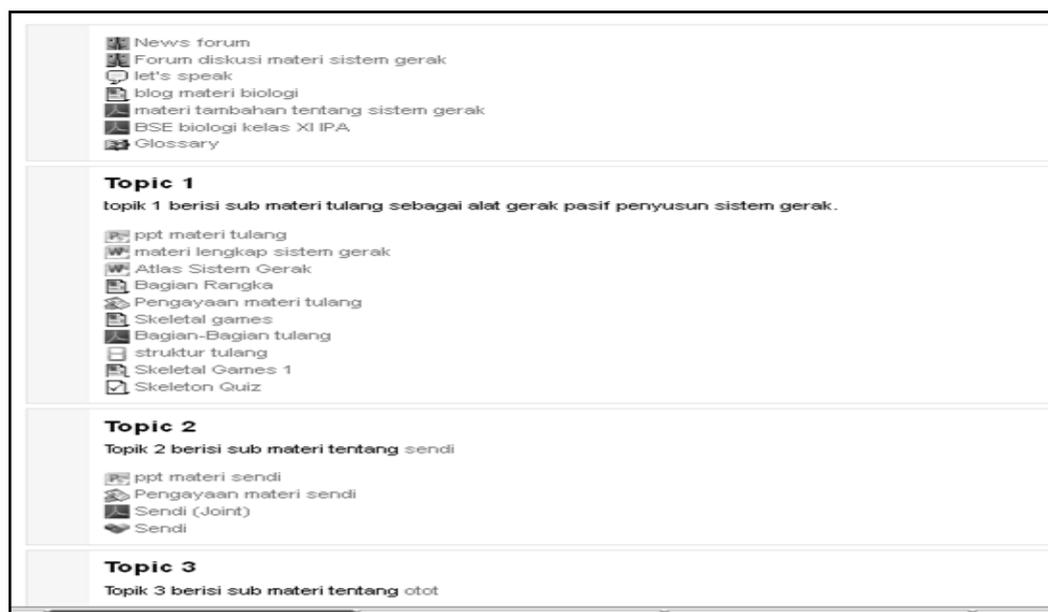


Gambar 28 Susunan materi sebelum materi pengayaan dibuat topik tersendiri



Gambar 29 Susunan materi setelah materi pengayaan dibuat topik tersendiri

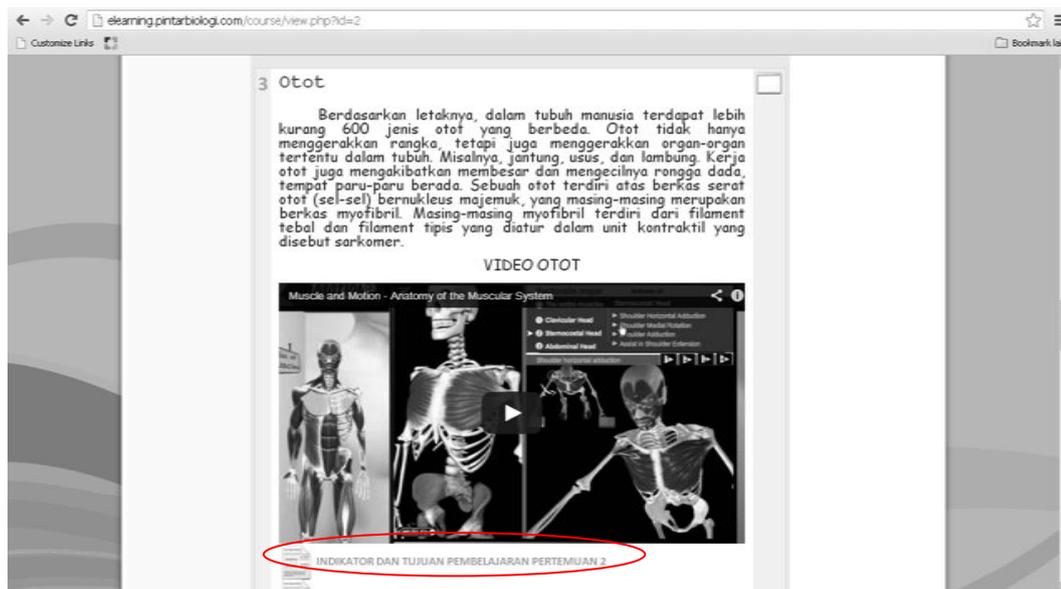
(4) Indikator dan tujuan pembelajaran dibuat per pertemuan



Gambar 30 Tampilan *course* sebelum penyusunan tujuan pembelajaran per pertemuan

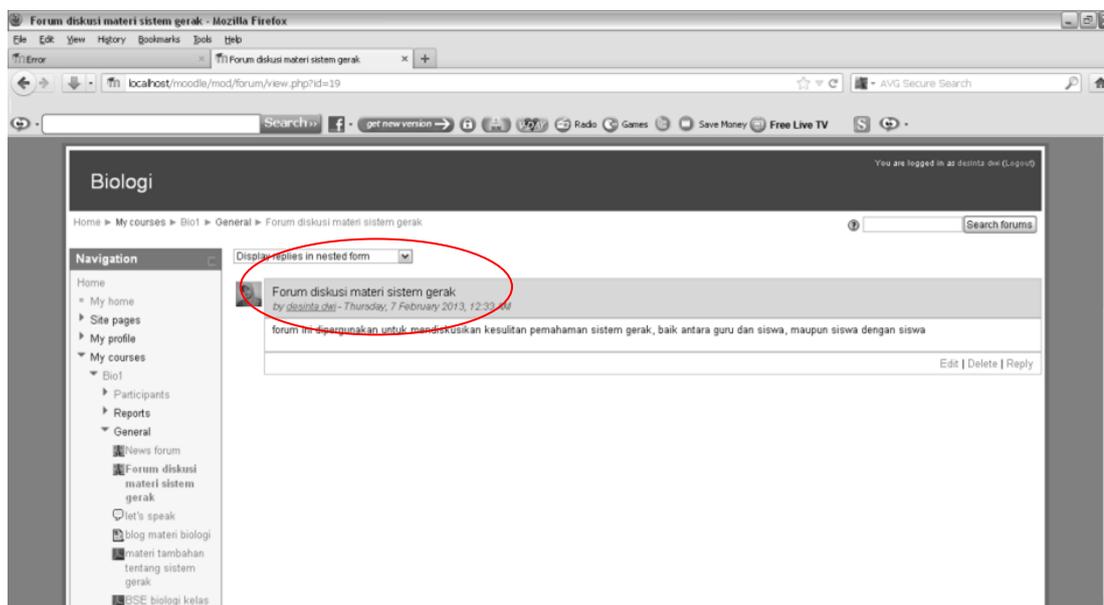
Pada awalnya tidak terdapat penjabaran tujuan pembelajaran, indikator, kompetensi dasar dan standar kompetensi pada *e-learning*. Perbaikan dilakukan dengan menjabarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar di awal *course* serta tujuan pembelajaran dan indikator per pertemuan. Penjabaran disusun dalam bentuk IMS menggunakan fasilitas ISPRING sehingga dapat dibaca secara langsung saat membuka *e-learning*. Tujuan pembelajaran yang disajikan tersebut

berfungsi memberi pemahaman siswa akan maksud kita belajar sub materi pada Sistem Gerak.



Gambar 31 Tampilan *course* setelah penyusunan tujuan pembelajaran per pertemuan

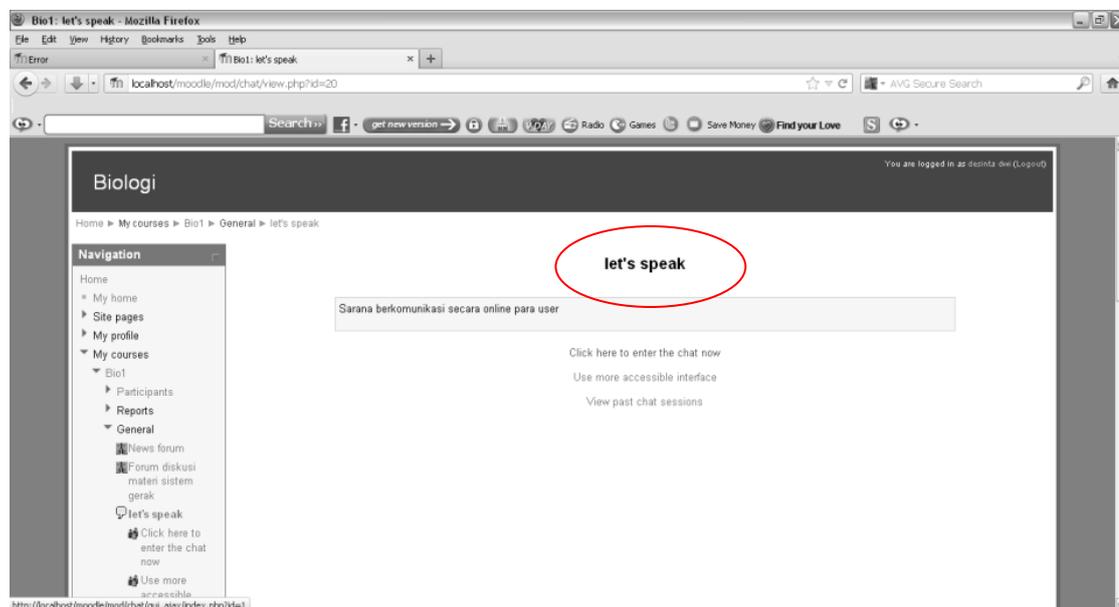
(5) Fasilitas *Chat* dan Forum dibuat per pertemuan



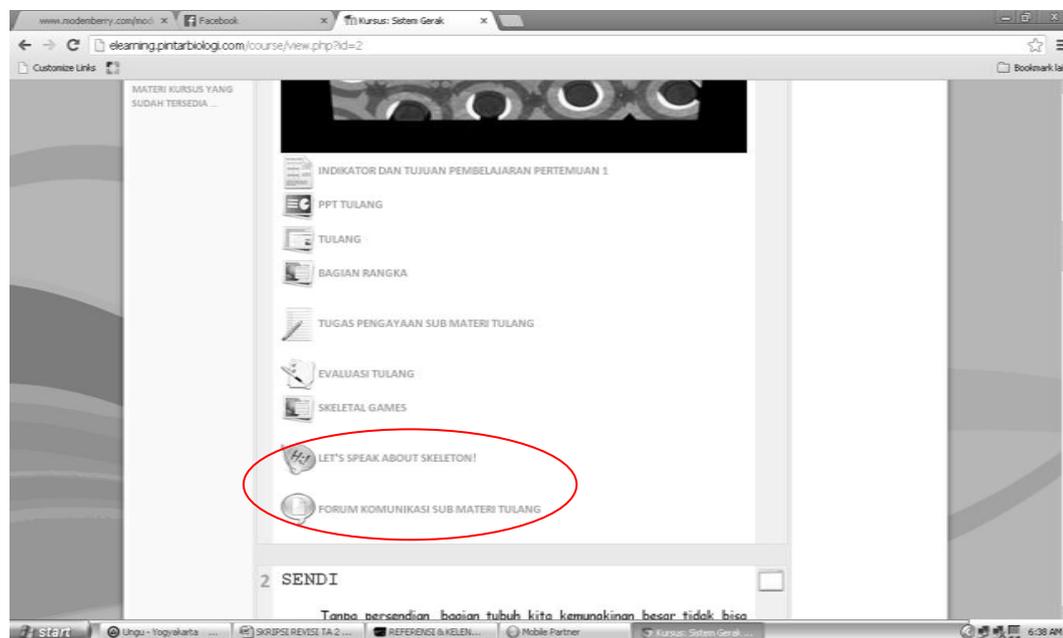
Gambar 32 Fasilitas forum diskusi diperuntukkan semua sub materi

Penyajian suatu forum diskusi untuk seluruh sub materi akan mempersulit diskusi. Untuk itu, forum diskusi perlu disusun per sub materi, sehingga untuk mendiskusikan sub materi yang sulit terdapat sarana/wadah yang berbeda. Penataan yang forum yang terpisah membuat siswa menjadi lebih mudah mendiskusikan sub materi yang dianggap sulit.

Seperti halnya fasilitas forum, fasilitas *chat* juga sebelumnya disusun untuk seluruh sub materi. Untuk membuat komunikasi menjadi lebih terfokus, fasilitas ini juga disarankan untuk diperbaiki per sub materi seperti pada Gambar 33 dan Gambar 34.



Gambar 33 Fasilitas *chat* diperuntukkan semua sub materi

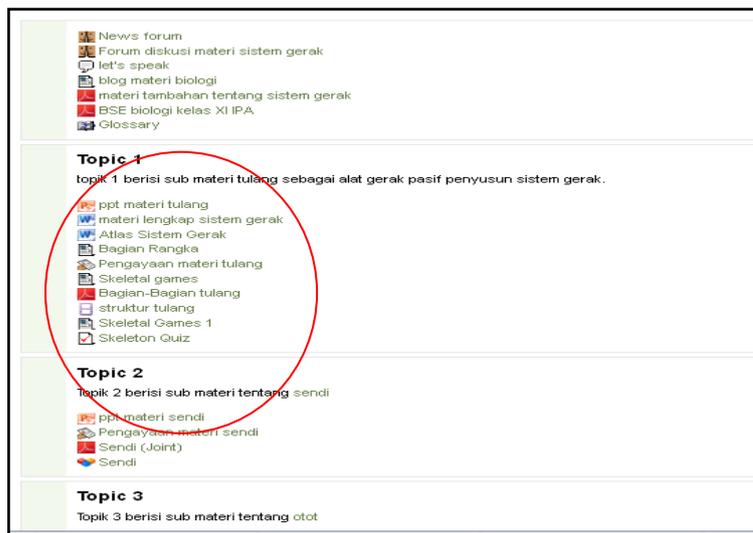


Gambar 34 Tampilan fasilitas forum dan *chat* yang telah dibuat per sub materi

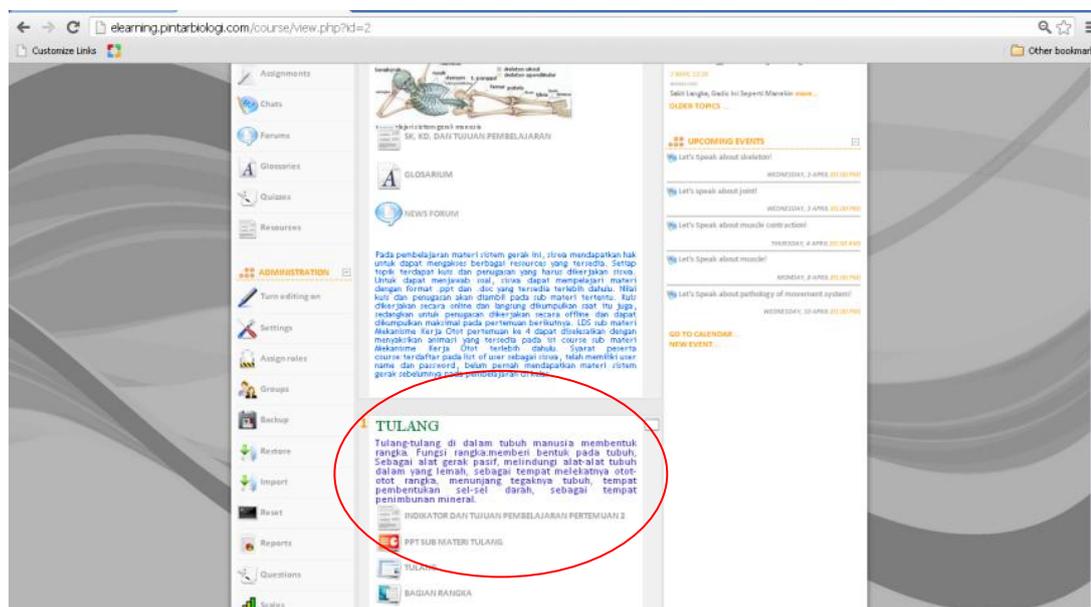
(6) Judul dan narasi pengantar divariasikan warna huruf, ukuran huruf, dan jenis hurufnya

Perbaikan pada bagian ini meliputi perbaikan tampilan. Penyusunan tiap sub materi dalam topik-topik tersendiri sebaiknya dibuat lebih menarik. Judul topik

yang tadinya hanya “Topik 1” diganti sesuai isinya, misalnya “Tulang” untuk sub materi tulang. Selain itu, narasi pengantar juga perlu diberi setelah judul sub materi sebagai gambaran isinya. Ukuran huruf untuk judul perlu dibedakan dengan narasi pengantar dengan diperbesar. Untuk membuat tampilan makin menarik, warna untuk judul dan narasi pengantar juga dibedakan.



Gambar 35 Tampilan judul tiap sub materi sebelum diperbaiki



Gambar 36 Tampilan judul tiap sub materi setelah diperbaiki

d. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan untuk mengetahui tanggapan dan masukan dari siswa yang diperlukan untuk penyempurnaan *e-learning*. Uji coba ini menggunakan 1 kali pertemuan dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang siswa.

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada hari Selasa 2 April 2013 dan bertempat di laboratorium komputer SMA N 1 Purbalingga. Instrumen yang digunakan adalah *e-learning* dan angket tanggapan kelayakan *e-learning* oleh siswa. Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran Sistem Gerak dijabarkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran sistem gerak

Subjek	Skor Butir Angket															Jumlah skor	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
UC-2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
UC-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
Jumlah Skor	10	9	10	8	9	10	10	9	9	7	10	10	10	10	10		
	Rata-rata															14,1	Sangat Baik

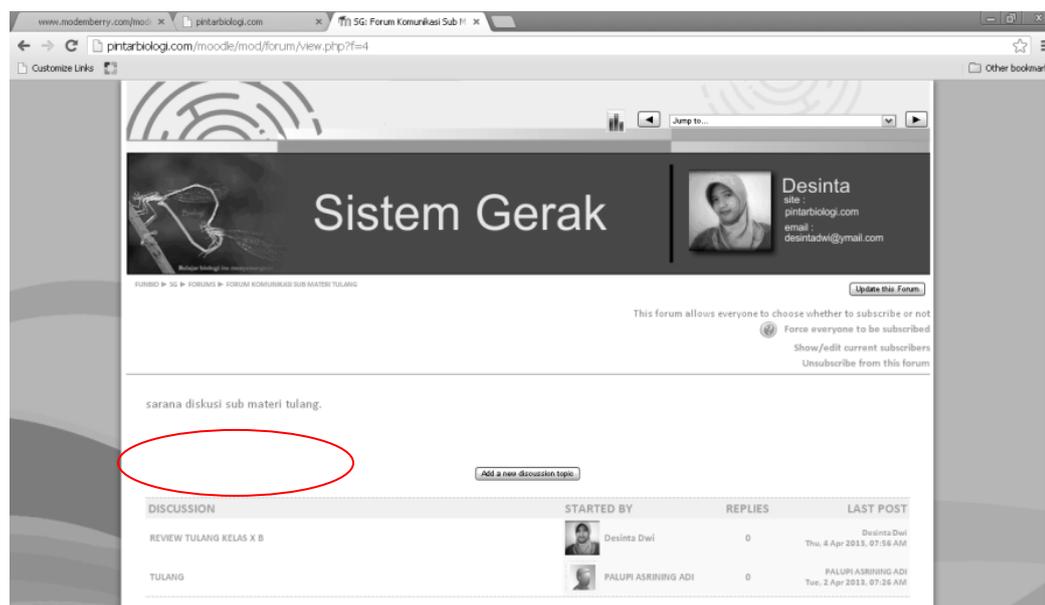
Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa seluruh siswa pada uji coba skala kecil memberikan tanggapan dengan kriteria sangat baik. Kriteria sangat baik diperoleh apabila skor tanggapan berada diantara 12-15. Rerata jumlah skor juga menunjukkan angka 14,1 yang berarti rerata tanggapan siswa pada uji coba skala kecil juga masih berada pada kriteria sangat baik. Beberapa aspek tidak mendapatkan skor maksimal. Aspek tersebut adalah aspek nomor 2, 4, 5, 8, 9, dan 10. Aspek kemudahan penggunaan *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak skornya tidak maksimal karena 1 orang siswa yang masih kesulitan mengoperasikan *e-learning*. Kemenarikan *layout* /tampilan produk *e-learning* berbasis *Moodle* ini dan kesesuaian dengan profil SMA N 1 Purbalingga juga skornya belum maksimal karena 2 orang siswa masih merasa tampilan *course* perlu diperbaiki. Sejalan dengan aspek 2, aspek kemudahan pengoperasian juga skornya belum maksimal. Hal tersebut memperkuat perlunya

perbaikan pengoperasian agar lebih sederhana. Aspek 8 yaitu menu dan fasilitas pada produk *website* memenuhi kriteria *website* pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga skornya belum maksimal karena 1 orang siswa menganggap fasilitas di dalam *e-learning* belum memenuhi kriteria *website* pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga. Menu *games* yang hanya ada pada sub materi tulang membuat salah seorang siswa menganggap kelengkapan isi dari *website e-learning* berbasis *Moodle* masih kurang. Waktu yang terbatas pada saat simulasi membuat 3 orang siswa belum dapat memahami isi *website e-learning* berbasis *Moodle* secara keseluruhan sehingga skor untuk aspek ini kurang maksimal.

e. Hasil revisi produk pada uji coba skala kecil

Berdasarkan saran dan masukan pada data tanggapan siswa yang telah dianalisis selanjutnya dilakukan beberapa perbaikan agar *e-learning* siap digunakan pada uji coba skala besar. Perbaikan tersebut dijabarkan sebagai berikut.

1) Tata cara aturan forum



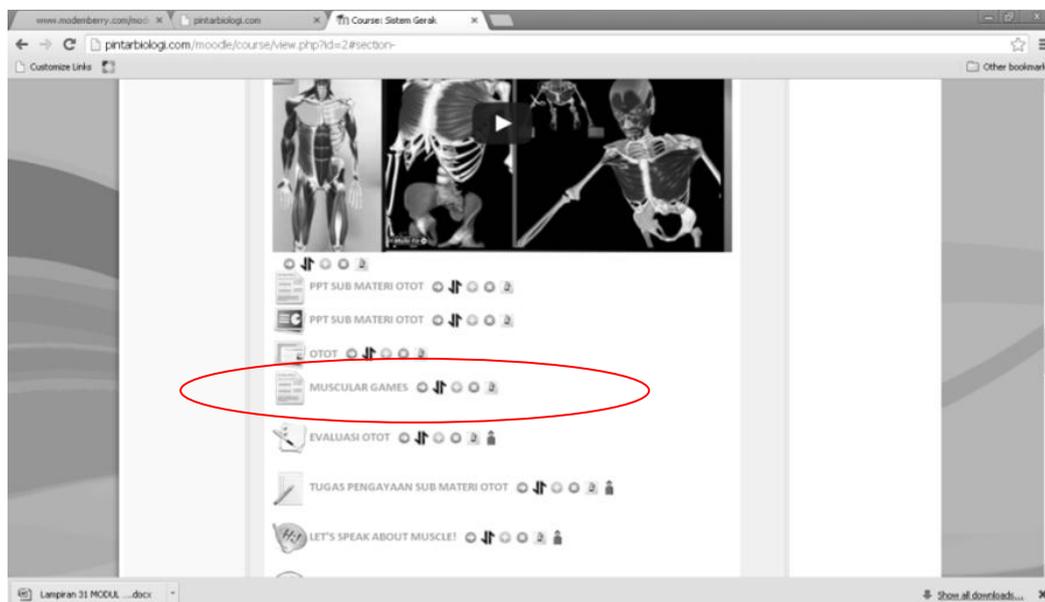
Gambar 37 Tampilan awal forum sebelum diberi narasi pengantar



Gambar 38 Tampilan awal forum setelah diberi narasi pengantar

Salah satu masukan dari siswa adalah adanya narasi pengantar penggunaan forum diskusi. Narasi pengantar akan membantu siswa memahami fungsi dan cara penggunaan fasilitas forum. Pada awalnya, begitu forum diskusi diklik, hanya akan tampak narasi singkat tentang forum. Tampilan setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 38.

2) *Games* ditambah



Gambar 39 Tambahan *games* pada sub materi otot

Bila awalnya *games* hanya ada pada sub materi tulang, maka sub materi lain *e-learning* juga ditambah *games*. *Games* diminta siswa untuk ditambah untuk

membuat *e-learning* semakin menarik dan tidak membosankan. Tampilan *e-learning* setelah penambahan *games* pada sub materi otot dapat dilihat pada Gambar 39.

f. Hasil uji coba skala besar

Setelah perbaikan pada tahap revisi produk, *e-learning* telah siap diujicobakan pada skala yang lebih besar. Pada uji coba skala besar digunakan 2 Kelas X dengan total siswa 70 siswa. Uji coba ini dirancang dengan menjadikan *e-learning* berbasis *Moodle* yang dikembangkan sebagai salah satu media pembelajaran Sistem Gerak. RPP dan silabus yang disusun sebagai perangkat pembelajaran dikoreksi oleh guru mata pelajaran biologi. Guru mata pelajaran biologi yang ikut serta pada uji coba skala besar terdiri dari 1 orang guru biologi Kelas XI dan 1 orang guru biologi Kelas X. Sebelum mengujicobakan produk, siswa terlebih dahulu diminta mengerjakan soal *pre test*. Soal *pre test* yang digunakan sebelumnya telah diujicobakan di Kelas XI IPA 1.

Setelah diujicobakan di kelas XI IPA 1, dilakukan analisis soal untuk menentukan soal yang baik. Soal yang baik dan layak digunakan harus mencapai kriteria validitas dan reliabilitas yang tinggi atau sangat tinggi (valid dan reliabel) dengan tingkat kesukaran mudah, sedang dan sukar serta daya pembeda antara 0,2 sampai 0,7. Sebanyak 50 soal disiapkan untuk diujicobakan.

Hasil analisis soal uji coba dijelaskan sebagai berikut.

a) Validitas

Tabel 6 Hasil analisis validitas butir soal uji coba materi Sistem Gerak di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Purbalingga*

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

*Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 26

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa dari 50 soal yang disediakan ternyata terdapat 32 soal yang valid dan 18 soal yang tidak valid. Soal yang tidak valid tidak digunakan sebagai soal *pre test* dan *post test*.

b) Reliabilitas

Hasil perhitungan reliabilitas menggunakan rumus KR 20 menunjukkan nilai sebesar 1,020. r_{tabel} yang digunakan untuk taraf signifikansi 5% adalah 0,361. Karena r_{11} lebih besar dari r_{tabel} maka soal reliabel dan masuk pada kriteria reliabilitas sangat tinggi.

c) Tingkat Kesukaran

Hasil analisis tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa 15 soal termasuk kriteria sukar, 21 termasuk kriteria sedang, dan 14 termasuk kriteria mudah. Nomor-nomor soal yang termasuk kriteria sukar, sedang, dan mudah dijelaskan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba materi sistem gerak di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Purbalingga*

	Kriteria tingkat kesukaran soal	Jumlah	Nomor soal
1	Sukar	15	4, 6, 8, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 28, 35, 36, 38.
2	Sedang	21	1, 5, 7, 11, 15, 17, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 49, 50
3	Mudah	14	2, 3, 9, 10, 16, 19, 24, 25, 26, 32, 44, 45, 46, 48.

*Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 26

d) Daya Pembeda

Daya pembeda soal dibedakan menjadi 4 kriteria, yaitu jelek, cukup, baik, dan baik sekali. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data bahwa 14 soal termasuk kriteria jelek, 20 soal termasuk kriteria cukup, 14 termasuk kriteria baik, dan 2 soal dengan kriteria baik sekali. Rincian nomor soal untuk setiap kriteria dijelaskan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil analisis daya pembeda soal uji coba materi Sistem Gerak di kelas XI SMA Negeri 1 Purbalingga*

	Kriteria daya pembeda soal	Jumlah	Nomor soal
1	Jelek	14	6, 11, 12, 13, 22, 24, 25, 29, 32, 34, 36, 40, 49, 50
2	Cukup	20	2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 35, 44, 45, 46, 48
3	Baik	14	5, 8, 16, 17, 28, 30, 31, 33, 37, 39, 41, 42, 43, 47
4	Baik Sekali	2	1,38

*Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 26

Setelah dilakukan analisis untuk memperoleh soal yang baik, maka diperoleh data bahwa 30 soal dapat digunakan dan 20 soal tidak digunakan. Data lengkap nomor soal yang digunakan dan tidak digunakan dijelaskan pada Tabel 9. Tabel 9 Soal yang digunakan untuk evaluasi pada pembelajaran materi Sistem Gerak dengan media *e-learning* berbasis *Moodle* di kelas X A dan X B*

Jenis soal	Nomor butir soal	
	Digunakan	Tidak digunakan
Pilihan ganda	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 20, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48	2, 6, 11, 12, 13, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 32, 34, 36, 40, 45, 49, 50
Jumlah	30	20

*Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 26

Uji coba skala besar dilakukan untuk memperoleh hasil belajar, data tanggapan siswa, dan data tanggapan guru. Hasil uji coba skala besar dijelaskan sebagai berikut.

2. Hasil belajar

Hasil belajar yang diukur pada penelitian ini adalah hasil belajar aspek kognitif. Penilaian hasil belajar diukur melalui *pre test* dan *post test*. Data rekapitulasi hasil belajar dapat dilihat pada Lampiran 42 yang menunjukkan ketuntasan klasikal untuk Kelas X A adalah 94,29% sedangkan untuk Kelas X B adalah 91,43%. Persentase ketuntasan klasikal sudah berada diatas ketentuan yaitu 80%.

Tabel 10 Rekapitulasi hasil belajar siswa kelas X A dan X B pada materi Sistem Gerak dengan media pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* SMA Negeri 1 Purbalingga

No	Kelas	Nilai Rata-Rata	Ketuntasan Kelas Klasikal	Kriteria Ketuntasan Minimum
1	X A	84,86	94,29%	77
2	X B	85,9	91,43%	77

*Data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 42

1) Pengukuran Normalitas gain (N-gain)

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini selanjutnya diukur dengan menggunakan normalitas gain (N-gain) untuk mengetahui efektivitas perlakuan yang diberikan pada Kelas X A dan X B. Hasil rekapitulasi pengukuran N-gain disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11 Rekapitulasi hasil pengukuran Normalitas gain (N-gain)

Kategori	Kriteria	Kelas			
		X-A		X-B	
		Jumlah	%	Jumlah	%
$g > 0.7$	Tinggi	8	22.86	24	68.57
$0.3 < g < 0.7$	Sedang	26	74.29	11	31.43
$g < 0.3$	Rendah	1	2.86	0	0.00

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 43

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengukuran Normalitas gain (N-gain) pada Tabel 11 selisih antara nilai *pre test* dan nilai *post test* membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan kepada Kelas X B lebih efektif digunakan untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa daripada Kelas X A. Hal tersebut terlihat dari nilai signifikansi N gain Kelas X B yang lebih tinggi persentasenya untuk kriteria sangat tinggi yaitu sebesar 68,57%, sedangkan untuk Kelas X A 22,86%.

Data keefektifan juga diperkuat oleh hasil uji t yang menunjukkan t hitung untuk masing-masing kelas lebih tinggi daripada t tabel, yang berarti media pembelajaran efektif meningkatkan hasil belajar. t hitung untuk Kelas X A adalah 18,47 dan untuk Kelas X B adalah 15,67. Nilai t tabel untuk db 34 adalah 1,69.

3. Data tanggapan siswa

Data tanggapan siswa diperoleh dengan menganalisis lembar angket tanggapan siswa yang diberikan pada akhir proses pembelajaran. Hasil analisis tanggapan siswa Kelas X A dan X B terhadap pembelajaran disajikan pada Tabel 12.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa seluruh siswa Kelas X A menganggap *e-learning* berbasis *Moodle* sudah cukup interaktif, mempermudah mempelajari materi Sistem Gerak dan meningkatkan hasil belajar. Tampilan *e-learning* juga menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga sehingga memenuhi kriteria *website* pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga. Seluruh siswa Kelas X A juga menganggap pada dasarnya guru mendukung digunakannya media *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak. Menurut siswa, *website e-learning* berbasis *Moodle* ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga. Skor yang kurang maksimal diperoleh pada aspek nomor

2, 5, 8, 9, 10, 12, 13, dan 14. Setelah dianalisis seperti pada Lampiran 43 diperoleh data bahwa 100 % siswa Kelas X A memberi tanggapan sangat baik.

Tabel 12 Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran sistem gerak kelas X A

No.	Butir Angket	X A			
		Ya	Tidak	Ya %	Tidak %
1	Produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup interaktif	35	0	100	0
2	Siswa tidak merasa kesulitan menggunakan <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	31	4	89	11
3	<i>Website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> memudahkan siswa dalam mempelajari materi sistem gerak	35	0	100	0
4	Dari segi <i>layout/tampilan</i> produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga	35	0	100	0
5	Produk <i>website</i> pembelajaran berbasis “ <i>Moodle</i> ” mudah untuk dioperasikan	34	1	97	3
6	Produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Purbalingga dapat meningkatkan hasil belajar Siswa pada materi sistem gerak	35	0	100	0
7	Menu dan fasilitas pada produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini sudah memenuhi kriteria <i>website</i> pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga	35	0	100	0
8	Media pembelajaran <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini memiliki keterbacaan yang cukup baik	34	1	97	3
9	Isi dari <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup lengkap	33	2	94	6
10	Siswa dapat memahami isi <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> secara keseluruhan	28	7	80	20
11	Pada dasarnya guru mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	35	0	100	0
12	Pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	34	1	97	3
13	Siswa setuju apabila media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> diterapkan pada materi lain	34	1	97	3
14	Produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> belum pernah diterapkan untuk keperluan pembelajaran sebelumnya	30	5	86	14
15	<i>Website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga	35	0	100	0
Rata-rata		33	2	94	4.2

*Keterangan : jumlah siswa 35 orang

Tabel 13 Hasil tanggapan siswa terhadap pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran sistem gerak kelas X B

No.	Butir Angket	Jawaban			
		Ya	Tidak	Ya %	Tidak %
1	Produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup interaktif	35	0	100	0
2	Siswa tidak merasa kesulitan menggunakan <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	33	2	94	6
3	<i>Website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> memudahkan Siswa dalam mempelajari materi sistem gerak	35	0	100	0
4	Dari segi <i>layout/tampilan</i> produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga	34	1	97	3
5	Produk <i>website</i> pembelajaran berbasis " <i>Moodle</i> " mudah untuk dioperasikan	35	0	100	0
6	Produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Purbalingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem gerak	34	1	97	3
7	Menu dan fasilitas pada produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini sudah memenuhi kriteria <i>website</i> pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga	32	3	91	9
8	Media pembelajaran <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini memiliki keterbacaan yang cukup baik	34	1	97	3
9	Isi dari <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup lengkap	27	8	77	23
10	Siswa dapat memahami isi <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> secara keseluruhan	29	6	83	17
11	Pada dasarnya guru mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	35	0	100	0
12	Pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak	34	1	97	3
13	Siswa setuju apabila media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> diterapkan pada materi lain	30	5	86	14
14	Produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> belum pernah diterapkan untuk keperluan pembelajaran sebelumnya	26	9	74	26
15	<i>Website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga	35	0	100	0
Rata-rata		33	3	93	7.133333

*Keterangan : jumlah siswa 35 orang

Pada Tabel 13 dapat diketahui bahwa belum semua aspek tanggapan siswa Kelas X B bernilai maksimal. Skor yang kurang maksimal diperoleh pada aspek nomor 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, dan 14. Aspek kemudahan penggunaan *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak nilainya

belum maksimal karena terdapat 2 orang siswa yang masih kesulitan menggunakan *e-learning*. Aspek kemenarikan tampilan produk *e-learning* berbasis *Moodle* dan kesesuaian dengan profil SMA N 1 Purbalingga skornya belum maksimal karena 1 orang siswa merasa tampilannya masih kurang menarik.

Selain itu 1 orang siswa juga menganggap *e-learning* berbasis *Moodle* di SMA N 1 Purbalingga belum dapat meningkatkan hasil belajar pada materi Sistem Gerak sehingga skor pada aspek tersebut kurang maksimal. Sebanyak 3 orang siswa Kelas X B menganggap menu dan fasilitas pada produk *website e-learning* berbasis *Moodle* belum memenuhi kriteria *website* pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga.

Aspek keterbacaan media pembelajaran *website e-learning* berbasis *Moodle* skornya kurang maksimal karena 1 orang siswa masih kesulitan membaca isi *e-learning*. Aspek kelengkapan isi dari *website e-learning* berbasis *Moodle* baru disetujui oleh 22 orang siswa. Sebagaimana tertera pada aspek 10, 6 orang siswa juga belum dapat memahami isi *website e-learning* berbasis *Moodle* secara keseluruhan. Salah seorang siswa juga beranggapan pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak. Terdapat 5 orang siswa yang tidak setuju apabila media *website e-learning* berbasis *Moodle* diterapkan pada materi lain. Selain itu, 9 orang siswa juga pernah mengikuti pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis *Moodle* sebelumnya. Setelah dianalisis seperti pada Lampiran 35, diperoleh data bahwa 33 siswa atau 94,29% siswa Kelas X B memberi tanggapan sangat baik dan 2 siswa atau 5,71% memberi tanggapan baik.

4. Data tanggapan guru

Tanggapan guru terhadap penggunaan media pembelajaran Sistem Gerak diperoleh melalui pengisian angket. Guru yang memberikan tanggapan adalah 1 orang mata pelajaran biologi guru Kelas XI IPA dan 1 orang guru mata pelajaran biologi Kelas X. Hasil pengisian angket tanggapan oleh guru menunjukkan guru tertarik menggunakan *e-learning* dan merasa prosedur penggunaan *e-learning* mudah. Guru juga berharap terkesan karena siswa menjadi lebih fokus dalam belajar. Hanya saja, menurut guru salah satu kendala selama proses pembelajaran adalah koneksi internet yang terkadang lambat. Selain itu, penerapan *e-learning*

juga hanya bisa dilakukan di sekolah yang memiliki fasilitas komputer dan koneksi internet yang baik. Data lengkap hasil angket tanggapan guru dapat dilihat pada Lampiran 44, Lampiran 45, dan Lampiran 46.

g. Revisi produk pada uji coba skala besar

Berdasarkan masukan pada angket tanggapan siswa, dilakukan revisi pada *e-learning*. Hasil revisi berupa pembuatan *file* dengan format .ppt yang dikhususkan untuk diunduh. Siswa ingin memiliki *file*, namun pada awalnya hanya tersedia *file* ppt yang hanya ditujukan untuk disaksikan langsung pada saat membuka *e-learning*.



Gambar 40 Tampilan setelah pemberian *file* dengan format .ppt untuk diunduh

h. Produk final

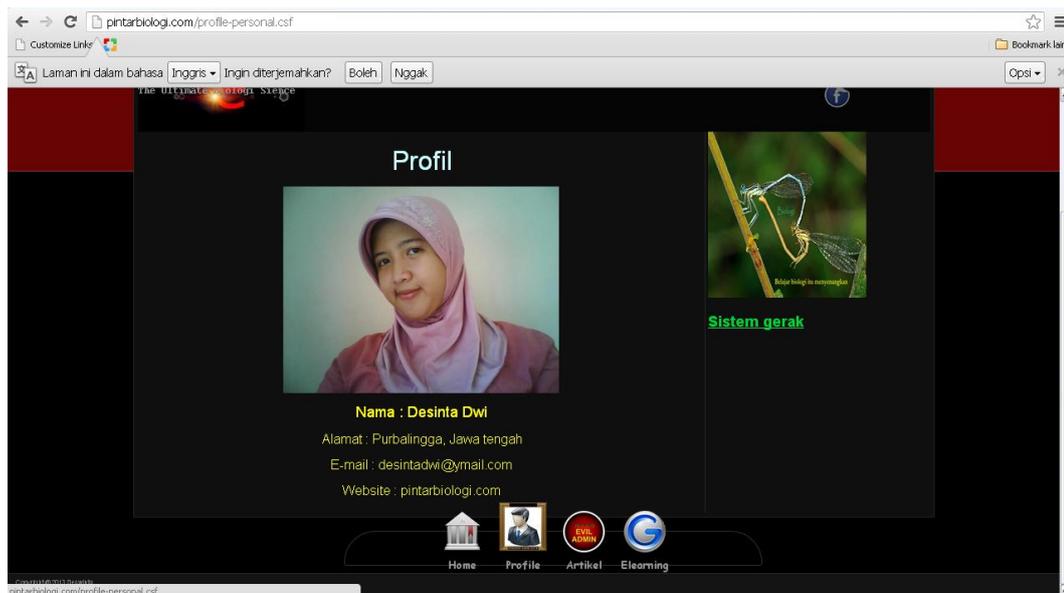
Hasil akhir pengembangan produk *e-learning* berbasis *Moodle* adalah sebagai berikut:

Produk *e-learning* berbasis *Moodle* merupakan menu utama pada *web* pengantar dengan alamat pintarbiologi.com. Seri *e-learning* yang dikembangkan adalah *Moodle 2.4*. *Web* pengantar berisi 4 menu, yaitu *Home*, *Profile*, *Artikel* dan *e-learning*. Pilihan menu terdapat pada bagian bawah *web* pengantar. Menu *Home* berisi narasi pengantar mengenai penggunaan *e-learning*. Hasil akhir tampilan menu *Home* pada *web* pengantar tertera pada Gambar 41.



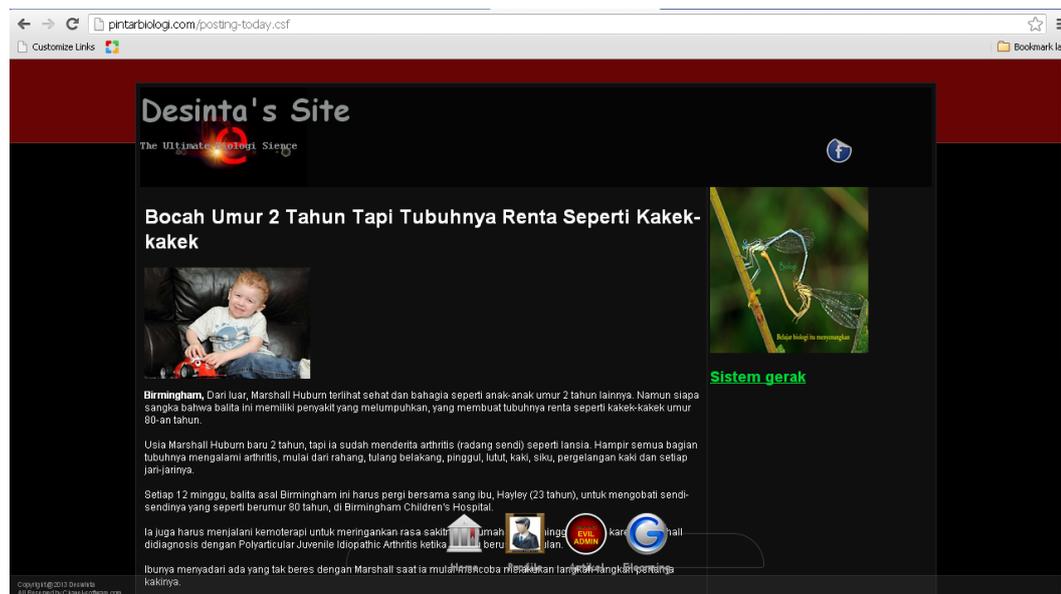
Gambar 41 Tampilan hasil akhir menu *home* pada *web* pengantar

Menu selanjutnya adalah menu *Profile*. Menu *Profile* berfungsi menerangkan identitas pengembang *website*. Sebagaimana aturan pengembangan produk berupa *website*, sebuah produk *website* harus dilengkapi identitas pengembang *website* yang berisi foto, nama, alamat, alamat *email*, dan alamat *website*. Identitas tersebut berfungsi mempermudah komunikasi dengan pengembang *website*. Selain itu, komunikasi juga dapat dilakukan melalui jejaring sosial *Facebook* dengan memilih menu berlogo huruf “F” pada bagian kanan atas. Isi tampilan menu *Profile* pada *web* pengantar tertera pada Gambar 42.



Gambar 42 Tampilan hasil akhir menu *profile* pada *web* pengantar

Artikel merupakan menu ketiga pada *web* pengantar. Isi menu artikel adalah berita seputar Sistem Gerak. Perpindahan dari satu berita ke berita lain dapat dilakukan dengan memilih angka dibagian kiri bawah. Isi berita diperoleh dari www.detik.com dan www.vivanews.com. Hasil akhir tampilan menu Artikel pada *web* pengantar tertera pada Gambar 43.



Gambar 43 Tampilan hasil akhir menu Artikel pada *web* pengantar

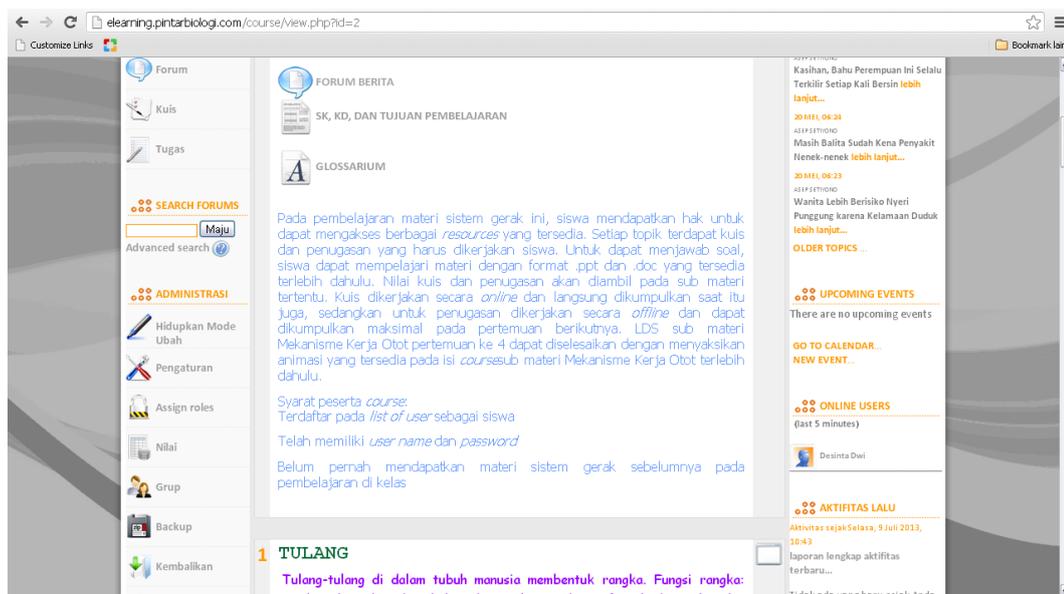
Menu utama pada *web* pengantar adalah menu *e-learning*. Untuk dapat mengakses isi *e-learning*, siswa dan guru harus *login* terlebih dahulu, dan terdaftar sebagai *user*. Cara *login e-learning* adalah dengan mengisikan *user name* dan *password* pada kolom yang disediakan. Isi menu *e-learning* adalah *resource* dan *activities*. Selain itu, *e-learning* juga dilengkapi fasilitas kalender, sehingga apabila akan mengadakan suatu *event* seperti pop kuis dan sebagainya, siswa dapat melihat agendanya pada kalender. Bahasa pilihan menu pada *e-learning* terdiri dari bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Pilihan perubahan bahasa ada pada bagian sisi kanan atas. Hasil tampilan menu awal *e-learning* tertera pada Gambar 44.

Pada bagian awal *e-learning* terdapat narasi berisi pengantar tentang berbagai menu pada *e-learning* dan gambaran pembelajaran untuk siswa (Gambar 45). Modul materi lengkap Sistem Gerak dengan format .doc dibuat per sub materi. *Power point* per sub materi (tulang, sendi, otot, mekanisme kerja otot, dan gangguan pada Sistem Gerak) dengan format IMS untuk dibaca langsung dan .ppt

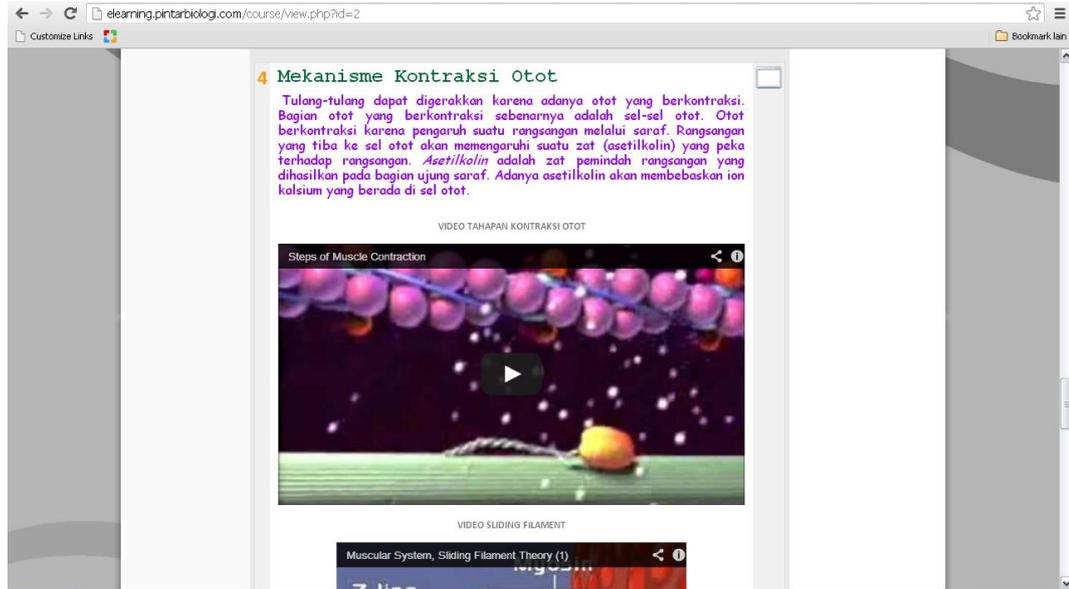
untuk diunduh. Tambahan materi dari berbagai sumber tersedia dalam bahasa Inggris dengan format pdf. Atlas Sistem Gerak sebagai materi pengayaan tersedia dalam bahasa Inggris. Judul dan narasi pengantar divariasikan warna huruf, ukuran huruf, dan jenis hurufnya. Selain itu, pada bagian awal tiap sub materi juga diberi narasi pengantar agar siswa mengetahui gambaran isi materi. Materi dilengkapi video untuk menjelaskan proses yang terjadi pada Sistem Gerak. Contoh tampilan video tertera pada Gambar 46.



Gambar 44 Tampilan hasil akhir menu *e-learning* pada web pengantar

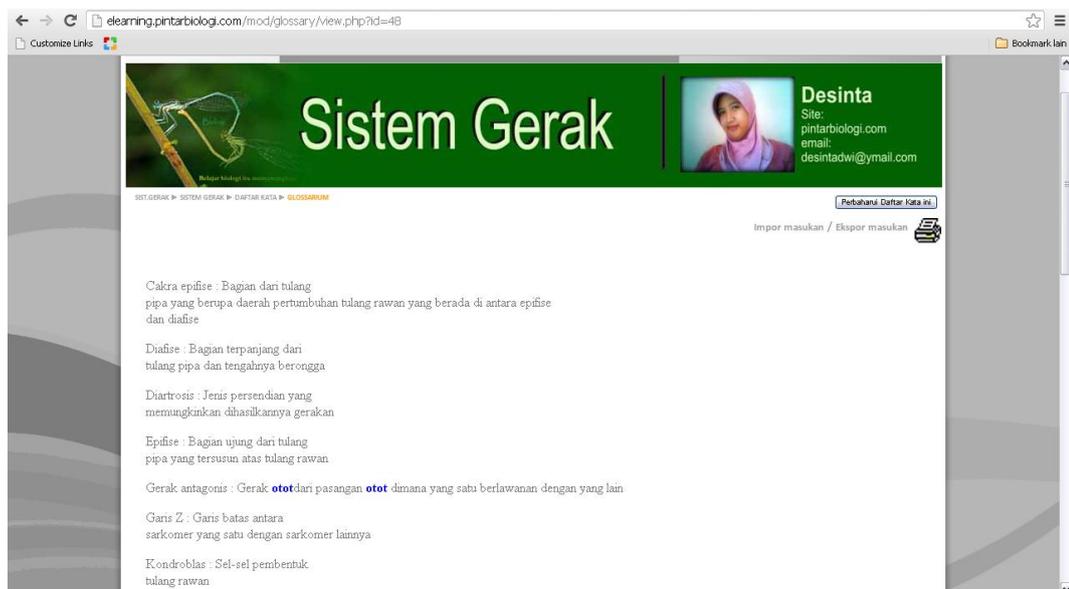


Gambar 45 Narasi pengantar *e-learning Moodle*



Gambar 46 Tampilan video pada *e-learning*

Glossaries merupakan menu daftar kata-kata sukar pada materi Sistem Gerak. Menu ini dapat diakses pada bagian sisi kiri *e-learning*. Melalui menu ini, siswa diharapkan dapat lebih memahami istilah asing yang baru pernah diketahui. Produk *e-learning* juga dilengkapi menu *games*. Menu *games* terdapat pada sub materi Tulang dan Otot. Siswa dapat memanfaatkan menu *games* agar tidak bosan dalam belajar materi Sistem Gerak. Isi tampilan *glossaries* tertera pada Gambar 47.

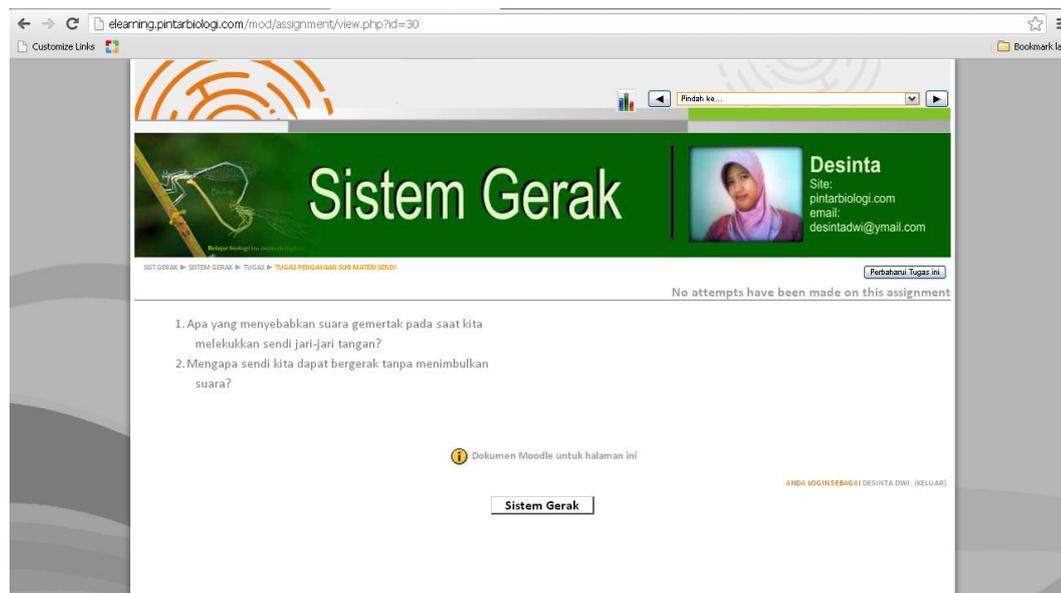


Gambar 47 Isi menu *glossaries*

Evaluasi materi Sistem Gerak per sub materi tersedia dalam bentuk kuis dan assignment. Format kuis dibuat berbeda-beda per sub materi. Sub materi Tulang format soalnya adalah pilihan ganda. Sub materi Sendi dan Gangguan pada Sistem Gerak format soalnya adalah benar-salah. Format soal isian pendek terdapat pada sub materi Otot sedangkan untuk essay panjang ada pada sub materi Mekanisme Kerja Otot. Perbedaan kuis dan *assignment* terletak pada cara pengerjaannya. Kuis dikerjakan secara *online* dengan waktu yang telah ditentukan. Soal juga dibuat tampak 1 soal pada 1 halaman dengan diacak. Pengacakan soal dilakukan agar pada saat masing-masing siswa sedang mengerjakan kuis bersama, soal yang muncul meskipun nomor soalnya sama tapi isi soal yang muncul berbeda. Nilai dapat terlihat langsung setelah siswa memilih “*submit all and finished*”. Daftar nilai kuis yang masuk tertera pada pada menu daftar nilai disisi kiri *e-learning* apabila *user login* sebagai *admin* maupun guru. *Assignment* merupakan penugasan yang pengerjaannya secara *offline*. Siswa membaca soal terlebih dahulu kemudian dapat mengerjakannya secara *offline* dengan menggunakan *ms. word*. Setelah selesai mengerjakan, siswa dapat mengunggah *file* jawaban. Contoh tampilan kuis dan *assignment* tertera pada Gambar 48 dan Gambar 49.



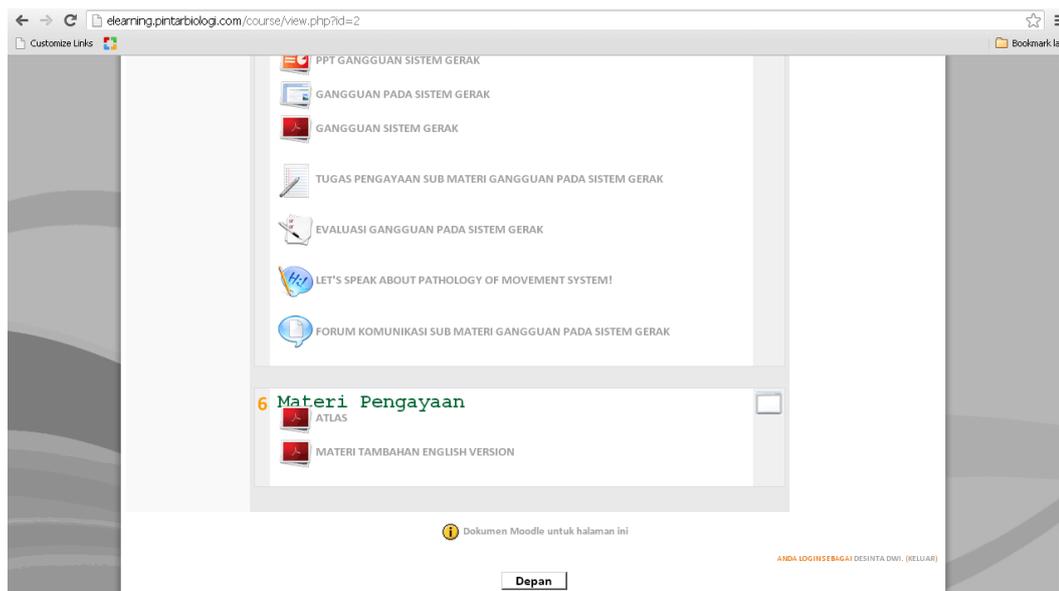
Gambar 48 Contoh tampilan kuis sub materi tulang



Gambar 49 Contoh tampilan assignment sub materi sendi

Isi *e-learning* juga dilengkapi materi pengayaan. Materi pengayaan berisi *file* materi tambahan Sistem Gerak secara keseluruhan yang diambil dari beberapa sumber misalnya <http://classes.soe.ucsc.edu> dan <http://www.hartnell.edu> serta atlas Sistem Gerak yang disusun pengembang *e-learning* dalam Bahasa Inggris. Setiap pertemuan memiliki indikator dan tujuan pembelajaran tersendiri, sehingga setelah disusun, indikator dan tujuan pembelajaran diletakkan per pertemuan dengan format *file* IMS agar dapat disaksikan langsung oleh siswa tanpa diunduh. Tujuan pembelajaran yang disajikan tersebut berfungsi memberi pemahaman siswa akan maksud pembelajaran sub materi pada Sistem Gerak. Tampilan materi pengayaan tertera pada Gambar 50.

Komunikasi pada *e-learning* ini menggunakan fasilitas *Chat* dan Forum. Keduanya disusun per sub materi sehingga mempermudah diskusi materi. *Chat* lebih dikhususkan untuk komunikasi 2 arah, baik antara guru dan siswa maupun antar siswa. Pada fasilitas forum disediakan aturan penggunaan forum. Hasil akhir tampilan forum tertera pada Gambar 51.



Gambar 50 Tampilan materi pengayaan



Gambar 51 Hasil akhir tampilan forum

Penjelasan diatas merupakan bagian dari *course management*. Selain *course management*, pada *e-learning* berbasis *Moodle* juga terdapat *user management*. *User management* terdiri dari hak akses apa saja yang dimiliki masing-masing user. Deskripsi hak akses masing-masing *user* adalah sebagai berikut:

- 1) *User admin*: *admin* berhak mengatur dan mengelola *course* baik *course management* maupun *user management*. Pengelolaan berupa *course management* meliputi menambah dan mengurangi isi *course*, mengubah tampilan, serta mengelola nilai. Pengelolaan berupa *user management*

meliputi penambahan dan pengurangan user serta mengatur hak apa saja yang dapat dimiliki setiap *user*.

- 2) *User* guru: Guru hanya dapat melakukan pengelolaan *course management* yaitu dengan menambah dan mengurangi isi *course* serta melakukan pengelolaan nilai.
- 3) *User* siswa: Siswa memiliki hak mengakses seluruh isi *e-learning*, namun tidak berhak menambah dan mengurangi isi *course*.

B. Pembahasan

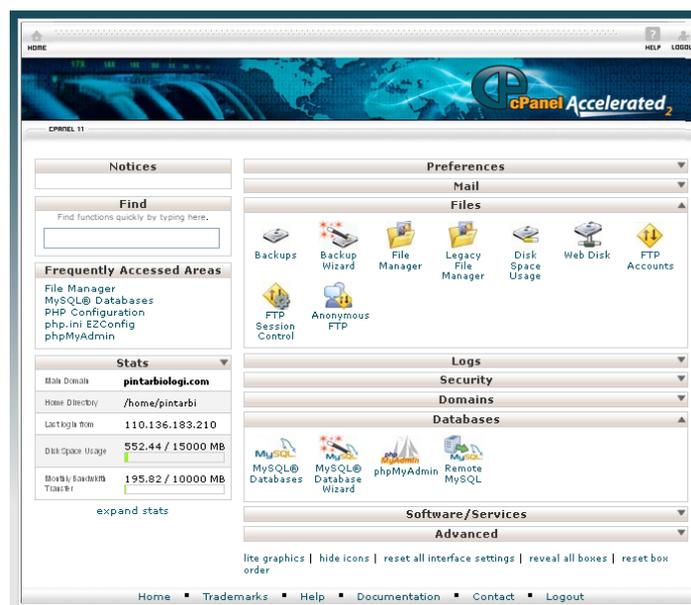
Penelitian ini merupakan pengembangan mengikuti model Sugiyono (2010) dengan sedikit modifikasi. Tahap-tahap penelitian ini adalah (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk, (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, (6) Uji Coba Skala Kecil, (7) Revisi Produk, (8) Uji Coba Skala Besar, (9) Revisi Produk, (10) Produk Final *e-learning* berbasis *Moodle*. Tahap penelitian Potensi Masalah dan Pengumpulan data telah dijabarkan hasilnya pada sub bab Latar Belakang, sehingga kegiatan penelitian dijabarkan mulai tahap Desain Produk. Pengembangan *e-learning* berbasis *web* adalah salah satu cara membuat media pembelajaran yang dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan serta sesuai dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa.

Produk *e-learning* berbasis *Moodle* dikatakan layak apabila telah memenuhi kelayakan *e-learning* dan efektif menaikkan hasil belajar siswa sehingga tuntas KKM. Kelayakan *e-learning* ditinjau dari bidang media dan bidang materi memperoleh skor yang termasuk dalam kriteria layak. Keefektifan media pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* dinilai dari 2 aspek, yaitu sebanyak 80 % siswa mencapai nilai hasil belajar ≥ 77 dan tanggapan siswa minimal baik, serta respon positif dari guru.

1. Hasil Pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA

Pada penyusunan *website* pengantar dan *e-learning* berbasis *Moodle*, peneliti dibantu oleh 3 teman yang ahli di bidang pembuatan *website*. Langkah awal mendesain *e-learning* adalah dengan mengumpulkan berbagai sumber dan membuat isi *resources* berupa buku, *web*, *link web* untuk *games* dan video.

Referensi berupa buku dan *web* digunakan sebagai sumber menyusun *slide power point*, *file* penjelasan dengan format *.doc*, tambahan materi dengan format *pdf* serta beberapa artikel berita terkait Sistem Gerak. Apabila bahan untuk *content e-learning* telah lengkap, langkah selanjutnya adalah menyiapkan *hosting* dan *domain*. *Hosting* dibeli dari rumahweb.com dengan *space* sebesar 1000MB. *Domain* yang digunakan adalah *pintarbiologi.com*. Nama *domain* yang sederhana dipilih agar mudah diingat. Untuk dapat mengembangkan *e-learning* berbasis *Moodle* tentu sebelumnya *file Moodle* dalam bentuk *.zip* didownload di www.Moodle.org. Pengaturan dilakukan oleh panel kontrol. *Control panel* yang dibutuhkan tidak lagi secara *offline* dalam bentuk *xampp control panel* tapi dilakukan melalui *control panel online*, yaitu dengan menggunakan *cPanel*. Apabila telah membuka *cPanel*, maka langkah selanjutnya adalah *login*. Tampilan setelah *login* dapat dilihat pada Gambar 52.



Gambar 52 Tampilan *cPanel* setelah *login*

Pada saat instalasi *Moodle* secara *online*, *database* tidak perlu diinstal, karena sudah tersedia di *cPanel*. Langkah *upload file Moodle* yang masih kosong dilakukan di *cPanel* pada bagian *file manager*. *File Moodle* yang telah terunggah selanjutnya diinstal di *domain* yang dipilih (*pintarbiologi.com*). Perubahan setting awal *Moodle* asli selanjutnya dilakukan melalui *cPanel* secara *online*. Modifikasi yang dilakukan berupa penggantian *template* dan pengisian *course*. Tampilan awal *Moodle* dengan *template* yang dipilih dapat dilihat pada Gambar 53.



Gambar 53 Tampilan awal *e-learning* berbasis Moodle

Pada tahap validasi ahli, peneliti menjelaskan desain *e-learning* yang dikembangkan. Hasil penilaian dari ahli media berada pada kriteria sangat layak dengan skor sebesar 34 dari skor maksimal 39 (Lampiran 3), sedangkan hasil penilaian dari ahli materi berada pada kriteria layak dengan skor sebesar 24 dari skor maksimal 30 (Lampiran 7). Desain *e-learning* direvisi beberapa kali sesuai masukan dari ahli media sehingga mendapatkan hasil penilaian sangat layak.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa dari segi rekayasa perangkat lunak dan komunikasi audio visual oleh ahli media terdapat aspek yang tidak mendapat skor maksimal. Aspek usability mendapat skor 2 karena meskipun secara umum mudah digunakan, namun tidak seluruh prosedur penggunaannya sederhana. Misalnya untuk dapat berkomunikasi lewat forum, tidak semua prosedur penggunaannya dianggap sederhana, baik oleh siswa pada uji coba skala kecil maupun skala besar. Hal ini diperkuat dengan saran siswa untuk dibuatnya suatu aturan penggunaan forum diskusi. Untuk mengatasinya pada revisi selanjutnya forum diskusi diberi penjelasan singkat cara penggunaannya sehingga siswa lebih mudah memahami. Pentingnya kesederhanaan penggunaan *e-learning* ini sejalan dengan yang dikemukakan Purbo (2002) bahwa sistem yang sederhana akan memudahkan siswa dalam memanfaatkan teknologi dan menu yang ada, dengan kemudahan pada panel yang disediakan akan mengurangi pengenalan sistem *e-learning*, sehingga waktu

belajar siswa dapat diefisienkan untuk proses belajar dan bukan pada belajar menggunakan sistem *e-learning*-nya.

Skor 2 pada aspek kompatibilitas diperoleh karena ada materi yang diharuskan untuk diunduh terlebih dahulu. Pada aspek *reusable* skor yang diperoleh tidak maksimal karena tidak semua konsep dalam *e-learning* dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain seperti *macromedia flash* misalnya. Konsep yang dapat dimanfaatkan kembali berupa materi dengan format .doc maupun .pdf. Sub materi yang dikemas dalam bentuk .ppt telah diringkas untuk mempermudah belajar sehingga jika digunakan untuk mengembangkan media lain sumber berupa .ppt tersebut terlalu ringkas dan kurang lengkap. Pemberian motivasi belajar juga termasuk salah satu aspek yang tidak maksimal skornya karena kurang mampu merangsang siswa untuk belajar. Hal tersebut bertentangan dengan hasil penelitian Sjukur (2012) yang mengemukakan penerapan pembelajaran *blended learning* dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membangkitkan motivasi adalah dengan pemberian *reward* berupa hadiah saat kegiatan pembelajaran. Aspek terakhir yang skornya kurang maksimal adalah aspek audio. Bahasa Inggris yang digunakan pada video dan *games* membuat *e-learning* agak sukar dipahami. Meskipun SMA N 1 Purbalingga merupakan *eks RSBI*, namun ternyata penggunaan bahasa Inggris hanya pada bahasa pengantar, media pembelajaran dan sumber belajar berupa buku masih menggunakan bahasa Indonesia sehingga beberapa siswa dengan kemampuan bahasa Inggris yang kurang, kesulitan memahami isi *e-learning* secara keseluruhan. Sebagaimana diungkapkan oleh Hayati (2012) bahwa salah satu kendala siswa dalam proses pembelajaran di kelas jika menggunakan Bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar pembelajaran adalah siswa agak sedikit lambat dalam memahami materi jika materi tersebut berbahasa Inggris.

Penilaian dari ahli materi meliputi aspek desain pembelajaran yang terdiri dari kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik), relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD dan kurikulum, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kontekstualitas dan aktualitas, kelengkapan dan kualitas *e-learning* berbasis *Moodle*, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematis dan

alur logika jelas, kejelasan uraian pembahasan dan contoh, serta pengaruh dalam ketrampilan proses IPA. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli materi terhadap isi dari *e-learning* berbasis *Moodle* yang dikembangkan. Terdapat 6 aspek yang tidak mendapat skor maksimal. Aspek-aspek tersebut adalah aspek 4, 5, 7, 8, 9, dan 10. Aspek 4 yaitu kontekstualitas dan aktualitas tidak mendapat skor maksimal karena tidak semua contoh kasus pada artikel pada *e-learning* dekat dengan lingkungan siswa. Misalnya artikel tentang osteoporosis. Peneliti sebenarnya sudah berusaha memberikan berbagai contoh kasus yang kontekstual dengan materi di sela mengajar. Caranya adalah dengan mencoba menanyakan gejala seperti contoh gangguan Sistem Gerak yang sedang dibahas di kelas yang mungkin pernah dialami. Pembelajaran kontekstual sebenarnya penting karena dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, sebagaimana dikemukakan Suryanti *et al.* (2005) pada penelitiannya yaitu hasil analisis data memperlihatkan bahwa secara umum siswa telah mengkonstruksi pemahaman konsep panas dengan baik, sehingga dapat diinferensikan bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Selain itu, pada sub materi yang sama, peneliti juga mencoba memvariasikan strategi belajar. Siswa tidak langsung diberi materi tentang gangguan pada Sistem Gerak, namun terlebih dahulu digali pengetahuan awalnya dengan diminta menyebutkan contoh gangguan Sistem Gerak yang pernah dialami atau diketahui. Strategi belajar inkuiri tersebut bila dipadukan dengan media audio visual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, sebagaimana diungkapkan Rokhmawati (2012) penerapan strategi pembelajaran inkuiri dipadukan media audio visual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi Kelas VII-D SMP Negeri 1 Jaten Tahun Pelajaran 2011/2012.

Aspek kelengkapan dan kualitas *e-learning* hanya mendapat skor 2 karena terdapat beberapa gambar yang disajikan kurang sesuai bagi tingkatan SMA. Skor 2 pada aspek kemudahan untuk dipahami diperoleh karena ada video yang agak sukar dipahami. Isi materi yang dimulai dari penjelasan struktur mikro terlebih dahulu sebelum struktur makro akan membuat siswa kebingungan dan tidak tertarik di awal pembelajaran, sehingga membuat aspek sistematis, runtut, dan alur logika jelas hanya mendapat skor 2. Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh

tidak mendapat skor maksimal karena uraian pada beberapa *file* menggunakan Bahasa Inggris sehingga kurang komunikatif. Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA mendapat skor 2 karena tayangan gambar kurang dapat menggali *thinking skill*. Hal tersebut bertentangan dengan hasil penerapan pada uji coba skala besar karena siswa telah mampu menggali *thinking skill* karena siswa mampu mengkaitkan struktur tulang dengan fungsinya setelah menyaksikan gambar dari berbagai *resources* pada *Moodle*. Secara keseluruhan, jumlah skor untuk seluruh aspek menunjukkan *e-learning* berbasis *Moodle* masuk pada kriteria layak.

Hasil dan saran pada penilaian ahli selanjutnya dijadikan acuan melakukan revisi. Setelah dilakukan revisi, tahap selanjutnya adalah mengujicobakan produk. Uji coba skala kecil. Tasri (2011) mengemukakan pentingnya uji coba dalam pengembangan produk. Uji coba dalam pengembangan produk merupakan salah satu aktivitas yang tujuannya adalah untuk mencari sebanyak-banyaknya kesalahan, *error* maupun *defect*. Uji coba skala kecil dilakukan 1 kali pertemuan di Kelas XI IPA 1 SMA N 1 Purbalingga pada tanggal 2 April 2013 di laboratorium komputer. Uji coba dilakukan di Kelas XI Semester Genap dengan asumsi siswa Kelas XI telah mendapatkan materi Sistem Gerak pada Semester Gasal, sehingga siswa bisa menilai *e-learning* berbasis *Moodle* yang telah dibuat.

Berdasarkan penerapannya di lapangan, pengembangan *e-learning* ini termasuk *Basic e-learning support*. Pada pengembangan model ini, guru terlebih dahulu menyusun isi *e-learning* dan mengumumkan *username* dan *password* universal untuk bisa diganti oleh siswa sebelum pembelajaran menggunakan *e-learning* dimulai (Kocur 2009).

2. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa dilihat dari hasil *pre test* dan *post test* yang sigifikansinya dihitung dengan *n Gain* dan dianalisis menggunakan uji T. Kriteria tinggi pada hasil pengukuran *n Gain* persentasenya lebih tinggi Kelas B dibandingkan Kelas A. Hal tersebut dapat disebabkan karena siswa tertarik mengikuti pembelajaran di kelas dan dengan didukung pembelajaran melalui media *e-learning* berbasis *Moodle*. Hasil belajar siswa setelah penggunaan *e-learning* berbasis *Moodle* menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal Kelas X A sebesar 94,29% dan Kelas X B sebesar 91,43%. Peningkatan hasil belajar juga terbukti dari tingginya nilai kuis

pada *e-learning* serta nilai LKS dan LDS siswa. Hasil belajar telah mencapai batas ketuntasan klasikal kelas sebesar 80%. Produk *e-learning* berbasis *Moodle* juga pernah diterapkan Zyainuri (2012) dan juga menghasilkan 80% siswa telah mencapai ketuntasan belajar.

3. Data Tanggapan Siswa

Secara keseluruhan siswa Kelas X A memberi tanggapan sangat baik. Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa seluruh siswa Kelas X A menganggap *e-learning* berbasis *Moodle* sudah cukup interaktif, mempermudah mempelajari materi Sistem Gerak dan meningkatkan hasil belajar. Tampilan *e-learning* juga menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga sehingga memenuhi kriteria *website* pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga. Seluruh siswa Kelas X A juga menganggap pada dasarnya guru mendukung digunakannya media *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak. Menurut siswa, *website e-learning* berbasis *Moodle* ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga. Skor yang kurang maksimal diperoleh pada aspek nomor 2, 5, 8, 9, 10, 12, 13, dan 14.

Aspek ke 2 yaitu siswa tidak merasa kesulitan menggunakan *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak skornya belum maksimal. Hasil kurang maksimal juga diperoleh di Kelas X B. Salah satu penyebabnya adalah tidak terdapatnya petunjuk untuk fasilitas tertentu seperti forum diskusi. Forum diskusi apabila dimanfaatkan dengan benar dapat mengatasi rasa malu berpendapat saat di kelas. Sebagaimana dikemukakan Murdiyani (2012) bahwa dengan adanya forum diskusi tertulis siswa lebih bebas berpendapat tanpa harus takut disalahkan atau merasa malu jika pendapatnya salah atau kurang tepat. Selain itu, Chan (2012) juga mengemukakan pembelajaran pencampuran yang menggabungkan metode tatap muka kelas tradisional dengan secara pembelajaran *online* adalah solusi untuk mengatasi masalah universal keterbatasan komunikasi di kelas. Kebanyakan siswa setuju bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan mereka keterampilan komunikasi dan interkoneksi dengan siswa lain. Kelebihan-kelebihan tersebut sebenarnya merupakan bagian dari peran *e-learning*. Suatu *e-learning* memiliki potensi untuk memberikan kesempatan bagi siswa untuk

berinteraksi dengan guru, teman sekelas, dan bahkan dengan materi pembelajaran (Soekartawi *et al.* 2002).

Aspek ke 5 yaitu produk *website* pembelajaran berbasis *Moodle* mudah untuk dioperasikan sebenarnya untuk memastikan ketercapaian mengenai kemudahan pengoperasian. Untuk itu, sejalan dengan kurang maksimalnya skor pada aspek 2, aspek 5 juga kurang maksimal perolehan skornya. Ketidakmaksimalan perolehan skor pada aspek ke 2, 8, 9, 12, 13, 14 dicapai baik pada Kelas X A maupun X B. Aspek keterbacaan media pembelajaran *website e-learning* berbasis *Moodle* skornya kurang maksimal masih ada siswa yang kesulitan membaca isi *e-learning*. Kesulitan membaca yang dimaksud adalah siswa kurang paham dengan sajian materi pada *e-learning* dan mengalami kelelahan saat membaca. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian Satriadi (2009) bahwa 97% mahasiswa jurusan Manajemen Informatika Politeknik Sriwijaya mengalami keluhan kesehatan saat menggunakan laptop terlalu lama termasuk kegiatan membaca di laptop, dengan keluhan utama bagian leher, mata, bahu, punggung, dan pergelangan tangan. Aspek kelengkapan isi dari *website e-learning* berbasis *Moodle* baru disetujui oleh 33 orang siswa Kelas X A dan 22 orang siswa di kelas X B. Hal tersebut dapat disebabkan oleh belum terdapatnya variasi sumber belajar berupa web yang relevan. Sejauh ini, link web baru digunakan untuk membuka *resource* yang berbentuk video dan *games*. Web lain yang relevan berisi materi belum disisipkan.

Sebagaimana tertera pada aspek 10, terdapat siswa yang belum dapat memahami isi *website e-learning* berbasis *Moodle* secara keseluruhan. Keseluruhan isi *e-learning* berbasis *Moodle* kurang dapat dipahami karena sejumlah siswa tidak mengakses fasilitas dan *resource* secara keseluruhan. Hal tersebut terbukti dengan akses kuis beberapa sub materi yang tidak diakses siswa. Kuis berfungsi sebagai latihan untuk mengukur pemahaman siswa. Salah seorang siswa juga beranggapan pada dasarnya pihak sekolah belum mendukung digunakannya media *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak. Terdapat siswa yang tidak setuju apabila media *website e-learning* berbasis *Moodle* diterapkan pada materi lain. Hal tersebut terkait dengan kesulitan pengoperasian *e-learning* yang dialami sejumlah siswa. Selain itu,

terdapat 5 orang siswa Kelas X A dan 9 orang siswa Kelas X B yang pernah mengikuti pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis *Moodle* sebelumnya. Khusus aspek ini, peneliti juga pernah menanyakan kepada guru terkait yaitu guru biologi dan guru TIK. Jawaban yang diperoleh adalah *e-learning* berbasis *Moodle* belum pernah dikembangkan sebelumnya di SMA N 1 Purbalingga. Jadi siswa yang menjawab sudah pernah mengikuti pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* sebelumnya bukan dilakukan di sekolah.

Pada Tabel 13 dapat diketahui bahwa belum semua aspek tanggapan siswa Kelas X B mendapatkan skor maksimal. Skor yang kurang maksimal diperoleh pada aspek nomor 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, dan 14. Aspek kemudahan penggunaan *website e-learning* berbasis *Moodle* pada pembelajaran materi Sistem Gerak skornya belum maksimal karena terdapat 2 orang siswa yang masih kesulitan menggunakan *e-learning*. Aspek kemenarikan tampilan produk *e-learning* berbasis *Moodle* dan kesesuaian dengan profil SMA N 1 Purbalingga skornya belum maksimal karena 1 orang siswa merasa tampilannya masih kurang menarik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Selim (2005) bahwa *e-learning* telah digunakan oleh banyak lembaga pendidikan tinggi, untuk itu, apabila akan mengadopsi penerapan *e-learning* kita harus memperhatikan berbagai faktor yang disesuaikan dengan tempat dan jenjang diterapkannya baik sebelum, selama, maupun sesudah penerapan. Yazdi (2012) menambahkan perlunya pengembangan model *e-learning* yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

Kelemahan tampilan asli *Moodle* sebenarnya sudah berusaha diatasi dengan mengganti *template* bawaan *Moodle* dengan *template* diluar *template* yang disediakan. Sumaryadi (2010) dalam penelitiannya juga mengemukakan, bahwa tampilan LMS *Moodle* memang tidak begitu menarik jika dibandingkan dengan *web* yang dibuat secara bebas menggunakan bahasa pemrograman, namun LMS dengan format *Moodle* dapat mengakomodasi seluruh kebutuhan dan layanan yang baik dalam proses pembelajaran termodinamika teknik. Selain itu, 1 orang siswa juga menganggap *e-learning* berbasis *Moodle* di SMA N 1 Purbalingga belum dapat meningkatkan hasil belajar pada materi Sistem Gerak sehingga skor pada aspek tersebut kurang maksimal. Meskipun demikian, berdasarkan hasil *pre test* dan *post test* dapat diketahui bahwa semua siswa mengalami peningkatan

nilai. Setelah dianalisis seperti pada Lampiran 35, diperoleh data bahwa 33 siswa atau 94,29 % siswa Kelas X B memberi tanggapan sangat baik dan 2 siswa atau 5,71% memberi tanggapan baik. Tanggapan yang baik juga diberikan pada pengembangan *e-learning* berbasis *Moodle* di SMP N 21 Semarang yang dilakukan Juwita *et al.* (2012), *LMS Moodle* yang digunakan untuk menunjang pembelajaran tatap muka, dilengkapi dengan fasilitas pembelajaran yang konstruktivistik, sehingga dapat merangsang aktivitas *online* siswa. Selain itu *LMS Moodle* juga mudah untuk dioperasikan, sehingga SMP Negeri 21 Semarang dapat mengelolanya secara mandiri. Sejalan dengan Juwita, Soekartawi (2002) juga mengemukakan bahwa *e-learning* merupakan kebutuhan untuk semua siswa untuk meningkatkan keterampilan mereka, terutama keterampilan untuk belajar sendiri. Hal ini sebagian besar membutuhkan kemampuan untuk mencari, memahami, dan menggunakan informasi, yang pada gilirannya, memerlukan kemampuan untuk menggunakan teknologi.

4. Data tanggapan guru

Tanggapan guru terhadap penggunaan media pembelajaran Sistem Gerak diperoleh melalui pengisian angket. Guru yang memberikan tanggapan adalah 1 orang Biologi guru Kelas XI IPA dan 1 orang guru Biologi Kelas X. Hasil pengisian angket tanggapan oleh guru menunjukkan guru tertarik menggunakan *e-learning* dan merasa prosedur penggunaan *e-learning* mudah. Guru juga terkesan karena siswa menjadi lebih fokus dalam belajar. Hanya saja, menurut guru, salah satu kendala selama proses pembelajaran adalah koneksi internet yang terkadang lambat. Tanggapan positif dari guru tersebut didukung oleh Wijaya (2012) bagi guru yang memiliki dedikasi dan tanggung jawab yang tinggi terhadap peningkatan mutu pembelajaran, akan melihat model ini sebagai suatu cara dalam mengembangkan kemampuan dirinya, melakukan inovasi dan pengembangan dalam pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut, Undang- undang No.20 tentang Sisdiknas, pasal 40 ayat 2 juga menerangkan bahwa Guru dan tenaga kependidikan berkewajiban untuk menciptakan suasana pendidikan yang bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis dan dialogis. PP No. 19 tentang Standar Nasional Pendidikan, pasal 19 ayat (1) juga mendukung hal tersebut. Pada PP no 19, ayat (1) dinyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan

diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, memberikan ruang gerak yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik dan psikologis siswa. Selain itu, penerapan *e-learning* juga hanya bisa dilakukan di sekolah yang memiliki fasilitas komputer dan koneksi internet yang baik.

Selain beberapa kelebihan yang dikemukakan dari hasil penerapan *e-learning* berbasis *Moodle* terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian ini. Kekurangan meliputi kekurangan pada pelaksanaan penelitian dan kekurangan pada produk *e-learning*. Kekurangan pada teknis pelaksanaan penelitian meliputi metode pengambilan sampel dan ranah yang diukur. Metode pengambilan sampel dengan *convenience sampling* yang menjadikan hasil belum cukup kuat untuk melakukan penggeneralisasian hasil penelitian. Selain itu, ranah yang diukur pada penelitian ini juga hanya ranah kognitif. Kekurangan tersebut dapat digunakan sebagai masukan penelitian selanjutnya. Kelemahan pembelajaran *e-learning* juga diungkapkan oleh Eliza (2012) bahwa setelah diterapkan pada pembelajaran di jurusan Teknik Elektro FT UNP diperoleh hasil bahwa penggunaan *e-learning* terbatas pada pembelajaran materi yang bersifat teori, pembelajaran bersifat praktik belum dapat terakomodasi dengan media pembelajaran berbentuk *e-learning*.

Kekurangan yang lain adalah sumber daya manusia guru di bidang TIK juga belum diukur secara rinci sebagai data penelitian sehingga untuk penerapannya apabila akan dikembangkan untuk materi lain sebagaimana yang diinginkan siswa keberhasilannya belum dapat diprediksi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Raharja *et al.* (2011) sumber daya manusia sistem *e-learning* berbasis *Moodle* SMA N di Kota Yogyakarta belum sesuai dengan perkembangan TIK. Alokasi waktu yang luas untuk sosialisasi yang matang pada siswa sebelum pelaksanaan juga penting. Sosialisasi yang kurang akan berdampak pada kurang pahamnya siswa pada isi *e-learning* secara keseluruhan. Sebagaimana diungkapkan O'Neill *et al.* (2004) Siswa juga sangat dipengaruhi oleh pelaksanaan *e-learning*, untuk itu dibutuhkan sosialisasi karena terjadinya pergeseran gaya belajar sehingga lingkungan pembelajaran *online* dapat terlaksana dengan baik.

Kekurangan pada *e-learning* berbasis *Moodle* meliputi bagian kuis dan kontrol keaktifan kunjungan. Kuis sub materi Mekanisme Kerja Otot dengan format soal essay panjang tidak dapat dinilai langsung secara otomatis. Hal ini karena sistem membaca jawaban siswa harus sesuai dengan kunci jawaban yang dibuat. Bentuk kalimat lain dengan maksud sama tetap terbaca sebagai jawaban salah. Solusi untuk kekurangan ini, guru dapat mengoreksi secara manual format soal essay panjang/uraian. Selain itu, keaktifan kunjungan siswa juga hanya bisa dikontrol pada sisi kanan bawah data *user* terakhir yang mengakses. Rekap jumlah keaktifan kunjungan setiap *user* tidak ada, sehingga *user* yang seringkali *login* dan *user* yang jarang *login* sukar dibedakan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan hasil penelitian yang dijabarkan pada Bab IV, maka dapat dikemukakan simpulan penelitian sebagai berikut.

1. Hasil desain produk final telah disesuaikan saran ahli materi, ahli media, guru, dan siswa. Produk final *e-learning* berbasis *Moodle* yang cocok untuk materi Sistem Gerak berisi modul, animasi, *ppt*, *games*, materi pengayaan, atlas, artikel seputar Sistem Gerak, *chat* dan forum diskusi.
2. Produk final *e-learning* berbasis *Moodle* materi Sistem Gerak telah divalidasi ahli dengan kriteria layak dari segi materi dan sangat layak dari segi media. Penerapan pembelajaran menggunakan media *e-learning* berbasis *Moodle* mendapat tanggapan positif dari siswa dan guru. Pembelajaran menggunakan media *e-learning* berbasis *Moodle* efektif meningkatkan hasil belajar berdasarkan hasil signifikansi N-gain.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang dikemukakan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Guru diharapkan meningkatkan kemampuan pengelolaan *e-learning* agar fungsi *e-learning* dapat dioptimalkan.
2. Media pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* dapat diteruskan dan dikembangkan lebih baik pada penelitian selanjutnya untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik.
3. Sistem pada pembuatan kunci jawaban di bagian kuis pada *e-learning* dengan format uraian hendaknya dibuat lebih luwes sehingga kalimat dengan maksud jawaban yang sama dapat terbaca sebagai jawaban yang benar.
4. Pengembangan produk *e-learning* berbasis *Moodle* pada penelitian selanjutnya hendaknya dilengkapi statistik pengunjung dan rekap jumlah kunjungan agar dapat mengetahui keaktifan siswa membuka *e-learning*.

DAFTAR PUSTAKA

2003. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003. Sistem Pendidikan Nasional.
2005. Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005. Standar Nasional Pendidikan.
2010. Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010. Pengelolaan & Penyelenggaraan Pendidikan. *Online at [http:// www.paudni.kemdikbud.go.id](http://www.paudni.kemdikbud.go.id)* [diakses tanggal 14 Maret 2013].
- Aguirre S. & J Quemada. 2012. e-learning systems support of collaborative agreements: a theoretical model. *Educational Technology & Society Journal*, 15 (4):279–295.
- Alhabahba MM, AA Ziden, AA Albdour & BT Alsayyed. 2012. e-learning! the new paradigm of education: factorial analysis. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2 (4):105-10.
- Amiroh. 2012. *Membangun e-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo: PT Berkah Mandiri Globallindo.
- Anfidz. 2010. Definisi cPanel dan Cara Login cPanel. *Online at <http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2010/01/step2-%E2%80%93-definisi-cpanel-dan-cara-login-cpanel/>* [diakses tanggal 1 Maret 2013].
- Anitah S. 2008. *Media Pembelajaran*. Surakarta: Unnes Press.
- Anonim. 2010. Learning Management System. *Online at [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/PRODI_ILMU_KOMPUTER/196603252001121-MUNIR/PJJ_TIK/PJJ_TIK-Learning_Management_Sistem_\(LMS\)](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/PRODI_ILMU_KOMPUTER/196603252001121-MUNIR/PJJ_TIK/PJJ_TIK-Learning_Management_Sistem_(LMS))*. [diakses tanggal 20 September 2012].
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Atmadi A. 2004. *Trasformasi Pendidikan Memasuki Milenium Ketiga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Azwar S. 2004. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Chan. 2012. An innovative learning approach: integrate peer-to-peer learning into blended learning. *International Journal of Global Education* 1 (1):19-25.
- Cole J & H Foster. 2008. *Using Moodle*. San Fransico: O'Reilly Media.

- Effendy E & H Zhuang . 2005. *e-learning Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Eliza F. Pemanfaatan e-learning dalam proses pembelajaran di jurusan teknik elektro FT UNP. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan* 5 (2):91-101.
- Gora W. 2005. *Membuat CD Multimedia Interaktif untuk Bahan Ajar E-learning*. Jakarta: Gramedia.
- Hake RR. 1998. Interactive-engagement vs traditional methods; a six- thousand-student survey of mechanic test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66 (1):64-74.
- Hayati RS. 2012. Kendala RSBI/SBI dalam penggunaan bahasa inggris sebagai bahasa pengantar pembelajaran biologi. *On line at <http://oryzasativa135rsh.blogspot.com/2012/04/kendala-rsbi-sbi-dalam-penggunaan.html>*. [diakses tanggal 25 Mei 2013].
- Ikhsanuddin & T Widhiyanti. 2007. Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Keterampilan Generik Sains Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Topik Hidrolisis Garam Dan Sifat Koligatif Larutan (*Artikel*). Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Indrajit RE. 2005. Peranan Strategis Teknologi Informasi dalam Sistem Pendidikan Dasar dan Menengah. Makalah disampaikan pada *Konferensi Nasional Sistem Informasi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung 4 Mei 2005.
- Indriana D. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Jogjakarta: Diva Press.
- Juwita R, Haryono & Hariwibawanto. Pengembangan model pembelajaran konstruktivistik menggunakan lms Moodle di SMP Negeri 21 Semarang. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* 1 (1):30-37
- Kocur. 2009. e-learning implementation in higher education. *Acta Electrotechnica et Informatica* 9 (1):20-26.
- Kusmana A. 2011. *e-learning dalam pembelajaran*. *Jurnal Lentera Pendidikan*. 14 (1):35-51.
- Lanzilotti R, C Ardito, MF Costabile, & AD Angeli. 2006. Else methodology: a systematic approach to the e-learning systems evaluation. *Educational Technology & Society Journal*. 9 (4):42-53.
- Mulyasa. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Murdiyani I. 2012. Pembelajaran biologi menggunakan metode e-learning berbasis multiple intelligences pada materi sistem gerak manusia. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* 1 (1):45-52.
- Norcahyo T. 2011. Keefektifan media gambar karikatur pada pembelajaran sistem gerak manusia di SMP (*Skripsi*). Semarang: UNNES.
- Nurukhim K. 2011. Pengembangan konten *e-learning* sebagai upaya optimalisasi pembelajaran sistem pernapasan di SMA 4 Semarang (*Skripsi*). Semarang: UNNES.
- Nurwahdani AR. 2012. Penerapan model pembelajaran *scramble* berbantu *question card* pada materi sistem gerak kelas VII SMP Negeri 1 Godong Grobogan (*Skripsi*). Semarang: UNNES.
- O'Neill K, G Singh & JO'Donoghue. 2004. Implementing e-learning programmes for higher education: a review of the literature. *Journal of Information Technology Education* 3 (1):313-323.
- Pesesti AN. 2012. Efektivitas penerapan media sirkuit cerdas berbasis *bioedutainment* pada materi sistem gerak terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA N 1 Banjarnegara (*Skripsi*). Semarang:UNNES.
- Prawiradilaga DS. 2004. Mozaik Teknologi Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- _____. 2008 *Prinsip Disain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Purbo OW. & A Hartanto 2002. Teknologi *e-learning* berbasis *php* dan *mysql*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Purwanto E. 2010. Pengantar World Wide Web. *Online at elearning.amikom.ac.id* [diakses tanggal 1 Maret 2013].
- Pusat Pengembangan PPL. 2012. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran. *Pedoman Praktik Pengalaman Lapangan Universitas Negeri Semarang*. Semarang: UNNES Press.
- Raharja S, LD Prasojo, AA Nugroho. 2011. Model pembelajaran berbasis *learning management system* dengan pengembangan *software Moodle* di SMA Negeri kota Yogyakarta. *Jurnal Kependidikan* 41 (1):55-70.
- Rakhmawati F. 2005. Model pembelajaran *e-learning* untuk meningkatkan kualitas pendidikan. *Jurnal Pendidikan Penabur* 4 (4):1-14.

- Rohmawati A N. 2002. Penerapan pembelajaran ipa terpadu dengan model pembelajaran inkuiri pada tema mata di SMP Negeri 1 Maduran Lamongan. *Jurnal Pendidikan Sains* 1 (1):76-91.
- Rustaman NY, S Dirdjosoemarto, S Adi Yudianto, Y Achmad, R Subekti, D Rochintaniawati, M Nurjani. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI
- Santyasa IW. 2007. Media Pembelajaran. Makalah disampaikan pada *Workshop Media Pembelajaran bagi Guru-Guru SMA Negeri Banjarangkan*. Universitas Ganesha. Bandung 10 Januari 2007.
- Saputro B. 2009. *e-learning* berbasis Moodle (*modular object oriented dynamic learning environment*) sebagai model *blended learning* di SMK Negeri 4 Semarang (*Skripsi*). Semarang: UNNES.
- Satriadi I. 2009. Dampak penggunaan laptop yang mengakibatkan gangguan kesehatan bagi manusia. *Jurnal Polsri* 1 (2):11-21.
- Suryanti, W Widodo, & A Rokhim.2006. Pembelajaran kontekstual sebagai upaya mengatasi kesulitan siswa kelas V SD laboratorium unesa dalam memahami materi panas. *Jurnal Pendidikan Dasar* 7 (1): 50-60.
- Selim HM. 2007. Critical success factors for e-learning acceptance: conwrmatory factor models. *Computers & Education* 49 (1):396–413.
- Sjukur SB. 2012. Pengaruh *blended learning* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa tingkat SMK . *Jurnal Pendidikan Vokasi* 2 (3):368-378.
- Soekartawi, A Haryono & F Librero. 2002. Greater learning opportunities through distance education: experiences in indonesia and the philippines. *Journal at' Southeast Asian Education* 3 (2):283-320.
- Spring J. 2006. *American Education*. New York: Mc Graw Hill.
- Sudirman N. 2012. Kelebihan dan Kekurangan *e-learning*. *Online at <http://nurlindasudirman.blogspot.com/2012/01/kelebihan-dan-kekurangan-e-learning.html>*. [diakses tanggal 22 September 2012].
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryadi K. 2010. Model pembelajaran *e-learning* (LMS) untuk meningkatkan pemahaman materi termodinamika teknik (*Artikel*). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Surjono HD. 2009. Membangun *e-learning* dengan Moodle. *Online at <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>* [diakses tanggal 26 Mei 2012].

- Sutanta H. 2005. *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka.
- Tasri L. 2011. Pengembangan bahan ajar berbasis *web*. *Jurnal MEDTEK* 3 (2):1-8.
- Trissetiyaningsih. 2011. Penerapan model pembelajaran *numbered head together (nht)* pada materi sistem gerak dengan media video di SMP Negeri 3 Weleri kabupaten Kendal (*Skripsi*). Semarang: UNNES.
- Wahono RS. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. *Online at <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>*. [diakses tanggal 13 Januari 2013].
- Warsita B. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Wijaya M. 2012. Pengembangan model pembelajaran *e-learning* berbasis *web* dengan prinsip *e-Pedagogy* dalam meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Penabur* 19 (11):20-37.
- Yazdi M. 2012. *e-learning* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis teknologi informasi. *Jurnal Ilmiah Foristek* 2 (1):143-152.
- Zyainuri & E Marpanaji. Penerapan *e-learning* Moodle untuk pembelajaran siswa yang melaksanakan prakerin. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 2 (3):410-426.

Lampiran 1

MODUL PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN E-LEARNING BERBASIS MOODLE

Desinta Dwi N.



Pendidikan Biologi

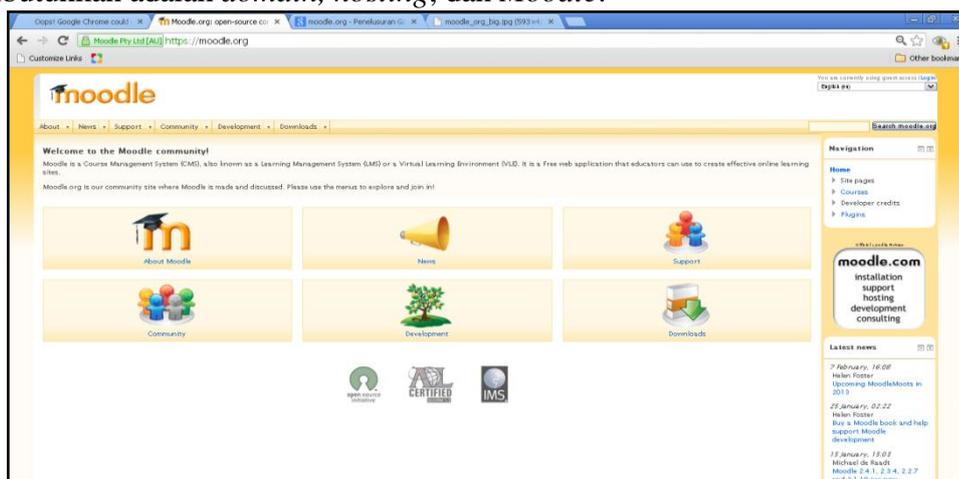
UNNES



MODUL PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN E-LEARNING BERBASIS MOODLE

A. PENDAHULUAN

Moodle merupakan *software* yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis internet dan *website*. *Moodle* terus mengembangkan rancangan sistem dan desain *user interface* setiap minggunya (*up to date*). *Moodle* tersedia dan dapat digunakan secara bebas sebagai produk *open-source* dibawah lisensi GNU. *MOODLE* juga merupakan singkatan dari *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek. Sekolah di Indonesia telah banyak menggunakan *Moodle* sebagai sarana pembelajaran jarak jauh dan *online learning*. Cole (2008) mendefinisikan *Moodle* sebagai sebuah *Course open source Management System (CMS)* yang digunakan universitas, perguruan tinggi, sekolah K-12, dunia bisnis, dan bahkan instruktur individu untuk menambahkan teknologi web untuk program mereka. *MOODLE* merupakan singkatan dari *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek. Selain merupakan akronim, Cole (2008) juga mendefinisikan *Moodle* sebagai kata kerja yang berarti proses melakukan sesuatu seperti suatu permainan yang menyenangkan dan mengarah pada penambahan wawasan dan kreativitas. Aplikasi *Moodle* pertama kali dikembangkan oleh Martin Dougiamas pada Agustus 2002 dengan *Moodle* versi 1.0. Saat ini, *Moodle* bisa dipakai oleh siapa saja secara *open source*. Sistem yang dibutuhkan agar aplikasi *Moodle* dapat berjalan dengan baik secara *offline* adalah: *Apache Web Server*, *PHP*, *database MySQL* atau *PostgreSQL* sedangkan apabila dijalankan secara *online* yang dibutuhkan adalah *domain*, *hosting*, dan *Moodle*.



Gambar 1 Tampilan Website <http://www.Moodle.org>

B. CARA INSTAL MOODLE ONLINE

Instalasi dapat dilakukan dengan instalasi *server* dan *database* terlebih dahulu baru kemudian instalasi *Moodle*.

INSTALASI SERVER DAN DATABASE OFFLINE

XAMPP for Windows

XAMPP adalah sebuah *cross-platform* yang berlisensi *open source* untuk membangun sebuah *Apache web server* di *localhost* pada komputer. Didalam paket tersebut sudah terintegrasi dengan *MySQL*, *PHP*, dan *Perl*. *XAMPP* sangat mudah untuk diinstal.

Program *XAMPP* yang dapat digunakan adalah versi 1.8.0, yang didalamnya tercakup program-program berikut:

Apache 2.4.2

MySQL 5.5.25a

PHP 5.4.4

OpenSSL 1.0.1c

phpMyAdmin 3.5.2

XAMPP Control Panel 3.0.12

Webalizer 2.23-04

Mercury Mail Transport System v4.62

FileZilla FTP Server 0.9.41

Tomcat 7.0.28 (with *mod_proxy_ajp* as connector)

Strawberry Perl 5.16.0.1

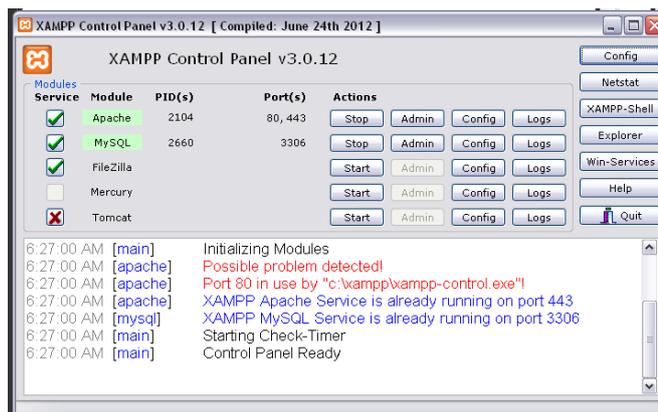
Cara instalasi *XAMPP* untuk Windows:

1. Mengunduh *XAMPP* Installer ini, untuk memudahkan proses instalasinya di Windows.
2. *Double Click* pada *xampp-win32-1.8.1-VC9-installer.exe*.
3. Menjalankan *XAMPP 1.8.0 Setup Wizard*.



Gambar 2 *Setup XAMPP 1.8*

4. Selanjutnya klik *Next*, dan tunggu hingga proses instalasi selesai dijalankan. Setelah instalasi selesai dijalankan pada windows, selanjutnya pilih saja “Yes” untuk menjalankan *control panel*, selanjutnya pilih *service* yang ingin dijalankan.



Gambar 3 XAMPP control panel

5. Sampai pada proses ini, di Windows sudah terinstal *Apache Web Server* yang dapat digunakan untuk membuat *website* yang menggunakan bahasa PHP.

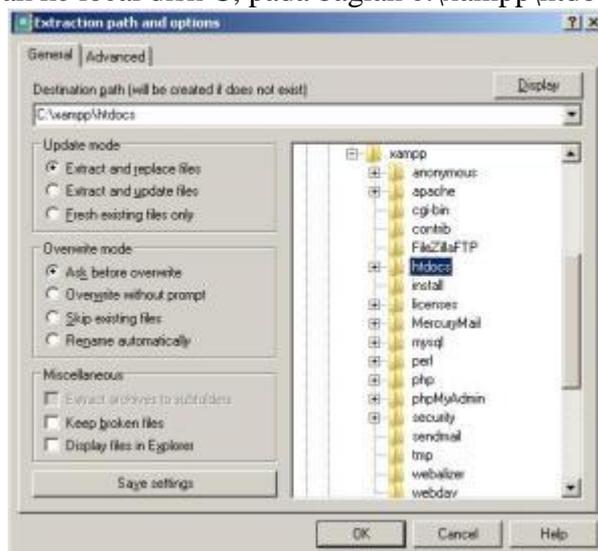
Database Moodle

Database Moodle yang digunakan pada *e-learning* ini adalah MySQL. MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses *databasenya*. MySQL bersifat *Open Source*, software ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), bentuk *executable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi. Database MySQL dapat menyimpan data pada direktori khusus. MySQL bisa diperoleh dengan cara mengunduh di internet melalui situs www.mysql.com.

INSTALASI MOODLE

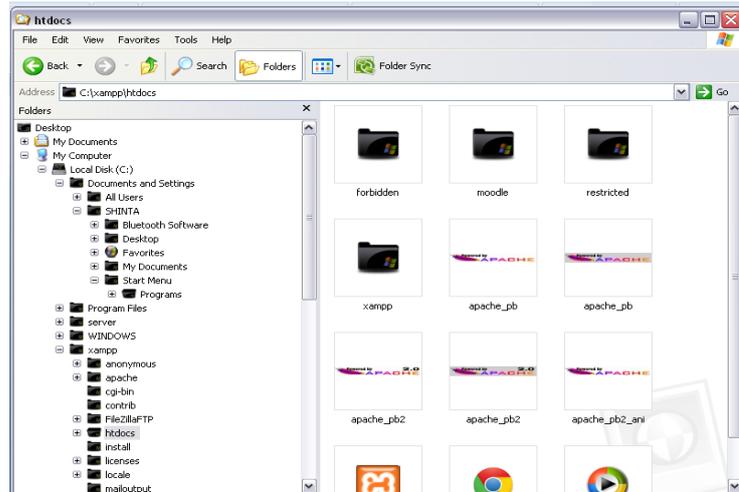
Langkah instalasi *Moodle*:

1. Mengekstrak paket *Moodle* yang telah diunduh dari *link* www.Moodle.org ke folder “htdocs” yang terletak di lokasi tempat XAMPP berada. *Moodle* ini diekstrak ke local disk C, pada bagian `c:\xampp\htdocs`



Gambar 4 Ekstrak Moodle

Seluruh isi *folder* yang telah diekstrak berisi *folder* dan *file* sebagai berikut:



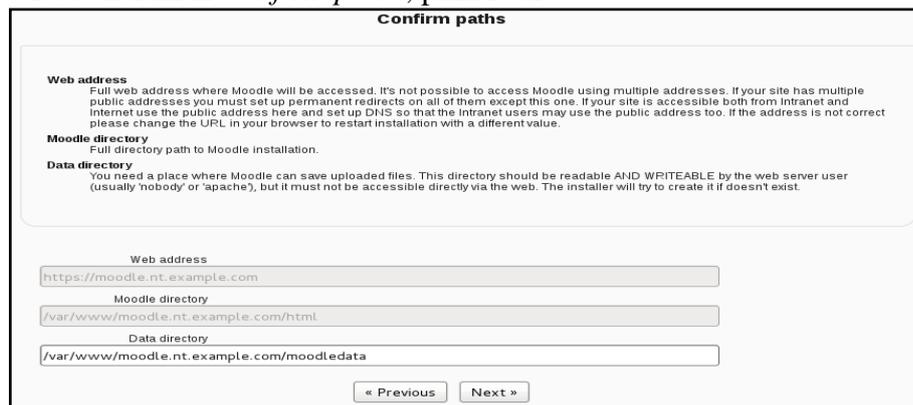
Gambar 5 Isi folder htdocs

2. Membuka browser dan mengetikkan `http://localhost/Moodle`



Gambar 6 Choose a language

3. Memilih *default* bahasa yang diinginkan, klik *next*
4. Pada halaman *Confirm paths*, pilih *Next*.

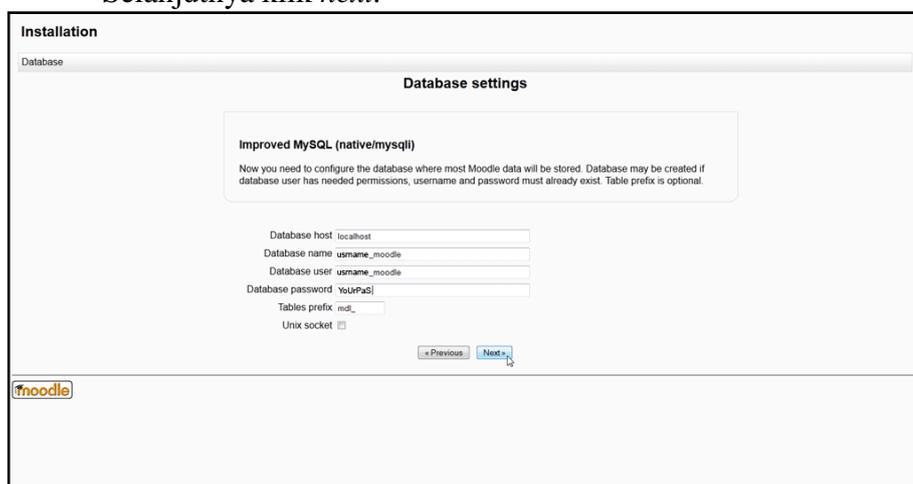


Gambar 7 halaman Confirm path

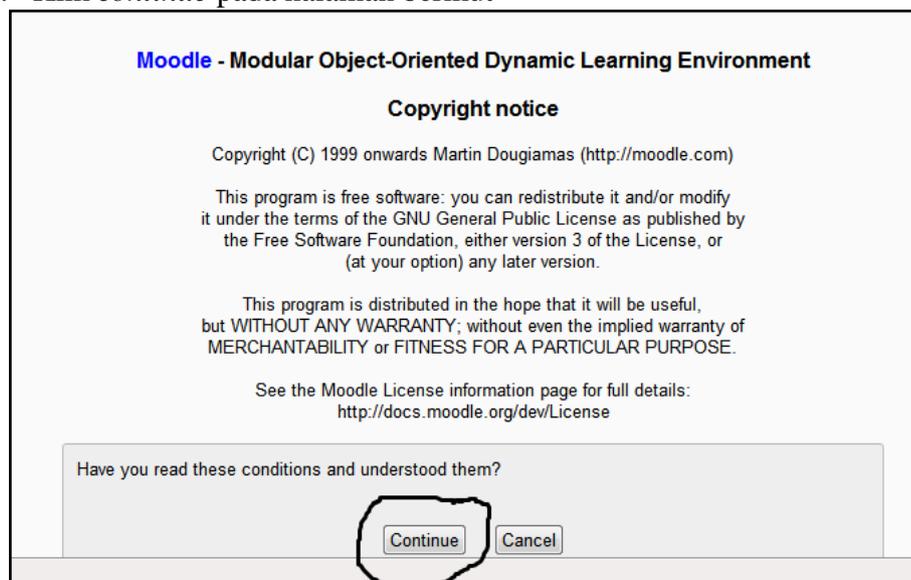
5. Pada halaman *Choose database driver*, klik *next*

Gambar 8 *Choose database driver*

6. Pada database setting, isi *database name* untuk nama database Moodle (atau biarkan seperti *default*-nya), isi *database user* dengan user dengan “root” dan *database password* dengan *database* yang diinginkan. Selanjutnya klik *next*.

Gambar 9 *Database settings*

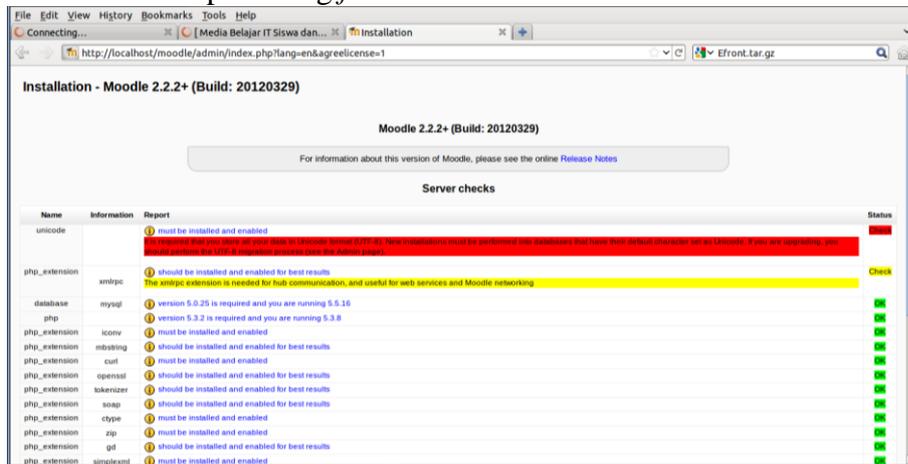
7. Klik *continue* pada halaman berikut



Gambar 10 Moodle

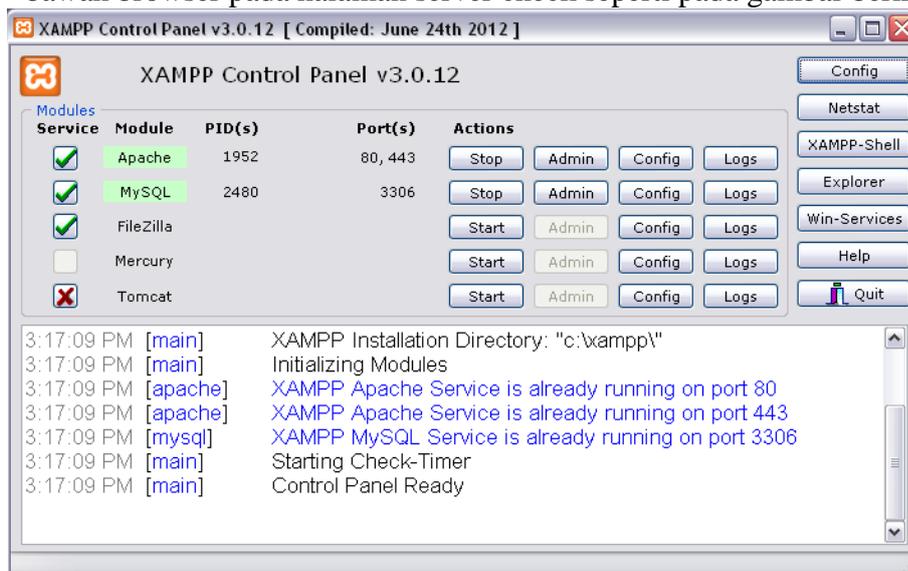
8. Jika muncul tanda merah pada status *server check* seperti pada gambar di bawah, maka buka file *php.ini* yang terletak pada folder *c:\xampp\php\php.ini*, kemudian di edit pada baris:

;extension=php_curl.dll
 Dan menghilangkan tanda ; didepan perintah diatas sehingga menjadi:
 extension=php_curl.dll
 kemudian simpan ulang file.



Gambar 11 Tampilan Server Check

9. Restart Apache dari XAMPP Control panel dan klik Reload di bagian bawah browser pada halaman server check seperti pada gambar berikut



Gambar 12 XAMPP Control panel

10. Setelah di restart, tanda merah akan hilang dan pada bagian bawah akan muncul "continue".
 Kemudian klik tombol continue tersebut.
11. Selanjutnya akan tampil edit profil untuk mengisi profil user.

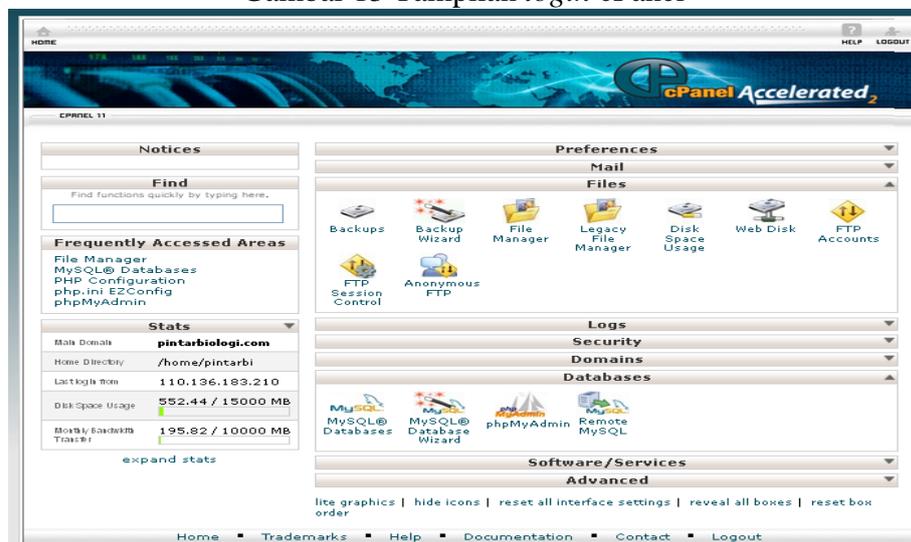
C. CARA INSTAL MOODLE ONLINE (INSTAL DI C-PANEL)

Moodle yang dikembangkan langsung secara online memiliki sedikit perbedaan pada saat instalasinya. Control panel yang dibutuhkan tidak lagi secara offline dalam bentuk xampp control panel tapi dilakukan melalui control panel online, yaitu dengan menggunakan cPanel. Instalasi Moodle dilakukan di cPanel.

1. Mengunduh *file Moodle* dalam bentuk *.zip* (*file* dapat didownload di www.Moodle.org)
2. Login ke cPanel



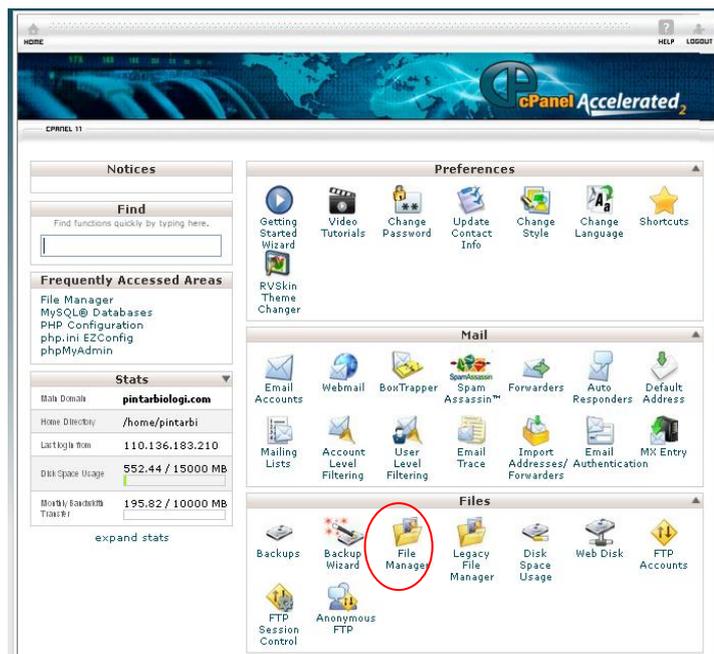
Gambar 13 Tampilan *login* cPanel



Gambar 14 Tampilan cPanel setelah *login*

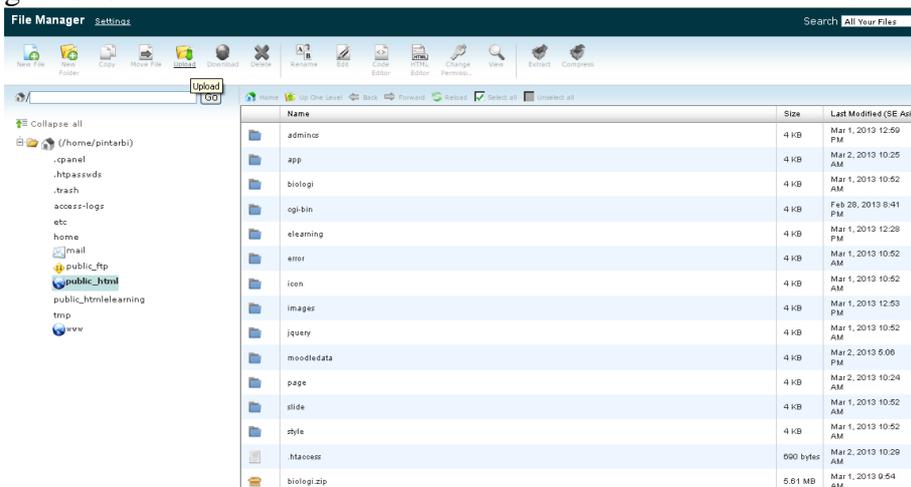
Pada saat instalasi *Moodle* secara *online*, kita tidak perlu menginstal *database*, karena sudah tersedia di *cPanel*.

3. Selanjutnya masuk ke menu *file manager*



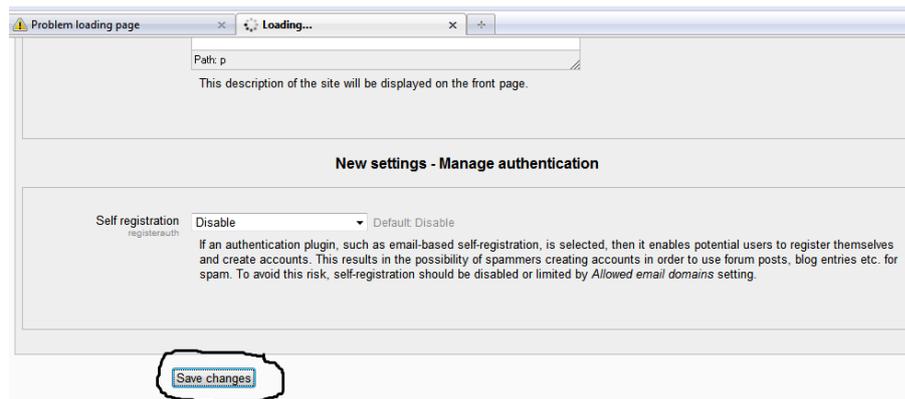
Gambar 15 Masuk ke menu file manager

4. Mengunggah *File Moodle* dengan mengklik pilihan menu *upload* pada bagian atas



Gambar 16 Memilih menu *upload*

5. Mengekstrak *file zip* dengan klik kanan *extract* kemudian *reload* (F5) dan selanjutnya masuk ke *folder Moodle*. Klik *check box select all* kemudian *move to folder public Html*
6. Cara install : ketik di browser *pintarbiologi.com* (domain yang dipilih)
7. Langkah selanjutnya adalah instalasi *Moodle* sama seperti pada instalasi secara offline (langkah ke-3 sampai ke-7), sampai muncul tahap akhir dan memilih “*save changes*”.



Gambar 17 Prosedur akhir instalasi *Moodle*
Perubahan setting awal *Moodle* asli dilakukan melalui cPanel secara *online*.

D.MEMBUAT USER ACCOUNT BARU

1. Untuk dapat membuat *account* baru, maka kita harus login sebagai admin dan mengaktifkan mode edit dengan meng-klik:
Setting>front page setting>turn editing on



Gambar 18 Settings

2. Setelah itu, membuat *user account* baru dengan meng-klik menu:
Setting>site administration>users>add a new user

General

Username*

New password*

Force password change

First name*

Surname*

Email address*

Email display

Email activated

City/town*

Select a country*

Timeszone

Preferred language

Description

[Show Advanced](#)

Picture of

Gambar 19 *User account* baru

Halaman lanjutan

City/town*

Select a country*

Timeszone

Preferred language

Description

Picture of

Current picture: None

Delete

New picture (Max size: 64MB) No file chosen

Picture description

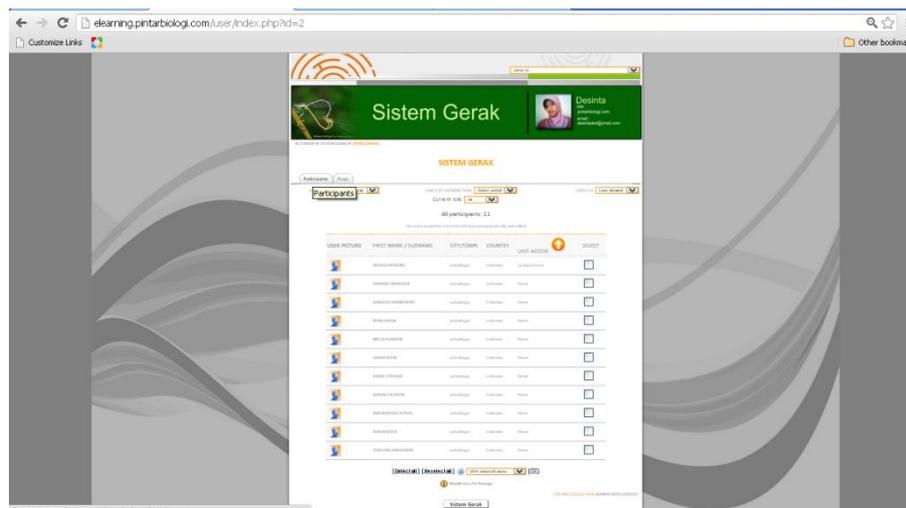
Optional

[Show Advanced](#)

There are required fields in this form marked *

Gambar 20 Lanjutan *User account* baru

Jika berhasil maka akan tampil halaman *browse list of users* sebagai berikut:



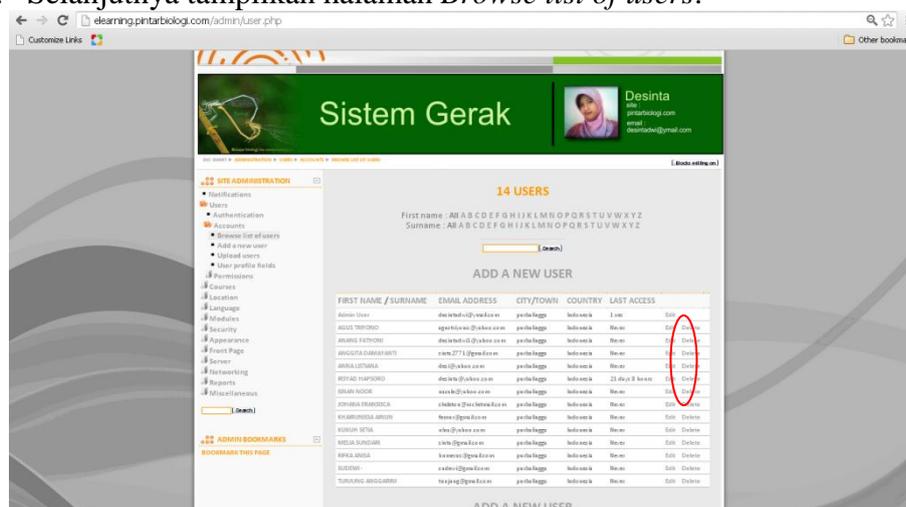
Gambar 21 Browse list of users

E. USER MANAGEMENT

Mengedit User profile

Langkah Mengedit *user Profile* adalah sebagai berikut:

1. Login sebagai administrator, kemudian meng-klik pilihan berikut: *Setting*>*Front page setting*>*Turn editing on*
2. Selanjutnya tampilkan halaman *Browse list of users*:



Gambar 22 Browse list of users

3. Klik tombol edit (bagian yang diberi tanda merah pada gambar)
4. Bila akan menambahkan *User picture* maka klik *choose a file* pada bagian *User picture*.
5. Klik tombol *browse* dan tentukan foto yang akan ditambahkan
6. Setelah selesai, klik tombol *update profile*.

Memilih daftar siswa ke Kelas Pelajaran

Langkah:

1. Siswa pada pembelajaran *e-learning* dapat dikelola melalui menu "siswa/student". Siswa dapat diatur oleh administrator, guru atau oleh

siswa sendiri yang mendaftar sebagai peserta pelajaran. Guru harus masuk ke menu Assign Roles/

2. Setelah masuk menu *Assign Roles* pilih “Student”.



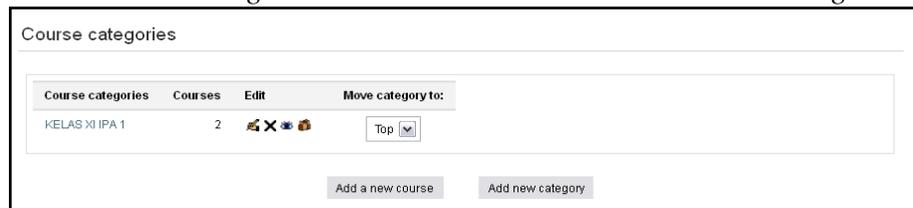
Gambar 23 Memilih daftar siswa ke kelas pelajaran

3. Untuk memasukkan atau mengeluarkan siswa bisa dipilih dengan *mouse* lalu tinggal tekan tombol *Add* atau *remove*. Tombol *Add* berarti memasukkan siswa ke kelas, sedangkan tombol *Remove* berarti mengeluarkan siswa dari kelas.

F. MANAJEMEN MATERI PELAJARAN (*COURSE MANAGEMENT*)

Cara membuat *course* adalah sebagai berikut:

1. Login sebagai administrator
2. Aktifkan mode edit dengan mengklik Turn Editing On
3. *Setting > frontpage settings > turn editing on*
4. *Klik menu setting > site administration > courses > course categories*



Gambar 24 Tampilan *Course Categories*

Gambar 25 Edit *course setting*

5. Jika seluruh frame telah diisi, klik save changes untuk menyimpan data dan membuat course baru.

Resource pada Moodle

Resource merupakan bahan ajar (materi) yang akan diakses oleh siswa. Pada Moodle, banyak jenis (format) bahan ajar yang bisa ditambahkan pada *course*, diantaranya:

File (pdf,docx.pptx)

Folder

IMS content package (zip)

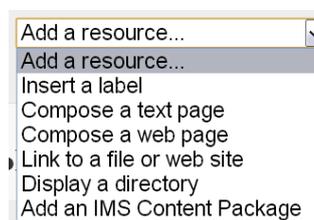
Label

Page

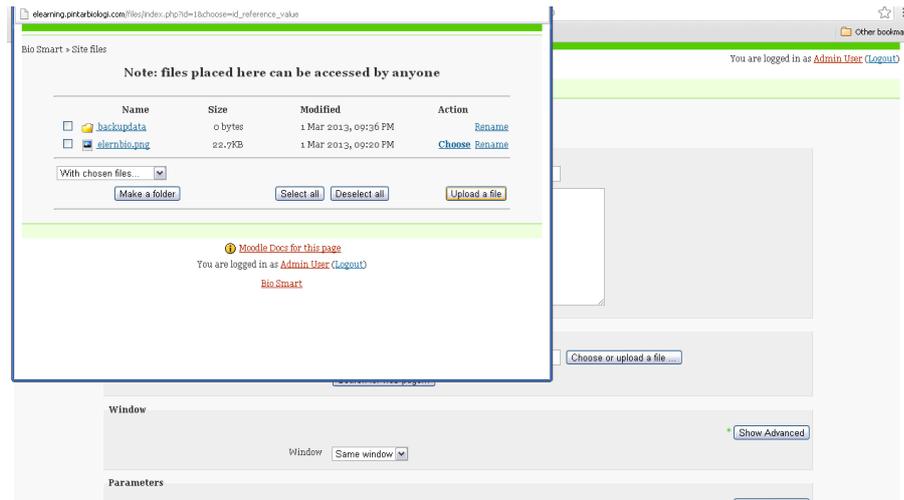
URL

Langkah menambahkan bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan bahan ajar yang akan diupload.
2. Login sebagai administrator dan membuka *course* yang akan diisi dengan bahan ajar yang sudah disiapkan
3. Mengaktifkan mode edit
4. Meng-klik add resource, lalu pilih file, sehingga muncul halaman sebagai berikut:

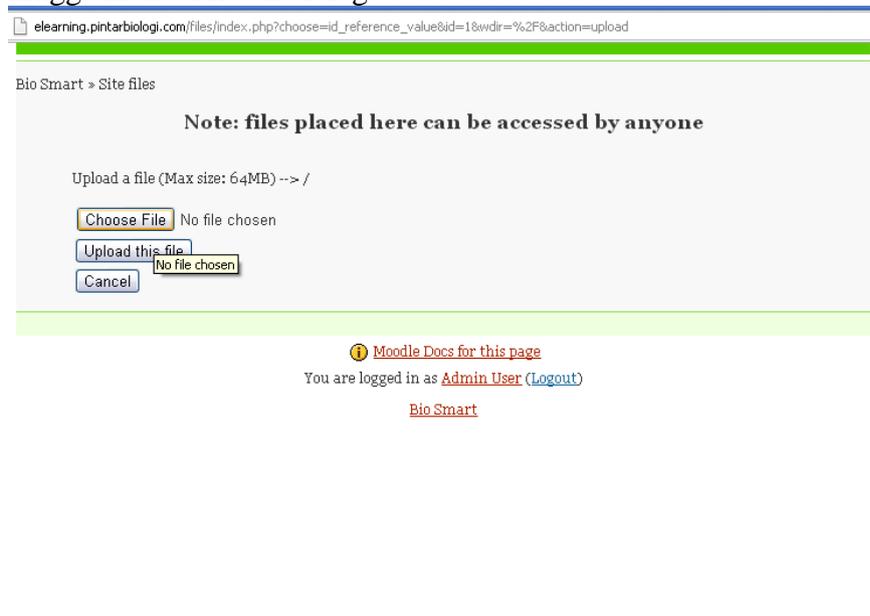


Gambar 26 Menambahkan *resource*



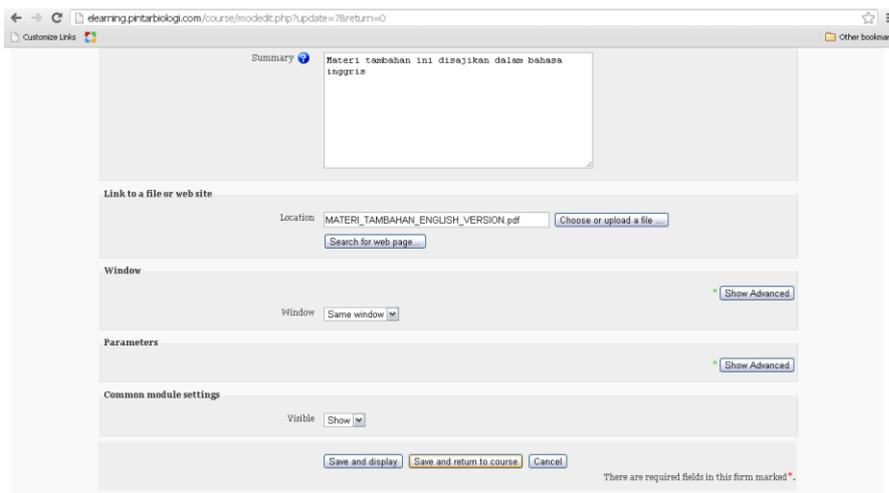
Gambar 27 Form pengisian *file resource* yang akan diupload

5. Mengisi informasi tentang bahan ajar yang akan ditambahkan, mengupload bahan ajar dengan meng-klik *Add* pada bagian *select file*, hingga muncul kotak dialog:



Gambar 28 Pilihan *file* yang akan diupload

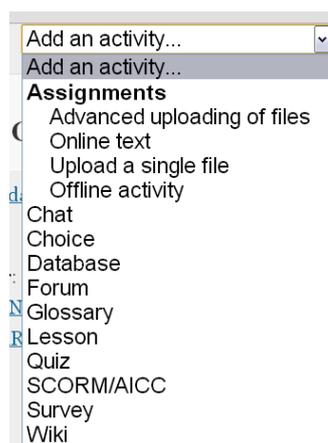
6. Klik *Browse* pada bagian *attachment*
7. Bagian *save as* bisa dilengkapi dengan nama lain *file*
8. Selanjutnya klik *upload this file*
9. Jika proses telah selesai, klik *save and return* pada bagian bawah



Gambar 29 Bagian akhir tahap penambahan *resource*

G. MENAMBAHKAN KEGIATAN

Apabila yang akan ditambahkan berupa aktivitas maka pilihan yang dipilih adalah pada *Add an activity*.

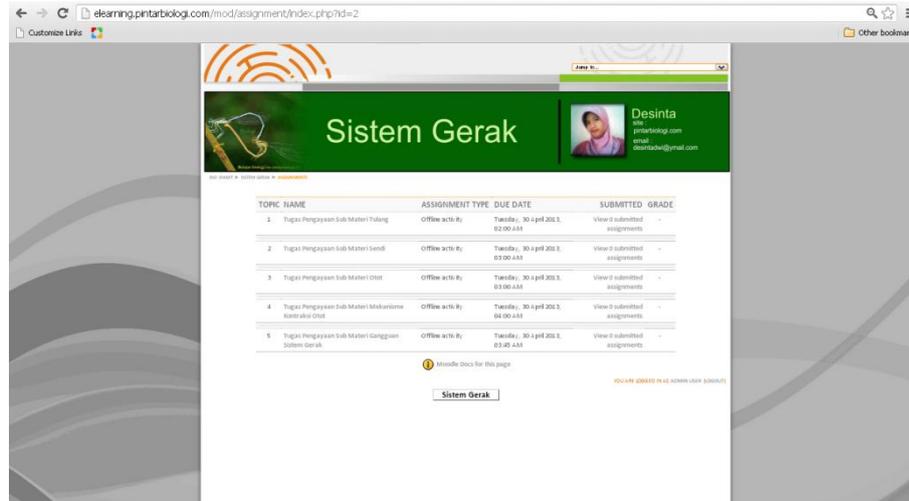


Gambar 30 *Add an activity*

mengisi form, kemudian meng-klik *save and return* seperti pada saat menambahkan *resource*.

Menambahkan Penugasan (Assignment)

Assignment digunakan untuk memberikan penugasan kepada peserta pembelajaran secara online. Peserta pembelajaran dapat mengakses materi tugas dan mengumpulkan tugas dengan cara mengirimkan file hasil pekerjaan mereka. Pada *Moodle* yang dikembangkan, *Assignment* berisi soal-soal essay sebagai pengayaan materi untuk setiap sub materi.



Gambar 31 Contoh Assignment

Penugasan ditambahkan dengan meng-klik pilihan assignment pada pilihan *add an activity*.

Mengisikan informasi yang diperlukan termasuk tenggang batas waktu tugas tersebut dikumpulkan,

Mengisikan juga batas besarnya *file* yang akan ditambahkan, misalnya 2MB.

Require students click submit button No

Notify graders about submissions Yes

Notify graders about late submissions Yes

Submission settings

Online text No

File submissions Yes

Maximum number of uploaded files

Maximum submission size

Submission comments No

Feedback settings

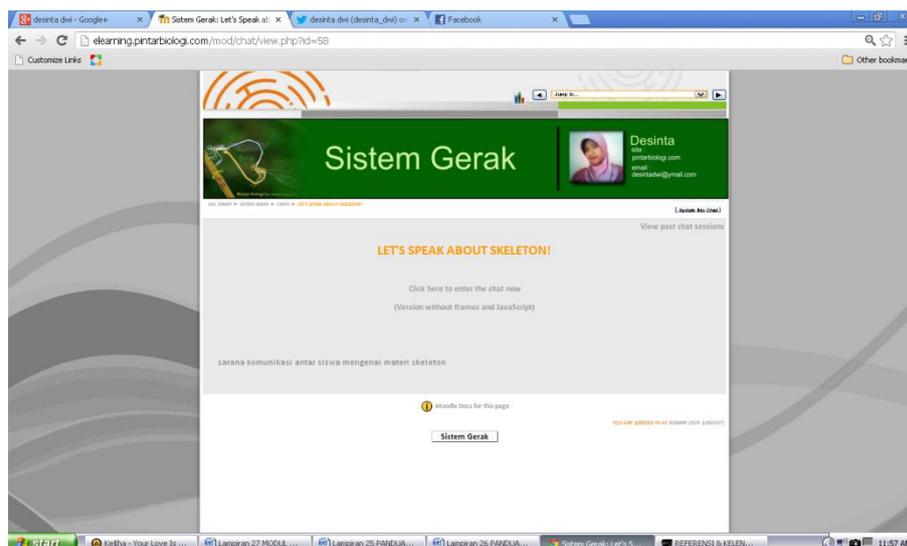
Feedback comments No

Gambar 32 Form Pengisian Aktivitas

klik *save and return* seperti pada saat menambahkan *resource* bila telah selesai.

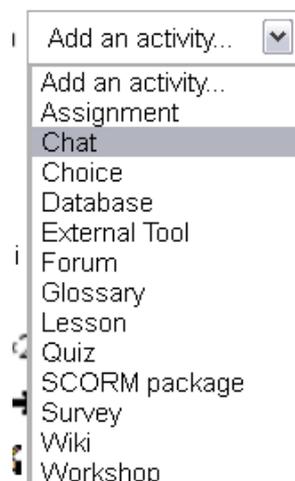
Menambahkan Percakapan (*Chat*)

Chat digunakan oleh pengajar dan peserta pembelajaran untuk saling berinteraksi secara *online* dengan cara berdialog teks (percakapan *online*). Pada Moodle yang dikembangkan diberi nama “Let’s speak”



Gambar 33 Tampilan *Let's speak*

Percakapan ditambahkan dari pilihan *Add an activity*, selanjutnya dipilih pada pilihan chat seperti pada gambar berikut:

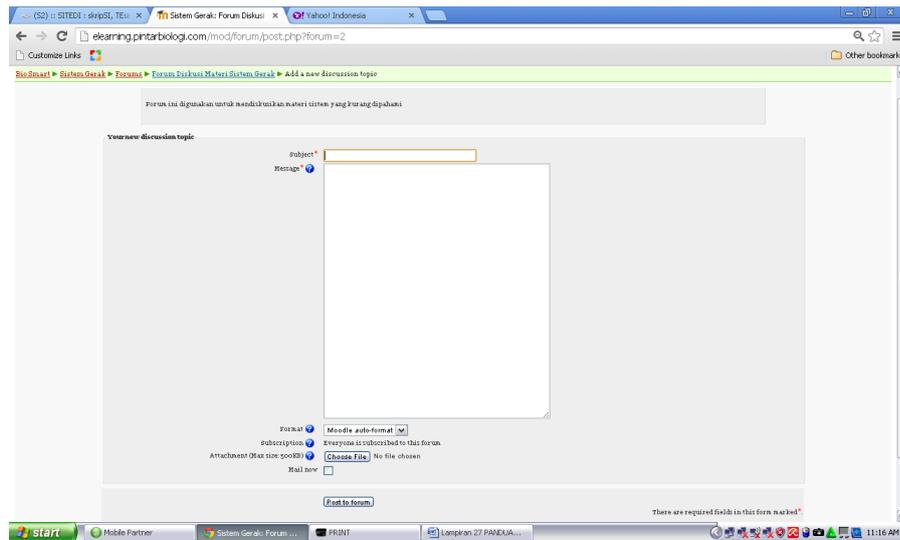


Gambar 34 Tampilan penambahan aktivitas

mengisi form informasi dan deskripsi *chat*, kemudian meng-klik *save and return* seperti pada saat menambahkan *resource*.

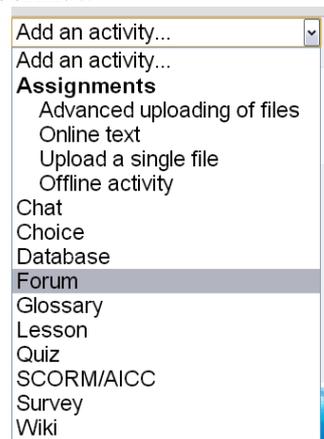
Menambahkan Forum Diskusi (Forum)

Forum merupakan forum diskusi secara *online* antara pengajar dan peserta pembelajaran yang membahas topik-topik yang berhubungan dengan materi pembelajaran.



Gambar 35 Forum Diskusi materi sistem gerak

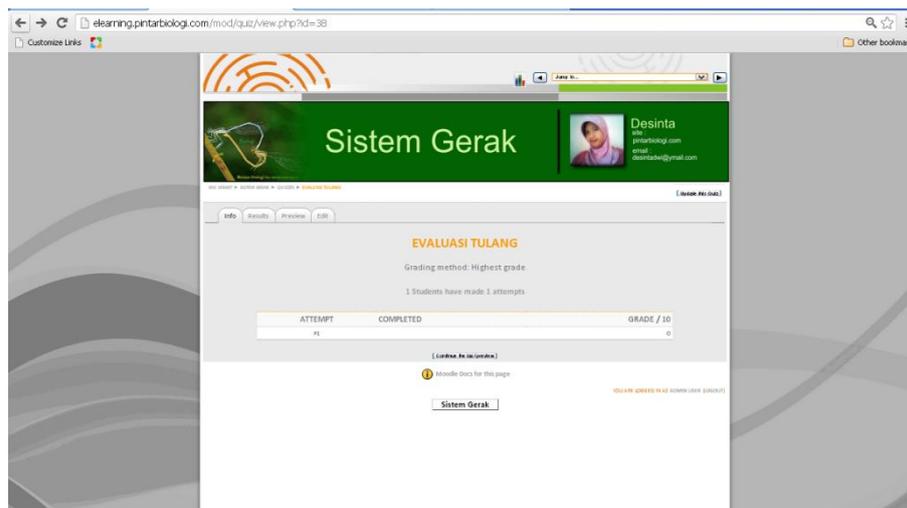
Forum ditambahkan dari pilihan *Add an activity*, selanjutnya dipilih pada pilihan forum seperti pada gambar berikut:



Gambar 36 Menambahkan aktivitas forum mengisi form informasi dan deskripsi *chat*, kemudian meng-klik *save and return* seperti pada saat menambahkan *resource*.

Menambahkan Kuis / Ujian *Online* (Quiz)

1. Membuka *course*
2. Membuat soal kuis dengan meng-klik *turn on editing>question bank>question*
3. Memasukkan soal ke dalam kategori yang diinginkan
4. Selanjutnya membuat kuis dengan membuka *Course* dan menambahkan kuis baru dengan memilih *Add an Activity > Quiz*.
5. mengisikan nama kuis dan pengaturan pada *Adding a New Quiz*
6. Klik *Save and return to Course*
7. Maka pada *course* akan ditampilkan Kuis baru yang dibuat :



Gambar 37 Contoh tampilan kuis

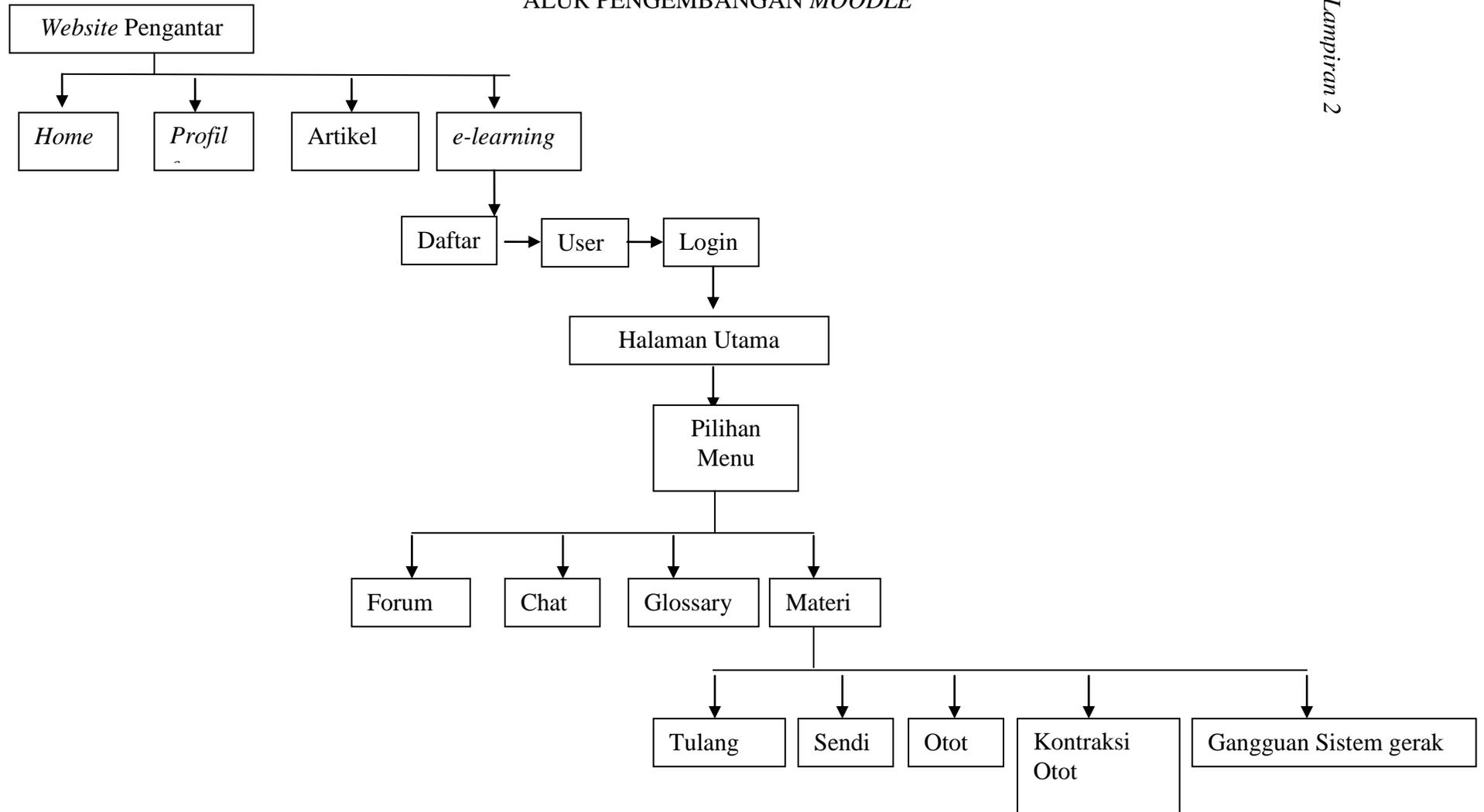
Daftar Pustaka

Amiroh. 2012. *Membangun E-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo: PT Berkah Mandiri Globalindo.

Cole J & H Foster. 2008. *Using Moodle*. San Fransico: O'Reilly Media

Purwanto. 2012. *Petunjuk Pelatihan E-Learning Petunjuk Bagi Pengajar Ma Al-Asror*. Semarang: UNNES

ALUR PENGEMBANGAN MOODLE



Lampiran 3

Angket Penilaian *E-learning Moodle* oleh Pakar Media
Modifikasi dari Wahono (2006)

Berilah tanda cek (✓) pada jawaban Anda sesuai dengan penilaian

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		3	2	1
1	<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)	✓		
2	Usabilitas (Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)		✓	
3	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan diberbagai <i>hardware</i> yang ada dengan atau tanpa mengunduh materi)		✓	
4	Dokumentasi media yang lengkap	✓		
5	<i>Reusable</i> (dapat dimanfaatkan kembali)	✓	✓	

B. Aspek komunikasi audio visual

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		3	2	1
1	Komunikatif	✓		
2	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	✓		
3	Sederhana dan memikat	✓		
4	Interaktivitas	✓		
5	Pemberian motivasi belajar		✓	
6	Audio (narasi, <i>back sound</i> , dan <i>sound effect</i>)		✓	
7	Visual (<i>layout design</i> , <i>typografi</i> , warna)	✓		
8	Media bergerak (animasi)	✓		

Semarang,.....

Pakar Media



Isa Akhlis, S.Si, M.Si

NIP 197001021999031002

Lampiran 4

Pedoman Penilaian *e-learning Moodle* oleh Ahli Media
Modifikasi dari Wahono (2006)

A. ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK**1. Maintainable (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)**

No	Kriteria	Skor
1	a. Tidak menggunakan perawatan khusus b. Perawatan tidak membutuhkan biaya yang tinggi	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

2. Usabilitas (Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)

No	Kriteria	Skor
1	a. <i>Moodle</i> mudah digunakan b. Prosedur penggunaannya sederhana	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

3. Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware yang dengan atau tanpa mengunduh materi)

No	Kriteria	Skor
1	<i>Moodle</i> dapat dijalankan pada berbagai jenis PC,laptop, maupun notebook tanpa mengharuskan mengunduh materi	3
2	<i>Moodle</i> dapat dijalankan pada berbagai jenis PC,laptop, maupun notebook dengan mengharuskan mengunduh materi	2
3	Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

4. Dokumentasi media yang lengkap

No	Kriteria	Skor
1	a. Petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap) b. Desain media (jelas dan lengkap)	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

5. Reusable (dapat dimanfaatkan kembali)

No	Kriteria	Skor
1	Seluruh konsep media pembelajaran <i>Moodle</i> dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain	3
2	Hanya sebagian konsep media pembelajaran <i>Moodle</i> dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

B. ASPEK KOMUNIKASI AUDIO VISUAL

1. Komunikatif

No	Kriteria	Skor
1	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami b. Bahasa yang digunakan dapat menyampaikan isi pesan sesuai sasaran yang diharapkan	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

2. Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan

No	Kriteria	Skor
1	a. Menggunakan ilustrasi berupa gambar /video /suara b. Ilustrasi yang digunakan sesuai materi	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

3. Sederhana dan memikat

No	Kriteria	Skor
1	a. Penyajiannya tidak rumit b. Penyajiannya mampu menarik perhatian siswa	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

4. Interaktivitas

No	Kriteria	Skor
1	a. <i>Moodle</i> mampu membuat siswa berinteraksi dengan siswa lain dan guru b. Mampu membuat siswa belajar mandiri	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

5. Pemberian motivasi belajar

No	Kriteria	Skor
1	a. Mendorong keingintahuan siswa b. Mampu merangsang untuk belajar	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

6. Audio (narasi, *back sound*, dan *sound effect*)

No	Kriteria	Skor
1	a. Suara jelas, narasi sesuai video yang disajikan dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami b. <i>Back sound</i> dan <i>sound effect</i> pada <i>games</i> tidak mengganggu pemahaman.	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

7. Visual (*layout design, typografi, warna*)

No	Kriteria	Skor
1	a. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman siswa b. Warna latar belakang kontras/mudah dibedakan dengan warna tulisan, gambar, dan video	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

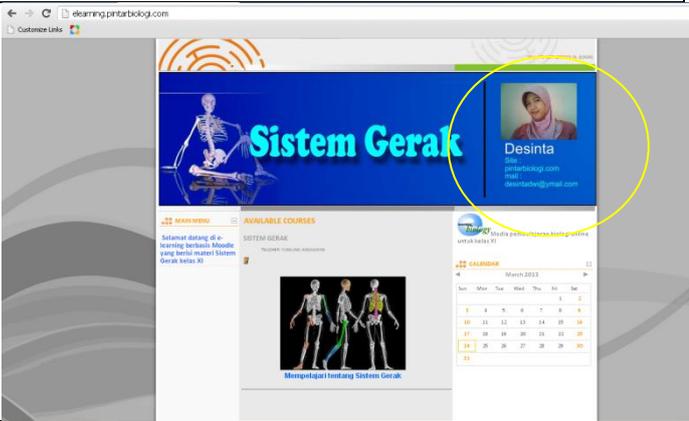
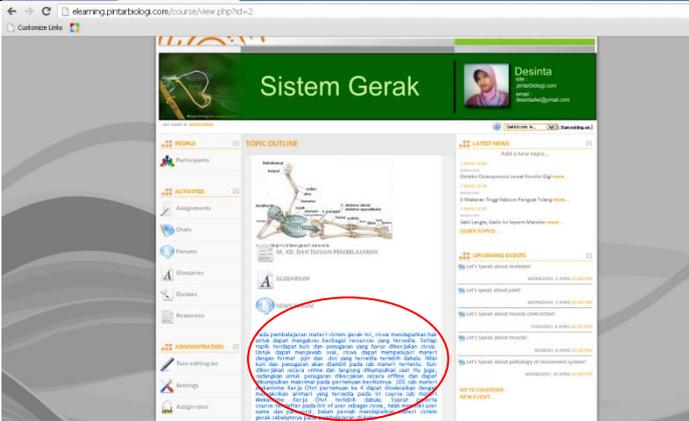
8. Media bergerak (*video*)

No	Kriteria	Skor
1	a. Video yang ditempatkan memenuhi unsur tujuan pembelajaran, sesuai dengan materi, b. Menggunakan gambar yang jelas dan menarik	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

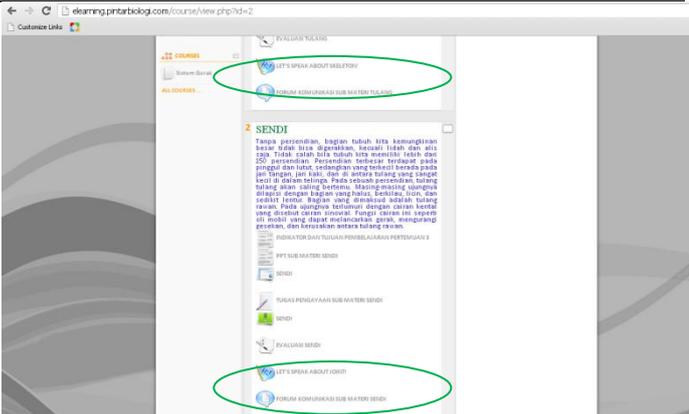
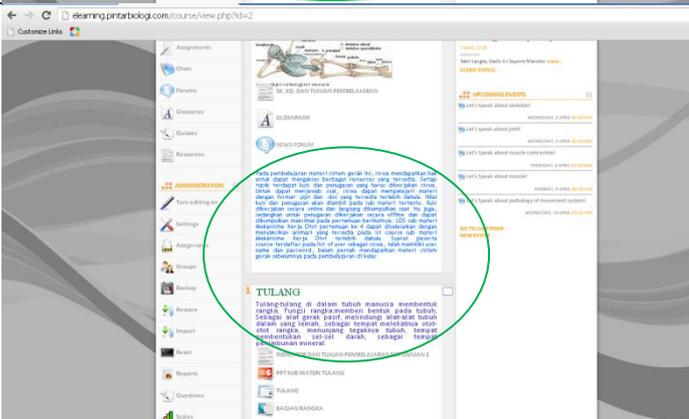
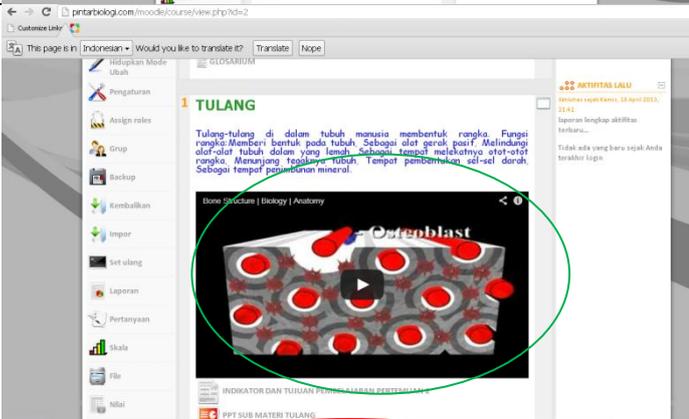
Lampiran 5

LEMBAR REVISI UJI AHLI MEDIA
 PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS *MOODLE*
 MATERI SISTEM GERAK DI SMA

No	Hal	Uraian	Gambar
1	Home	Narasi pengantar diperbaiki bahasanya Tulisan “elearning diganti lebih spesifik menjadi “Sistem Gerak””	
2	Profil	Profil pada web pengantar diratakan ke tengah agar tidak banyak ruang yang tampak kosong	
3	Posting	News pada menu Posting dibuat 1 page 1 news	

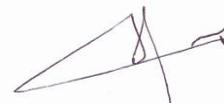
<p>3</p>	<p>Course</p>	<p>Course lain yang hanya sebagai pelengkap tanpa isi dibuang saja, sehingga spesifik untuk sistem gerak.</p>	
<p>4</p>	<p>Judul Moodle</p>	<p>Bagian atas dilengkapi judul, nama penyusun, foto, dan contact</p>	
<p>5</p>	<p>Narasi Pengantar Course</p>	<p>Awal course sebaiknya diberi narasi pengantar dan gambaran pembelajaran untuk "siswa"</p>	
<p>6</p>	<p>Bahasa</p>	<p>Bahasa pengantar menu-menu course sebaiknya menggunakan Bahasa Indonesia</p>	

<p>7</p>	<p>Isi course</p>	<p>Narasi dengan format .doc dibuat per sub materi</p>	
		<p>BSE dan blog pada topik pertama dihapus</p>	
		<p>Materi pengayaan dibuat topik tersendiri</p>	
		<p>Indikator dan tujuan pembelajaran dibuat per pertemuan</p>	

		<p>Fasilitas <i>Chat</i> dan <i>Forum</i> dibuat per pertemuan</p>	
		<p>Label dan narasi pengantar divariasikan warna hurufnya, ukuran hurufnya, dan jenis hurufnya</p>	
		<p>Video animasi diputar pada tab yang sama yaitu <i>e-learning</i></p>	
		<p>Link web lain seperti <i>games</i> sebaiknya disetting terbuka pada tab baru</p>	

Semarang, April 2013

Pakar Media



Isa Akhliis, S.Si, M.Si
NIP 197001021999031002

Lampiran 6

Rekapitulasi Penilaian <i>E-Learning Moodle</i> oleh Ahli Media		
No	Aspek yang dinilai	Skor
1	<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)	3
2	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	2
3	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan diberbagai <i>hardware</i> yang ada dengan atau tanpa mengunduh materi)	2
4	Dokumentasi media yang lengkap	3
5	<i>Reusable</i> (dapat dimanfaatkan kembali)	2
6	Komunikatif	3
7	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	3
8	Sederhana dan memikat	3
9	Interaktivitas	3
10	Pemberian motivasi belajar	2
11	Audio (narasi, <i>back sound</i> , dan <i>sound effect</i>)	2
12	Visual (<i>layout design</i> , <i>typografi</i> , warna)	3
13	Media bergerak (video)	3
	Skor yang diperoleh	34
	Kriteria	Sangat layak

Lampiran 7

Angket Penilaian *E-learning Moodle* oleh Pakar Materi

Modifikasi dari Wahono (2006)

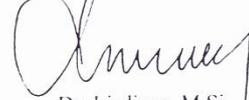
Berilah tanda cek (✓) pada jawaban Anda sesuai dengan penilaian

ASPEK DESAIN PEMBELAJARAN

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		3	2	1
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	✓		
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD, Kurikulum	✓		
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓		
4	Kontekstualitas dan aktualitas		✓	
5	Kelengkapan dan kualitas <i>e-learning</i>		✓	
6	Kedalaman materi	✓		
7	Kemudahan untuk dipahami		✓	
8	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas		✓	
9	Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh		✓	
10	Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA		✓	

Semarang, 26- Maret - 2013.

Pakar Materi



Dr. Lisdiana, M.Si

NIP 195911191986032001

Lampiran 8

Pedoman Penilaian *e-learning Moodle* oleh Ahli Materi
Modifikasi dari Wahono (2006)

ASPEK DESAIN PEMBELAJARAN**1. Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)**

No	Kriteria	Skor
1	a. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan lengkap b. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan komunikatif	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

2. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD, Kurikulum

No	Kriteria	Skor
1	Seluruh tujuan pembelajaran sesuai dengan SK/KD/Kurikulum	3
2	Ada satu tujuan pembelajaran yang tidak sesuai dengan SK/KD/kurikulum	2
3	Ada beberapa tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan SK/KD/kurikulum	1

3. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran

No	Kriteria	Skor
1	a. Seluruh materi sesuai dengan tujuan pembelajaran b. Materi mencakup semua indikator pembelajaran	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

4. Kontekstualitas dan aktualitas

No	Kriteria	Skor
1	a. Menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari b. Contoh kasus/fenomena yang disajikan dekat dengan lingkungan siswa	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

5. Kelengkapan dan Kualitas *e-learning*

No	Kriteria	Skor
1	a. Tersedia narasi, gambar, <i>games</i> , dan video b. Narasi, gambar, <i>games</i> dan video dapat menyampaikan isi pembelajaran	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

6. Kedalaman materi

No	Kriteria	Skor
1	a. Materi yang disampaikan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari b. Terdapat materi pengayaan yang tidak didapatkan dari buku pelajaran dan merangsang siswa untuk berpikir c. Menampilkan sumber-sumber yang dapat memperluas pengetahuan siswa seperti situs dari internet, buku bacaan, artikel, dll	3
2	Bila ada satu aspek yang tidak terpenuhi	2
3	Bila ada lebih dari satu aspek yang tidak terpenuhi	1

7. Kemudahan untuk dipahami

No	Kriteria	Skor
1	a. Materi yang disampaikan mudah dipahami b. Gambar dan video yang ditampilkan mudah dipahami	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

8. Sistematis, runtut, dan alur logika jelas

No	Kriteria	Skor
1	a. Materi disampaikan secara runtut, sistematis b. Disertai struktur alur materi yang jelas	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

9. Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh

No	Kriteria	Skor
1	a. Uraian menggunakan bahasa yang komunikatif, video jelas, gambar jelas b. Pembahasan menggunakan bahasa yang komunikatif	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

10. Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA

No	Kriteria	Skor
1	a. Mampu memberikan contoh mengenai proses berpikir (<i>thinking skill</i>) dengan melihat tayangan gambar b. Video yang menggambarkan keadaan sebenarnya	3
2	Bila salah satu aspek terpenuhi	2
3	Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1

Lampiran 9

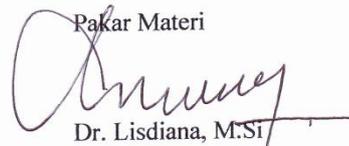
LEMBAR REVISI UJI PAKAR MATERI

PENGEMBANGAN MOODLE MATERI SISTEM GERAK DI SMA

No	Hal	Uraian
1.	urutan penyajian	penyajian materi diurutkan dari makro ke mikro dan ke mikro ke mikro.
2.	Gambar	Gambar lebih banyak pada gambar makro.

Semarang, 26-3-2013

Pakar Materi



Dr. Lisdiana, M.Si

NIP 195911191986032001

*Lampiran 10*Rekapitulasi Penilaian *e-learning Moodle* oleh Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	3
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD, Kurikulum	3
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
4	Kontekstualitas dan aktualitas	2
5	Kelengkapan dan kualitas <i>e-learning</i>	2
6	Kedalaman materi	3
7	Kemudahan untuk dipahami	2
8	Sistematis, runtut, dan alur logika jelas	2
9	Kejelasan uraian, pembahasan dan contoh	2
10	Pengaruh dalam ketrampilan proses IPA	2
	Skor yang diperoleh	24
	Kriteria	Layak

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Purbalingga

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI IPA

Semester : 1 (Gasal)

Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya bagi salingtemas.

Lampiran 11

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/Alat
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen		
3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat	Sistem Gerak Manusia 1. Struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia. 2. Struktur dan	1. Melakukan pengamatan torso rangka dan diskusi mengenai rangka manusia disertai dengan LKS	1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia. 2. Mengidentifikasi struktur	Pre test Post test Games LKS LDS	Pilihan ganda Kartu clue Uraian wordsquare	Mainkan video struktur tulang pada <i>Moodle!</i> Sebut dan jelaskan 3 tipe sel tulang berdasarkan video!	10x45 menit	Media cetak: Bukupaket kelas XI, buku biologi kelas XI Media elektronik: <i>e-learning</i>

terjadi pada sistem gerak pada manusia	fungsi sendi dalam sistem gerak manusia. 3. Struktur dan fungsi otot dalam sistem gerak manusia 4. Mekanisme kerja otot sebagai alat gerak aktif 5. Keterkaitan tulang, otot dan sendi dalam sistem gerak 6. Mekanisme	wordsquare secara berpasangan dan Games Wait for Yes 2.Mempelajari materi dan video pada <i>e-learning Moodle</i> tentang sendi serta mengisi LDS 3. Mempelajari struktur dan fungsi otot polos, otot lurik, dan otot jantung melalui pembuatan replika berbahan	dan fungsi sendi dalam sistem gerak manusia. 3. Mengidentifikasi struktur dan fungsi otot dalam sistem gerak manusia. 4. Menjelaskan mekanisme kerja otot sebagai alat gerak aktif. 5. Menjelaskan keterkaitan tulang, otot dan saraf					<i>Moodle</i> LKS LDS Internet Alat peraga: Torso rangka
--	--	--	--	--	--	--	--	---

	<p>kontraksi otot</p> <p>7. Penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak</p>	<p>malam/plastisin</p> <p>4.Mempelajari keterkaitan tulang, otot, dan saraf dengan mengerjakan LDS</p> <p>5.Mempelajari mekanisme kontraksi otot melalui video dan materi pada <i>e-learning Moodle</i></p> <p>6.Mengemukakan pengetahuan awal tentang gangguan dan penyakit pada</p>	<p>dalam sistem gerak.</p> <p>6. Mengamati dan mempelajari kontraksi otot.</p> <p>7. Mengidentifikasi berbagai penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak.</p>					
--	---	---	---	--	--	--	--	--

		sistem gerak secara acak dengan melempar dadu						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Guru Mata Pelajaran IPA Biologi



Dra. Sudewi
NIP 19590705 198511 2 003

Peneliti



Desinta Dwi N.
NIM.4401409073

Lampiran 12

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA N 1 Purbalingga
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/I
Alokasi Waktu	: 10 x 45 Menit (5 x pertemuan)

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia.
2. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi dalam sistem gerak manusia.
3. Mengidentifikasi struktur dan fungsi otot dalam sistem gerak manusia.
4. Menjelaskan mekanisme kerja otot sebagai alat gerak aktif.
5. Menjelaskan keterkaitan tulang, otot, dan saraf dalam sistem gerak.
6. Mengamati dan mempelajari kontraksi otot.
7. Mengidentifikasi berbagai penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak.

D. Tujuan Pembelajaran**Pertemuan 1**

1. Siswa memahami konsep pembelajaran yang akan dijalankan
2. Siswa dapat menyelesaikan soal *pre test* yang diberikan

Pertemuan 2

3. Siswa dapat mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia melalui penjelasan dari guru menggunakan torso
4. Siswa dapat menyebutkan nama-nama tulang penyusun sistem gerak beserta gambarnya dengan mengisi LKS Word Square
5. Siswa dapat menjelaskan karakteristik tulang melalui permainan “Wait for Yes”

Pertemuan 3

6. Siswa dapat mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi dalam sistem gerak manusia melalui penjelasan dari guru dan mempelajari materi tambahan pada *e-learning Moodle*.
7. Siswa dapat membedakan sendi yang terdapat pada berbagai bagian tubuh dengan mengerjakan LDS secara berpasangan dan video yang ditampilkan pada *e-learning Moodle*
8. Siswa dapat membedakan struktur dan fungsi otot penyusun sistem gerak manusia melalui media malam dan materi tambahan pada *e-learning Moodle*
9. Siswa dapat menguraikan jawaban kuis pada *e-learning Moodle* sebagai nilai tugas untuk sub materi struktur dan fungsi tulang, sendi, serta otot.

Pertemuan 4

10. Siswa dapat mengkritisi kerja otot sebagai alat gerak aktif berdasarkan kalimat-kalimat yang dikemukakan guru.
11. Siswa dapat merumuskan keterkaitan tulang, otot, dan saraf dalam sistem gerak melalui diskusi kelompok.
12. Siswa dapat menunjukkan mekanisme kontraksi otot dengan contoh gerakan yang diberikan teman serta menyaksikan kembali animasi di *e-learning Moodle*
13. Siswa dapat menyelesaikan kuis pada *e-learning Moodle* sebagai nilai tugas untuk sub materi mekanisme kerja tulang, sendi, dan otot

Pertemuan 5

14. Siswa dapat mengidentifikasi berbagai penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak dari pengetahuan awal yang dimiliki secara acak dengan dadu

15. Siswa mampu memahami sub materi penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak melalui penjelasan tambahan guru.

E. MATERI POKOK

1. Struktur dan fungsi tulang
2. Struktur dan fungsi sendi
3. Struktur dan fungsi otot
4. Hubungan tulang, otot, dan saraf
5. Mekanisme kerja tulang
6. Mekanisme kerja sendi
7. Mekanisme kerja otot
8. Penyakit dan gangguan yang terjadi pada sistem gerak

F. Strategi Pembelajaran

Media : *e-learning Moodle*, torso, LKS, video, animasi

Pendekatan : Inquiry

Metode : Ceramah, penugasan, permainan “wait for yes”, dan diskusi

Pertemuan 1 (2 jam pelajaran)

a. Kegiatan awal (5 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan satun
Guru mempersilakan salah satu siswa memimpin doa	Salah satu siswa memimpin doa	Taqwa
Guru mengecek kehadiran siswa	Siswa merespon pengecekan kehadiran dari guru	Disiplin

b. Kegiatan inti (80 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru menjelaskan konsep pembelajaran yang akan dilaksanakan serta membagikan buku petunjuk pengoperasian <i>Moodle</i> pada siswa.	Siswa mendengarkan penjelasan konsep pembelajaran yang akan dilaksanakan serta membagikan buku petunjuk pengoperasian <i>Moodle</i> pada siswa.	Disiplin
Guru meminta siswa mengerjakan soal <i>pre test</i>	siswa mengerjakan soal <i>pre test</i>	Tekun

c. Kegiatan Penutup (5 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru menutup pelajaran dengan salam (5 menit)	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan santun

Pertemuan 2(2 jam pelajaran)

a. Kegiatan awal (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan satun
Guru mempersilakan salah satu siswa memimpin doa	Salah satu siswa memimpin doa	Taqwa
Guru mengecek kehadiran siswa	Siswa merespon pengecekan kehadiran dari guru	Disiplin
Apersepsi Guru meminta siswa meraba lengannya bagian lengan atas dan bawah, serta menanyakan alasan mengapa tulang lengan atas tersusun atas 1 tulang sedangkan lengan bawah tersusun atas 2 tulang?	Siswa melakukan instruksi yang diberikan guru serta merespon pertanyaan yang diberikan guru.	Tanggung jawab Komunikatif
Motivasi Guru menyampaikan pentingnya mempelajari materi sistem gerak	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya mempelajari materi sistem gerak	Tanggung jawab
Guru menyampaikan SK, KD dan tujuan pembelajaran	Siswa mencatat/memperhatikan SK dan KD serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai (1 menit)	Tanggung jawab

b. Kegiatan inti (70 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
<p>Eksplorasi</p> <p>Guru menjelaskan materi struktur komponen penyusun sistem gerak dan komponen penyusun rangka dengan metode ceramah berbantu torso (25 menit)</p> <p>Guru membagikan LKS <i>Wordsquare</i> untuk diisi siswa secara berpasangan. Setelah menemukan 10 nama tulang yang dimaksud selanjutnya setiap pasangan bertugas menempelkan gambar tulang sesuai dengan nama yang dituliskan dibagian bawah <i>wordsquare</i>.</p> <p>Pertanyaan pada <i>wordsquare</i> selanjutnya berkaitan dengan video yang ada pada <i>Moodle</i>, sehingga siswa diminta menyelesaikan setelah menonton video struktur tulang pada <i>e-learning Moodle</i>.</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi struktur komponen penyusun sistem gerak dan komponen penyusun rangka</p> <p>Siswa membuka <i>e-learning Moodle</i> dan menyaksikan animasi struktur tulang</p> <p>Siswa mengerjakan LKS <i>Wordsquare</i> secara berpasangan</p>	<p>Tanggung jawab</p> <p>Kerja sama</p> <p>Empati</p> <p>Percaya diri</p> <p>Ingin tahu</p> <p>Kreatif</p> <p>Percaya diri</p>

<p>Pasangan yang telah menyelesaikan LKS boleh melanjutkan permainan berikutnya dengan membentuk kelompok baru beranggotakan 5 orang.(20 menit)</p> <p>Permainan berikutnya guru mengajak siswa bermain “Wait for yes” dengan meminta siswa berkelompok (setiap kelompok terdiri dari 5 orang), setiap kelompok diberi 1 clue, 1 orang memegang clue dan menyebutkan clue untuk kata tersebut, sedangkan keempat orang lainnya bertugas menanyakan ciri untuk kata yang harus tertebak, orang pertama hanya boleh menjawab dengan kata “ya”, “tidak”, atau “boleh jadi” sampai kata yang tersembunyi dapat tertebak dengan benar.</p> <p>kegiatan dilakukan didepan kelas agar semua teman dapat ikut belajar apabila kelompok selesai</p>	<p>Siswa memainkan permainan “Wait for yes” secara berkelompok di depan kelas</p>	<p>Ingin tahu Komunikatif</p>
--	---	-------------------------------

maka berganti kelompok lain hingga semua siswa telah maju (15 menit)		
Elaborasi Guru membimbing jika ada siswa yang menemui kesulitan saat mengemukakan ciri dari clue nama tulang yang dimaksud (3 menit)	Siswa mendengarkan arahan guru	Tanggung jawab
Konfirmasi Guru menanyakan bagian materi tentang tulang yang masih belum dipahami serta memperbaiki konsep yang masih keliru dipahami siswa. (2 menit)	Siswa menanyakan materi yang belum dipahami	Ingin tahu Komunikatif

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> , dan mengerjakan soal kuis serta mengingatkan siswa untuk membawa <i>laptop</i> atau <i>netbook</i> pada pertemuan berikutnya (5 menit) Guru menutup pelajaran dengan salam (5 menit)	Siswa mempelajari materi yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> di rumah serta membawa <i>laptop</i> atau <i>netbook</i> pada pertemuan berikutnya Siswa menjawab salam dari guru	Tanggung jawab Gemar membaca Sopan santun

3. Pertemuan 3 (2 jam pelajaran)

a. Kegiatan awal (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan santun
Guru mempersilakan salah satu siswa memimpin doa	Salah satu siswa memimpin doa	Taqwa
Guru mengecek kehadiran siswa	Siswa merespon pengecekan kehadiran dari guru	Disiplin
Apersepsi Guru menanyakan kepada siswa apa yang mereka ketahui tentang sendi dan apa yang terjadi jika tidak memiliki sendi?	Siswa melakukan instruksi yang diberikan guru serta merespon pertanyaan yang diberikan guru.	Tanggung jawab Komunikatif
Motivasi Guru menyampaikan pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama terkait sendi	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama terkait sendi	Tanggung jawab
Guru menyampaikan SK, KD dan tujuan pembelajaran	Siswa mencatat/memperhatikan SK dan KD serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai (1 menit)	Tanggung jawab

b. Kegiatan inti (70 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
<p>Eksplorasi</p> <p>Guru menjelaskan materi tentang sendi melalui metode ceramah (10 menit)</p> <p>Guru meminta siswa membuka tambahan materi yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> dan membaca tambahan materi (10 menit)</p> <p>Guru meminta siswa secara berpasangan mengisi LDS yang telah dibagikan (10 menit)</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi sendi</p> <p>Siswa menghidupkan laptop/netbook dan mengkoneksikannya dengan internet untuk membuka tambahan materi tentang Sendi</p> <p>Siswa mengisi LDS secara berpasangan</p>	<p>Tanggung jawab</p> <p>Ingin tahu</p> <p>Tanggung jawab</p> <p>Gemar membaca</p> <p>Empati</p> <p>Menghargai pendapat</p> <p>Kerja sama</p>
<p>Elaborasi</p> <p>Guru menjelaskan materi otot pada siswa dengan metode ceramah.</p> <p>Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang</p> <p>Setiap kelompok diminta membuat sebuah replika otot lurik, otot polos, dan otot jantung menggunakan malam/plastisin</p> <p>Guru meminta 3 kelompok</p>	<p>Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang materi otot .</p> <p>Siswa dalam kelompok membuat replika otot polos, otot lurik, dan otot jantung menggunakan malam/plastisin</p> <p>3 kelompok</p>	<p>Tanggung jawab</p> <p>Ingin tahu</p> <p>Kreatif</p> <p>Inovatif</p> <p>Percaya diri</p>

mempresentasikan hasil dengan mengaitkan struktur masing-masing otot dengan fungsi dan cara kerjanya Guru membimbing jika ada siswa yang menemui kesulitan	mempresentasikan replika buatannya dan mengaitkan antara struktur masing-masing otot dengan fungsi dan cara kerjanya.	Tanggung jawab
Konfirmasi Guru menanyakan bagian materi tentang tulang yang masih belum dipahami serta memperbaiki konsep yang masih keliru dipahami siswa	Siswa bertanya pada guru pada bagian materi yang masih belum dipahami.	Ingin tahu

c. Kegiatan penutup (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi dan mengerjakan kuis yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> pada sub materi tulang, sendi, dan otot Guru menutup pelajaran dengan salam	Siswa mempelajari materi dan mengerjakan kuis yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> pada sub materi tulang, sendi, dan otot Siswa menjawab salam guru	Tanggung jawab Sopan santun

4. Pertemuan 4 (2 jam pelajaran)

a. Kegiatan Awal (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan santun
Guru mempersilakan salah satu siswa memimpin doa	Salah satu siswa memimpin doa	Taqwa
Guru mengecek kehadiran siswa	Siswa merespon pengecekan kehadiran dari guru	Disiplin
Apersepsi Guru menanyakan “Tahukah kalian apa yang sebenarnya terjadi pada otot kita saat kita menggerakkan siku atau lutut?”	Siswa melakukan instruksi yang diberikan guru serta merespon pertanyaan yang diberikan guru.	Tanggung jawab
Motivasi Guru menyampaikan pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama mengenai kontraksi otot	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama terkait mekanisme kontraksi otot	Tanggung jawab
Guru menyampaikan SK, KD dan tujuan pembelajaran	Siswa mencatat/memperhatikan SK dan KD serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai (1 menit)	Tanggung jawab

b. Kegiatan inti (70 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
<p>Eksplorasi</p> <p>Guru menanyakan pada siswa apakah fungsi otot? Apa yang terjadi jika kita tidak memiliki otot?</p> <p>Guru menjelaskan mekanisme kontraksi otot melalui metode ceramah berbantu media animasi tahapan kontraksi otot.</p> <p>Animasi lain tentang mekanisme kontraksi otot dapat dipelajari siswa dirumah melalui situs <i>e-learning</i></p>	<p>Siswa menjawab pertanyaan guru tentang pengetahuan awal mereka mengenai fungsi otot.</p> <p>Siswa memperhatikan penjelasan guru serta animasi yang ditayangkan mengenai mekanisme kontraksi otot.</p> <p>Siswa juga mempelajari animasi lain tentang mekanisme kontraksi otot di rumah.</p>	<p>Kreatif</p> <p>Tanggung jawab</p> <p>Ingin tahu</p> <p>Tanggung jawab</p> <p>Ingin tahu</p>
<p>Elaborasi</p> <p>Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok, masing-masing terdiri dari 4-5 orang untuk mengerjakan LDS keterkaitan tulang, otot, dan saraf berdasarkan gambar serta tahapan kontraksi otot berdasarkan video</p>	<p>Siswa mengerjakan LDS tentang keterkaitan tulang, otot, dan saraf secara berkelompok .</p>	<p>Kerja sama</p> <p>empati</p> <p>tanggung jawab</p>

<p>animasi pada <i>Moodle</i>. Guru meminta 3 kelompok sebagai perwakilan mempresentasikan hasil uraian hubungan tulang, otot, dan saraf Guru membimbing jika ada siswa yang menemui kesulitan</p>	<p>3 kelompok mempresentasikan hasil uraian hubungan tulang, otot, dan saraf Siswa mendapat bimbingan materi yang belum dimengerti.</p>	<p>Percaya diri Tanggung jawab Tanggung jawab</p>
<p>Konfirmasi Guru menanyakan bagian materi tentang tulang yang masih belum dipahami serta memperbaiki konsep yang masih keliru dipahami siswa Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi serta animasi mekanisme kontraksi otot dan mengerjakan kuis yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> pada sub materi mekanisme kontraksi otot</p>	<p>Siswa menanyakan bagian materi yg belum dipahami kepada guru. Siswa mempelajari materi serta animasi mekanisme kontraksi otot dan mengerjakan kuis yang ada pada <i>e-learning Moodle</i> pada sub materi mekanisme kontraksi otot</p>	<p>Ingin tahu Tanggung jawab Komunikatif ingin tahu</p>

c. Kegiatan penutup (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
------	-------	--------------------------

Guru menutup pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru	Sopan santun
-------------------------------------	---------------------------	--------------

5. Pertemuan 5 (2 jam pelajaran)

a. Kegiatan Awal (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam dari guru	Sopan santun
Guru mempersilakan salah satu siswa memimpin doa	Salah satu siswa memimpin doa	Taqwa
Guru mengecek kehadiran siswa	Siswa merespon pengecekan kehadiran dari guru	Disiplin
Apersepsi Guru menanyakan “Diantara kalian, siapa yang sudah pernah merasakan keram betis?” “Mengapa keram betis terasa sangat menyakitkan?”	Siswa menjawab pertanyaan dari guru. Siswa mendengarkan penjelasan tambahan dari pertanyaan yang diajukan guru	Tanggung jawab Ingin tahu
Motivasi Guru menyampaikan pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama mengenai gangguan pada sistem gerak	Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang pentingnya mempelajari materi sistem gerak terutama terkait mekanisme kontraksi otot	Tanggung jawab

Guru menyampaikan SK, KD dan tujuan pembelajaran	Siswa mencatat/memperhatikan SK dan KD serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai (1 menit)	Tanggung jawab
--	--	----------------

b. Kegiatan inti (70 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Eksplorasi Guru melepar dadu dan mengurutkan siswa untuk memberikan uraian contoh penyakit, atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak yang mereka ketahui.	Siswa yang sesuai urutan pada dadu menguraikan contoh penyakit atau gangguan pada sistem gerak yang mereka ketahui.	Percaya diri Tanggung jawab
Setelah setiap baris memiliki perwakilan siswa yang memberikan contoh penyakit yang mereka ketahui terkait sistem gerak, guru menjelaskan materi sekilas untuk penyakit yang belum disebutkan dan dijelaskan siswa (25 menit)	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang gangguan yang terjadi pada sistem gerak.	Tanggung jawab
Guru meminta siswa mengerjakan soal post	Siswa mengerjakan soal post test	Tanggung jawab

test (45 menit)		
-----------------	--	--

c. Kegiatan penutup (10 menit)

Guru	Siswa	Karakter yang diharapkan
Guru menutup pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru	Sopan santun

G. MEDIA**Sumber:**

internet, BSE, buku cetak, *e-learning Moodle*

Alat:

Torso rangka, White board, spidol, malam, dadu

Bahan:

Lembar diskusi siswa, lembar kerja siswa

H. PENILAIAN❖ **Jenis tagihan:**

Tugas individu.

❖ **Bentuk instrumen:**

tes pilihan ganda.

Purbalingga, April 2013

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran IPA Biologi



Dra. Sudewi

NIP 19590705 198511 2 003

Peneliti



Desinta Dwi N.

NIM.4401409073

Lampiran 13

MATERI AJAR
SISTEM GERAK

PERTEMUAN 1

Struktur dan Fungsi Tulang

Sistem gerak pada manusia meliputi rangka (*skeleton*) dan otot. Tulang disebut juga alat gerak pasif dan otot disebut alat gerak aktif. Beberapa fungsi tulang adalah sebagai berikut:

1. sebagai alat gerak bersama dengan otot;
2. sebagai tempat melekatnya otot;
3. sebagai pelindung organ lunak dan vital;
4. tempat memproduksi sel-sel darah;
5. tempat penyimpanan cadangan mineral, berupa kalsium dan fosfat, serta cadangan lemak.

Tulang berdasarkan jenisnya dapat digolongkan menjadi tulang rawan (kartilago) dan tulang keras. Contoh tulang rawan adalah tulang pada daun telinga, sedangkan tulang paha adalah contoh tulang keras. Berdasarkan bentuknya tulang dibedakan menjadi tulang pipa, tulang pipih, tulang pendek, dan tulang tak beraturan.



Gambar 1 Tulang Pipa



Gambar 3 Tulang Pendek



Gambar 4 Tulang Tak Beraturan



Gambar 2 Tulang Pipih

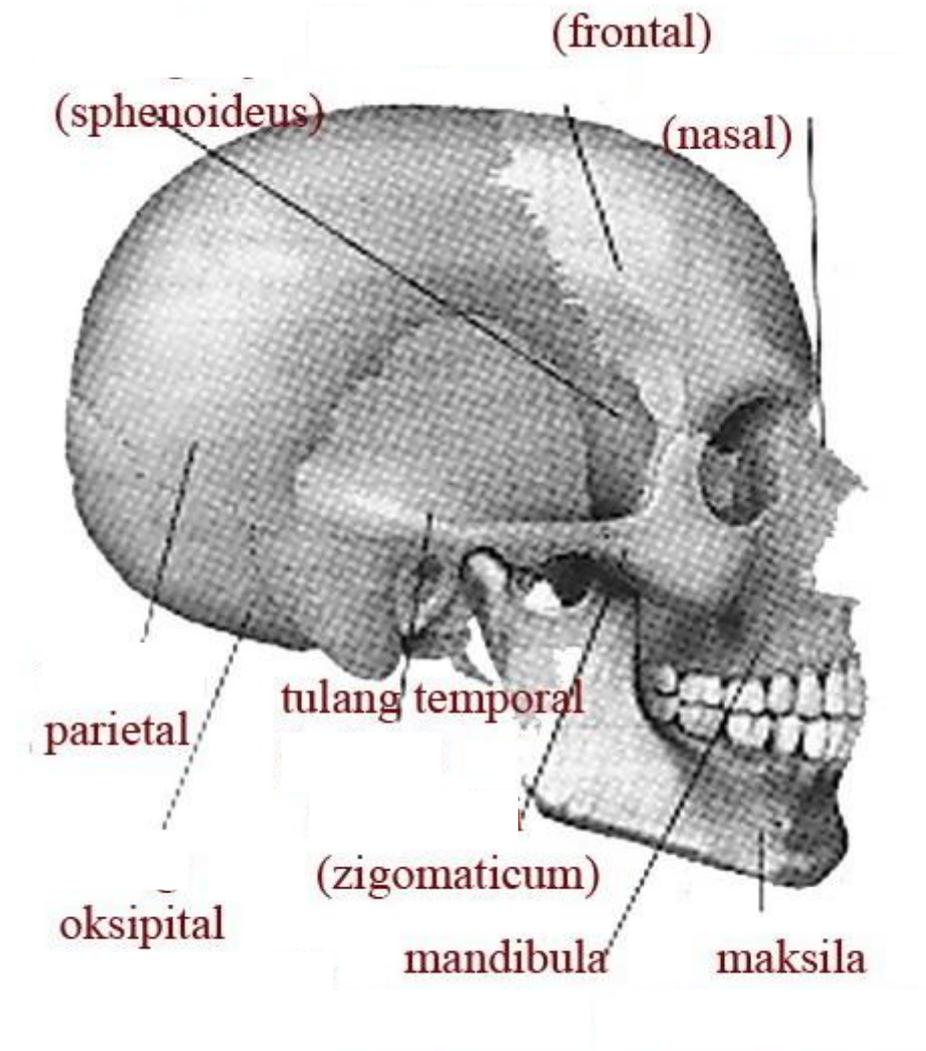
Tulang menyusun rangka tubuh manusia. Rangka dibedakan menjadi *skeleton aksial* dan *skeleton apendikuler*. Skeleton aksial terdiri atas tulang-tulang tengkorak, ruas tulang belakang, tulang iga atau rusuk, dan tulang dada, sedangkan skeleton apendikuler terdiri atas tulang pinggul, bahu, lengan, telapak tangan, tungkai dan telapak kaki.

Bagian-Bagian Tulang Tengkorak:

- 1) Tulang-tulang yang membentuk bagian kepala

Kelompok tulang-tulang ini meliputi:

- a) tulang baji (*sfenoid*) 2 tulang;
- b) tulang tapis (*etmoid*) 1 tulang;
- c) tulang pelipis (*temporal*) 2 tulang;
- d) tulang dahi (*frontal*) 1 tulang;
- e) tulang ubun-ubun (*parietal*) 2 tulang;
- f) tulang kepala belakang (*oksipital*) 1 tulang.



Gambar 5 Tulang tengkorak

2) Tulang-tulang yang menyusun wajah

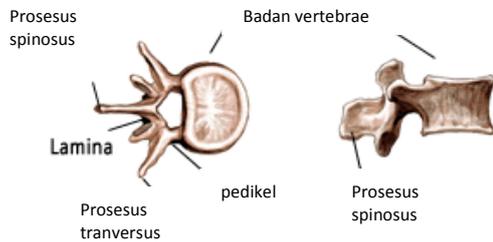
Kelompok tulang-tulang ini meliputi:

- a) tulang rahang atas (*maksila*) 2 tulang;
- b) tulang rahang bawah (*mandibula*) 2 tulang;
- c) tulang pipi (*zigomatikus*) 2 tulang;
- d) tulang langit-langit (*palatinum*) 2 tulang;
- e) tulang hidung (*nasale*) 2 tulang;
- f) tulang mata (*lakrimalis*) 2 tulang;
- g) tulang pangkal lidah 1 tulang.

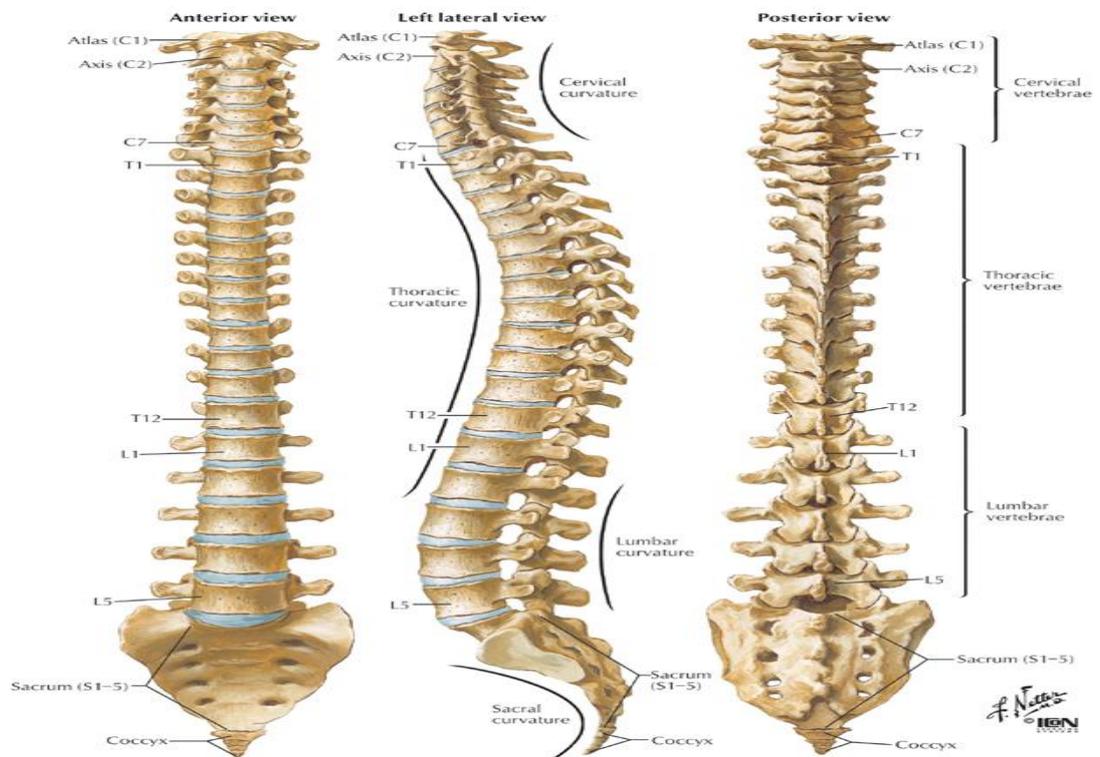
b. Tulang Belakang (Vertebrae)

Bentuk vertebrae secara umum adalah sebagai berikut:

Vertebrae Lumbal



Axial
Gambar 6 Bagian-Bagian Vertebrae



Gambar 7 Jumlah Bagian Tulang Vertebrae

1) Tulang Leher (Servikal)

Ruas pertama tulang leher disebut atlas, sedangkan ruas kedua disebut tulang pemutar. Tulang leher terdiri atas 7 buah tulang yang bertugas menopang kepala, leher, dan menggerakkan kepala untuk menunduk, serta menengadahkan ke samping kiri dan kanan.

2) Tulang Punggung (Dorsalis)

Tulang punggung memiliki 12 buah tulang yang bersifat agak kaku sebab tulang-tulang di bagian ini hampir semuanya dipersatukan oleh tulang rusuk.

3) Tulang Pinggang (Lumbal)

Ada 5 buah tulang yang menyusun tulang pinggang pada daerah ini, biasanya sering terjadi gangguan, misalnya nyeri atau pegel linu.

4) Tulang Sakral (Sakrum)

Penyusun tulang ini adalah tulang kelangkang yang berjumlah 5 buah dan tulang ekor yang berjumlah 4 buah. Tulang-tulang ini membentuk sebagian tulang pinggul.

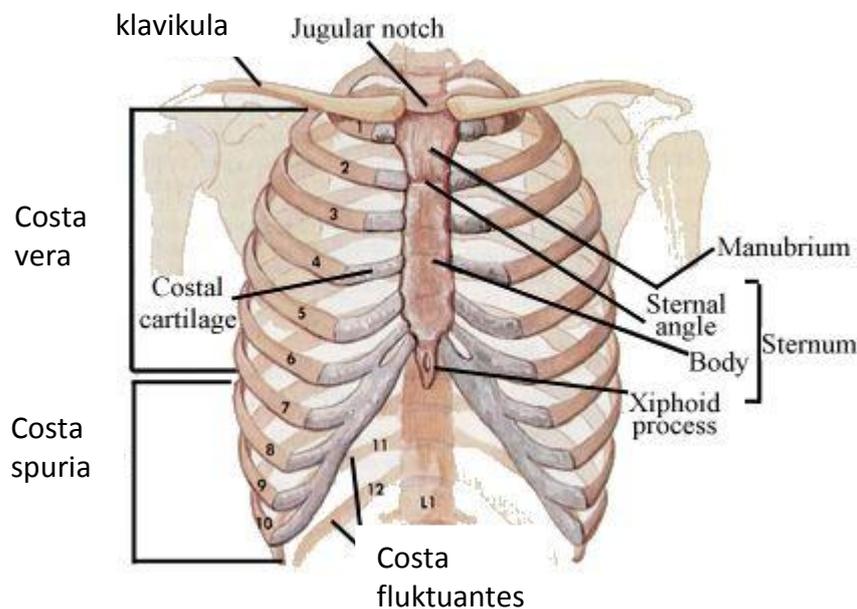
c. Tulang Rusuk/Iga (Costae)

1) Tulang rusuk sejati (*costa vera*) sebanyak 7 pasang.

Bagian depan tulang rusuk sejati menempel pada tulang dada dan bagian belakangnya menempel pada ruas-ruas tulang punggung.

2) Tulang rusuk palsu (*costa spuria*) sebanyak 3 pasang. Bagian depan tulang rusuk palsu menempel pada tulang rusuk di atasnya dan bagian belakang menempel pada ruas-ruas tulang punggung.

3) Tulang rusuk melayang (*costa fluktuantes*) sebanyak 2 pasang. Hanya bagian belakang yang menempel pada ruas-ruas tulang punggung.



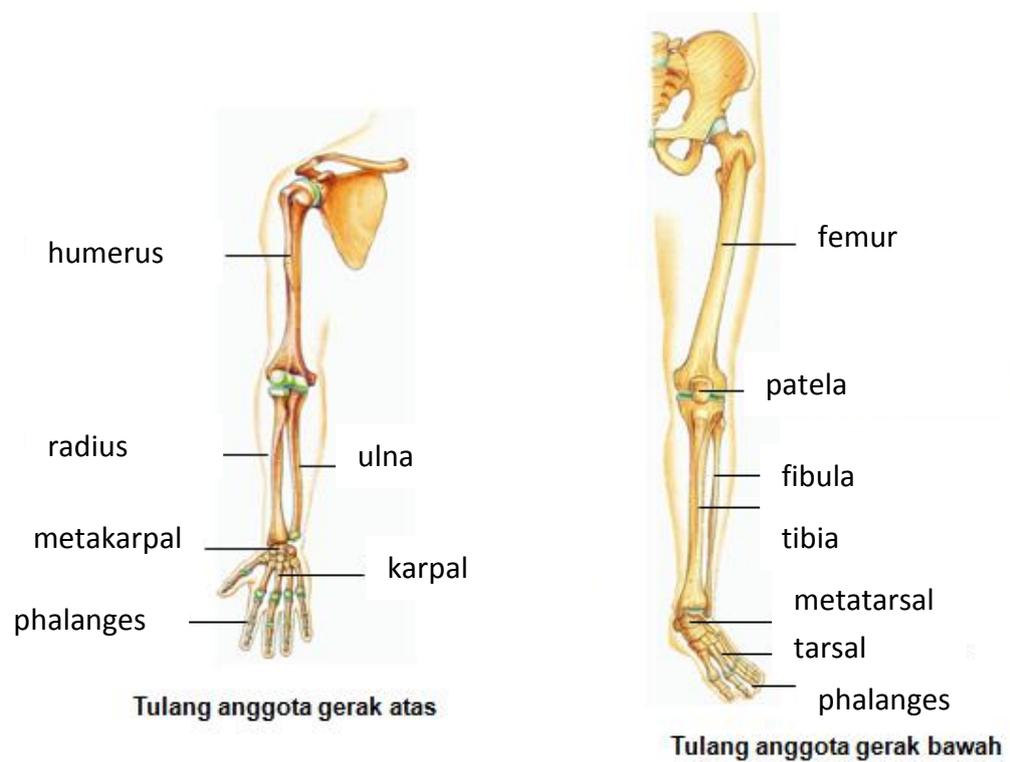
Gambar 8 Tulang Rusuk dan Tulang Dada

d. Tulang Dada (Sterum)

- 1) manubrium,
- 2) corpus,
- 3) prosesus xipoideus

2. Rangka Apendikuler

Rangka apendikuler merupakan rangka yang tersusun dari tulang-tulang bahu, tulang pinggul, dan tulang anggota gerak atas dan bawah.



Gambar 9 Tulang Anggota Gerak Atas dan Anggota Gerak Bawah

a. Gelang Bahu (Cingulum Pectoralis)

Gelang bahu terdiri atas tiga bagian.

1) Tulang belikat (*skapula*)

Tulang belikat berjumlah 2 buah yang berbentuk segibagu dan taju paruh gagak.

2) Tulang selangka (*klavikula*)

Tulang selangka berjumlah 2 buah. Tulang selangka berbentuk seperti huruf s. Ujung yang satu melekat pada tulang dada sedangkan ujung yang lain berakhir pada ujung bahu. Tulang selangka menjadi penghubung antara gelang bahu dan rangka tubuh.

3) Tulang gelang bahu (*os coracoid*)



Gambar 10 Tulang Penyusun Gelang Bahu

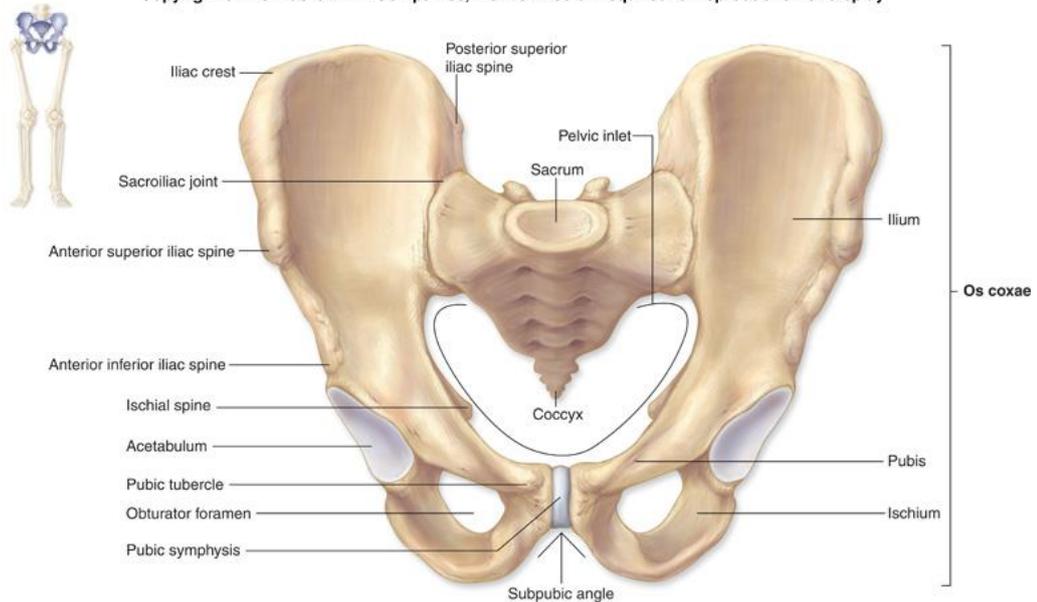
b. Gelang Panggul (Cingulum Pelvicis)

Gelang panggul terdiri atas tiga bagian.

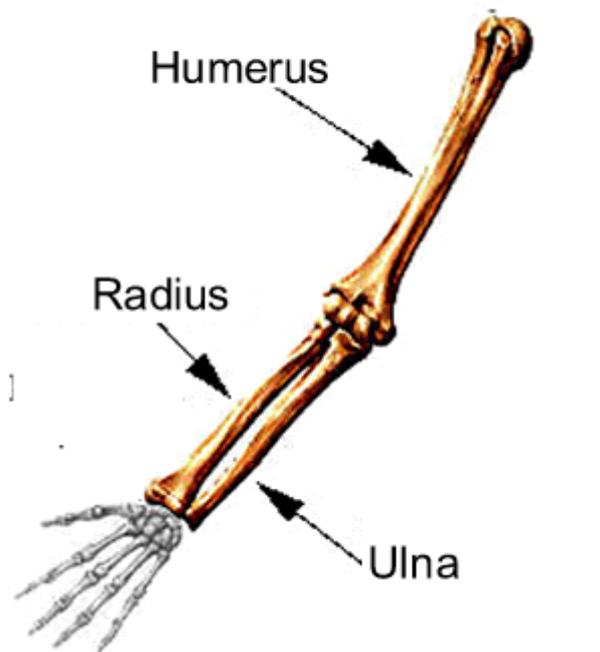
- 1) tulang usus (*ileum*) berjumlah 2 buah,
- 2) tulang duduk (*iskhium*) berjumlah 2 buah,
- 3) tulang kemaluan berjumlah 2 buah.

Bagian secara lengkap dapat dilihat pada gambar berikut:

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Gambar 11 Bagian Tulang Panggul
c. Tulang Anggota Gerak Atas



Gambar 12 Tulang Penyusun Anggota Gerak Atas

- 1) Tulang lengan atas (*humerus*)

Tulang lengan atas (*humerus*) berjumlah 2 buah. Tulang ini merupakan tulang terpanjang dari anggota atas. Tulang humerus sebelah atas bundar tetapi semakin

ke bawah menjadi lebih pipih, sedangkan ujung bawahnya lebar dan agak pipih. Pada bagian paling bawah terdapat permukaan sendi yang dibentuk bersama tulang lengan bawah.

2) Tulang hasta (*ulna*)

Tulang hasta (*ulna*) berjumlah 2 buah. Tulang-tulang ini berbentuk pipa dengan ujung yang kuat dan tebal. Batang tulang hasta mendekati ujung bawah makin kecil. Fungsinya memberi kaitan kepada otot yang mengendalikan gerakan dari pergelangan tangan dan jari. Ujung bawah tulang hasta kecil dibandingkan dengan ujung atasnya.

3) Tulang pengumpil (*radius*)

Tulang pengumpil (*radius*) berjumlah 2 buah. Tulang pengumpil (*radius*) merupakan tulang pipa dengan sebuah batang dan dua ujung serta lebih pendek daripada tulang hasta.

4) Tulang pergelangan tangan (*karpal*)

Tulang pergelangan tangan (*karpal*) berjumlah 2 kali 8 buah.

5) Tulang tapak tangan (*metakarpal*)

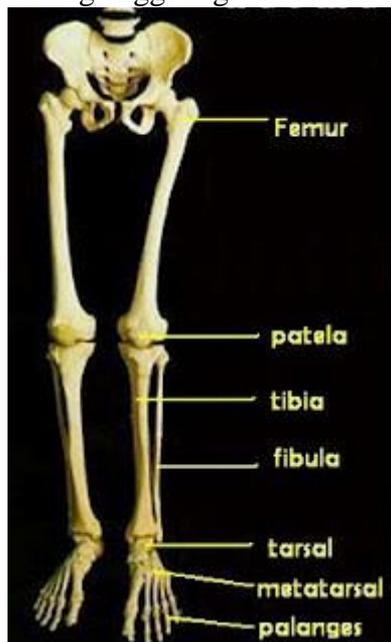
Tulang tapak tangan (*metakarpal*) berjumlah 2 kali 5 buah tulang.

6) Tulang jari-jari (*phalanges*)

Tulang jari-jari (*phalanges*) berjumlah 2 kali 14 ruas jari.

d. Tulang Anggota Gerak Bawah

Tulang anggota gerak bawah tersusun dari bagian-bagian berikut.



Gambar 13 Tulang Penyusun Anggota Gerak Bawah

1) Tulang paha (*femur*)

Tulang paha (*femur*) berjumlah 2 buah. Tulang paha (*femur*) merupakan tulang terpanjang dari tubuh, yang berupa tulang pipa dan mempunyai sebuah batang dan dua ujung.

2) Tulang tempurung lutut (*patela*)

Tulang tempurung lutut (*patela*) berjumlah 2 buah. Tulang tempurung lutut (*patela*) terletak di depan sendi lutut, tetapi tidak ikut serta di dalamnya.

3) Tulang betis (*fibula*)

Tulang betis (*fibula*) berjumlah 2 buah. Tulang ini merupakan tulang pipa dengan sebuah batang dan dua ujung. Tulang betis adalah tulang sebelah lateral tungkai bawah.

4) Tulang kering (*tibia*)

Tulang kering (*tibia*) berjumlah 2 buah. Tulang kering (*tibia*) ini merupakan kerangka yang utama dari tungkai bawah dan terletak medial dari tulang betis. Tulang kering merupakan tulang pipa dengan sebuah batang dan dua kali ujung.

5) Tulang pergelangan kaki (*tarsal*)

Tulang pergelangan kaki (*tarsal*) berjumlah 2 kali 7 buah.

6) Tulang tapak kaki (*metatarsal*)

Tulang tapak kaki (*metatarsal*) berjumlah 2 kali 5 buah tulang.

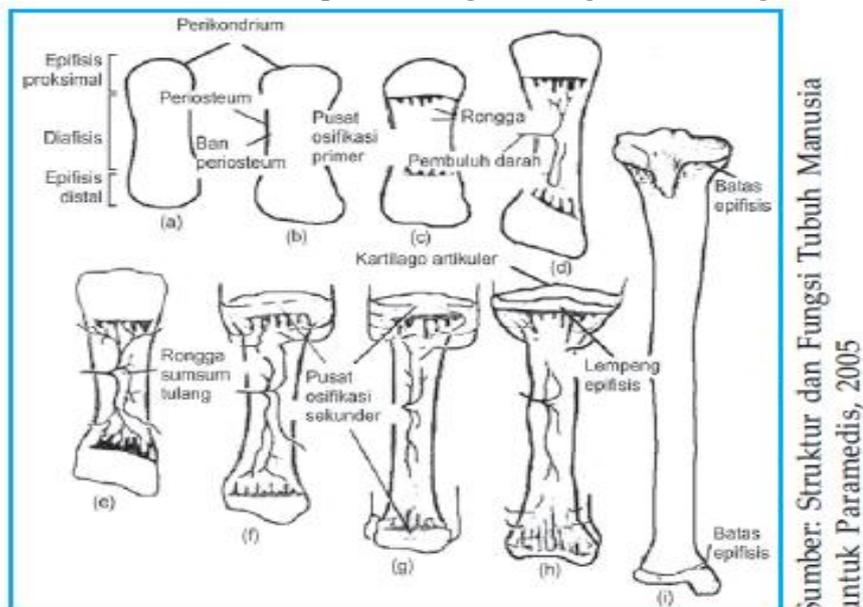
7) Tulang jari kaki (*phalanges*) berjumlah 2 kali 14 ruas jari.

Bagian tulang tengahnya berongga dan diisi oleh sumsum tulang.

Proses Penulangan

Rangka pada manusia mulai terbentuk lengkap pada akhir bulan kedua, atau awal bulan ketiga dari kehamilan. Semua rangka tersebut masih dalam bentuk kartilago. Rangka ini berasal dari jaringan ikat embrional atau mesenkim. Setelah kartilago terbentuk, rongga yang ada di tengahnya akan segera berisi sel-sel pembentuk tulang atau osteoblast. Sel-sel ini juga menempati jaringan pengikat di sekeliling rongga. Sel-sel tulang terbentuk secara konsentris, artinya pembentukannya bermula dari arah dalam terus keluar mengelilingi pusat. Setiap satuan sel-sel tulang akan melingkari suatu pembuluh darah dan serabut saraf, membentuk satu sistem yang disebut sistem Havers. Di antara sel-sel tulang terdapat zat sela atau matriks yang tersusun atas senyawa protein. Pembuluh darah dari sistem Havers ini bercabang-cabang menuju ke matriks, mengangkut zat fosfor, dan pengerasan tulang ini dinamakan osifikasi atau penulangan. Bila matriks tulang berongga, maka akan membentuk tulang spons. Bila matriksnya padat dan rapat, maka akan terbentuk tulang kompak atau tulang keras.

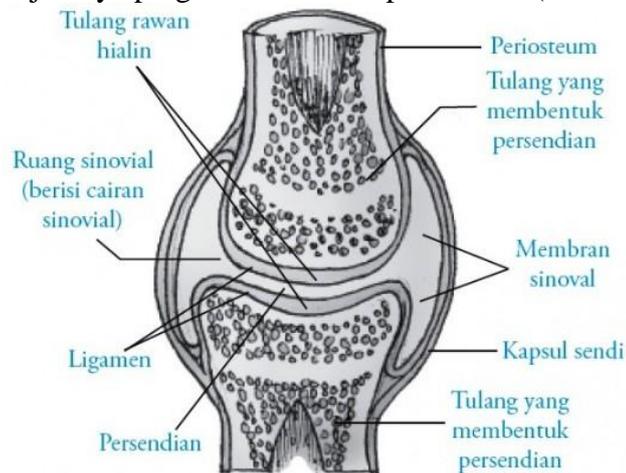
Secara sederhana, skema perkembangan tulang adalah sebagai berikut:



Gambar 14 Skema Perkembangan Tulang

Pertemuan 2 Struktur Sendi dan Otot

Hubungan antartulang yang satu dengan tulang yang lainnya dan memungkinkan terjadinya pergerakan disebut persendian (artikulasi).



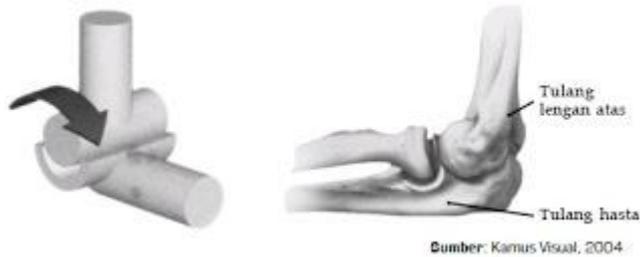
Gambar 15 Bagian Sendi

Sendi yang menyusun tubuh dibedakan menjadi 3, yaitu *amfiartrosis*, *sinartrosis*, dan *diartrosis*. *Amfiartrosis* merupakan sendi yang gerakannya amat terbatas. *Sinartrosis* merupakan sendi yang tidak memungkinkan ada gerakan. Ada dua tipe utama sinartrosis, yaitu suture dan sinkondrosis. Suture atau sinostosis adalah hubungan antartulang yang dihubungkan dengan jaringan ikat serabut padat, contohnya pada tengkorak. Sinkondrosis adalah persendian oleh tulang rawan (kartilago) hialin, contohnya hubungan antara epifisis dan diafisis pada tulang dewasa. *Diartrosis* merupakan sendi yang memungkinkan banyak gerakan. Misalnya sendi engsel pada lutut dan siku serta sendi peluru pada pangkal paha dan lengan atas. Ujung tulang yang membentuk persendian (*diartrosis*) bersifat khas, yaitu berbentuk bonggol, sedangkan ujung yang lain membentuk lekukan yang sesuai ukuran bonggol. Setiap permukaan sendi dilapisi dengan tulang rawan hialin dan dibungkus dengan selaput sinovial yang membentuk minyak sinovial. Minyak sinovial atau minyak sendi ini berfungsi untuk melicinkan gerakan. *Diartrosis* meliputi beberapa macam persendian. Berdasarkan arah gerak yang ditimbulkannya, *diartrosis* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis dan macam sendi yang dijelaskan sebagai berikut.

Macam Macam Jenis Sendi

1. Sendi Engsel

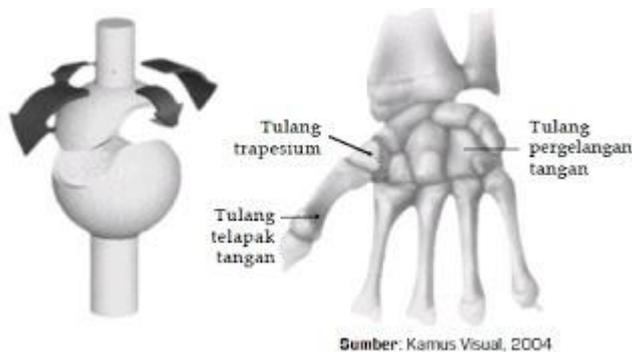
Sendi engsel adalah persendian yang memungkinkan terjadinya gerakan ke satu arah. Contohnya, Persendian pada tulang siku dan lutut.



Gambar 16 Sendi Engsel

2. Sendi Pelana

Sendi pelana adalah persendian yang memungkinkan gerakan ke dua arah. Contohnya, Persendian pada hubungan antara tulang ibu jari dan tulang telapak tangan.



Gambar 17 Sendi Pelana

3. Sendi Putar

Sendi putar adalah persendian tulang yang satu mengitari tulang yang lain sehingga menimbulkan gerak rotasi. Contohnya, Tengkorak dengan tulang atlas dan radius dengan ulna.



Gambar 18 Sendi Putar

4. Sendi Geser

Sendi geser adalah persendian yang gerakannya hanya menggeser, kedua ujung agak rata dan tidak berporos. Sendi geser disebut juga sendi kepat atau sendi avoid. Contohnya, Persendian pada hubungan antara ruas-ruas tulang belakang.



Gambar 19 Sendi Geser

5. Sendi Luncur

Sendi luncur adalah persendian tulang yang memungkinkan terjadinya gerakan badan melengkung ke depan, ke belakang atau memutar. Contohnya, skapula dengan klavikula dan karpal dengan metakarpal.



Gambar 20 Sendi Luncur

6. Sendi Peluru

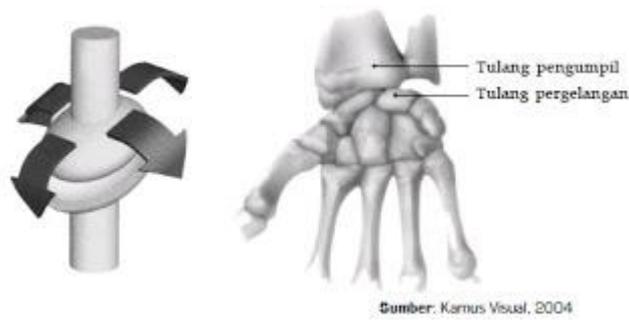
Sendi peluru adalah persendian tulang yang gerakannya paling bebas di antara persendian yang lain, yaitu dapat bergerak ke segala arah. Contohnya, Tulang lengan atas dengan gelang bahu dan tulang paha dengan gelang panggul.



Gambar 21 Sendi Peluru

7. Sendi Elipsoid / Kondiloid

Mirip dengan sendi peluru, hanya saja sendi elipsoid memiliki bonggol dan ujung-ujung tulangnya tidak membulat, tetapi sedikit oval. Oleh karena itu, gerakan yang dihasilkan lebih terbatas dibandingkan dengan sendi peluru. Contohnya, hubungan antara tulang pengumpil dan tulang pergelangan tangan



Gambar 22 Sendi Elipsoid

Otot

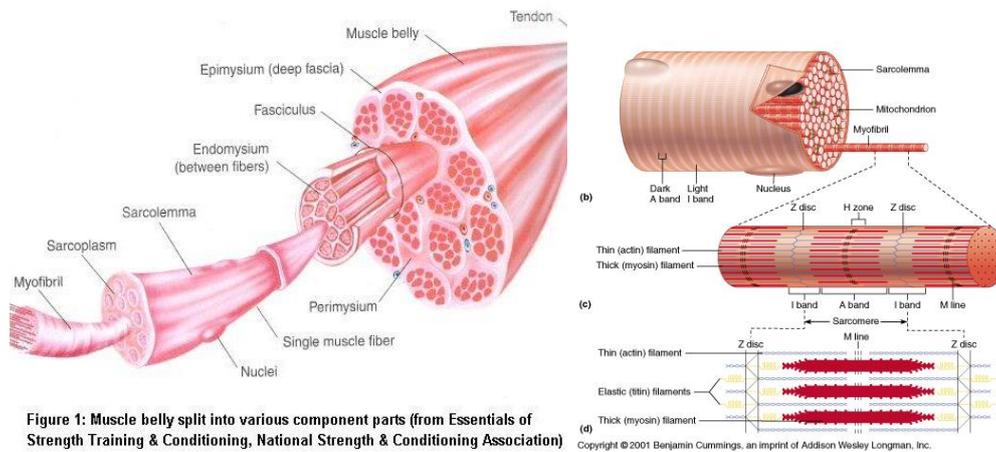
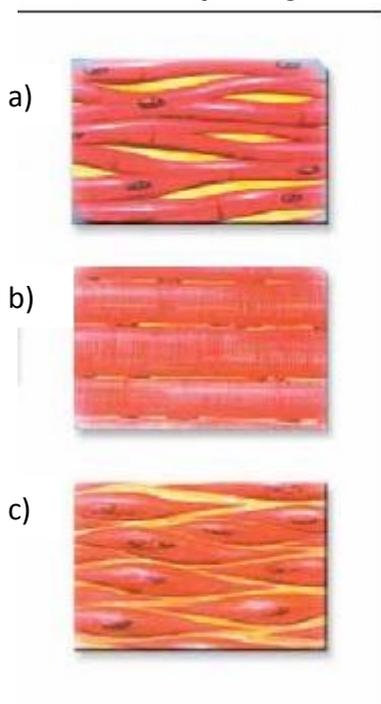


Figure 1: Muscle belly split into various component parts (from Essentials of Strength Training & Conditioning, National Strength & Conditioning Association)

Gambar 23 Bagian-Bagian Otot

Menurut bentuk dan cara kerjanya, terdapat 3 macam otot, yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung.



Struktur Otot

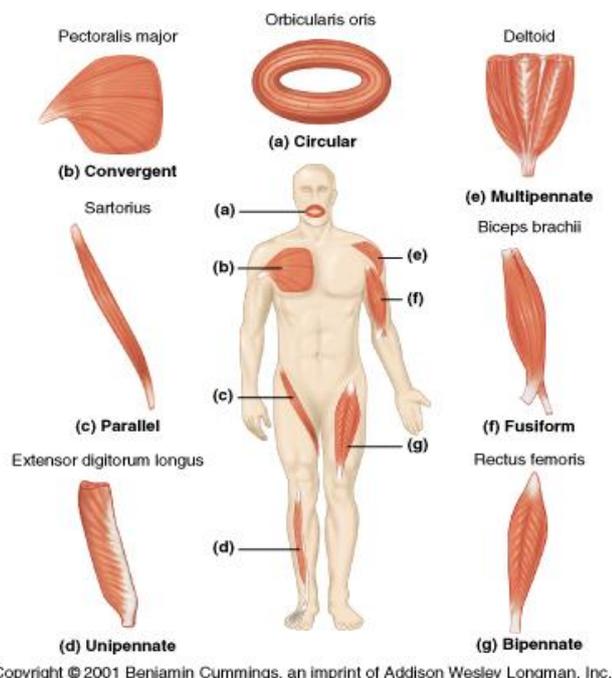
- a) Otot jantung
- b) Otot lurik
- c) Otot polos

Gambar 24 Struktur Berbagai Macam Otot

Otot dalam menggerakkan tulang dibagi dalam dua cara yaitu antagonis dan sinergis. Otot merupakan alat gerak pasif dan memiliki karakteristik, antara lain kontraktibilitas, ekstensibilitas, dan elastisitas.

Gerakan antagonis otot meliputi *abduksi*, *adduksi*, *ekstensi*, *fleksi*, *supinasi*, *pronasi*, *depresi*, dan *elevasi*.

Otot juga memiliki berbagai bentuk sesuai dengan fungsinya.



Gambar 25 Bentuk-Bentuk Otot

Berdasarkan perlekatannya, otot terdiri atas *origo* dan *insersi*.

Pertemuan 3

Mekanisme Kontraksi Otot

Tulang-tulang dapat digerakkan karena adanya otot yang berkontraksi. Bagian otot yang berkontraksi sebenarnya adalah sel-sel otot. Otot berkontraksi karena pengaruh suatu rangsangan melalui saraf. Rangsangan yang tiba ke sel otot akan memengaruhi suatu zat (asetilkolin) yang peka terhadap rangsangan. *Asetilkolin* adalah zat pemindah rangsangan yang dihasilkan pada bagian ujung saraf. Adanya asetilkolin akan membebaskan ion kalsium yang berada di sel otot. Melalui proses tertentu, adanya ion kalsium menyebabkan protein otot, yaitu *aktin* dan *miosin* berikatan membentuk *aktomiosin*. Hal ini menyebabkan pemendekan sel otot sehingga terjadilah *kontraksi*. Setelah berkontraksi, ion kalsium masuk kembali ke dalam plasma sel, sehingga menyebabkan lepasnya pelekatan aktin dan miosin yang menyebabkan otot menjadi lemas. Keadaan ini disebut *relaksasi*.

Otot yang sedang berkontraksi menjadi besar, memendek, dan mengeras. Bila otot berkontraksi, maka tulang-tulang tempat otot melekat akan tertarik sehingga tulang turut bergerak. Adanya pergerakan tulang menyebabkan persendian bergerak pula.

Kelainan-kelainan pada sistem gerak

1. **Distrofi otot** yaitu penyakit menurun yang disebabkan oleh mutasi gen yang bertanggung jawab untuk sintesis protein otot, sehingga otot menjadi lemah. Umumnya terjadi pada laki-laki umur antara 3 – 7 tahun
2. **Tetanus** yaitu terjadinya kontraksi otot seluruh tubuh yang kuat dalam waktu tertentu, disebabkan oleh stimulus racun yang dikeluarkan oleh *Clostridium tetani*. Penyakit ini menyebabkan 40-60 dari 100 orang yang terinfeksi tetanus, sehingga penting untuk dilakukan imunisasi.
3. **Atrofi otot** yaitu terjadinya pengurangan ukuran otot, ketegangan dan kekuatan otot yang disebabkan oleh mengecilnya serabut-serabut otot. Segala jenis kerusakan pada neuron motorik akan menyebabkan terjadinya atrofi otot secara bertahap. Misalnya virus polio yang menyerang saraf otak dan sumsum tulang belakang menyebabkan paralisis dan atrofi otot.
4. **Hipertrofi** yaitu membesarnya otot yang disebabkan oleh aktivitas berat otot yang dilakukan secara terus-menerus. Otot yang mengalami hipertrofi, diameter serabut ototnya meningkat dan jumlah zat yang terdapat di dalam otot juga bertambah.
5. **Hiperplasia** yaitu membesarnya otot yang disebabkan karena jumlah serabut otot bertambah, tetapi tidak disebabkan karena membesarnya serabut otot.
6. **Osteopenia** yaitu tulang-tulang pada rangka menjadi menipis dan lemah karena proses penuaan. Masa tulang menjadi kurang karena menurunnya osifikasi. Berlangsung pada usia 30-40 tahun.
7. **Osteoporosis**, istilah lainnya adalah keropos tulang yang dapat menyebabkan patah atau retak pada tulang. Hormon seks ikut berperan dalam proses osteoporosis, karena hormon ini berperan dalam deposisi pada tulang.
8. **Osteomalasia** yaitu tulang menjadi lunak atau tidak terlalu keras karena berkurangnya kandungan mineral di dalamnya.
9. **Gigantisme** yaitu suatu kondisi yang disebabkan oleh produksi hormon pertumbuhan yang berlimpah sebelum masa pubertas.
10. **Acromegali** yaitu suatu kondisi yang disebabkan oleh efek samping dari produksi hormon pertumbuhan setelah masa pubertas, terjadi pertumbuhan rangka yang abnormal pada kartilago dan tulang-tulang pendek lainnya.
11. **Ricketsia** yaitu kelainan pada anak-anak yang disebabkan oleh kekurangan garam-garam kalsium di dalam rangkanya.
12. **Scurvy** yaitu suatu keadaan dimana tulang menjadi lemah dan rapuh sebagai akibat kekurangan vitamin C.
13. **Fraktur** yaitu tulang retak atau patah yang disebabkan oleh tekanan atau gerakan salah atau benturan dengan benda-benda keras lainnya.
14. **Osteomyelitis** yaitu sakit pada tulang yang umumnya disebabkan oleh infeksi bakteri.
15. **Osteopetrosis** yaitu suatu keadaan yang disebabkan oleh menurunnya aktivitas osteoklas, sehingga masa tulang meningkat dan bentuk tulang menjadi tidak beraturan.
16. **Arthritis** yaitu kelainan pada sinovial persendian, menyebabkan kerusakan pada kartilago persendian.
17. **Bursitis** yaitu inflamasi pada bursa, menyebabkan rasa sakit pada hubungan antar tendon atau ligamen saat digerakan.

18. Luksasi yaitu dislokasi, suatu keadaan dimana persendian keluar dari posisi semestinya.

19. Kifosis yaitu suatu keadaan dimana ruas-ruas tulang belakang melengkung ke depan, dan jika melengkungnya ke bagian belakang dinamakan **lordosis**. Sedangkan jika ruas-ruas tulang belakang melengkung ke samping dinamakan **skoliosis**.

20. Rakhitis yaitu gangguan pada bentuk tulang anak-anak yang disebabkan oleh defisiensi vitamin D. Misalnya kaki berbentuk huruf X atau O pada anak-anak.

Daftar Pustaka

Diastuti R. 2009. Buku Sekolah Elektronik. Jakarta: CV Sindunata. Hlm: 63-88

Suwarno. 2009. Buku Sekolah Elektronik. Jakarta: CV Karya Mandiri Nusantara. Hlm: 50-64

Ferdinand F dan M Ariebowo. Buku Sekolah Elektronik. Jakarta: Visindo Media Persada. Hlm: 53-71

Lestari ES dan Indun Kristinah. Buku Sekolah Elektronik. Jakarta: CV Putra Nugraha. Hlm: 89-122

Lembar Kerja Siswa

Kelompok:
1. Muliamad Ramdani
2. Nindya Anggraeni
3.

WORD SQUARE "TULANG"

96

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

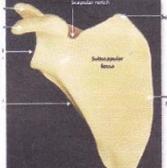
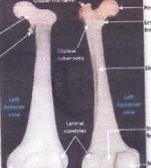
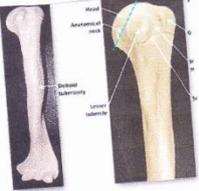
- 3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia

C. Indikator

Mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia.

24 X 4 = 96

Q	X	W	B	J	O	S	F	E	N	O	I	D	X	W
W	Z	B	N	Q	W	E	R	T	A	Y	U	I	S	Z
M	I	X	P	A	R	Y	G	H	S	J	K	P	W	A
N	G	Z	V	L	F	A	Q	Z	A	B	U	I	E	Q
E	O	A	D	V	R	I	K	E	L	O	H	L	D	W
R	M	Q	E	Z	N	M	L	F	E	M	U	R	C	E
P	A	R	I	E	T	A	L	S	D	F	M	O	V	R
B	T	E	R	T	Y	U	I	O	P	L	E	M	F	T
V	I	W	Q	S	K	J	H	G	K	A	R	P	A	L
T	C	O	S	T	A	E	Q	W	E	R	U	K	R	Y
Y	U	F	D	E	P	O	I	U	Y	T	S	I	T	U
U	M	G	H	R	L	S	I	N	T	A	M	U	G	I
I	L	K	J	N	K	H	D	S	X	C	N	Y	B	O
S	K	A	P	U	L	A	F	A	Z	V	B	H	N	P
P	A	S	D	M	F	G	H	J	K	L	Z	X	C	V

Nama Tulang	Gambar
Zigomati cum	
skapula	
Nasale	
Femur	
Humerus	

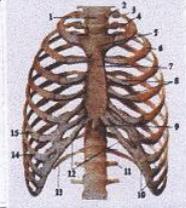
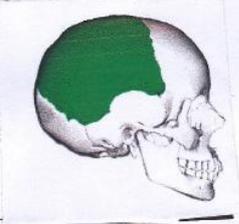
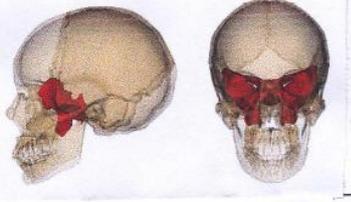
2

2

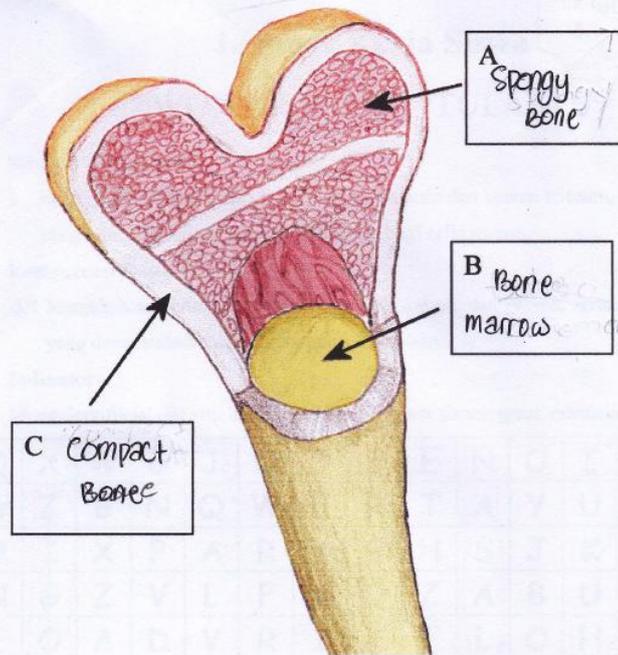
2

2

2

<p>Karpal</p>		<p>2</p>
<p>Costae</p>		<p>1</p>
<p>Parietal</p>		<p>2</p>
<p>Sternum</p>		<p>2</p>
<p>Sfenoid</p>		<p>2</p>

Mainkan video struktur tulang pada Moodle!



Sebut dan jelaskan 3 tipe sel tulang berdasarkan video!

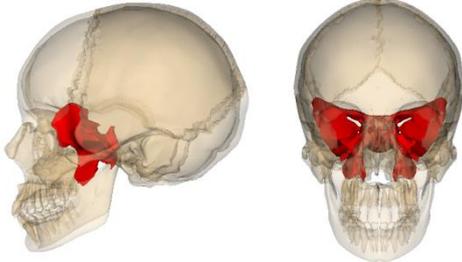
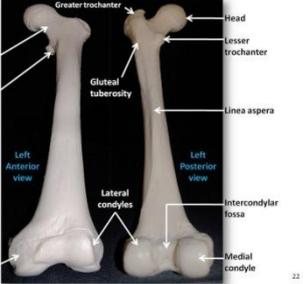
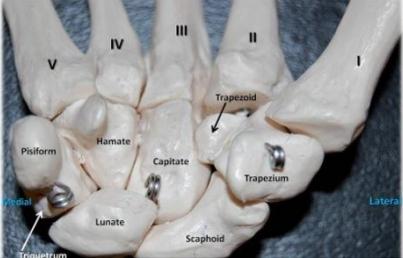
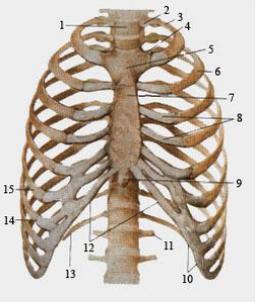
osteoblast (Bone Forming)
 osteocytes (mature bone cells)
 osteoclast (Bone dissolving)

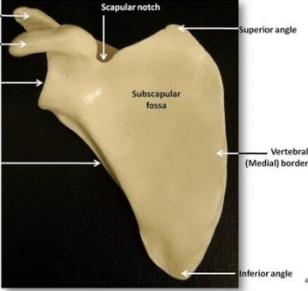
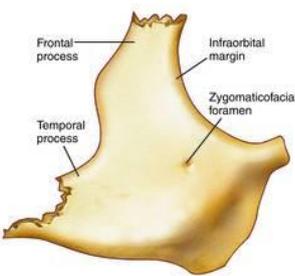
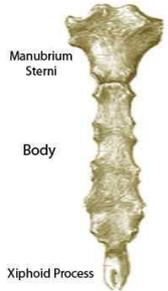
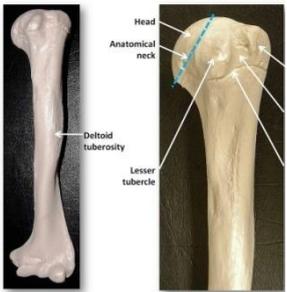
Apa karakteristik dari tulang spons?

Spongy bone : - Ringan
 - kaya pembuluh darah
 - Banyak pori
 - Mengandung sum-sum tulang

Lampiran 15

RUBRIK LKS TULANG

Nama Tulang	Gambar	Skor
SFENOID		2
PARIETAL		2
FEMUR		2
KARPAL		2
COSTAE		2

SKAPULA		2
ZIGOMATICUM		2
STERNUM		2
NASALE		2
HUMERUS		2

A:Spongi bone,B:Bone marrow, C:Compact bone
 3 tipe sel pada tulang: Osteoblas, Osteosit, Osteoklas (3)
 Karakteristik tulang spons (2)
 Ringan
 Kaya akan pembuluh darah
 Memiliki banyak pori

Total Skor: 25x4=100

Lampiran 16

Clue Permainan Wait for Yes

Clue: Os vertebrae
Kata: Tulang punggung
(os vertebrae
thoracalis)

Clue: Tengkorak bagian
kepala
Kata: Tulang dahi
(os frontale)

Clue: Os humerum
Kata: Tulang selangka
(os clavícula)

Clue: Os Sternum
Kata: taju pedang
(processus xyphoideus)

Clue: Os Costae
Kata: Tulang rusuk
sejati (os costae vera)

Clue: Tengkorak bagian
muka
Kata: Tulang rahang atas
(os maxilla)

Clue: Os humerum
Kata: Tulang belikat (os
scapula)

LEMBAR DISKUSI SISWA "SENDI"

Kelompok:
1. Athathi
2. Dini
3.

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

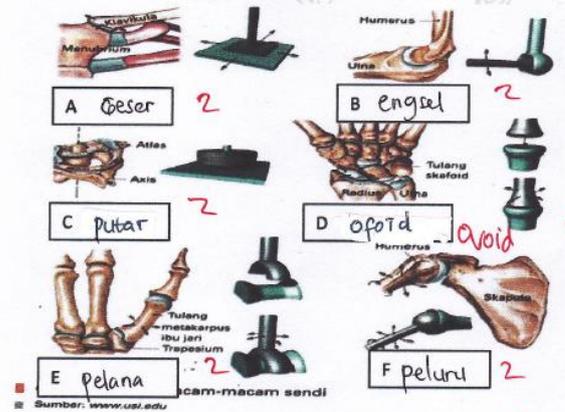
Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi dalam sistem gerak manusia.

Isilah tabel berikut dengan nama sendi yang sesuai untuk bagian tubuh yang dimaksud!

Bagian tubuh	Nama Sendi	Arah Gerakan
Lutut	Engsel	Satu arah
Tulang paha dengan gelang pinggul	Peluru	Segala arah
Telapak tangan dengan ibu jari	Pelana	2 arah
Pergelangan tangan	Luncur	menggeser memutar

88

Isilah nama sendi pada bagian di gambar berikut!



22 x 4 = 88

Sendi apakah yang paling banyak kalian miliki? Peluru 1

Kesimpulan apakah yang dapat kalian peroleh? Membantu gerak manusia 1

Lampiran 18

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR DISKUSI SISWA SUB MATERI SENDI

Bagian tubuh	Nama Sendi	Arah gerakan	Skor
Lutut	Sendi Engsel	1 arah	4
Tulang paha dengan gelang pinggul	Sendi Peluru	Segala arah	4
Telapak tangan dengan ibu jari	Sendi Pelana	2 arah	4
Pergelangan tangan	Sendi Luncur	memutar	4

Simbol	Nama Sendi	Skor
A	Sendi luncur	2
B	Sensi engsel	2
C	Sendi putar	2
D	Sendi kondiloid	2
E	Sendi pelana	2
F	Sendi peluru	2

Sendi peluru (Skor 1)

Terdapatnya sendi membantu pergerakan (Skor 2)

Skor total=25

Nilai=skorx4

$$25 \times 4 = 100$$

Lampiran 19

Lembar Kerja Siswa

"Otot"

Kelompok:

1. BIAS IMANI
2. MUHAMMAD RAMDANI
3. NINDYA ANGERENI

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Mengidentifikasi struktur dan fungsi otot dalam sistem gerak manusia.

Buatlah replika otot polos, otot lurik, dan otot jantung dengan menggunakan malam/plastisin yang sudah disediakan!

Presentasikan hasil replika serta kemukakan keterkaitan struktur dengan fungsi masing-masing otot!

No	Pembeda	Otot Lurik	Otot Polos	Otot Jantung
1	Bentuk sel	Memanjang, silindris, ujung tumpul 3	Memanjang, gelendang, ujung lancip 3	Memanjang, silindris, bercabang, menentu 2
2	Garis melintang	Ada 1	Tidak ada 1	ada 1
3	Letak otot	Melekat pada rangka 1	Ortodidng organ dalam ex: lambung, usus 1	Ortodidng jantung 1
4	Jumlah inti sel	Banyak 2	satu 2	satu 2
	Letak inti sel	Tepi 2	tengah 2	tengah 2

Lampiran 20

RUBRIK LKS OTOT

No	Pembeda	Otot Lurik	Otot Polos	Otot Jantung
1	Bentuk sel	Memanjang, silindris, ujung tumpul (Skor 3)	Memanjang, berbentuk gelendong, ujung lancip (Skor 3)	Memanjang, silindris, sel bercabang dan menyatu (Skor 2)
2	Garis melintang	Ada (Skor 1)	Tidak ada (Skor 1)	Ada (Skor 1)
3	Letak otot	Melekat pada rangka (Skor 1)	Dinding organ dalam dan kandung kemih (Skor 1)	Dinding jantung (Skor 1)
4	Jumlah inti sel Letak inti sel	Banyak (Skor 2) tepi	Satu (Skor 2) Tengah	Satu (Skor 2) tengah

Total skor = 20 x 5 = 100

Kelompok:
 1. ~~Mr.~~ Clara Vania
 2. Icha D.
 3. Frida

lembar Diskusi Siswa

"Keterkaitan Tulang, Otot, dan Saraf"

87

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

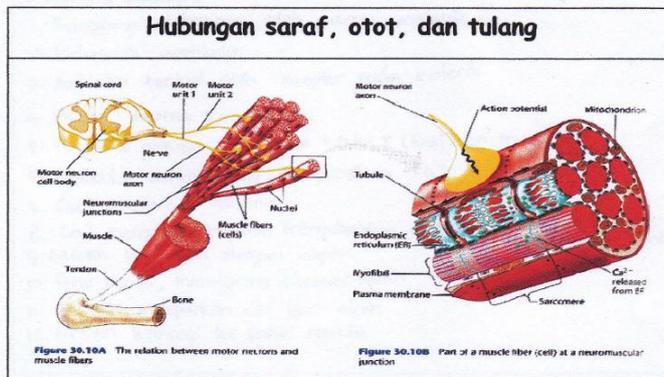
3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia

C. Indikator

Menjelaskan keterkaitan tulang, otot, sendi, dan saraf dalam sistem gerak.

Mengamati dan mempelajari kontraksi otot.

$\frac{26 \times 10}{3} = 86$



Jelaskan hubungan antara saraf, otot, dan tulang berdasarkan gambar!

4 Ketika ada rangsangan, rangsang diterima oleh neuron motorik yang ada di saraf. Setelah diterima dan diproses, saraf ~~meny~~ yang berada di dalam otot mengirimkan perintah, sehingga otot berkontraksi, otot menempel pada tulang sehingga tulangpun ikut bergerak.

Sebut dan jelaskan 12 tahap kontraksi otot berdasarkan video pada e-learning Moodle!

- 22
1. Rangsang diterima oleh neuron motorik
 2. Keluarlah asetilolin.
 3. Asetilolin terikat oleh reseptor pada motorik
 4. Ion Na^+ tererap ke otot
 5. Potensial aksinya terrelap ke tubul T (hasil dari invaginasi)
 6. Reticulum sarkoplasmik menghasilkan Ca^{2+}
 7. Ca^{2+} mengikat troponin
 8. Ca^{2+} mengikat troponin menyebabkan tropomiosin & miosin beratu dengan bantuan energi
 9. Miosin berikatan dengan aktin
 10. Poros miosin, mendorong filamen aktin
 11. Miosin melepaskan diri dari aktin
 12. Miofin kembali ke posisi semula

Lampiran 22

**RUBRIK PENILAIAN LEMBAR DISKUSI SISWA SUB MATERI
KETERKAITAN SARAF, OTOT, DAN TULANG**

Sistem saraf pusat mengirimkan sinyal kepada otot melalui neuron motoris

Neuron motoris akan berhubungan (innervate) dengan beberapa serat otot = Motor Unit

Otot sebagai alat gerak aktif akan menggerakkan tulang sehingga kita dapat bergerak (skor 6)

Potensial Na diterima di akhir neuron motorik, asetilkolin diproduksi, asetilkolin mengikat reseptor pada motor dan lempeng, ion Na terdorong ke serat otot, potensial aksi otot tersapu ke tubul T, retikulum sarkoplasmik mengeluarkan Ca⁺, Ca⁺ terikat pada troponin, ketika Ca⁺ terikat troponin mengakibatkan tropomiosin bergeser dan membuka ikatan myosin, myosin terikat pada aktin, poros myosin mendorong filament aktin, myosin keluar dari aktin, myosin kembali memanjang pada posisi siap. (skor 24)

$$\text{Total skor } \frac{30 \times 10}{3} = 100$$

Lampiran 23

Lembar Validasi/Penilaian Silabus

Tanggal Evaluasi : 10-3-2013
 Evaluators : Drs. Supriyanto, M.S.
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk:

Lembar penilaian ini diisi oleh ahil evaluasi

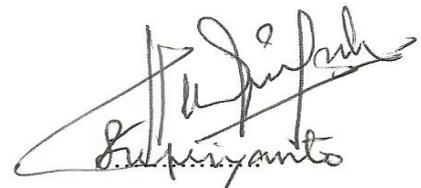
Mohon berikan tanda *check* (✓) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai dengan pendapat penilai, disertai alasan

Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Indikator	Penilaian		
		Ya	Tidak	Alasan
1	Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar sesuai dengan standar ketentuan BSNP	✓		
2	Indikator pembelajaran sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	✓		
3	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan indikator	✓		
4	Alokasi waktu sesuai dengan materi pokok	✓		
5	Instrumen penilaian sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai	✓		

Komentar/saran:

.....


 Drs. Supriyanto

Lampiran 24

Lembar Validasi/Penilaian Lembar Diskusi Siswa

Tanggal Evaluasi : 10-3-2013
 Evaluatur : Drs. Supriyanto, Msi.
 Pekerjaan : Dosen.

Petunjuk:

Lembar penilaian ini diisi oleh ahli evaluasi

Mohon berikan tanda *check* (✓) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai dengan pendapat penilai, disertai alasan

Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Indikator	Penilaian		
		Ya	Tidak	Alasan
1	Petunjuk cara mengerjakan lembar diskusi jelas	✓		
2	Soal sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	✓		
3	Penulisan kalimat jelas, tidak rancu, dan tidak ambigu	✓		
4	Soal diskusi tidak menyimpang dari materi pokok	✓		
5	Kedalaman materi diskusi cukup/sesuai dengan tingkat pendidikan	✓		
6	Tampilan lembar diskusi menarik	✓		

Komentar/saran:

.....

Supriyanto
 Drs. Supriyanto

Lampiran 25

Lembar Validasi/Penilaian RPP

Tanggal Evaluasi : 10-3-2013
 Evaluatur : Drs. Supriyanto, Msi,
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk:

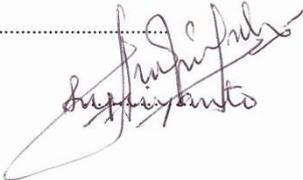
Lembar penilaian ini diisi oleh ahli evaluasi

Mohon berikan tanda *check* (✓) pada kolom "ya" atau "tidak" sesuai dengan pendapat penilai, disertai alasan

Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Indikator	Penilaian		
		Ya	Tidak	Alasan
1	Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar sesuai dengan standar ketentuan BSNP	✓		
2	Indikator pembelajaran sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	✓		
3	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan indikator	✓		
4	Langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan materi pokok	✓		
5	Langkah-langkah pembelajaran runtut dan sistematis	✓		
6	Langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan sintak pembelajaran semestinya	✓		
7	Pembelajaran menggunakan multimedia	✓		
8	Instrumen penilaian sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai	✓		

Komentar/saran:

.....


Lampiran 26

Analisis Hasil Soal Uji Coba

KODE SISWA	Butir soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UC-2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
UC-28	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
UC-17	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
UC-3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
UC-15	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-30	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-24	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
UC-10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
UC-23	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
UC-18	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
UC-26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
UC-21	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
UC-11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
UC-6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
UC-4	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-5	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
UC-8	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
UC-9	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-16	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
UC-14	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
UC-12	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
UC-13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
UC-20	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
UC-19	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
UC-27	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
UC-29	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
UC-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UC-25	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
UC-22	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
$\sum X/B$	14	27	26	9	14	7	13	6	26	29
$\sum Y$	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
$\sum Y^2$	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013
$(\sum Y)^2$	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521
$(\sum X)^2$	196	729	676	81	196	49	169	36	676	841

$\sum X^2$	14	27	26	9	14	7	13	6	26	29
$\sum XY$	408	738	702	257	393	169	358	178	715	783
n	30									
rx _{xy}	1194	837	546	609	744	-453	483	606	936	609
	1327.651	798.366	904.641	1219.525	1327.651	1125.571	1318.730	1064.489	904.641	477.704
rx _{xy} /r hitung	0.899	1.048	0.604	0.499	0.560	-0.402	0.366	0.569	1.035	1.275
r tabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
validitas	Valid	valid	valid	valid	valid	tidakvalid	valid	valid	valid	valid
p	0.467	0.900	0.867	0.300	0.467	0.233	0.433	0.200	0.867	0.967
q	0.533	0.100	0.133	0.700	0.533	0.767	0.567	0.800	0.133	0.033
pq	0.249	0.090	0.116	0.210	0.249	0.179	0.246	0.160	0.116	0.032
jmlh soal	50									
x ²	257.000									
s ²	8.567									
	1.020									
	1.000									
kr-20	1.020									
reliabilitas	reliabilitas sangat tinggi									
taraf kesukaran	0.467	0.900	0.867	0.300	0.467	0.233	0.433	0.200	0.867	0.967
	sedang	mudah	mudah	sukar	sedang	sukar	sedang	sukar	mudah	mudah
Ba	12	15	14	6	10	2	8	5	14	15
Bb	2	12	12	3	4	5	5	1	12	14
daya pembeda	0.667	0.200	0.133	0.200	0.400	-0.200	0.200	0.267	0.133	0.067
keterangan	baik sekali	cukup	cukup	cukup	baik	jelek	cukup	baik	cukup	cukup
keterangan	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai

Butir soal									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
10	7	4	5	11	26	20	9	29	9
789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013
622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521
100	49	16	25	121	676	400	81	841	81
10	7	4	5	11	26	20	9	29	9
265	187	102	140	311	712	555	240	783	257
60	87	-96	255	651	846	870	99	609	609

1254.512	1125.571	904.641	991.779	1282.428	904.641	1254.512	1219.525	477.704	1219.525
0.048	0.077	-0.106	0.257	0.508	0.935	0.693	0.081	1.275	0.499
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
tidakvalid	tidakvalid	tidakvalid	tidakvalid	Valid	valid	valid	tidakvalid	valid	valid
0.333	0.233	0.133	0.167	0.367	0.867	0.667	0.300	0.967	0.300
0.667	0.767	0.867	0.833	0.633	0.133	0.333	0.700	0.033	0.700
0.222	0.179	0.116	0.139	0.232	0.116	0.222	0.210	0.032	0.210
0.333	0.233	0.133	0.167	0.367	0.867	0.667	0.300	0.967	0.300
sedang	sukar	sukar	sukar	sedang	mudah	sedang	sukar	mudah	sukar
5	3	1	3	7	15	12	5	15	6
5	4	3	2	4	11	8	4	14	3
0.000	-0.067	-0.133	0.067	0.200	0.267	0.267	0.067	0.067	0.200
jelek	jelek	jelek	cukup	Cukup	baik	baik	cukup	cukup	cukup
dibuang	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai

Butir soal									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
7	0	4	25	26	27	13	6	10	20
789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013
622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521
49	0	16	625	676	729	169	36	100	400
7	0	4	25	26	27	13	6	10	20
197	0	109	668	688	731	368	176	265	552
387	103	114	315	126	627	783	546	60	780

1125.571	988	904.641	991.779	904.641	798.366	1318.730	1064.489	1254.512	1254.512
0.344	0.248	0.126	0.318	0.139	0.785	0.594	0.513	0.048	0.622
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
tidakvalid	tidakvalid	tidakvalid	tidakvalid	tidakvalid	valid	valid	valid	tidakvalid	valid
0.233	0.000	0.133	0.833	0.867	0.900	0.433	0.200	0.333	0.667
0.767	1.000	0.867	0.167	0.133	0.100	0.567	0.800	0.667	0.333
0.179	0.000	0.116	0.139	0.116	0.090	0.246	0.160	0.222	0.222
0.233	0.000	0.133	0.833	0.867	0.900	0.433	0.200	0.333	0.667
sukar	sukar	sukar	mudah	mudah	mudah	sedang	sukar	sedang	sedang
4	0	3	12	12	14	8	5	5	12
3	0	1	13	14	13	5	1	5	8
0.067	0.000	0.133	-0.067	-0.133	0.067	0.200	0.267	0.000	0.267
cukup	jelek	cukup	jelek	jelek	cukup	cukup	baik	jelek	baik
dibuang	dibuang	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai

Butir Soal									
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
16	24	13	19	9	7	14	9	14	14
789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013
622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521
256	576	169	361	81	49	196	81	196	196
16	24	13	19	9	7	14	9	14	14
442	638	363	501	254	188	397	266	394	373
636	204	633	39	519	117	864	879	774	144

1327.651	1064.489	1318.730	1282.428	1219.525	1125.571	1327.651	1219.525	1327.651	1327.651
0.479	0.192	0.480	0.030	0.426	0.104	0.651	0.721	0.583	0.108
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
valid	tidakvalid	valid	tidakvalid	valid	tidakvalid	valid	valid	valid	tidakvalid
0.533	0.800	0.433	0.633	0.300	0.233	0.467	0.300	0.467	0.467
0.467	0.200	0.567	0.367	0.700	0.767	0.533	0.700	0.533	0.533
0.249	0.160	0.246	0.232	0.210	0.179	0.249	0.210	0.249	0.249
0.533	0.800	0.433	0.633	0.300	0.233	0.467	0.300	0.467	0.467
sedang	mudah	sedang	sedang	sukar	sukar	sedang	sukar	sedang	sedang
10	11	9	9	6	3	9	8	9	6
6	13	4	10	3	4	5	1	5	8
0.267	-0.133	0.333	-0.067	0.200	-0.067	0.267	0.467	0.267	-0.133
baik	jelek	baik	jelek	cukup	jelek	baik	baik sekali	baik	jelek
dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang

Butir Soal									
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
20	14	20	27	27	29	18	29	20	21
789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013	21013
622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521	622521
400	196	400	729	729	841	324	841	400	441
20	14	20	27	27	29	18	30	20	21
554	391	552	733	729	780	509	776	536	560
840	684	780	687	567	519	1068	399	300	231

1254.512	1327.651	1254.512	798.366	798.366	477.704	1303.727	681.374	1254.512	1219.525
0.670	0.515	0.622	0.861	0.710	1.086	0.819	0.586	0.239	0.189
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidakvalid	tidakvalid
0.667	0.467	0.667	0.900	0.900	0.967	0.600	0.967	0.667	0.700
0.333	0.533	0.333	0.100	0.100	0.033	0.400	0.033	0.333	0.300
0.222	0.249	0.222	0.090	0.090	0.032	0.240	0.032	0.222	0.210
0.667	0.467	0.667	0.900	0.900	0.967	0.600	0.967	0.667	0.700
sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang
12	9	12	14	14	15	12	15	10	10
8	5	8	13	13	14	6	14	10	11
0.267	0.267	0.267	0.067	0.067	0.067	0.400	0.067	0.000	-0.067
baik	baik	baik	cukup	cukup	cukup	baik	cukup	jelek	jelek
dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang

Contoh Perhitungan Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran,
dan Daya Pembeda

1. Uji validitas (misal soal nomor 1)

Validitas butir soal dihitung menggunakan rumus korelasi *Product Moment*.

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = jumlah objek

X = skor item yang dicari validitasnya

Y = skor total

XY = perkalian antara skor soal dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

Kriteria:

Apabila r_{xy} hitung > harga r *Product Moment* dengan taraf signifikan 5%. maka butir soal dikatakan valid dan sebaliknya.

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kode	Skor (X)	X ²	Y	Y ²	XY
UC-2	0	0	34	1156	0
UC-28	1	1	32	1024	32
UC-17	1	1	32	1024	32
UC-3	1	1	32	1024	32
UC-15	0	0	31	961	0
UC-30	1	1	31	961	31
UC-24	1	1	31	961	31
UC-10	0	0	30	900	0

UC-23	1	1	30	900	30
UC-18	1	1	30	900	30
UC-26	1	1	29	841	29
UC-21	0	0	28	784	0
UC-7	0	0	27	729	0
UC-11	0	0	27	729	0
UC-6	0	0	27	729	0
UC-4	0	0	27	729	0
UC-5	0	0	26	676	0
UC-8	1	1	25	625	25
UC-9	0	0	25	625	0
UC-16	0	0	25	625	0
UC-14	1	1	24	576	24
UC-12	0	0	24	576	0
UC-13	1	1	24	576	24
UC-20	1	1	23	529	23
UC-19	0	0	23	529	0
UC-27	1	1	23	529	23
UC-29	0	0	22	484	0
UC-1	0	0	21	441	0
UC-25	0	0	20	400	0
UC-22	1	1	20	400	20
Jumlah	14	14	789	21013	408

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$N = 30$$

$$\sum XY = 408$$

$$\sum X = 14$$

$$\sum Y = 789$$

$$\sum X^2 = 14$$

$$\sum Y^2 = 21013$$

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{30(408) - 14(789)}{\sqrt{30 \times 14 - (14)^2} \sqrt{30 \times 21013 - (789)^2}}$$

$$r_{xy} = 0,899$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=30 diperoleh r tabel= 0,361

Karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 valid.

2. Uji reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas soal menggunakan rumus Kuder Richadson 20 (KR-20) sebagai berikut:

$$KR - 20 = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right)$$

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$S^2 = \frac{21013 - \frac{(789)^2}{50}}{50}$$

$$S^2 = 171,25$$

$$KR - 20 = \left(\frac{50}{50-1}\right) \cdot \left(\frac{171,25 - 0,249}{171,25}\right)$$

$$KR - 20 = (1,020) \cdot (1,000)$$

$$KR - 20 = 1,020 \text{ (Soal termasuk kriteria reliabilitas sangat tinggi)}$$

3. Uji tingkat kesukaran (misal soal nomor 1)

Indeks kesukaran soal dihitung dengan rumus:

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

$$P = \frac{14}{30} = 0,467 \text{ (Soal berkriteria sedang)}$$

4. Daya pembeda (misal soal nomor 1)

Rumus daya pembeda soal adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$D = \frac{12}{15} - \frac{2}{15}$$

$$0,8 - 0,133$$

$$D = 0,667 \text{ (Soal berkriteria baik sekali)}$$

Lampiran 27

DAFTAR NAMA PESERTA UJI COBA SOAL

No	NIS	Nama	Kode
1	15533	ADE CHANDRA PRAMUDYA	UC-1
2	15550	ANANG FATHONI	UC-2
3	15553	ANDES KURNIAWAN	UC-3
4	15555	ANGGITA DAMAYANTI	UC-4
5	15591	CAESAR NURLITA	UC-5
6	15592	CINDY LARAS SUCOKRO	UC-6
7	15601	DHEA UMayA BINTARI	UC-7
8	15633	FAIDAH UMMU SOFUROH	UC-8
9	15640	FELIX GANI HARRIS	UC-9
10	15660	GITA HAYU RIDANINGRUM	UC-10
11	15662	GRACE SUBIYANTO	UC-11
12	15663	GyLANG ADI PRAKOSO	UC-12
13	15689	ISNAN NOOR WAHID ROHMATULLOH	UC-13
14	15696	KHAIRUNNISA AINUNTUNJIYAH	UC-14
15	15727	MARYAM SEPRINA GEMUR SARI	UC-15
16	15735	MELIA SUNDARI	UC-16
17	15736	MEYDA HANDAYANI	UC-17
18	15767	NOVIKA CHRISTIANA SISWANTO	UC-18
19	15777	PALUPI ASRINING ADI	UC-19
20	15806	RIFKA ANNISA ARIN	UC-20
21	15819	SABRINA RIZQI AMALIA	UC-21
22	15828	SINDY LARASATI	UC-22
23	15834	TAHTALIA	UC-23
24	15840	TEGAR PUTRI LARASATI	UC-24
25	15845	TOMY SETYADIANTO	UC-25
26	15847	TRI YULI MIRANTIKA PUTRI	UC-26
27	15860	WAHYU ASTRI WIDHIANINGRUM	UC-27
28	15865	WIDYANING DARA UTAMI	UC-28
29	15874	YUFI HERAWATI	UC-29
30	15879	ZAKIE ANDIKO RAMADHANI	UC-30

Lampiran 28 Sampel Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil

Angket Pendapat Siswa

Berilah tanda cek (√) pada jawaban Anda!

Tujuan: untuk mengetahui pendapat siswa tentang kelayakan media pembelajaran

Moodle sebagai alternatif penunjang kegiatan pembelajaran materi sistem gerak

Nama : Palupi Asrining Adi

Kelas : XI IPA 1

Tanggal Pengisian Angket : 2 April 2013

Sekolah/Alamat : SMA N 1 Purbalingga

No	Indikator	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup interaktif?	✓	
2.	Apakah Anda merasa kesulitan menggunakan <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak?		✓
3.	Apakah <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> memudahkan Anda dalam mempelajari materi sistem gerak?	✓	
4.	Dari segi <i>layout</i> / apakah tampilan produk <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga?	✓	
5.	Apakah produk <i>website</i> pembelajaran berbasis " <i>Moodle</i> " mudah untuk dioperasikan?	✓	
6.	Apakah produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> di SMA N 1 Purbalingga dapat meningkatkan hasil belajar Anda pada materi sistem gerak?	✓	
7.	Menurut Anda menu dan fasilitas pada produk <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini sudah memenuhi kriteria <i>website</i> pembelajaran di SMA Negeri 1	✓	

	Purbalingga?		
8.	Apakah media pembelajaran <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini memiliki keterbacaan yang cukup baik?	✓	
9.	Apakah isi dari <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup lengkap?	✓	
10.	Apakah Anda dapat memahami isi <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> secara keseluruhan?	✓	
11.	Apakah pada dasarnya guru mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak?	✓	
12.	Apakah pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak?	✓	
13.	Apakah Anda setuju apabila media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> diterapkan pada materi lain?	✓	
14.	Apakah <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pernah diterapkan untuk keperluan pembelajaran sebelumnya?		✓
15.	Apakah <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga?	✓	
Saran: <i>games</i> mungkin diperbanyak, tampilan layout lebih menarik lagi, kalau bisa pada setiap materi ada pada sistem <i>e-learning</i> .			

Lampiran 29

Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil

Subjek	Skor Butir Angket															Jumlah skor	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
UC-2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
UC-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
UC-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
UC-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
Jumlah Skor	10	9	10	8	9	10	10	9	9	7	10	10	10	10	10		
Rata-rata																14,1	Sangat Baik

Lampiran 30

Rekapitulasi Angket Pendapat Siswa Uji Skala Kecil

No.	Butir angket	Jawaban			
		Ya	Tidak	Ya %	Tidak %
1	<i>e-learning</i> berbasis Moodle sudah cukup interaktif	10	0	100	0
2	Siswa tidak merasa kesulitan menggunakan <i>website e-learning</i> berbasis Moodle pada pembelajaran materi sistem gerak	9	1	90	10
3	<i>Website e-learning</i> berbasis Moodle memudahkan Siswa dalam mempelajari materi sistem gerak	10	0	100	0
4	Dari segi <i>layout/tampilan</i> produk <i>e-learning</i> berbasis Moodle ini menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga	8	2	80	20
5	Produk <i>website</i> pembelajaran berbasis “Moodle” mudah untuk dioperasikan	9	1	90	10
6	Produk <i>website e-learning</i> berbasis Moodle di SMA N 1 Purbalingga dapat meningkatkan hasil belajar Siswa pada materi sistem gerak	10	0	100	0
7	Menurut Siswa menu dan fasilitas pada produk <i>website e-learning</i> berbasis Moodle ini sudah memenuhi kriteria <i>website</i> pembelajaran di SMA Negeri 1 Purbalingga	10	0	100	0
8	Media pembelajaran <i>website e-learning</i> berbasis Moodle ini memiliki keterbacaan yang cukup baik	9	1	90	10
9	Isi dari <i>website e-learning</i> berbasis Moodle sudah cukup lengkap	9	1	90	10
10	Siswa dapat memahami isi <i>website e-learning</i> berbasis Moodle secara keseluruhan	7	3	70	30
11	Pada dasarnya guru mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis Moodle pada pembelajaran materi sistem gerak	10	0	100	0
12	Pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis Moodle pada pembelajaran materi sistem gerak	10	0	100	0
13	Anda setuju apabila media <i>website e-learning</i> berbasis Moodle diterapkan pada materi lain	10	0	100	0
14	<i>e-learning</i> berbasis Moodle belum pernah diterapkan untuk keperluan pembelajaran sebelumnya	10	0	100	0
15	<i>Website e-learning</i> berbasis Moodle ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga	10	0	100	0
Rata-rata		9	1	94	6

Jumlah siswa:10

Lampiran 31

DAFTAR PESERTA UJI COBA SKALA KECIL

No	NIS	Nama	User	Password
1	15550	ANANG FATHONI	siswa 3	Sinta1234@
2	15555	ANGGITA DAMAYANTI	siswa 4	Sinta1234@
3	15559	WIDYANING DARA UTAMI	siswa 2	Sinta1234@
4	15688	GITA HAYU RIDANINGRUM	siswa 1	Sinta1234@
5	15689	ISNAN NOOR WAHID ROHMATULLOH	siswa 9	Sinta1234@
6	15693	PALUPI ASRINING ADI	siswa 6	Sinta1234@
7	15696	KHAIRUNNISA AINUNTUNJIYAH	siswa 10	Sinta1234@
8	15701	NOVIKA CRISTIANA SISWANTO	siswa 8	Sinta1234@
9	15735	MELIA SUNDARI	siswa 5	Sinta1234@
10	15806	RIFKA ANNISA ARIN	siswa 7	Sinta1234@

IC

Panduan Praktik Penggunaan *E-Learning* Berbasis Moodle untuk Guru



Desinta Dwi N.



Pendidikan Biologi

UNNES

Panduan Moodle bagi Guru

A. MEMBUKA PORTAL E-LEARNING

Bagi pengguna yang sudah mempunyai hak akses di system e-learning dapat langsung masuk (login) ke system melalui menu berikut :



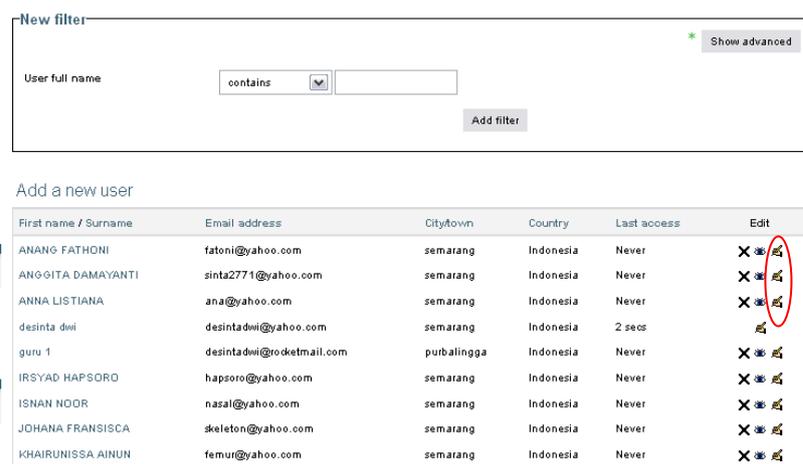
Gambar 1 Cara Login

Masukkan username dan password anda lalu klik tombol Login

B. MENGEDIT USER PROFILE

Langkah Mengedit user Profile adalah sebagai berikut:

1. Login sebagai administrator, kemudian meng-klik pilihan berikut: Setting>Front page setting>Turn editing on
2. Selanjutnya tampilkan halaman Browse list of users:



First name / Surname	Email address	City/town	Country	Last access	Edit
ANANG FATHONI	fatoni@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
ANGGITA DAMAYANTI	sinta2771@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
ANNA LISTIANA	ana@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
desinta dwi	desintadwi@yahoo.com	semarang	Indonesia	2 secs	[edit] [add picture]
guru 1	desintadwi@rocketmail.com	puibalingga	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
IRSYAD HAPSORO	hapsoro@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
ISNAN NOOR	nasal@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
JOHANA FRANSISCA	skeleton@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]
KHAIRUNISSA AINUN	femur@yahoo.com	semarang	Indonesia	Never	X [edit] [add picture]

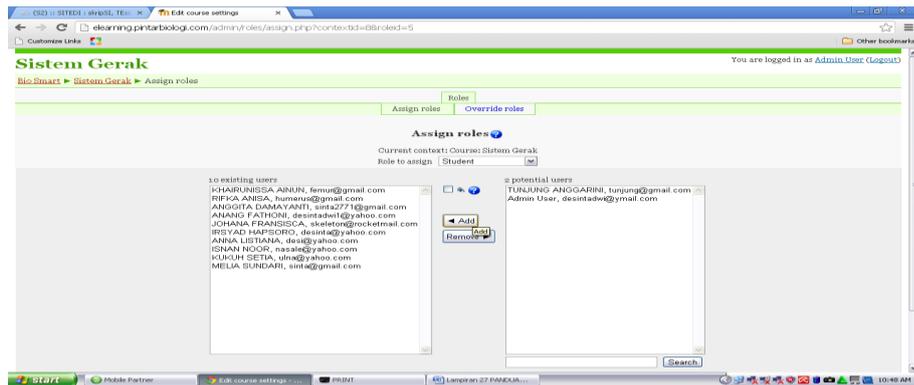
Gambar 2 Browse list of users

3. Klik tombol edit (bagian yang diberi tanda merah pada gambar)
4. Bila akan menambahkan User picture maka klik choose a file pada bagian User picture.
5. Klik tombol browse dan tentukan foto yang akan ditambahkan
6. Setelah selesai, klik tombol update profile.

C. MEMILIH DAFTAR SISWA KE KELAS PELAJARAN

Langkah:

1. Masuk ke menu Assign Roles/
2. Setelah masuk menu Assign Roles pilih "Student".



Gambar 3 Memilih daftar siswa ke kelas pelajaran

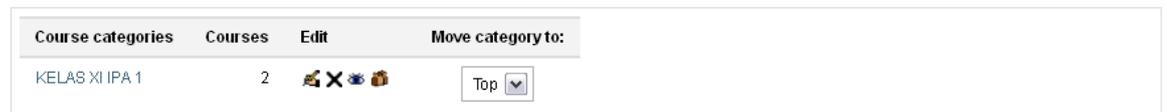
- Untuk memasukkan atau mengeluarkan siswa bisa dipilih dengan mouse lalu tinggal tekan tombol Add atau remove. Tombol Add berarti memasukkan siswa ke kelas, sedangkan tombol Remove berarti mengeluarkan siswa dari kelas.

D. MANAJEMEN MATERI PELAJARAN (COURSE MANAGEMENT)

Cara membuat course adalah sebagai berikut:

- Login sebagai administrator/guru
- Aktifkan mode edit dengan mengklik Turn Editing On
- Setting > frontpage settings > turn editing on
- Klik menu setting > site administration > courses > course categories

Course categories



Add a new course

Add new category

Edit course settings

Gambar 4 Edit course setting

- Jika seluruh frame telah diisi, klik save changes untuk menyimpan data dan membuat course baru.

Resource pada Moodle

Resource merupakan bahan ajar (materi) yang akan diakses oleh siswa. Pada Moodle, banyak jenis (format) bahan ajar yang bisa ditambahkan pada course, diantaranya:

File (pdf,docx.pptx)

Folder

IMS content package (zip)

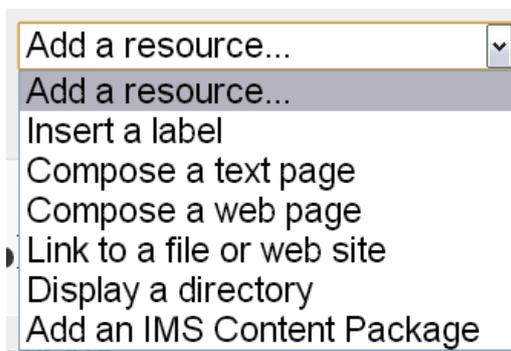
Label

Page

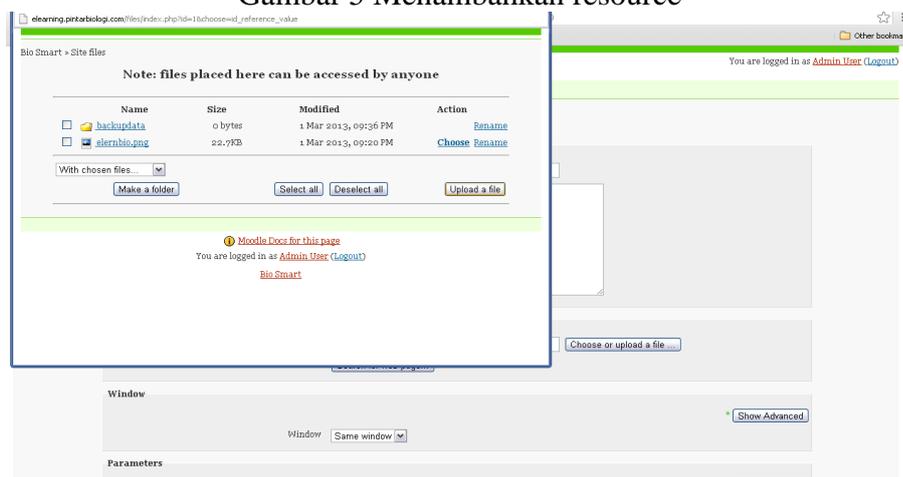
URL

Langkah menambahkan bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan bahan ajar yang akan diupload.
2. Login sebagai administrator dan membuka course yang akan diisi dengan bahan ajar yang sudah disiapkan
3. Mengaktifkan mode edit
4. Meng-klik add resource, lalu pilih file, sehingga muncul halaman sebagai berikut:

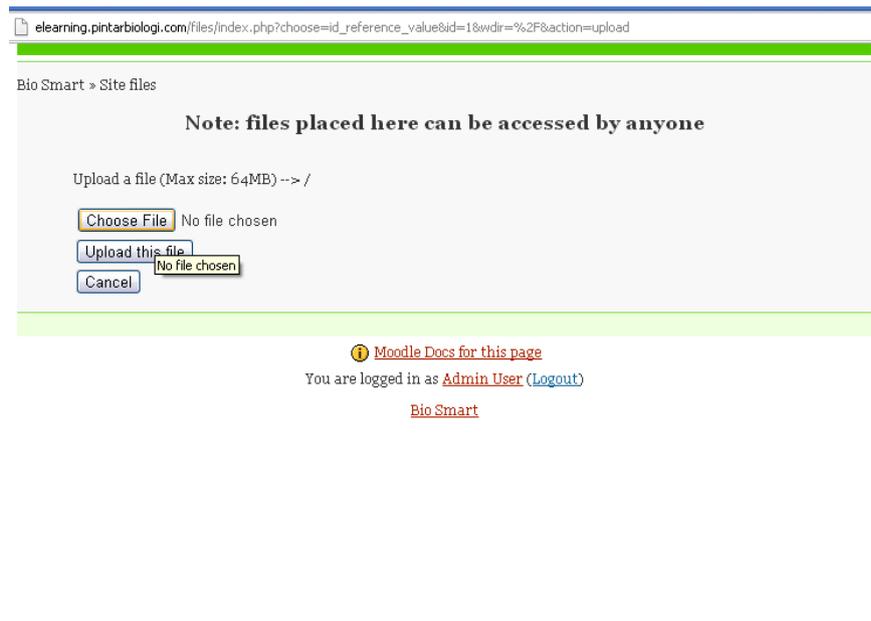


Gambar 5 Menambahkan resource



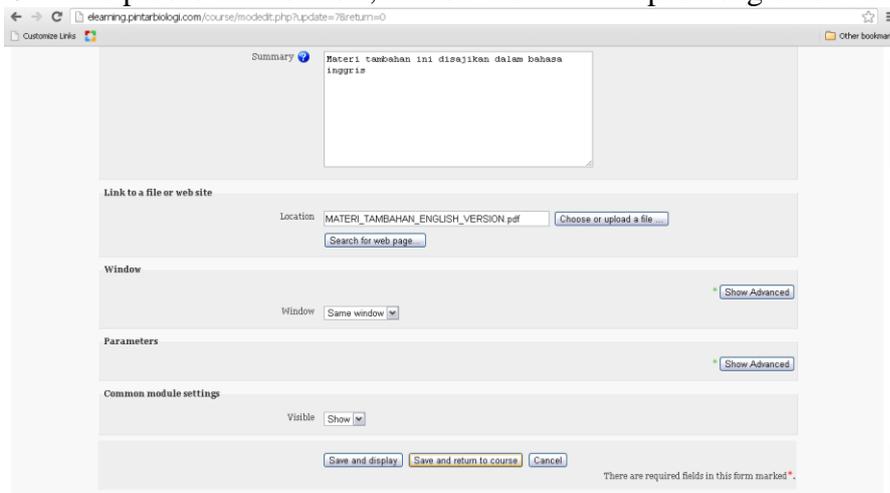
Gambar 6 Form pengisian file resource yang akan diupload

5. Mengisi informasi tentang bahan ajar yang akan ditambahkan. mengupload bahan ajar dengan meng-klik Add pada bagian select file, hingga muncul kotak dialog:



Gambar 7 Pilihan file yang akan diupload

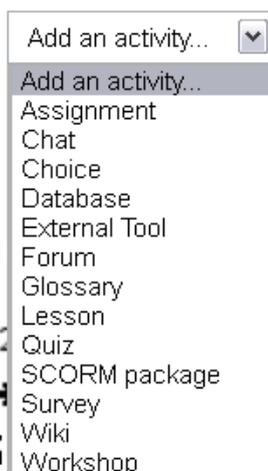
6. Klik Browse pada bagian attachment
7. Bagian save as bisa dilengkapi dengan nama lain file
8. Selanjutnya klik upload this file
9. Jika proses telah selesai, klik save and return pada bagian bawah



Gambar 8 Bagian akhir tahap penambahan resource

E. MENAMBAHKAN KEGIATAN

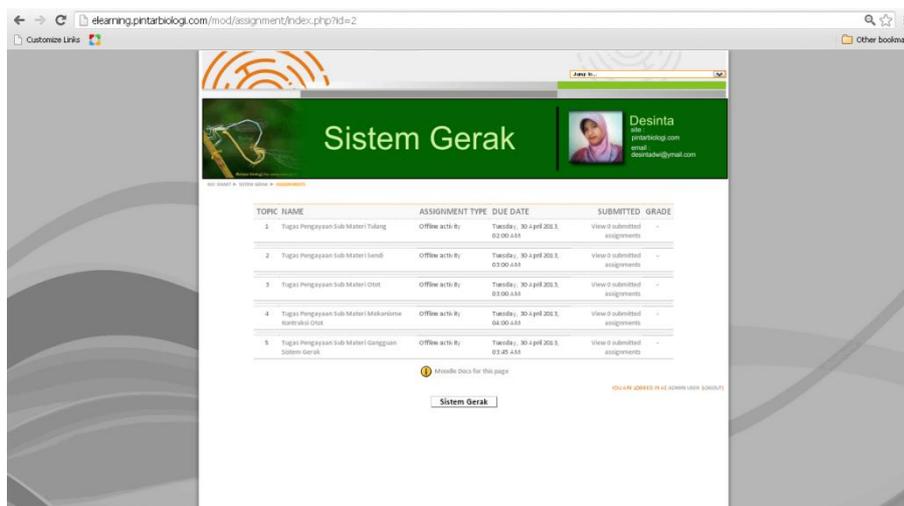
Apabila yang akan ditambahkan berupa aktivitas maka pilihan yang dipilih adalah pada Add an activity.



Gambar 9 Add an activity

mengisi form, kemudian meng-klik save and return seperti pada saat menambahkan resource.

Menambahkan Penugasan (Assignment)



Gambar 10 Contoh Assignment

Penugasan ditambahkan dengan meng-klik pilihan assignment pada pilihan add an activity.

Mengisikan informasi yang diperlukan termasuk tenggang batas waktu tugas tersebut dikumpulkan,

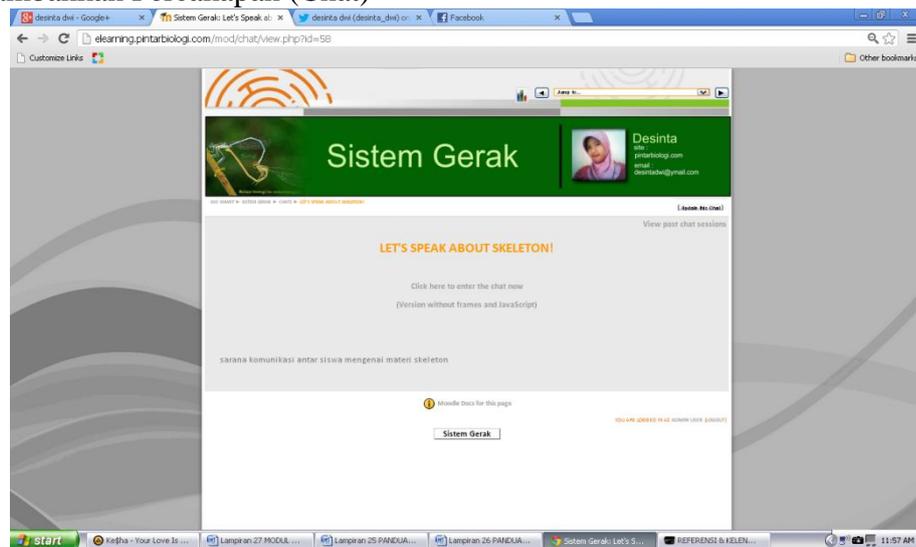
Mengisikan juga batas besarnya file yang akan ditambahkan, misalnya

2MB.

Gambar 11 Form Pengisian Aktivitas

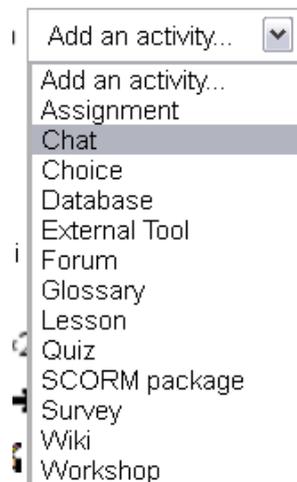
klik save and return seperti pada saat menambahkan resource bila telah selesai.

Menambahkan Percakapan (Chat)



Gambar 22 Tampilan Let's speak

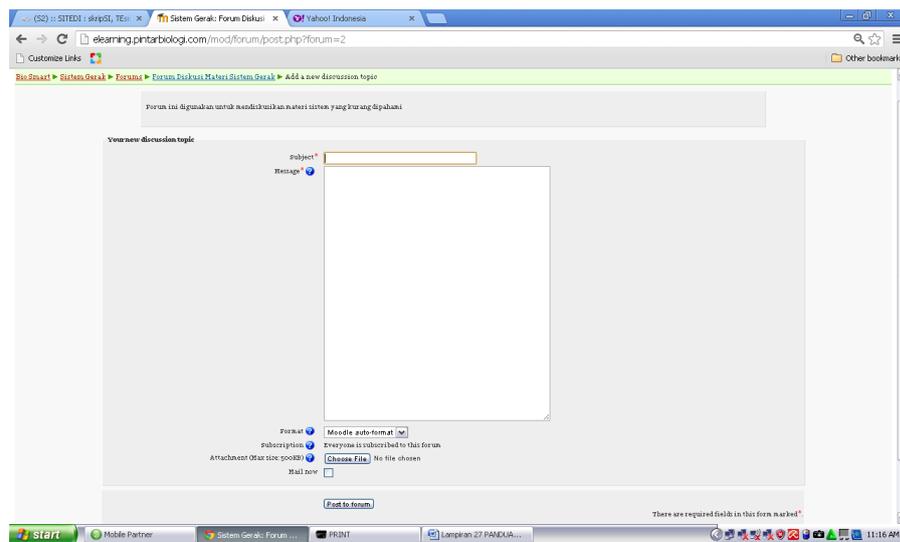
Percakapan ditambahkan dari pilihan Add an activity, selanjutnya dipilih pada pilihan chat seperti pada gambar berikut:



Gambar 12 Tampilan penambahan aktivitas

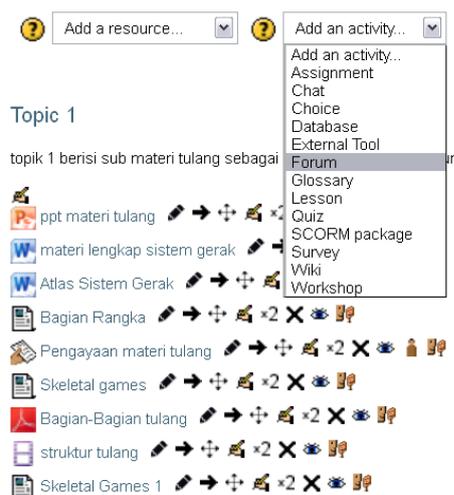
mengisi form informasi dan deskripsi chat, kemudian meng-klik save and return seperti pada saat menambahkan resource.

Menambahkan Forum Diskusi (Forum)



Gambar 13 Forum Diskusi materi sistem gerak

Forum ditambahkan dari pilihan Add an activity, selanjutnya dipilih pada pilihan forum seperti pada gambar berikut:



Gambar 14 Menambahkan aktivitas forum mengisi form informasi dan deskripsi chat, kemudian meng-klik save and return seperti pada saat menambahkan resource.

Menambahkan Kuis / Ujian Online (Quiz)

1. Membuka course
2. Membuat soal kuis dengan meng-klik turn on editing>question bank>question
3. Memasukkan soal ke dalam kategori yang diinginkan
4. Selanjutnya membuat kuis dengan membuka Course dan menambahkan kuis baru dengan memilih Add an Activity > Quiz.
5. mengisikan nama kuis dan pengaturan pada Adding a New Quiz
6. Klik Save and return to Course
7. Maka pada Course anda akan ditampilkan Kuis baru yang dibuat :



Gambar 15 Contoh tampilan kuis

Daftar Pustaka

Amiroh. 2012. *Membangun E-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo: PT Berkah Mandiri Globalindo.

Cole J & H Foster. 2008. *Using Moodle*. San Fransico: O'Reilly Media

Purwanto. 2012. *Petunjuk Pelatihan E-Learning Petunjuk Bagi Pengajar Ma Al-Asror*. Semarang: UNNES

IC

Panduan Praktik Penggunaan *E-Learning* Berbasis Moodle untuk Siswa



Desinta Dwi N.



Pendidikan Biologi

UNNES

Panduan Moodle bagi Siswa

A. MEMBUKA PORTAL E-LEARNING

Bagi pengguna yang sudah mempunyai hak akses di system e-learning dapat langsung masuk (login) ke system melalui menu berikut :



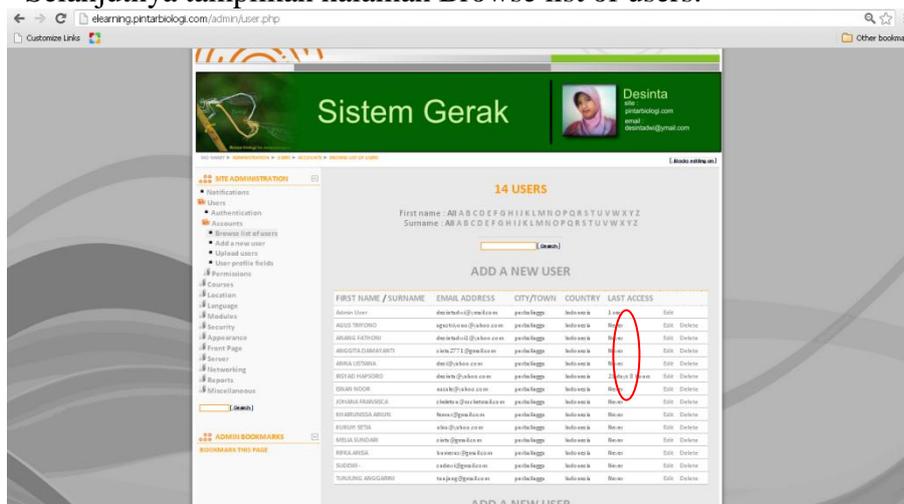
Gambar 1 Cara Login

Masukkan username dan password anda lalu klik tombol Login

B. MENGEDIT USER PROFILE

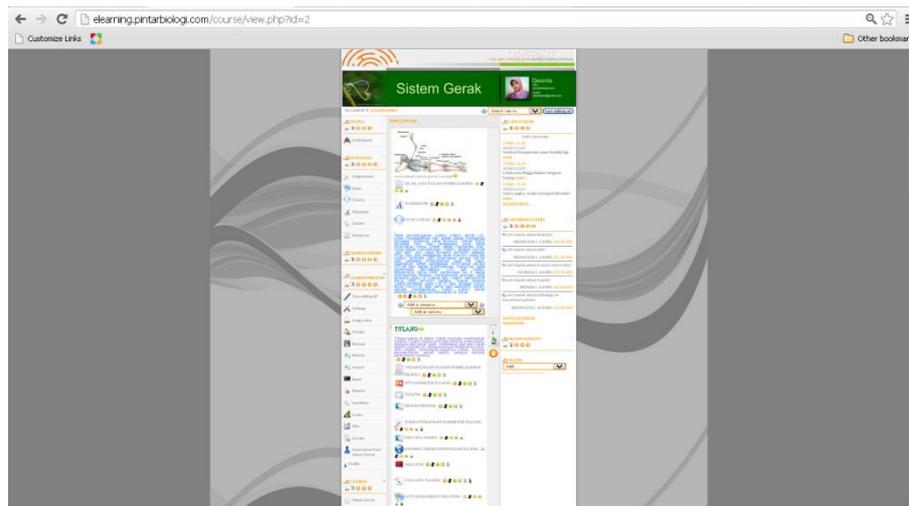
Langkah Mengedit user Profile adalah sebagai berikut:

1. Login sebagai administrator, kemudian meng-klik pilihan berikut: Setting>Front page setting>Turn editing on
2. Selanjutnya tampilkan halaman Browse list of users:

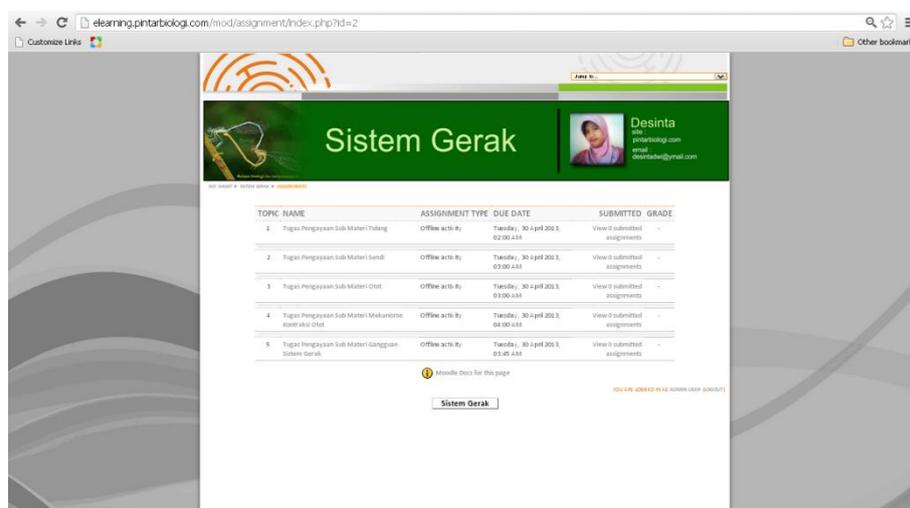


Gambar 2 Browse list of users

3. Klik tombol edit (bagian yang diberi tanda merah pada gambar)
 4. Bila akan menambahkan User picture maka klik choose a file pada bagian User picture.
 5. Klik tombol browse dan tentukan foto yang akan ditambahkan
 6. Setelah selesai, klik tombol update profile.
- Mengakses setiap kegiatan dan bahan ajar yang tersedia dapat dilakukan dengan meng-klik tombol yang diinginkan



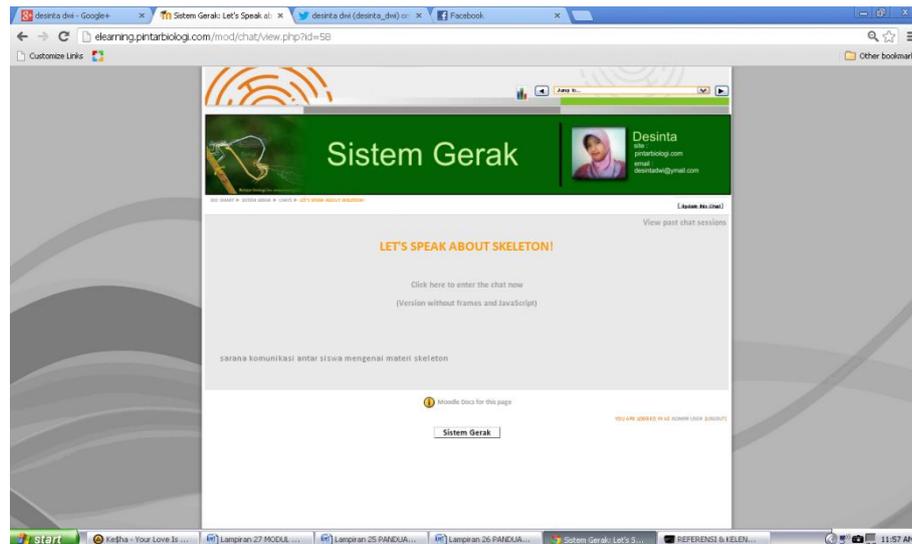
Gambar 3 Pilihan Menu
Berbagai contoh menu yang dapat diakses:



Gambar 4 Contoh Assignment

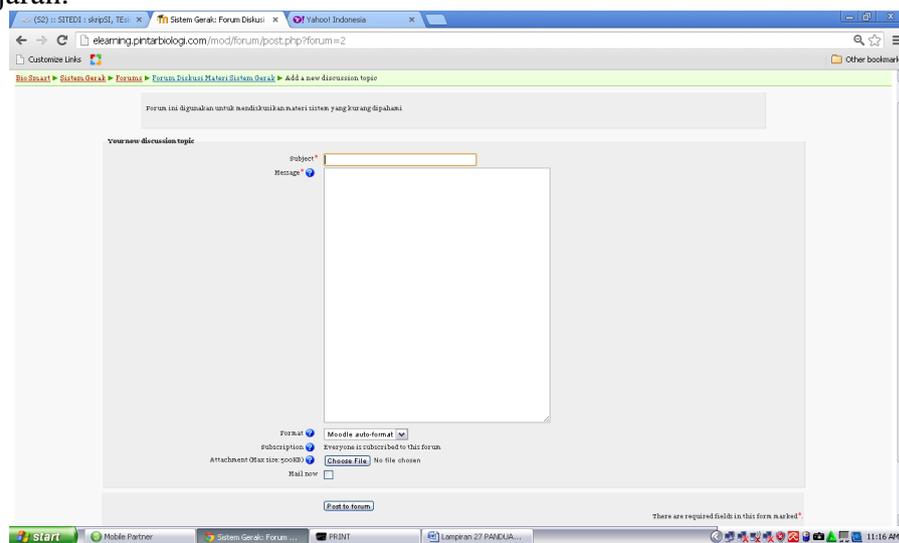
Perhatikan tenggang batas waktu tugas tersebut dikumpulkan, Perhatikan juga batas besarnya file yang akan ditambahkan.

Chat digunakan oleh pengajar dan peserta pembelajaran untuk saling berinteraksi secara *online* dengan cara berdialog teks (percakapan *online*). Pada Moodle yang dikembangkan diberi nama "Let's speak"

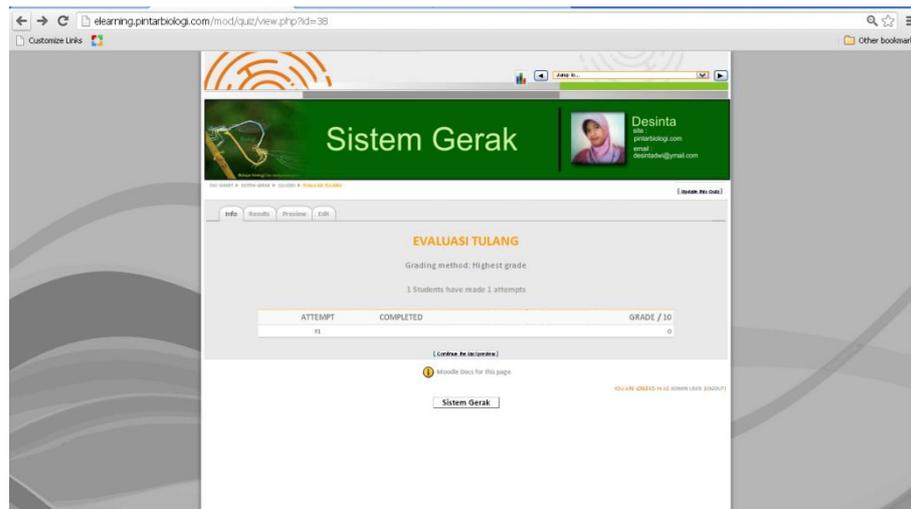


Gambar 5 Tampilan Let's speak

Forum merupakan forum diskusi secara *online* antara pengajar dan peserta pembelajaran yang membahas topik-topik yang berhubungan dengan materi pembelajaran.



Gambar 6 Forum Diskusi materi sistem gerak



Gambar 7 Contoh tampilan kuis

Untuk istilah pada Materi Sistem Gerak dapat dicari pada menu Glossary



Gambar 8 Menu glossary

Materi Sistem Gerak secara lengkap tersedia pada topik 1 menggunakan format doc



Gambar 9 Tampilan Games Skeleton

Games

Games yang tersedia ada pada topic Tulang. Cara mengaksesnya adalah dengan meng-klik link URL yang tersedia.



Gambar 10 Contoh Tampilan Mekanisme Kerja Otot

Power point

PPT untuk tiap sub materi juga tersedia dengan pemutar ISPRING sehingga dapat dilihat tanpa harus diunduh

Daftar Pustaka

Amiroh. 2012. *Membangun E-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo: PT Berkah Mandiri Globalindo.

Cole J & H Foster. 2008. *Using Moodle*. San Fransico: O'Reilly Media

Lampiran 34 Sampel Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Besar

Angket Pendapat Siswa

Berilah tanda cek (✓) pada jawaban Anda!

Tujuan : untuk mengetahui pendapat siswa tentang kelayakan media pembelajaran Moodle sebagai alternatif penunjang kegiatan pembelajaran materi sistem gerak

Nama : MUHAMMAD RAMDANI L-T

Kelas : X-A

Tanggal Pengisian Angket : 8 APRIL 2013

Sekolah/Alamat : SMA N 1 PURBALINGGA

No	Indikator	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah <i>e-learning</i> berbasis Moodle sudah cukup interaktif?	✓	
2.	Apakah Anda merasa kesulitan menggunakan <i>website e-learning</i> berbasis Moodle pada pembelajaran materi sistem gerak?		✓
3.	Apakah <i>website e-learning</i> berbasis Moodle memudahkan Anda dalam mempelajari materi sistem gerak?	✓	
4.	Dari segi <i>layout</i> / apakah tampilan produk <i>e-learning</i> berbasis Moodle ini menarik dan sesuai dengan profil SMA N 1 Purbalingga?		✓
5.	Apakah produk <i>website</i> pembelajaran berbasis "Moodle" mudah untuk dioperasikan?	✓	
6.	Apakah produk <i>website e-learning</i> berbasis Moodle di SMA N 1 Purbalingga dapat meningkatkan hasil belajar Anda pada materi sistem gerak?	✓	
7.	Menurut Anda menu dan fasilitas pada produk <i>website e-learning</i> berbasis Moodle ini sudah memenuhi kriteria <i>website</i> pembelajaran di SMA Negeri 1	✓	

	Purbalingga?		
8.	Apakah media pembelajaran <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini memiliki keterbacaan yang cukup baik?	✓	
9.	Apakah isi dari <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> sudah cukup lengkap?	✓	
10.	Apakah Anda dapat memahami isi <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> secara keseluruhan?	✓	
11.	Apakah pada dasarnya guru mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak?		✓
12.	Apakah pada dasarnya pihak sekolah mendukung digunakannya media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pada pembelajaran materi sistem gerak?		✓
13.	Apakah Anda setuju apabila media <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> diterapkan pada materi lain?	✓	
14.	Apakah <i>e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> pernah diterapkan untuk keperluan pembelajaran sebelumnya?		✓
15.	Apakah <i>website e-learning</i> berbasis <i>Moodle</i> ini dapat dijadikan alternatif model pembelajaran jarak jauh dan penunjang proses pembelajaran di SMA N 1 Purbalingga?	✓	
Saran: sebaiknya <i>e-learning</i> berbasis <i>moodle</i> dikembangkan di mata pelajaran lain. Agar mata pelajaran lain mudah dipelajari.			

Lampiran 35

Hasil Angket Tanggapan Siswa Kelas X A

Subjek	Skor Butir Angket															Jumlah skor	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
E-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	Sangat Baik
E-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	Sangat Baik
E-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	Sangat Baik
E-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	Sangat Baik
E-20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13	Sangat Baik
E-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	Sangat Baik
E-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
Jumlah Skor	35	31	35	35	34	35	35	34	33	28	35	34	34	30	35		
	Rata-rata															14.37	Sangat Baik

Hasil Angket Tanggapan Siswa Kelas X B

Subjek	Skor Butir Angket															Jumlah skor	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
E-36	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	13	Sangat Baik
E-37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-38	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	12	Sangat Baik
E-39	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	12	Sangat Baik
E-40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	Sangat Baik
E-41	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	11	Baik
E-42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-44	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	12	Sangat Baik
E-45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	Sangat Baik
E-49	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	12	Sangat Baik
E-50	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	Sangat Baik
E-52	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	13	Sangat Baik
E-57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
E-58	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	11	Baik
E-59	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	12	Sangat Baik
E-60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-65	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Sangat Baik
E-67	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	Sangat Baik
E-68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	Sangat Baik
E-69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	Sangat Baik
E-70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Sangat Baik
Jumlah Skor	35	33	35	34	35	34	32	34	27	29	35	34	30	26	35		
	Rata-rata															13.94	Sangat Baik

Lampiran 36

DAFTAR NAMA PESERTA UJI COBA SKALA BESAR KELAS X-A

NO	NAMA	USERNAME	PASSWORD
1	ANGESTI ATIQA	otot 1	tulang2
2	ARUNA TRI	otot 2	tulang2
3	EZAR MEGA	otot 3	tulang2
4	SLAMET PRANYOTO	otot 4	tulang2
5	DEWI WIDIASIH	otot 5	tulang2
6	MUHAMMAD RAMDANI	otot 6	tulang2
7	NINDYA ANGGRAENI	otot 7	tulang2
8	ZULFIAN FIRNANDI	otot 8	tulang2
9	ADI NUR	otot 9	tulang2
10	AMALIA NARRUROH	otot 10	tulang2
11	BAYU FITRIANA	otot 11	tulang2
12	DEA AMALIA	otot 12	tulang2
13	HAPSARI LARASATI	otot 13	tulang2
14	INDAH ANDRIA	otot 14	tulang2
15	MAYANG PURBA	otot 15	tulang2
16	MAMMLUATUR ROKHMAH	otot 16	tulang2
17	AIDA TRI ANDARI	otot 17	tulang2
18	RIZKI PRASETYA	otot 18	tulang2
19	BIAS IMANI	otot 19	tulang2
20	SYAM LINGGA	otot 20	tulang2
21	PUJI RAHAYU	otot 21	tulang2
22	VERANITA INTAN	otot 22	tulang2
23	OLIVIA INDAH	otot 23	tulang2
24	FARIDA NUR	otot 24	tulang2
25	DHIYA MERISKA	otot 25	tulang2
26	PURWI SETIYANINGRUM	otot 26	tulang2
27	WISMOYO DWI	otot 27	tulang2
28	INDAH PURBO	otot 28	tulang2
29	MAULITA ZULFIANI	otot 29	tulang2
30	WAHYU TRI	otot 30	tulang2
31	ADE CIPTA	otot 31	tulang2
32	ARDHITA MEILY	otot 32	tulang2
33	DWIWINTA TANISIA	otot 33	tulang2
34	RIZKI INDAH	otot 34	tulang2
35	JULIA WIDI	otot 35	tulang2

DAFTAR NAMA PESERTA UJI COBA SKALA BESAR KELAS X-B

NO	NAMA	USERNAME	PASSWORD
1	AKAZ AGUNG	sendi 1	tulang1
2	ALMIRA A'SY	sendi 2	tulang1
3	ANGGUN HYSYA	sendi 3	tulang1
4	ATHITHI SANDHYA	sendi 4	tulang1
5	DANDY REZA	sendi 5	tulang1
6	DEA AYU	sendi 6	tulang1
7	DIAN ISLAMI	sendi 7	tulang1
8	DINI SAGITA	sendi 8	tulang1
9	FATUR ROHMAN	sendi 9	tulang1
10	HERNING PRADINA	sendi 10	tulang1
11	JUNIARDI ZUL	sendi 11	tulang1
12	KARINA APRILIA	sendi 12	tulang1
13	MA'ARIJ EKA	sendi 13	tulang1
14	NURFITRIA DYAH	sendi 14	tulang1
15	OKTA DWI	sendi 15	tulang1
16	OVINA FAIZHA	sendi 16	tulang1
17	PAMILA DEWI	sendi 17	tulang1
18	PRAMUDYA ERVIANSYAH	sendi 18	tulang1
19	QORRI RIENALDI	sendi 19	tulang1
20	RATNA DWI	sendi 20	tulang1
21	RENDY DWI	sendi 21	tulang1
22	RIJAL JUNDIY	sendi 22	tulang1
23	RISTI SRI	sendi 23	tulang1
24	RIVA NUR	sendi 24	tulang1
25	RIZKIA MIRSHA	sendi 25	tulang1
26	SEKAR YORINDASARI	sendi 26	tulang1
27	CAHYANI W.	sendi 27	tulang1
28	THOMI FAISAL	sendi 28	tulang1
29	YULI SETYAWATI	sendi 29	tulang1
30	BIRGITTA LISBETHIARA	sendi 30	tulang1
31	INDAH RETNO	sendi 31	tulang1
32	ICHA DWI	sendi 32	tulang1
33	ELA RESTA	sendi 33	tulang1
34	FRIDA FAUZIYAH	sendi 34	tulang1
35	MUNANDAR SETIYANTO	sendi 35	tulang1

Lampiran 37

**SOAL EVALUASI
SISTEM GERAK MANUSIA
Tahun Pelajaran 2012/2013**

Mata pelajaran : Biologi	Hari / tanggal : Selasa/2 April 2013
Kelas/program : XI/IPA	Waktu : 45 menit

PETUNJUK UMUM:

1. Isikan identitas Anda ke lembar jawab yang tersedia.
 2. Laporkan kepada peneliti apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas atau kurang lengkap.
 3. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum di serahkan pada pengawas ujian.
 4. Lembar soal tidak boleh di coret-coret.
-

PETUNJUK KHUSUS:

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

- a. tempat melekatnya otot-otot
 - b. tempat pembentukan sel-sel darah
 - c. penyokong dan penopang tubuh
 - d. alat gerak aktif
 - e. tempat penimbunan mineral
2. Otot disebut alat gerak aktif, sebab otot
- a. melekat pada otot rangka
 - b. mempunyai kemampuan berkontraksi
 - c. tersusun atas senyawa protein rangkap
 - d. menghubungkan tulang dengan kulit
 - e. mempunyai plasma otot
3. Ary menemukan sepotong tulang paha (femur) di pantai. Setelah diamati beberapa saat maka ia menentukan bahwa tulang tersebut milik seseorang yang masih tumbuh. Penentuan tersebut didasarkan atas pengamatan pada
- a. keadaan cakram epifisis
 - b. struktur epifisis
 - c. keadaan tulang secara umum

d. struktur diafi sis

e. matriks tulang

4. Sewaktu embrio berkembang, semua tulang pipa pada mulanya berupa batangbatang

tulang rawan yang diselubungi oleh perikardium, proses selanjutnya terjadi hal-hal seperti di bawah ini:

1. terbentuk diafi sis

2. perikardium berubah menjadi periosteum

3. terjadi penimbunan kalsium dalam matriks

4. tulang tumbuh melingkar dan memanjang

5. periosteum mengandung osteoblas

6. terbentuk tulang sejati

Urutan proses penulangan (osifikasi) pada tulang pipa yang benar adalah

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

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

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

5. Jumlah ruas tulang kelangkang manusia adalah

a. 4 ruas

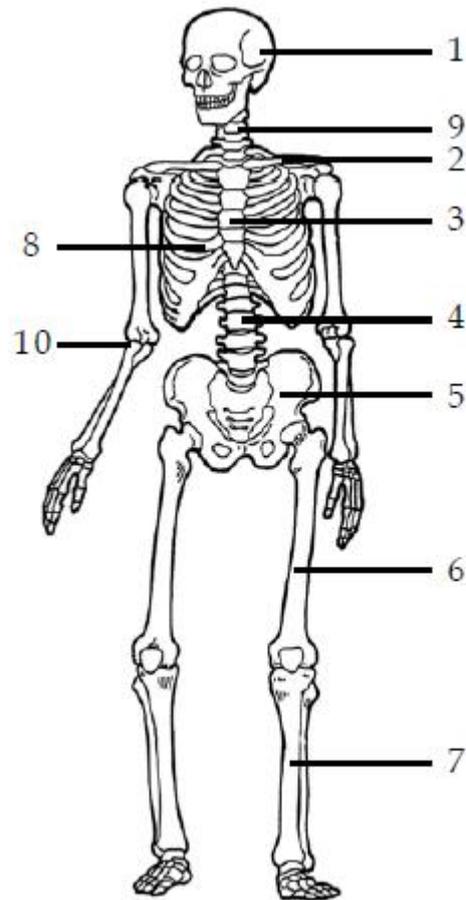
b. 5 ruas

c. 6 ruas

d. 7 ruas

e. 12 ruas

untuk menjawab soal nomor 6 dan 7, perhatikan gambar berikut!



Sumber: www.tipztime.com

6. Bagian tulang yang berfungsi melindungi organ dalam ditunjukkan pada gambar oleh nomor
- 1 dan 2
 - 5 dan 6
 - 4 dan 8
 - 1 dan 7
 - 3 dan 8
7. Tulang yang termasuk tulang anggota gerak bawah ditunjukkan oleh nomor
- 2 dan 10
 - 8 dan 9
 - 4 dan 5
 - 3 dan 9
 - 6 dan 7

8. Tulang dapat menjadi keras karena adanya penambahan.....

- a. CaCO_3
- b. NaHCO_3
- c. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)$
- d. FeCO_3
- e. MgCO_3

9. Proses pembentukan tulang dari tulang rawan menjadi tulang keras dinamakan

- a. artikulasi
- b. osifikasi
- c. osilasi
- d. ofikasi
- e. osikasi

10. Tulang pipa terdiri atas bagian-bagian yang ada di bawah ini.

- 1. diafise
- 2. epifise
- 3. periosteum
- 4. cakra epifise
- 5. sumsum tulang

Sel-sel osteoblas terdapat pada bagian

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

11. Contoh otot lurik adalah...

- a. otot pada lambung
- b. otot pada usus
- c. otot pada rangka
- d. otot pada pembuluh getah bening
- e. otot pada pembuluh darah

12. Rasa lelah yang terjadi akibat kerja otot terus menerus disebabkan oleh

- a. penimbunan asam susu menghalangi penguraian laktasidogen
- b. tidak adanya asam susu menghalangi penguraian laktasidogen
- c. penimbunan asam susu mempercepat penguraian laktasidogen
- d. pengubahan senyawa asetilkolin dalam otot
- e. tidak adanya asam susu menghambat kerjanya asetilkolin

13. Otot yang memiliki daya elastisitas tinggi yang biasanya menyusun saluran pencernaan disebut ...

- a. otot jantung
- b. otot polos
- c. otot lurik
- d. otot rangka
- e. otot serat lintang

14. Contoh dari sinartrosis sinkondrosis adalah...

- a. hubungan antarruas tulang belakang
- b. hubungan antartulang tengkorak
- c. hubungan antarruas jari tangan
- d. hubungan antarruas jari kaki
- e. hubungan antarruas tulang rusuk

15. Keterangan berikut menunjukkan hal-hal yang terjadi pada mekanisme kontraksi otot.

K : asetilkolin N : aktomiosin

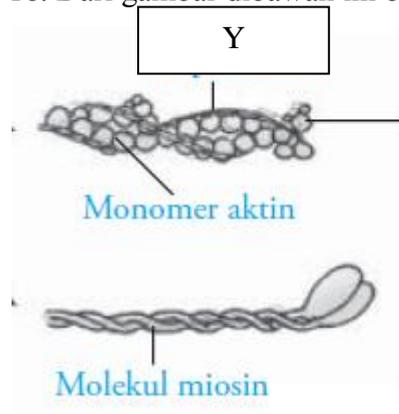
L : rangsang O : energi dari ATP

M : aktin + miosin

Urutan mekanisme yang benar adalah

- a. $O \rightarrow L \rightarrow K \rightarrow N \rightarrow M$
- b. $K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow O \rightarrow N$
- c. $L \rightarrow M \rightarrow K \rightarrow O \rightarrow N$
- d. $M \rightarrow O \rightarrow N \rightarrow K \rightarrow L$
- e. $L \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow O \rightarrow N$

16. Dari gambar dibawah ini bagian yang diberi label X dan Y adalah....

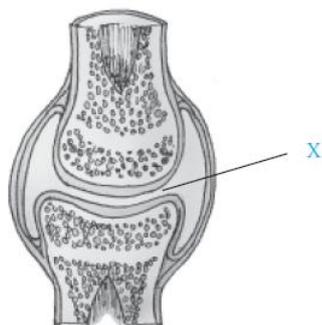


- sarkomer dan filament aktin
- tropomiosin dan troponin
- filament aktin dan tropomiosin
- troponin dan tropomiosin
- sarkomer dan troponin

17. Otot yang kerjanya dikendalikan oleh saraf autonom adalah

- Otot polos, otot rangka, otot jantung
- Otot polos dan otot jantung
- Otot polos dan otot rangka
- Otot rangka dan otot jantung
- Otot rangka dan otot lurik

18. Di bawah ini adalah gambar sendi.



Dari gambar di diatas yang diberi label X adalah bagian

- cairan sinovial
- kapsul sendi
- tendon
- otot

e. ligamen

19. Persendian antartulang yang memungkinkan pergerakan secara leluasa adalah

....

a. sinartrosis

b. tonus

c. diartrosis

d. tendon

e. amfiartrosis

20. Kepala dapat menengok ke kiri atau ke kanan karena adanya sendi putar pada

...

a. Tulang leher dengan tulang paha

b. Tulang atlas dengan tulang tengkorak

c. Tulang atlas dengan tulang leher

d. Tulang rahang dengan tulang leher

e. Tulang rahang dan tulang tengkorak

21. Berikut ini yang termasuk contoh sendi luncur adalah antara....

a. karpal dan metakarpal

b. humerus dan hasta

c. tengkorak dengan tulang atlas

d. hasta dan pengumpul

e. femur dan radius

22. Elevasi merupakan gerakan mengangkat, sebaliknya merupakan gerak menurunkan. Contohnya, gerak membuka dan menutup mulut.

a. pronasi

b. abduksi

c. fleksi

d. ekstensi

e. depresi

23. Keadaan di mana otot mengecil sehingga menghilangkan kemampuannya untuk berkontraksi disebut...

a. atrofi

b. hipertrofi

- c. kejang otot
- d. tetanus
- e. stiff

24. Pernyataan di bawah ini adalah ciri-ciri gangguan pada sistem gerak:

- 1) Tulang patah atau retak
- 2) Terjadi pembengkakan
- 3) Kemungkinan terjadi pendarahan

Jenis gangguan pada sistem gerak...

- a. fraktura
- b. kifosis
- c. rakhitis
- d. artritis
- e. nekrosa

25. Seseorang mengalami kecelakaan sehingga tulangnya mengalami retak atau patah, tetapi posisi patahan belum bergeser dari posisi awal dan tidak melukai otot yang ada di sekitarnya dikategorikan sebagai

- a. fraktura sederhana
- b. fraktura sebagian
- c. fraktura kompleks
- d. fraktura berganda
- e. fraktura keseluruhan

26. Pembengkokan tulang belakang ke arah samping disebut

- a. lordosis
- b. kifosis
- c. skoliosis
- d. layuh semu
- e. fraktura

27. Kram atau kejang otot dapat terjadi karena

- a. otot keras, kaya asam laktat, dan suhu dingin
- b. tulang retak, otot lelah, dan suhu panas
- c. sendi tulang infeksi, dingin, dan cukup energi

- d. otot dan tulang melekat, cukup energi dan dingin
 - e. infeksi sendi, suhu dingin, dan cukup energi
28. Osteoporosis merupakan penyakit pada tulang yaitu
- a. infeksi sendi
 - b. memar
 - c. keropos tulang
 - d. patah tulang
 - e. retak tulang
29. Bagian persendian yang terkilir akan membengkok, karena
- a. produksi cairan sinovial berkurang
 - b. produksi asetilkolin menurun
 - c. selaput sendi robek sebagai akibat bergesernya tulang persendian
 - d. produksi cairan sinovial meningkat
 - e. terjadi penimbunan osteoblas pada daerah yang terkilir
30. Berikut ini gangguan pada sistem gerak:
- (1) terjadinya di daerah leher
 - (2) posisi kepala ke arah kiri atau kanan
 - (3) gerakan tiba-tiba melebihi batas
- Gangguan pada alat gerak dengan tanda-tanda tersebut disebut
- a. stiff
 - b. osteoporosis
 - c. kifosis
 - d. skoliosis
 - e. lordosis

Lampiran 38

KUNCI JAWABAN SOAL EVALUASI

1. D	11. C	21. A
2. B	12. A	22. E
3. A	13. B	23. A
4. A	14. A	24. D
5. B	15. E	25. A
6. C	16. E	26. C
7. E	17. B	27. A
8. A	18. A	28. C
9. B	19. C	29. C
10. C	20. B	30. A

Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{30 \times 10}{3}$$

KISI-KISI SOAL EVALUASI

Satuan pendidikan : SMA N 1 Purbalingga
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI/Gasal
 Jumlah Butir Soal : 30 soal
 Alokasi Waktu : 45 menit
 Bentuk Soal : pilihan ganda

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif
3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya bagi salingtemas.	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia	1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi tulang dalam sistem gerak manusia.	1, 3, 4 ,5, 6, 7, 8, 9, 10	D, A, A, B, C, E, A, B, C	C1, C5, C2, C1, C2, C2, C2, C1, C2
		2. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sendi dalam sistem gerak manusia.	18, 19, 20, 21	A, C, B, A	C2, C2, C5, C3
		3. Mengidentifikasi struktur dan fungsi	2, 11, 12, 13, 17	B, C, A, B, B	C2, C2, C4, C3, C2

		otot dalam sistem gerak manusia.			
		4. Menjelaskan mekanisme kerja otot sebagai alat gerak aktif.	16	D	C2
		5. Menjelaskan keterkaitan tulang, otot dan saraf dalam sistem gerak	14, 22	A, E	C4, C3
		6. Mengamati dan mempelajari kontraksi otot	15	E	C2
		7. Mengidentifikasi berbagai penyakit atau gangguan yang terjadi pada sistem gerak.	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	A, D, A, C, A, B, B, A	C2, C2, C5, C1, C4, C2, C2, C4

Lampiran 40

Sampel Lembar Jawab Pre Test Siswa

Lampiran

LEMBAR JAWAB SOAL PRE TEST

Nama : Bayu Fitriana
 NIS : 159604
 Kelas : X A

(63)

- | | | | | | | | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|--|
| 1. | A | B | C | D | E | | |
| 2. | A | B | C | D | E | | |
| 3. | A | B | C | D | E | | |
| 4. | A | B | C | D | E | | |
| 5. | A | B | C | D | E | | |
| 6. | A | B | C | D | E | | |
| 7. | A | B | C | D | E | | |
| 8. | A | B | C | D | E | | |
| 9. | A | B | C | D | E | | |
| 10. | A | B | C | D | E | | |
| 11. | A | B | C | D | E | | |
| 12. | A | B | C | D | E | | |
| 13. | A | B | C | D | E | | |
| 14. | A | B | C | D | E | | |
| 15. | A | B | C | D | E | | |
| 16. | A | B | C | D | E | | |
| 17. | A | B | C | D | E | | |
| 18. | A | B | C | D | E | | |
| 19. | A | B | C | D | E | | |
| 20. | A | B | C | D | E | | |
| 21. | A | B | C | D | E | | |
| 22. | A | B | C | D | E | | |
| 23. | A | B | C | D | E | | |
| 24. | A | B | C | D | E | | |
| 25. | A | B | C | D | E | | |
| 26. | A | B | C | D | E | | |
| 27. | A | B | C | D | E | | |
| 28. | A | B | C | D | E | | |
| 29. | A | B | C | D | E | | |
| 30. | A | B | C | D | E | | |

$$\frac{19}{3} \times 10 = 63$$

Lampiran 41

Sampel Lembar Jawab Post Test Siswa

Lampiran

LEMBAR JAWAB SOAL POST TEST

Nama : Frida Fauziyah

NIS : 16018

Kelas : X-B

90

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | A | B | C | X | E | 16. | A | X | C | D | E |
| 2. | A | X | C | D | E | 17. | A | X | C | D | E |
| 3. | X | B | C | D | E | 18. | X | B | C | D | E |
| 4. | X | B | C | D | E | 19. | A | B | X | D | E |
| 5. | A | X | C | D | E | 20. | A | X | C | D | E |
| 6. | A | B | D | X | | 21. | X | B | C | D | E |
| 7. | A | B | C | D | X | 22. | A | B | C | D | X |
| 8. | X | B | C | D | E | 23. | X | B | C | D | E |
| 9. | A | X | C | D | E | 24. | X | B | C | D | E |
| 10. | A | B | X | D | E | 25. | X | B | C | D | E |
| 11. | A | B | X | D | E | 26. | A | B | X | D | E |
| 12. | X | B | C | D | E | 27. | X | B | C | D | E |
| 13. | A | X | C | D | E | 28. | A | B | X | D | E |
| 14. | X | B | C | D | E | 29. | A | B | X | D | E |
| 15. | A | B | C | D | X | 30. | X | B | C | D | E |

$$\frac{27}{3} \times 10 = 90$$

Lampiran 42

Analisis Hasil Belajar Siswa

Kelas X-A						
Kode Siswa	Pre tes	Pos tes	Pos tes- Pre tes (d)	d ²	Xd(d-Md)	Xd ²
E-1	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-2	70.00	90	20	400	-8.96	80.2099
E-3	53.33	90	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-4	56.67	86.67	30	900	1.04	1.0899
E-5	40.00	80	40	1600	11.04	121.9699
E-6	70.00	80	10	100	-18.96	359.3299
E-7	63.33	86.67	23.34	544.7556	-5.62	31.5395
E-8	60.00	83.33	23.33	544.2889	-5.63	31.6519
E-9	53.33	90	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-10	46.67	90	43.33	1877.4889	14.37	206.6119
E-11	63.00	86.67	23.34	544.7556	-5.62	31.5395
E-12	40.00	86.67	46.67	2178.0889	17.71	313.7858
E-13	53.33	80	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-14	36.67	86.67	50	2500	21.04	442.8499
E-15	46.67	83.33	36.66	1343.9556	7.70	59.3516
E-16	53.33	76.67	23.34	544.7556	-5.62	31.5395
E-17	50.00	80	30	900	1.04	1.0899
E-18	60.00	83.33	23.33	544.2889	-5.63	31.6519
E-19	60.00	90	30	900	1.04	1.0899
E-20	46.67	83.33	36.66	1343.9556	7.70	59.3516
E-21	50.00	86.67	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-22	50.00	83.33	33.33	1110.8889	4.37	19.1319
E-23	50.00	80	30	900	1.04	1.0899
E-24	56.67	86.67	30	900	1.04	1.0899
E-25	46.67	83.33	36.66	1343.9556	7.70	59.3516
E-26	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-27	70.00	76.77	6.77	45.8329	-22.19	492.2186
E-28	50.00	80	30	900	1.04	1.0899
E-29	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-30	70.00	90	20	400	-8.96	80.2099
E-31	66.67	86.67	20	400	-8.96	80.2099
E-32	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-33	53.33	86.67	33.34	1111.5556	4.38	19.2195
E-34	66.67	86.67	20	400	-8.96	80.2099
E-35	63.33	83.33	20	400	-8.96	80.2099

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

d=	1013.46
Md=	28.956
$\sum x^2 d$ =	2923.3300
n(n-1)=	1190
	2.45657987
	1.56734804
t	18.4745183

Kelas X-B						
Kode Siswa	Pre tes	Pos tes	Pos tes- Pre tes (d)	d ²	Xd(d-Md)	Xd ²
E-36	30.00	90	60	3600	31.04	963.7299
E-37	53.33	80	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-38	56.67	83.33	26.66	710.7556	-2.30	5.2716
E-39	53.33	86.67	33.34	1111.5556	4.38	19.2195
E-40	50.00	80	30	900	1.04	1.0899
E-41	30.00	90	60	3600	31.04	963.7299
E-42	43.33	86.67	43.34	1878.3556	14.38	206.8995
E-43	50.00	93.33	43.33	1877.4889	14.37	206.6119
E-44	33.33	86.67	53.34	2845.1556	24.38	594.5795
E-45	60.00	90	30	900	1.04	1.0899
E-46	36.67	86.67	50	2500	21.04	442.8499
E-47	53.33	86.67	33.34	1111.5556	4.38	19.2195
E-48	50.00	90	40	1600	11.04	121.9699
E-49	63.33	86.67	23.34	544.7556	-5.62	31.5395
E-50	33.33	86.67	53.34	2845.1556	24.38	594.5795
E-51	36.67	76.67	40	1600	11.04	121.9699
E-52	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-53	50.00	90	40	1600	11.04	121.9699
E-54	30.00	80	50	2500	21.04	442.8499
E-55	56.67	86.67	30	900	1.04	1.0899
E-56	50.00	86.67	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-57	36.67	86.67	50	2500	21.04	442.8499
E-58	33.33	80	46.67	2178.0889	17.71	313.7858
E-59	36.67	86.67	50	2500	21.04	442.8499
E-60	53.33	90	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-61	53.33	86.67	33.34	1111.5556	4.38	19.2195
E-62	53.33	90	36.67	1344.6889	7.71	59.5058
E-63	46.67	86.67	40	1600	11.04	121.9699
E-64	60.00	86.67	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-65	46.67	90	43.33	1877.4889	14.37	206.6119

E-66	60.00	76.67	16.67	277.8889	-12.29	150.9458
E-67	33.33	76.67	43.34	1878.3556	14.38	206.8995
E-68	56.67	80	23.33	544.2889	-5.63	31.6519
E-69	63.33	90	26.67	711.2889	-2.29	5.2258
E-70	63.33	90	26.67	711.2889	-2.29	5.2258

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

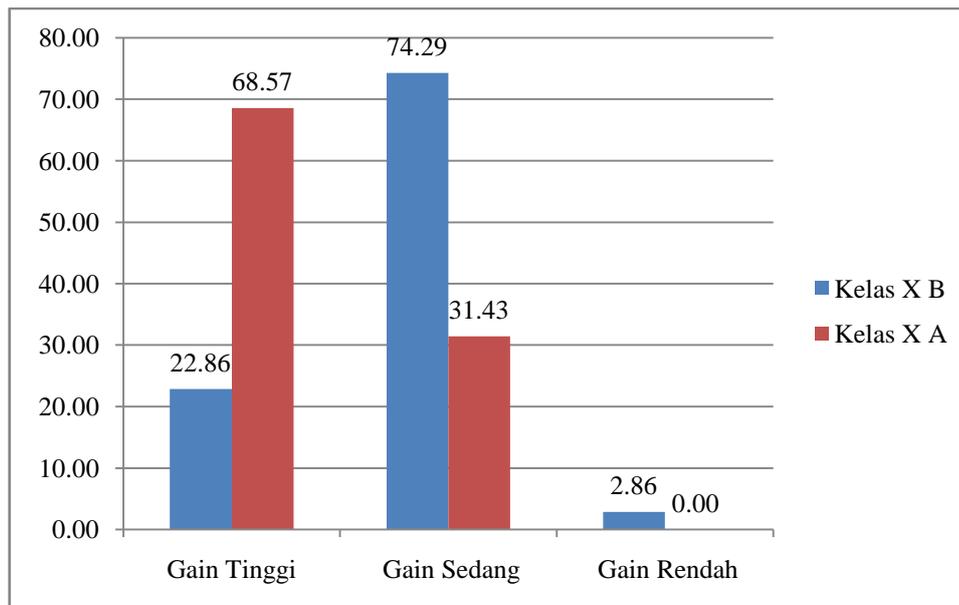
d	1330.07
Md	38.002
$\sum x^2 d$	7001.6900
n(n-1)	1190
	5.883773126
	2.425649011
t	15.66673489

Lampiran 43

Analisis Perhitungan N Gain

Kode Siswa	Kelas X-A						Kelas X-B						
	Pre tes	Pos tes	Pos tes-Pre tes	100-Pre tes	Nilai Gain	Kriteria	Kode Siswa	Pre tes	Pos tes	Pos tes-Pre tes	100-Pre tes	Nilai Gain	Kriteria
E-1	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang	E-36	30.00	90	60	70	0.86	Tinggi
E-2	70.00	90	20	30	0.67	Sedang	E-37	53.33	80	26.67	46.67	0.57	Sedang
E-3	53.33	90	36.67	46.67	0.79	Tinggi	E-38	56.67	83.33	26.66	43.33	0.62	Sedang
E-4	56.67	86.67	30	43.33	0.69	Sedang	E-39	53.33	86.67	33.34	46.67	0.71	Tinggi
E-5	40.00	80	40	60	0.67	Sedang	E-40	50.00	80	30	50	0.60	Sedang
E-6	70.00	80	10	30	0.33	Sedang	E-41	30.00	90	60	70	0.86	Tinggi
E-7	63.33	86.67	23.34	36.67	0.64	Sedang	E-42	43.33	86.67	43.34	56.67	0.76	Tinggi
E-8	60.00	83.33	23.33	40	0.58	Sedang	E-43	50.00	93.33	43.33	50	0.87	Tinggi
E-9	53.33	90	36.67	46.67	0.79	Tinggi	E-44	33.33	86.67	53.34	66.67	0.80	Tinggi
E-10	46.67	90	43.33	53.33	0.81	Tinggi	E-45	60.00	90	30	40	0.75	Tinggi
E-11	63.33	86.67	23.34	36.67	0.64	Sedang	E-46	36.67	86.67	50	63.33	0.79	Tinggi
E-12	40.00	86.67	46.67	60	0.78	Tinggi	E-47	53.33	86.67	33.34	46.67	0.71	Tinggi
E-13	53.33	80	26.67	46.67	0.57	Sedang	E-48	50.00	90	40	50	0.80	Tinggi
E-14	36.67	86.67	50	63.33	0.79	Tinggi	E-49	63.33	86.67	23.34	36.67	0.64	Sedang
E-15	46.67	83.33	36.66	53.33	0.69	Sedang	E-50	33.33	86.67	53.34	66.67	0.80	Tinggi
E-16	53.33	76.67	23.34	46.67	0.50	Sedang	E-51	36.67	76.67	40	63.33	0.63	Sedang
E-17	50.00	80	30	50	0.60	Sedang	E-52	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang
E-18	60.00	83.33	23.33	40	0.58	Sedang	E-53	50.00	90	40	50	0.80	Tinggi
E-19	60.00	90	30	40	0.75	Tinggi	E-54	30.00	80	50	70	0.71	Tinggi
E-20	46.67	83.33	36.66	53.33	0.69	Sedang	E-55	56.67	86.67	30	43.33	0.69	Sedang
E-21	50.00	86.67	36.67	50	0.73	Tinggi	E-56	50.00	86.67	36.67	50	0.73	Tinggi
E-22	50.00	83.33	33.33	50	0.67	Sedang	E-57	36.67	86.67	50	63.33	0.79	Tinggi
E-23	50.00	80	30	50	0.60	Sedang	E-58	33.33	80	46.67	66.67	0.70	Tinggi
E-24	56.67	86.67	30	43.33	0.69	Sedang	E-59	36.67	86.67	50	63.33	0.79	Tinggi
E-25	46.67	83.33	36.66	53.33	0.69	Sedang	E-60	53.33	90	36.67	46.67	0.79	Tinggi
E-26	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang	E-61	53.33	86.67	33.34	46.67	0.71	Tinggi
E-27	70.00	76.77	6.77	30	0.23	Rendah	E-62	53.33	90	36.67	46.67	0.79	Tinggi
E-28	50.00	80	30	50	0.60	Sedang	E-63	46.67	86.67	40	53.33	0.75	Tinggi
E-29	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang	E-64	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang
E-30	70.00	90	20	30	0.67	Sedang	E-65	46.67	90	43.33	53.33	0.81	Tinggi
E-31	66.67	86.67	20	33.33	0.60	Sedang	E-66	60.00	76.67	16.67	40	0.42	Sedang
E-32	60.00	86.67	26.67	40	0.67	Sedang	E-67	33.33	76.67	43.34	66.67	0.65	Sedang
E-33	53.33	86.67	33.34	46.67	0.71	Tinggi	E-68	56.67	80	23.33	43.33	0.54	Sedang
E-34	66.67	86.67	20	33.33	0.60	Sedang	E-69	63.33	90	26.67	36.67	0.73	Tinggi
E-35	63.33	83.33	20	36.67	0.55	Sedang	E-70	63.33	90	26.67	36.67	0.73	Tinggi

Kategori	Kriteria	Kelas			
		X-A		X-B	
		Jumlah	%	Jumlah	%
$g > 0.7$	Tinggi	8	22.86	24	68.57
$0.3 < g < 0.7$	Sedang	26	74.29	11	31.43
$g < 0.3$	Rendah	1	2.86	0	0.00



ANGKET TANGGAPAN GURU TENTANG PENGGUNAAN MOODLE

1. Bagaimana tanggapan dan kesan bapak/ibu guru terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran Moodle?

Komentar:

Bagus, menarik, anak termotivasi

2. Apa kendala atau kesulitan yang dialami selama proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran Moodle?

Komentar:

*- koneksi internet lambat
- tidak semua anak punya laptop, komputer yg ada di
sekolah ada yg tidak bisa*

3. Apa pengoperasian media pembelajaran Moodle materi Sistem Gerak mudah?

Komentar:

- mudah, karena tinggal klik

4. Apakah media pembelajaran Moodle materi Sistem Gerak sudah mewakili dan mencakup materi?

Komentar:

*Kalau garis besar sudah mewakili, tetapi penjelasan
guru tetap diperlukan, guru harus selalu mendampingi
anak. karena tidak semua anak bisa belajar sendiri
dari sumber moodle*

5. Apa kelebihan penggunaan media pembelajaran Moodle materi Sistem Gerak jika dibandingkan dengan media/sumber belajar yang lain?

Komentar:

*- Bisa diakses dimana saja dan kapanpun
ada video animasi yg menarik bagi siswa, meningkatkan
kean pemahaman siswa (mekanisme kontraksi otot)*

6. Bagaimana kesan bapak/ibu terhadap kondisi kelas selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran Moodle materi Sistem Gerak?

Komentar:.....

- Anak lebih tertid, aktif, ~~aktif~~

7. Apakah bapak/ibu tertarik untuk menerapkan media pembelajaran Moodle materi Sistem Gerak dalam pembelajaran?

Komentar:.....

- Sangat tertarik, kesesuaian dengan kurikulum 2013

Purbalingga, 11 APRIL2013



DRA. SUDEWI

NIP. 19590705 198511 2003

Lampiran 45

Hasil Angket Tanggapan Guru terhadap Penggunaan *e-learning*
(Ibu Tunjung Anggarini, guru Biologi Kelas XI IPA)

Aspek tanggapan dan kesan guru terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : menarik, anak menikmati, dan tidak bosan

Aspek kendala atau kesulitan yang dialami selama proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : tidak semua sekolah bisa melakukan pembelajaran dengan internet, koneksi internet lambat, terbatasnya laptop/komputer sehingga tidak semua anak paham

Aspek kemudahan pengoperasian media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : mudah, karena dipandu guru pemandu, jadi tinggal “klik”, namun apabila dilakukan disekolah yang kurang sarananya belum tentu mampu.

Aspek keterwakilan dan kecakupan materi media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : untuk materi lumayan sudah, namun anak tetap membutuhkan komunikasi dengan guru secara langsung sehingga kedekatan murid dan guru lebih dirasa

Aspek kelebihan penggunaan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak jika dibandingkan dengan media/sumber belajar yang lain

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : bisa online, offline, diakses dimanapun, lengkap, misal ada game, video, dll.

Aspek kesan guru terhadap kondisi kelas selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : anak tertib, terfokus dengan materi pembelajaran di laptop

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : tertarik

Hasil Angket Tanggapan Guru terhadap Penggunaan *e-learning* (Ibu Sudewi, guru Biologi Kelas X)

Aspek tanggapan dan kesan guru terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Sudewi : bagus, menarik, anak termotivasi

Aspek kendala atau kesulitan yang dialami selama proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Sudewi : koneksi internet lambat, tidak semua anak punya laptop, tidak semua anak punya laptop, komputer di sekolah ada yang tidak beres

Aspek kemudahan pengoperasian media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Sudewi : mudah, karena tinggal “klik”

Aspek keterwakilan dan kecakupan materi media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Sudewi : secara garis besar sudah mewakili, tetapi penjelasan guru tetap diperlukan, guru harus telaten mendampingi anak, karena tidak semua anak bisa belajar sendiri dari pembelajaran *Moodle*.

Aspek kelebihan penggunaan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak jika dibandingkan dengan media/sumber belajar yang lain

Komentar:

Ibu Sudewi : bisa diakses dimana saja dan kapanpun, ada video animasi yang menarik bagi siswa, meningkatkan pemahaman siswa (mekanisme kontraksi otot)

Aspek kesan guru terhadap kondisi kelas selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Sudewi : anak lebih tertib, aktif, dan terfokus

Aspek ketertarikan guru untuk menerapkan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak dalam pembelajaran

Komentar:

Ibu Sudewi : sangat tertarik, berkaitan dengan kurikulum 2013

Lampiran 46

Rekapitulasi Perhitungan Angket Tanggapan Guru

Aspek tanggapan dan kesan guru terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : menarik, anak menikmati, dan tidak bosan

Ibu Sudewi : bagus, menarik, anak termotivasi

Aspek kendala atau kesulitan yang dialami selama proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *Moodle*

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : tidak semua sekolah bisa melakukan pembelajaran dengan internet, koneksi internet lambat, terbatasnya laptop/komputer sehingga tidak semua anak paham

Ibu Sudewi : koneksi internet lambat, tidak semua anak punya laptop, tidak semua anak punya laptop, komputer di sekolah ada yang tidak beres

Aspek kemudahan pengoperasian media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : mudah, karena dipandu guru pemandu, jadi tinggal “klik”, namun apabila dilakukan disekolah yang kurang sarananya belum tentu mampu.

Ibu Sudewi : mudah, karena tinggal “klik”

Aspek keterwakilan dan kecakupan materi media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : untuk materi lumayan sudah, namun anak tetap membutuhkan komunikasi dengan guru secara langsung sehingga kedekatan murid dan guru lebih dirasa

Ibu Sudewi : secara garis besar sudah mewakili, tetapi penjelasan guru tetap diperlukan, guru harus telaten mendampingi anak, karena tidak semua anak bisa belajar sendiri dari pembelajaran *Moodle*.

Aspek kelebihan penggunaan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak jika dibandingkan dengan media/sumber belajar yang lain

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : bisa online, offline, diakses dimanapun, lengkap, misal ada game, video, dll.

Ibu Sudewi : bisa diakses dimana saja dan kapanpun, ada video animasi yang menarik bagi siswa, meningkatkan pemahaman siswa (mekanisme kontraksi otot)

Aspek kesan guru terhadap kondisi kelas selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : anak tertib, terfokus dengan materi pembelajaran di laptop

Ibu Sudewi : anak lebih tertib, aktif, dan terfokus

Aspek ketertarikan guru untuk menerapkan media pembelajaran *Moodle* materi Sistem Gerak dalam pembelajaran

Komentar:

Ibu Tunjung Anggarini : tertarik

Ibu Sudewi : sangat tertarik, berkaitan dengan kurikulum 2013

Lampiran 47

Surat Usulan Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : *91/P/2013*

Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. 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)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Tanggal 11 Januari 2013

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :
- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. Nama | : Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si |
| NIP | : 196210281988032002 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing I | |
-
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 2. Nama | : Drs Supriyanto, M.Si. |
| NIP | : 195109191979031005 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing II | |
-
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- | | |
|---------------|---|
| Nama | : DESINTA DWI NURIYANTI |
| NIM | : 4401409073 |
| Jurusan/Prodi | : Biologi/Pendidikan Biologi |
| Topik | : Pengembangan Kombinasi Skeleton Stamp dan Moodle sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA |
- KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



- Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Dosen Pembimbing
 4. Peringgal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229. Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 4575 /UN37.1.4/LT/2012
Lampiran : -
Hal : *Permohonan Ijin Observasi*

16 Juli 2012

Yth. Kepala SMA Negeri 1
di Purbalingga

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

N a m a : Desinta Dwi N
NIM : 4401409073
Semester : VI
Jurusan : Pend. Biologi

dalam rangka Observasi Penelitian dengan dosen pembimbing/pengampu :

1. **Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si**
2. **Drs. Supriyanto, M.Si**

bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMA N 1 Purbalingga
Waktu : Juli 2012

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.



Dekan
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 1963/1012 198803 1 001

Tembusan :
1. Ketua Jurusan Biologi;
2. Dosen Pembimbing;
FMIPA Universitas Negeri Semarang.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
 Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
 Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 75 /UN37.1.4/LT/2013
 Lampiran :
 Hal : *Permohonan Ijin Observasi*

04 Januari 2013

Yth. Kepala SMA N 1 Purbalingga
 Di Purbalingga

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : Desinta Dwi N
 NIM : 4401409073
 Semester : VII
 Jurusan/Prodi : Biologi / Pend. Biologi S1

dalam rangka tugas mata kuliah **Skripsi** dengan judul Pengembangan Moodle Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA, dosen pembimbing/pengampu :

1. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si
2. Drs. Supriyanto, M.Si

bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMA N 1 Purbalingga
 Waktu : Januari 2013

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.



Tembusan :
 1. Ketua Jurusan Biologi;
 2. Dosen Pengampu;
 FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Supriyanto, M.Si
 0121988031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. TU (024)8508112,
Telp. Dekan (024)8508005, Jurusan: Matematika (024) 8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024) 8508033
Fax. (024)8508005 Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : /UN37.1.4/PP/2013
Lampiran : -
Hal : Ijin Penelitian

FM-05-AKD-24

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Purbalingga
di Purbalingga

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : **DESINTA DWI NURIYANTI**
Nomor Induk Mahasiswa (NIM) : 4401409073
Semester : VIII (Delapan)
Jurusan/ Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi S1

dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "*Pengembangan Moodle Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA*". Dan dosen pembimbing :

Nama : 1. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si
2. Drs. Supriyanto, M.Si

bermaksud akan mengadakan penelitian pada :
Tempat : SMA Negeri 1 Purbalingga
Waktu : bulan Maret – April 2013

Berkaitan dengan hal tersebut, kami mohon kiranya dapat diberikan ijin penelitian kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu seperti tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.



Semarang, 25 Februari 2013

Dekan

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Tembusan :
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik;
2. Ketua Jurusan Biologi
FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 50 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 PURBALINGGA
Jl. MT Haryono – Telp. (0281) 891019 – Fax : (0281) 892336
Website : www.sma1purbalingga.sch.id – Email : ganesha@sma1purbalingga.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800 / 175 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Purbalingga menerangkan bahwa :

Nama : DESINTA DWI NURIYANTI
NIM : 4401409073
Jurusan / Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi S1
Semester : VIII (delapan)

Adalah Mahasiswa Universitas Negeri Semarang yang telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Purbalingga dalam rangka penyusunan skripsi . pada Bulan Maret - April 2013 dengan judul : “ *Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA*”.

Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purbalingga, 11 April 2013
Kepala SMA Negeri 1 Purbalingga



[Signature]
Heriyanto, S.Pd, M.Si
Pembina
NIP. 19680214 199103 1 014

Lampiran 51

Dokumentasi Penelitian

Foto Kegiatan Pembelajaran pada Uji Coba Skala Besar



Siswa belajar dengan membuka materi pada *e-learning Moodle*



Siswa belajar dengan memadukan pembelajaran di kelas dengan materi pada *e-learning*



Siswa mengerjakan LKS Tulang



Siswa bermain *wait for yes*



Siswa diskusi tentang sendi



Peneliti menjelaskan sub materi otot



Siswa membuat replika otot



Hasil replika otot buatan siswa



Siswa mempresentasikan replika otot yang telah dibuat



Siswa belajar dengan menggunakan materi pada *e-learning Moodle*



Siswa mengerjakan post test



Peneliti menjelaskan sub materi gangguan pada sistem gerak