PEMBELAJARAN SISTEM SARAF DENGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN TUTOR SEBAYA DI MAN 2 KUDUS

skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh

Tri Purwanti
4401406546

PERPUSTAKAAN UNNES

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pembelajaran Sistem Saraf Dengan Teknologi Informasi Dan Tutor Sebaya Di MAN 2 Kudus" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan 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, 9 September 2011

Tri Purwanti
4401406546

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

PEMBELAJARAN SISTEM SARAF DENGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN TUTOR SEBAYA DI MAN 2 KUDUS

Disusun oleh:

Nama : Tri Purwanti

NIM : 4401406546

Telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal:

Panitia Ujian

Ketua	Sekretaris
Dr. Kasmadi Imam S, M.Si	Dra. Aditya Marianti, M.Si
NIP. 19511115 197903 1 001	NIP. 19671217 19903 2 001

Ketua Penguji

Dra. Aditya Marianti, M.Si

NIP. 19671217 19903 2 001

Anggota Penguji/	Anggota Penguji/
Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Lisdiana, M. Si	dr. Nugrahaningsih W.H, M.Kes
NIP. 19591119 198603 2001	NIP. 19690709 199803 2 001

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

ABSTRAK

Purwanti, Tri. 2011. Pembelajaran Sistem Saraf Dengan Teknologi Informasi Dan Tutor Sebaya Di MAN 2 Kudus. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Lisdiana, M. Si dan dr. Nugrahaningsih W.H., M.Kes.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan pada beberapa sekolah di kabupaten Kudus diperoleh data bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem saraf. Dalam pembelajaran, walaupun telah didukung oleh teknologi informasi yang berupa cakram padat ternyata interaksi dan komunikasi antar siswa relatif rendah. Teknologi informasi yang berupa cakram padat akan efektif apabila dikombinasikan dengan pembelajaran kooperatif yaitu tutor sebaya. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya efektif diterapkan pada pembelajaran konsep sistem saraf di MAN 2 Kudus.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *post-test only design*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN 2 Kudus Tahun Ajaran 2010/2011. Sampel yang digunakan adalah dua kelas yang diambil dengan cara *cluster random sampling* hasilnya diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Variabel dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa dan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya..

Persentase rata-rata aktivitas siswa kelas eksperimen termasuk dalam kriteria sangat aktif yaitu 52,38% sedangkan pada kelas kontrol yang termasuk dalam kriteria aktif yaitu sebesar 44,19%. Persentase ketuntasan belajar pada kelas eksperimen secara klasikal adalah 88,10 dan pada kelas kontrol yaitu 65,11%. Hasil uji t hasil belajar siswa menunjukkan ada perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya efektif diterapkan pada pembelajaran materi sistem saraf manusia di MAN 2 Kudus.

Kata kunci: Teknologi informasi, tutor sebaya, dan sistem saraf manusia

PERPUSTAKAAN UNNES

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pembelajaran Sistem Saraf Dengan Teknologi Informasi Dan Tutor Sebaya Di MAN 2 Kudus''. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan biologi di FMIPA UNNES.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan Studi Strata 1 di Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam hal administrasi
4. Ibu. Dr. Lisdiana, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam menyusun skripsi.
5. Ibu dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes, sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam menyusun skripsi.
6. Ibu Dra. Aditya Marianti, M.Si sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan demi perbaikan skripsi.
7. Kepala Sekolah MAN 2 Kudus yang telah berkenan mengijinkan penulis dalam melaksanakan penelitian di MAN 2 Kudus.
8. Ibu Fitrotul Rifkiyah, S.Pd, guru Biologi MAN 2 Kudus yang telah berkenan membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Guru dan staf karyawan MAN 2 Kudus yang telah membantu peneliti selama penelitian.
10. Siswa kelas XI IPA MAN 2 Kudus yang telah berkenan menjadi sampel dalam penelitian ini.

PERPUSTAKAAN UNNES

11. Bapak dan ibu saya, Bapak Hariyadi dan Ibu Moni'ah (Alm) yang selalu memberi do'a, bantuan, dukungan dan semangat yang luar biasa bagi penulis untuk menyelesaikan *study* ini.
12. Kakak-kakak, adik-adik saya, Hari, Dwi, Didik, Catur, Nisa, Hadi, Dadi telah memberi motivasi, keceriaan serta semangat.
13. Sahabat-sahabat dan teman-teman FOURABIOTA dan teman-teman Biologi angkatan 2006 khususnya rombel 3 terimakasih atas motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis.
14. Sahabat- sahabat dan teman-teman di ponpes aswaja yang selalu memberi bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
15. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini baik moril maupun materiil, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi tambahan ilmu bagi para pembaca untuk meningkatkan wawasan pengetahuan.

Semarang, 9 September 2011

Penulis

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Penegasan Istilah 3
D. Tujuan Penelitian 5
E. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka 6
B. Hipotesis 15

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian 16
B. Variabel Penelitian 16
C. Rancangan Penelitian 16
D. Prosedur Penelitian 17
E. Data dan Cara Pengumpulan Data 25
F. Metode Analisis Uji Coba Instrumen 26
G. Metode Analisis Data 27

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 30
B. Pembahasan 35

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan 46
B. Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 49

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Hasil uji normalitas nilai raport IPA siswa kelas XI semester genap ... 18
2. Hasil uji homogenitas nilai IPA siswa kelas XI semester genap 18
3. Hasil analisis validitas butir soal uji coba 22
4. Hasil analisis reliabilitas butir soal uji coba..... 22
5. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba 22
6. Hasil analisis daya pembeda butir soal uji coba..... 23
7. Hasil analisis butir soal uji coba..... 23
8. Pedoman konversi skala 5 aktivitas siswa 28
9. Pedoman konversi skala 5 kinerja guru 29
10. Hasil observasi kinerja guru 33
11. Hasil tanggapan siswa kelas eksperimen 33
12. Hasil tanggapan siswa kelas kontrol 34
13. Hasil tanggapan tutor 34

PERPUSTAKAAN UNNES

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Hasil observasi aktivitas siswa kelas eksperimen dan kontrol 30
2. Hasil observasi aktivitas tutor 31
3. Ringkasan hasil belajar 32
4. Guru menjelaskan prosedur pembelajaran pada kelas eksperimen ... 123
5. Siswa sedang melakukan diskusi dengan tutor dan kelompoknya 123
6. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas 124
7. Keaktifan siswa dalam menanggapi kelompok yang presentasi 124
8. Guru menerangkan materi di depan kelas pada kelas kontrol 125
9. Siswa sedang melakukan diskusi kelompok..... 125

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Silabus kelas eksperimen 49
2. Silabus kelas kontrol 51
3. Rencana pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen 53
4. Rencana pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol 60
5. Nilai raport IPA kelas XI semester genap 67
6. Uji normalitas data nilai kelas XI IPA 68
7. Uji homogenitas data 72
8. Pembagian kelompok kelas eksperimen 73
9. Lembar diskusi siswa (LDS) 74
10. Lembar observasi aktivitas siswa kedua kelas 85
11. Rubrik lembar observasi aktivitas siswa kedua kelas 86
12. Lembar observasi aktivitas tutor 87
13. Rubrik aktivitas tutor 88
14. Soal posttest uji coba 89
15. Kunci jawaban soal uji coba 96
16. Kisi-kisi soal uji coba 97
17. Perhitungan daya pembeda soal 100
18. Perhitungan tingkat kesukaran soal 101
19. Perhitungan reliabilitas soal 102
20. Perhitungan validitas butir soal 103
21. Soal tes penelitian 104
22. Kunci jawaban *posttest* 110
23. Rekapitulasi nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol 113
24. Uji kesamaan dua varians data nilai hasil belajar 114
25. Uji perbedaan dua rata-rata data nilai hasil belajar 115
26. Lembar observasi kinerja guru 116
27. Lembar angket tanggapan siswa kelas eksperimen 117
28. Lembar angket tanggapan siswa kelas kontrol 118
29. Lembar angket tanggapan tutor 119

30. Lembar wawancara tanggapan guru 120
31. Hasil wawancara guru 121
32. Foto penelitian 123
33. Surat penetapan pembimbing..... 126
34. Surat ijin penelitian..... 127
35. Surat keterangan penelitian dari sekolah 128

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, oleh karena itu setiap individu yang terlibat dalam pendidikan dituntut berperan serta secara maksimal guna meningkatkan mutu pendidikan. Pendidikan mencakup pembelajaran dan pengajaran. Dalam proses pembelajaran, terdapat beberapa komponen, dua komponen terpenting yaitu guru dan siswa. Guru harus berperan secara aktif untuk memajukan dunia pendidikan dan memberikan kualitas pembelajaran yang baik sehingga siswa diberi pendidikan yang cukup memadai.

Proses pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan komunikasi antara siswa yang belajar dengan guru yang mengajar. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah strategi mengajar yang digunakan oleh guru. Strategi mengajar merupakan cara atau metode yang digunakan guru dalam mengajar. Strategi tersebut dapat berupa metode ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, simulasi, dan masih banyak lagi metode lainnya. Macam-macam metode tersebut merupakan upaya yang dapat dilakukan agar motivasi dan minat belajar siswa meningkat dalam proses pembelajaran. Selain penggunaan berbagai metode, salah satu bentuk pembelajaran yang efektif yaitu dengan memberdayakan teman sebaya sebagai narasumber dalam proses pembelajaran atau dikenal dengan pembelajaran dengan tutor sebaya diharapkan dengan adanya tutor sebaya yang merupakan tutor dari teman sendiri dapat membuat siswa menjadi lebih tertarik untuk mengikuti pembelajaran khususnya Biologi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di sekolah-sekolah di kabupaten Kudus bahwa pada proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi yang menggunakan cakram padat (CP) pada beberapa materi

menunjukkan tidak cukup efektif digunakan. Hal ini disebabkan karena siswa kurang memahami maksud materi yang terdapat dalam teknologi informasi yaitu cakram padat yang digunakan pada saat pembelajaran, sedangkan siswa malu bertanya kepada guru, tampilan gambar serta informasi yang terdapat dalam cakram padat yang digunakan tidak mampu memperjelas pemahaman siswa karena kurang representatif dan isinya kurang sesuai dengan materi. Dari berbagai hal itu, rata-rata hasil belajar siswa belum mencapai KKM yang telah ditentukan oleh sekolah. Selain itu, pada proses pembelajaran menggunakan teknologi informasi ini membuat aktivitas belajar siswa rendah karena penggunaan program ini menimbulkan tidak adanya interaksi dan komunikasi yang baik karena masing-masing siswa sangat fokus pada cakram padat saat pembelajaran berlangsung.

Saat ini media dan teknologi menjadi salah satu yang ditonjolkan dalam dunia pendidikan, KTSP yang berlaku saat ini menuntut guru untuk lebih kreatif termasuk dalam memodifikasi media pembelajaran. Terlebih lagi sebuah penelitian menyebutkan "in a field study with 75 students, we compared the individual validation of four media for vocational guidance, two multimedia applications and two product printed matter, data analyses reveal that the student enjoyed using electronic media" (Hasebrook dan Gremm 1999).

Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa hasil uji lapangan pada 75 siswa menggunakan dua jenis media yaitu multimedia dan media cetak mengungkap bahwa siswa lebih senang menggunakan media elektronik. Bahkan penelitian lain menemukan bukti bahwa cara yang efektif untuk membantu agar informasi ilmiah dapat lebih mudah dipahami ialah melalui penjelasan informasi secara multimodal, misalnya dalam format multimedia.

Konsep sistem saraf merupakan materi yang bersifat abstrak sehingga akan sulit dipelajari apabila hanya menggunakan metode ceramah dan diskusi. Oleh karena itu, perlu dilaksanakannya pembelajaran yang bervariasi yaitu dengan memanfaatkan teknologi informasi dan dibantu tutor sebaya sehingga diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa menjadi tinggi. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama diantara siswa untuk mencapai tujuan bersama. Salah satu keuntungan

pembelajaran kooperatif adalah meningkatkan hasil belajar melalui kerjasama kelompok yang yang dapat memudahkan siswa melakukan interaksi sosial dan meningkatkan kemampuan berpikir. Tutor sebaya merupakan bagian dari pembelajaran kooperatif yaitu seorang siswa atau beberapa orang siswa yang ditunjuk oleh guru dengan kriteria yang sesuai dan ditugaskan untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Siswa yang menjadi tutor digunakan sebagai sumber belajar dan secara langsung akan menambah motivasi belajar siswa serta akan menambah wawasan yang luas, disamping dapat menghindari salah persepsi. Tutor sebaya merupakan sarana yang sangat penting bagi perkembangan kognitif dan komunikasi antar siswa karena bantuan belajar oleh teman sebaya dapat menghilangkan kecanggungan dan akan menciptakan suasana pembelajaran menjadi lebih aktif .

Berdasarkan uraian tersebut di atas, peneliti mengadakan penelitian dengan judul ”Pembelajaran sistem saraf dengan teknologi informasi dan tutor sebaya di MAN 2 Kudus”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah ”Apakah penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya efektif dalam pembelajaran pada konsep sistem saraf di MAN 2 Kudus?”.

C. Penegasan Istilah

Untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman dan penafsiran yang berbeda dalam pembahasan selanjutnya, maka perlu diberikan penjelasan tentang arti beberapa istilah penting antara lain:

1. Pembelajaran dengan Teknologi Informasi

Pembelajaran dengan teknologi informasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penggunaan cakram padat yang berisi program pembelajaran mengenai materi sistem saraf manusia. Cakram padat (CP) pembelajaran tersebut diharapkan mampu mengarahkan peserta didik sesuai dengan motivasi dan kemampuannya serta dapat berfungsi sebagai sumber belajar. Cakram padat yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan cakram padat yang berisi materi,

informasi, peta konsep, gambar, video, dan evaluasi serta dilengkapi dengan animasi bergerak untuk memperjelas informasi mengenai sistem saraf.

Dalam penelitian ini, CP pembelajaran yang akan digunakan merupakan hasil karya Malihah Sri Sudewi (2009) dengan programmer Faiq Nur Zaman, dimana di dalam CP pembelajaran tersebut berisi materi sistem saraf. CP tersebut merupakan hasil dari penelitian pengembangan yang telah divalidasi oleh tim ahli.

2. Pembelajaran dengan Tutor Sebaya

Guru merupakan sumber belajar bagi siswa dalam proses pembelajaran. Namun dalam arti luas belajar tidak harus selalu bersumber dari guru. Sumber belajar yang bukan guru yang lebih pandai disebut tutor (Suherman 2003). Tutor sebaya adalah seorang atau beberapa orang siswa yang ditunjuk dan ditugaskan oleh guru untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Tutor tersebut diambil dari kelompok yang prestasi akademiknya lebih tinggi dibandingkan dengan teman yang lain. Selain itu seseorang yang ditunjuk menjadi tutor akan dibekali dengan pembekalan materi pelajaran dan dilatih untuk menyampaikan materi pelajaran yang baik kepada siswa lain. Oleh karena bahasa teman lebih mudah dipahami, bantuan tutor dapat menghilangkan kecanggungan dan akan menciptakan suasana pembelajaran lebih aktif.

3. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif yang bermakna keberhasilan tentang usaha atau tindakan (Departemen Pendidikan Nasional 2005). Efektivitas dalam pembelajaran berarti tercapainya tujuan belajar dalam proses belajar mengajar (PBM). Efektivitas dimaksudkan sebagai suatu keberhasilan dan ketepatgunaan dari suatu proses pembelajaran Biologi materi sistem saraf. Efektivitas pembelajaran sistem saraf dengan teknologi informasi dan tutor sebaya dalam penelitian ini adalah apabila 75% rata-rata hasil belajar siswa mencapai nilai ≥ 70 dan aktivitas siswa menjadi tinggi.

4. Materi Sistem Saraf

Materi sistem saraf merupakan salah satu materi yang terdapat dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada kelas XI SMA semester genap yang terkonsep berdasarkan pada Standar Kompetensi (SK): menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas dan Kompetensi Dasar (KD): menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan). Sistem saraf merupakan sub pokok bahasan dari sistem regulasi.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya efektif pada pembelajaran konsep sistem saraf di MAN 2 Kudus.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yang berarti bagi:

1. Siswa
a. Meningkatkan kerjasama antar siswa.
b. Meningkatkan pemahaman siswa pada suatu konsep.
c. Membuat siswa lebih termotivasi dalam belajar.
2. Guru
a. Sebagai motivasi meningkatkan ketrampilan yang bervariasi untuk dapat memperbaiki sistem pembelajaran sehingga memberikan layanan terbaik bagi siswa.
b. Meningkatkan kretivitas guru dalam melakukan pendekatan dan memberikan model pembelajaran Biologi yang bervariasi sehingga pembelajaran dapat tercapai secara maksimal.
c. Meningkatkan pengetahuan guru tentang kemampuan siswa.
3. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang baik bagi sekolah sebagai suatu masukan untuk perbaikan kualitas belajar mengajar di sekolah.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS TINDAKAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembelajaran dengan Teknologi Informasi

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku siswa berubah kearah yang lebih baik (Darsono 2000). Menurut Hamalik (2001), pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun atas unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Razmah (2001) dalam Prawidaligala (2007) menyatakan bahwa didalam strategi pembelajaran dapat ditetapkan berdasarkan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah. Khususnya dalam hal ini perlu dipilih media yang cocok untuk pembelajaran yang dikembangkan. Cakram padat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran Biologi mengingat disekolah yang akan diterapkan mempunyai ruang multimedia. Supaya pembelajaran memperoleh hasil yang optimal maka diperlukan alat bantu yang dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami mata pelajaran yang diberikan oleh guru. Bidang pendidikan memerlukan penjelasan lebih rinci dari suatu materi pembelajaran. Tidak jarang seorang guru menggunakan alat bantu seperti papan tulis, slide, dan komputer. (Mulyasa 2006).

Pembelajaran dapat dikatakan berhasil apabila telah mencapai pembelajaran efektif. Wragg dan Dunne (1996) mengemukakan bahwa pembelajaran efektif memiliki dua karakteristik yaitu:

a. Pembelajaran memudahkan murid belajar sesuatu yang bermanfaat seperti fakta, keterampilan, nilai, konsep atau sesuatu hasil belajar yang diinginkan.
b. Keterampilan tersebut diakui oleh mereka yang berkompeten menilai, seperti guru-guru, pengawas, tutor, dan pemandu mata pelajaran atau murid-murid sendiri.

Ibrahim (2009) mengatakan bahwa, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah melahirkan berbagai macam dan jenis perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang dapat membantu manusia dalam melaksanakan tugasnya. Salah satu produk dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimaksud adalah peralatan komputer beserta aplikasinya.

Teknologi informasi yang dimaksud adalah cakram padat (dalam bahasa Inggris: compact disc, disingkat CD) merupakan sistem penyimpanan informasi atau gambar dan suara pada piringan atau disc (Sadiman dkk 2003). CP termasuk media audio-visual bergerak. CP yang diprogram dengan lebih baik akan mampu mengarahkan peserta didik sesuai dengan motivasi dan kemampuannya.

Program dalam CP pembelajaran berisi suatu informasi yang sesuai dengan materi pembelajaran, yang dilengkapi dengan menu dalam bentuk tombol yang akan mengarahkan pengguna ke sub-sub materi berikutnya. Selain itu, dalam CP ini tampilan menu dibuat semenarik mungkin dengan menggunakan gambar animasi lengkap dengan keterangannya pada tiap-tiap bagiannya serta suara yang diharapkan nantinya akan menarik perhatian siswa sehingga siswa termotivasi untuk belajar.

Ada beberapa alasan yang menyebabkan media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa, yaitu sebagai berikut:

a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal, sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan.
d. Siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Peran CP pembelajaran pada materi sistem saraf yaitu merupakan media pembelajaran yang digunakan sebagai sumber belajar siswa karena di dalam CP pembelajaran berisi tentang materi yang disampaikan yang diindikasikan dengan

PERPUSTAKAAN UNNES

meningkatnya aktivitas dan hasil belajar siswa. CP pembelajaran merupakan salah satu media yang juga mempunyai kelebihan dan kekurangan.

Menurut Angkowo (2007) kelebihan dan kekurangan dari CP pembelajaran adalah sebagai berikut.

a. Kelebihannya, yaitu:
1) Tampilannya bisa menghasilkan kombinasi antara tulisan (teks), suara (audio), gambar (video), serta animasi.
2) Dapat mengakses informasi secara instan dari manapun yang dicakup dari compact disk (CD) / CP tersebut.
3) Menghasilkan gambar yang lebih jelas.
4) Program dan sistem computer based training (CBT) / CD yang lebih canggih dan lebih memungkinkan pembelajaran mengakses lebih banyak, bukan hanya satu macam pilihan seperti pada audiotape atau videotape.
5) Menyediakan fasilitas akses informasi yang lebih banyak.
6) Dapat disesuikan dengan motivasi, kemampuan dan kecepatan pembelajar.
7) Sebagai guru yang sabar.
8) Mengurangi kekhawatiran pembelajar jika kurang paham.
b. Kekurangannya, yaitu:
1) Kelemahan mendasar dari penggunaan program ini adalah tidak adanya interaksi antar manusia.
2) Hanya akan berfungsi untuk hal-hal sebagaimana yang telah diprogramkan.
3) Memerlukan peralatan (computer dan LCD) multimedia.
4) Perlu kemampuan pengoperasian, untuk itu perlu ditambahkan petunjuk pemanfaatan.
5) Pengembangannya memerlukan adanya tim yang professional.
6) Pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama.
7) Memerlukan biaya yang banyak.

Kelebihan dari media yaitu dapat mengatasi kekurangan-kekurangan penyampaian pesan oleh guru. Kekurangan tersebut misalnya hal-hal yang masih abstrak dapat diaplikasikan dalam bentuk yang konkrit. Jadi proses penerimaan pesan sangat dipengaruhi oleh media. Sujana dan Rivai (2002) menyatakan bahwa

kedudukan media pembelajaran ada dalam komponen metode mengajar sebagai salah satu upaya untuk mempertinggi proses interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya. Melalui penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat mempertinggi pemahaman siswa terhadap materi yang dipahami sehingga aktivitas dan hasil belajar siswa akan meningkat pula.

Terlebih lagi sebuah penelitian menyebutkan "in a field study with 75 students, we compared the individual validation of four media for vocational guidance, two multimedia applications and two product printed matter, data analyses reveal that the student enjoyed using electronic media" (Hasebrook dan Gremm 1999). Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa hasil uji lapangan pada 75 siswa menggunakan dua jenis media yaitu multimedia dan media cetak mengungkap bahwa siswa lebih senang menggunakan media elektronik. Bahkan penelitian lain menemukan bukti bahwa cara yang efektif untuk membantu agar informasi ilmiah dapat lebih mudah dipahami ialah melalui penjelasan informasi secara multimodal, misalnya dalam format multimedia.

Seperti yang disebutkan dalam simpulan jurnal penelitian tersebut bahwa tombol navigasi yang ditampilkan dalam multimedia interaktif mempunyai manfaat memudahkan siswa dalam mementukan materi belajar, dan hal ini menunjukkan indikasi terjadinya peningkatan dalam mempelajari materi. Disamping itu, tombol navigasi membatasi rute belajar siswa sehingga pembelajaran lebih terarah (Evans dan Edward 2009). Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah yang dilakukan, menunjukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi baik yang menggunakan alat komputer, slide bahkan penggunaan cakram padat akan meningkatkan aktivitas siswa dan pada akhirnya akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

2. Tutor Sebaya

Sekolah memiliki banyak potensi yang dapat ditingkatkan efektivitasnya untuk menunjang keberhasilan suatu program pengajaran. Potensi yang ada di sekolah, yaitu semua sumber-sumber yang dapat mempengaruhi hasil dari proses pembelajaran.

Guru merupakan sumber belajar bagi siswa dalam proses pembelajaran. Namun, dalam arti luas belajar tidak harus selalu bersumber dari guru. Sumber belajar dapat orang lain yang bukan guru, bisa saja teman dari kelas yang lebih tinggi, teman sekelas atau keluarganya di rumah. Sumber belajar yang bukan guru yang lebih pandai disebut tutor (Suherman 2003). Keberhasilan suatu program pengajaran tidak hanya dipengaruhi oleh satu macam sumber daya, tetapi disebabkan oleh perpaduan antara berbagai sumber-sumber daya yang saling mendukung menjadi satu sistem integral. Sumber-sumber daya tersebut antara lain guru, siswa, kepala sekolah, pegawai sekolah, sarana prasarana sekolah dan sumber daya yang lainnya yang masing-masing saling bergantung satu sama lainnya.

Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama diantara siswa untuk mencapai tujuan belajar bersama (Yamin & Ansari 2008). Salah satu keuntungan dari pembelajaran kooperatif adalah meningkatkan hasil belajar melalui kerjasama kelompok yang dapat memudahkan siswa melakukan interaksi sosial dalam meningkatkan kemampuan berpikir. 92,7% siswa, yaitu 38 siswa dari 41 siswa mendapatkan nilai diatas standar dengan menerapkan pembelajaran kooperatif (Subagyo et al 2007).

Tutor sebaya atau peer tutoring merupakan bagian dari pembelajaran kooperatif (cooperative learning) atau belajar bersama (Suparno 2007). Dalam metode ini, siswa yang pemahamannya lambat dibantu oleh teman-teman yang lebih mampu dalam suatu kelompok. Tutor tersebut merupakan perwakilan dari masing-masing kelompok yang dipilih dengan kriteria tertentu. Tutor sebaya adalah seorang atau beberapa orang siswa yang yang ditunjuk dan ditugaskan oleh guru untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Hal ini dimaksudkan bahwa siswa yang menjadi tutor digunakan sebagai sumber belajar, secara langsung akan menambah motivasi belajar siswa serta akan menambah wawasan yang luas, disamping dapat menghindari terjadinya salah persepsi (Sanjaya 2006). Tutor tersebut diambil dari kelompok yang prestasi akademiknya lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang lain. (Dedi Supriyadi 1985, diacu dalam Suherman 2003). Bantuan belajar oleh teman sebaya dapat menghilangkan

kecanggungan dan akan menciptakan suasana pembelajaran menjadi lebih aktif. Oleh karena bahasa teman sebaya lebih mudah dipahami. Dengan teman sebaya tidak ada rasa enggan, rendah diri, malu, dan sebagainya untuk bertanya atau menyanggah serta mengeluarkan pendapat maupun meminta bantuan. Beberapa keuntungan metode tutor sebaya antara lain:

a. Adanya suasana hubungan yang lebih dekat dan akrab antara siswa yang dibantu dengan siswa sebagai tutor yang membantu.
b. Bagi tutor sendiri, metode ini merupakan kesempatan untuk pengayaan dalam belajar dan juga dapat menambah motivasi belajar.
c. Bersifat efisien, artinya bisa lebih banyak yang dibantu.
d. Dapat meningkatkan rasa tanggungjawab dan kepercayaan diri. (Natawidjaja et al 1984).
e. Antar siswa akan lebih mudah bekerjasama dan komunikasi.
f. Tutor teman akan lebih sabar menghadapi siswa yang lamban pemahamannya dalam belajar daripada guru.
g. Lebih efektif daripada pelajaran biasa karena siswa yang lemah akan dibantu tepat pada kekurangannya, dan siswa yang lemah dapat terus terang memberi tahu tutornya mana yang belum jelas tanpa malu-malu (Suparno 2007).
h. Tutor mendapat pengertian lebih dalam dan juga menaikkan harga dirinya karena mampu membantu teman

Tutor yang telah terpilih sesuai kriteria, akan ditindaklanjuti dengan pembekalan materi pelajaran yaitu sehari sebelum proses belajar mengajar berlangsung. Dalam pembekalan ini, tutor dilatih untuk menyampaikan materi pelajaran yang baik kepada siswa lain. Langkah-langkah pembekalan antara lain sebagai berikut:

a. Cara memberikan pendahuluan dalam mengajar.
b. Menyampaikan kisi-kisi materi yang akan dipelajari.
c. Menyampaikan materi yang perlu diperhatikan adalah suara jelas, tidak terlalu cepat, mampu mengoperasikan media.
d. Memberikan kesempatan teman yang lain untuk bertanya atau menanggapi tentang materi yang disampaikan.

PERPUSTAKAAN UNNES

e. Membantu menyelesaikan masalah yang tertuang dalam LDS (lembar diskusi siswa).
f. Membantu teman menyimpulkan materi (Ambarwatik 2005).

Suasana kompetitif perlu dihidupkan dalam pembelajaran yang menerapkan tutor sebaya. Setiap kelompok harus berusaha untuk menjadi kelompok yang terbaik. Oleh karena itu, selain aktivitas kelompok, peran ketua kelompok atau tutor juga berpengaruh pada keberhasilan kelompok dalam mempelajari materi yang disajikan. Seorang tutor hendaknya memiliki kriteria:

a. Memiliki kemampuan akademis di atas rata-rata siswa kelas XI IPA.
b. Mampu menjalin kerjasama dengan sesama teman.
c. Memiliki motivasi tinggi untuk meraih prestasi akademis yang baik.
d. Memiliki sikap toleransi dan tenggangrasa dengan sesama.
e. Memiliki motivasi tinggi untuk menjadikan kelompoknya sebagai yang terbaik.
f. Bersikap rendah hati, pemberani, dan bertanggungjawab.
g. Siswa membantu sesamanya yang mengalami kesulitan.

Pembelajaran dengan tutor sebaya ini banyak manfaatnya dilihat dari sisi siswa yang berperan sebagai tutor maupun bagi siswa yang diajar. Metode tutor sebaya merupakan metode yang dilakukan dengan cara memberdayakan kemampuan siswa yang memiliki kemampuan akademik yang tinggi dan daya pemahaman yang kuat, siswa tersebut mengajarkan materi atau latihan kepada teman-temannya yang belum paham. Metode tutor sebaya diperlukan dalam pembelajaran karena dapat memberi tambahan pengajaran bagi siswa yang lambat dalam memahami pelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian di MTs N Boyolali tahun ajaran 2004/2005 pada materi sistem gerak dengan melibatkan tuor sebaya, juga menunjukkan terjadinya peningkatan hasil belajar sebesar 16,5% (Ambarwatik 2005). Selain itu, penelitian di SMA N 12 Semarang dengan menggunakan metode tutor sebaya juga menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan persentase 13% (Kusnarti). Wisodo (2001) menyatakan bahwa pembelajaran kelompok yang disusun dengan pola tutorial sebaya cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika di SMU Negeri 4 Malang. Selain itu, mahasiswa mencapai Indeks Prestasi (IP)

yang lebih baik dibandingkan dengan mata kuliah yang tidak disediakan tutorial (Murtini & Murdjijo 2007).

3. Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa

Dalam proses pembelajaran, seharusnya guru perlu menimbulkan aktivitas siswa dalam berpikir maupun bertindak, dalam bertindak, siswa dapat menjalankan perintah, melaksanakan tugas dari tugas-tugas yang diberikan oleh guru, sehingga dalam hal itu timbul interaksi timbal balik dan respon dari siswa. Aktivitas adalah segala perbuatan yang sengaja dirancang oleh guru untuk memfasilitasi kegiatan belajar siswa seperti kegiatan diskusi, demonstrasi, simulasi, dan percobaan.

Menurut Nana sujana 1990 dalam Hasnidawati 2008 di dalam pendahuluan mengatakan bahwa proses belajar mengajar yang optimal mempunyai ciri- ciri (1) Kepuasan dan kebanggaan yang dapat menumbuhkan motivasi belajar pada diri siswa, (2)Menambah keyakinan akan kemampuan dirinya, (3)Hasil belajar yang dicapai bermakna bagi siswa, (4)Hasil belajar diperoleh siswa secara menyeluruh, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap serta nilai, dan (5)Kemampuan siswa untuk mengontrol dan menilai keterampilannya.

Reigeluth (1999) dalam Siahaan (2005) mengemukakan bahwa hasil belajar atau pembelajaran dapat juga dikatakan sebagai pengaruh yang memberikan suatu ukuran nilai dari metode (strategi) alternatif dalam kondisi yang berbeda, sedangkan hasil belajar menurut Aini (2006) adalah hasil kegiatan belajar setelah siswa mengikuti pembelajaran secara optimal. Hasil belajar siswa pada hakekatnya perubahan tingkah laku yang diperoleh setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang harus dipelajari oleh pembelajar.

Anni (2006) mengatakan bahwa dalam pembelajaran perubahan yang harus dicapai oleh siswa setelah melaksanakan aktivitas belajar yang dirumuskan dalam tujuan pembelajaran. Perubahan sebagai hasil proses dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, kecakapan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.

Pencapaian hasil belajar disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kegiatan pengajaran, minat dan motivasi (Djamarah & Aswan 2006). Hasil belajar merupakan hal yang sangat penting karena dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan (Anni 2006).

4. Konsep materi sistem saraf

Materi sistem saraf merupakan salah satu materi yang terdapat dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada kelas XI SMA semester genap yang terkonsep berdasarkan pada standar kompetensi (SK) yaitu menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas dan kompetensi dasar (KD) menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan). Materi sistem saraf yang dipelajari di SMA terdiri dari struktur sel saraf, fungsi sel saraf, macam sel saraf, mekanisme jalannya impuls saraf, dan macam kategori obat-obatan yang berpengaruh terhadap sistem saraf.

Pada pembelajaran konsep sistem saraf tersebut sangat memungkinkan terjadinya pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebaya yang akan membantu memperjelas pemahaman siswa terhadap materi sistem saraf. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran dengan teknologi informasi dan tutor sebaya dijadikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif untuk memahami konsep pada sistem saraf manusia.

Pembelajaran sistem saraf akan menjadi menarik jika diajarkan dalam bentuk CP dan tutor sebaya karena materi-materi mudah ditransfer dalam bentuk visual dan tetap terjadi interaksi antar siswa. Adanya tutor dapat memberikan keringanan pada guru dalam memberikan contoh soal atau latihan. Peran guru adalah mengawasi kelancaran pelaksanaan metode ini dengan memberikan pengarahan, bimbingan, memantau jalannya pelaksanaan pembelajaran, dan lain sebagainya. Tutor dapat berperan sebagai pemimpin dalam kegiatan kelompok atau dalam hal

tertentu dapat berperan sebagai pengganti guru. Metode ini sangat tepat untuk mendapatkan partisipasi kelas secara keseluruhan dan secara individual, serta membuat siswa dan aktif mau berpartisipasi dalam pembelajaran di kelas.

B. Hipotesis

Dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan untuk menjawab permasalahan adalah penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya efektif terhadap aktivitas serta hasil belajar siswa dalam pembelajaran materi sistem saraf manusia di MAN 2 Kudus.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Kudus, Jalan Prambatan Kidul Kaliwungu Kudus, pada kelas XI IPA semester genap tahun pelajaran 2010/2011 pada bulan April 2011.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA pada semester genap tahun ajaran 2009/2010. Sampel yang digunakan adalah dua kelas. Pengambilan sampling dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* yaitu memilih secara acak dua kelas dari jumlah seluruh populasi penelitian. Setelah didapatkan dua kelas, maka penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *cluster random sampling* maka didapatkan bahwa kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu kelas yang diberi perlakuan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya dan kelas kontrol yaitu kelas yang menerapkan pembelajaran dengan metode ceramah disertai diskusi kelompok.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran sistem saraf dengan teknologi informasi dan tutor sebaya.

b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa dan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah *control group post test-only design*. Efek suatu perlakuan terhadap variabel terikat akan diuji dengan cara membandingkan keadaan variabel terikat pada kelompok eksperimen setelah dikenai perlakuan dengan kelas kontrol yang tidak dikenai perlakuan (Azwar 2005). Dalam

penelitian ini kelas kontrol menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok. Desain penelitian ini dapat digambarkan dalam pola sebagai berikut:

Kelas	Perlakuan	Post Test
E	X_1	O_1
K	X_2	O_2

Keterangan:
E : Kelas eksperimen
K : Kelas kontrol
X_1 : Pembelajaran dengan teknologi informasi dan tutor sebaya
X_2 : Pembelajaran tanpa teknologi informasi dan tutor sebaya
O_1 : Nilai post tes kelas eksperimen
O_2 : Nilai post tes kelas kontrol
(Azwar 2005)

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi:

1. Persiapan penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam persiapan penelitian adalah:

a. Mengumpulkan arsip nama siswa kelas XI IPA dan data nilai raport mata pelajaran IPA kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2009/2010 untuk menentukan sampel dalam penelitian.

b. Melakukan analisis uji normalitas dan uji homogenitas nilai raport siswa kelas XI Semester genap, hasil analisisnya adalah sebagi berikut:

Data yang digunakan dalam analisis data tahap awal adalah nilai raport mata pelajaran IPA Semester Genap Tahun Ajaran 2009/ 2010 siswa kelas XI MAN 2 Kudus. Pada kelompok eksperimen sebelum dikenakan perlakuan, perlu diadakan pemadanan antara kelas kontrol dan kelompok eksperimen. Ini dilakukan untuk mengetahui bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan diantara keduanya atau kedua-duanya berangkat dari keadaan awal yang sama. Hal ini bisa diketahui dengan adanya varians dan rata-rata yang dimiliki oleh kedua kelompok sampel tidak berbeda secara signifikan serta berdistribusi normal. Analisis data tahap awal meliputi uji normalitas dan uji homogenitas populasi.

1) Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data nilai kelas kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Teknik yang digunakan untuk menguji kenormalan adalah teknik chi kuadrat. Hasil analisis normalitas data awal siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Kelas	Rata-rata	Dk	X^2hitung	X^2tabel	Keterangan
XI A 1	67,50	3	2,23		
XI A 2	67,33	3	3,93	7.81	Data
XI A 3	69,06	3	2,61		besdistribusi
XI A 4	68,20	3	1,62		normal

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6

Tabel 1 Hasil uji normalitas nilai raport mata pelajaran IPA kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2009/ 2010

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa x^2 hitung lebih kecil daripada x^2 tabel, sehingga Ho diterima dan Ha ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa data populasi berdistribusi normal yang artinya sebaran data nilai raport kelas XI mata pelajaran Biologi Semester Genap Tahun Ajaran 2009/ 2010 merata.

2) Uji homogenitas populasi

Uji homogenitas populasi dilakukan untuk mengetahui apakah pengambilan sampel dari populasi yang ada dapat dilakukan secara random sampling atau tidak. Untuk menguji homogenitas populasi digunakan uji Bartleth. Hasil analisis uji homogenitas data awal siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji homogenitas nilai raport mata pelajaran IPA kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2009/2010

Kelas	Rata-rata	Dk	x^2 hitung	x^2 tabel	Keterangan
XI A 1	67,50	41	5,04	7,81	Data
XI A 2	67,33	42			bersifat
XI A 3	69,06	30			homogeny
XI A 4	68,20	34			

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa x^2 hitung yaitu 4,72 lebih kecil daripada x^2 tabel yaitu 7,81 sehingga Ho diterima dan Ha ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa data populasi bersifat homogen yang artinya data nilai

raport populasi memiliki varians nilai yang tidak berbeda atau sama, sehingga pengambilan sampel dari populasi yang ada dapat dilakukan secara random sampling.

c. Mengacak dua kelas dari jumlah seluruh kelas XI IPA. Salah satu kelas menjadi kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 1, sedangkan yang menjadi kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2.
d. Memilih 8 tutor yang berkompeten sesuai dengan kriteria tutor yang baik, kriteria tutor yang baik adalah sebagai berikut: (1)Memiliki kemampuan akademis di atas rata-rata siswa kelas XI IPA. (2)Mampu menjalin kerjasama dengan sesama teman. (3)Memiliki motivasi tinggi untuk meraih prestasi akademis yang baik. (4)Memiliki sikap toleransi dan tenggangrasa dengan sesama. (5)Memiliki motivasi tinggi untuk menjadikan kelompoknya sebagai yang terbaik. (6)Bersikap rendah hati, pemberani, dan bertanggungjawab. (7)Siswa membantu sesamanya yang mengalami kesulitan.
e. Memberikan tutorial kepada tutor diluar jam pelajaran.
f. Menyusun instrumen pembelajaran dengan membuat silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar diskusi siswa (LDS) khusus pada kelas eksperimen, tes tertulis (soal posttest), lembar observasi kinerja guru, lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi tutor, angket siswa, lembar wawancara tanggapan guru serta rubrik penilaian aktivitas siswa dan kinerja guru dalam proses pembelajaran. Penyusunan instrumen penelitian digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya pada materi system saraf. Rincian penyusunan instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Penyusunan Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penyusunan silabus dan RPP dilaksanakan sebelum dilakukan kegiatan belajar mengajar mengenai materi sistem saraf manusia. Standar kompetensinya adalah memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia dan kompetensi dasarnya adalah mendeskripsikan sistem saraf pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan. RPP disusun dalam 3 kali pertemuan dengan memperhatikan langkah-langkah strategis yang dapat diterapkan guru.

2) Penyusunan lembar diskusi siswa (LDS)

LDS khusus pada kelas eksperimen disusun dengan mempertimbangkan student centered activities sesuai konsep yang sedang dibahas yaitu sistem saraf yang meliputi struktur saraf, mekanisme gerak, obat-obatan serta gangguan pada sistem saraf.

3) Penyusunan angket

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa dan tanggapan tutor terhadap model pembelajaran yang digunakan. Angket yang akan digunakan berupa angket tertutup. Penggunaan angket tertutup diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi responden dalam menentukan jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Selanjutnya setiap butir pertanyaan akan dianalisis secara kualitatif berdasarkan persentase setiap alternatif jawaban.

4) Penyusunan lembar observasi dan rubrik

Lembar observasi dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan untuk mengamati aktivitas siswa, aktivitas tutor, dan kinerja guru selama proses pembelajaran berlangsung. Pengamatan aktivitas siswa, aktivitas tutor dan kinerja guru dilakukan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Rubrik dibuat berdasarkan lembar observasi yang diperlukan dalam penelitian. Rubrik yang dibuat dalam penelitian ini adalah rubrik lembar observasi aktivitas siswa, aktivitas tutor dan kinerja guru dalam proses pembelajaran.

5) Penyusunan lembar wawancara

Penyusunan lembar wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tanggapan guru mata pelajaran IPA terhadap model pembelajaran yang digunakan. Selanjutnya hasil dari wawancara dengan guru mata pelajaran IPA akan dianalisis secara deskriptif kualitatif.

6) Penyusunan tes tertulis

Tes tertulis digunakan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif siswa. Tes yang akan digunakan adalah tes obyektif pilihan ganda. Tes akan dilakukan terhadap semua siswa yang menjadi sampel yaitu kelas eksperimen

PERPUSTAKAAN UNNES

dan kelas kontrol kemudian tes akan dilakukan setelah sampel diberi perlakuan. Pada kelas eksperimen diberi pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya dan kelas kontrol diberi pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran dengan metode ceramah dan diskusi kelompok. Langkah-langkah dalam penyusunan tes tertulis adalah sebagai berikut:

1. Mengadakan pembatasan materi yang akan diujikan. Bahan yang diujikan adalah materi sistem saraf yang terdiri atas tiga subtopik, yaitu struktur saraf, mekanisme gerak, obat-obatan serta gangguan pada sistem saraf.
2. Menentukan jumlah waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes. Waktu mengerjakan tes selama 40 menit, dengan jumlah soal sebanyak 35 butir soal bentuk obyektif.
3. Menentukan tipe atau bentuk tes. Tipe tes yang digunakan dalam penelitian control group post-tes only design ini adalah bentuk obyektif tes pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban.
4. Membuat kisi-kisi soal. Dalam membuat kisi-kisi soal harus memperhatikan proporsi jumlah item tes dari masing-masing subtopik.
5. Mengujicobakan instrumen. Instrumen tes berbentuk pilihan ganda diuji cobakan di luar sampel penelitian yaitu kelas IX yang telah menerima materi sistem saraf.
6. Menganalisis hasil uji coba instrumen dalam hal ini menganalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Analisis hasil uji coba digunakan untuk mengetahui apakah instrumen memenuhi syarat sebagai alat pengambilan data atau tidak.

Setelah perangkat disusun, kemudian dilakukan uji coba. Tujuan uji coba instrumen adalah untuk mengetahui apakah instrumen layak digunakan sebagai alat mengambil data atau tidak. Validasi angket, lembar aktivitas siswa, lembar aktivitas tutor dan lembar kinerja guru terlebih dahulu dikonsultasikan kepada para pakar dalam hal ini dosen pembimbing.

Soal posttes diujicobakan pada siswa di sekolah tempat penelitian pada kelas lain yang sudah menerima materi sistem saraf manusia. Setelah soal posttes

diujicobakan dikelas IX selanjutnya data yang diperoleh dianalisis. Analisis soal tes meliputi 4 tahapan yaitu:

a. Validitas butir soal

Tehnik uji coba validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas instrumen dengan menggunakan tehnik korelasi product moment. Hasil analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis validitas butir soal uji coba

Kriteria	Nomor soal
Valid	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45
Tidak valid	2, 17, 19, 26, 28, 34, 39, 41

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20

b. Reliabilitas soal

Tehnik uji coba reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji reliabilitas instrumen dengan menggunakan tehnik korelasi K-R 21. Hasil analisis reliabilitas uji coba soal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil analisis reliabilitas uji coba soal

Instrumen	r_{11}	Kriteria
Soal uji coba	0,898	Reliabilitas sangat tinggi

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19

c. Tingkat kesukaran soal

Analisis tingkat kesukaran soal uji coba bertujuan untuk mengetahui soal yang mudah, sedang dan sukar. Hasil analisis tingkat kesukaran soal dari soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba

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

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18

d. Daya pembeda soal

Analisis daya pembeda soal uji coba bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil analisis daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil analisis daya pembeda soal uji coba

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

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17

Hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran soal, soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang dinyatakan valid, mempunyai daya pembeda dengan kriteria jelek, cukup atau baik, dan reliabel. Adapun taraf kesukaran soal dilihat komposisinya antara soal yang sukar, sedang, dan mudah. Soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil analisis butir soal uji coba

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

2. Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Kudus Tahun Ajaran 2010/ 2011 pada siswa kelas XI IPA yang menjadi sampel penelitian. Penelitian melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelas kontrol dan dilakukan dalam 6 jam pelajaran yang terdiri dari 3 kali pertemuan. Masing-masing pertemuan disusun dalam suatu rencana pembelajaran.

Sebelum dilaksanakan pembelajaran guru memilih tutor yang sesuai dengan kriteria. Tutor yang telah terpilih sesuai kriteria akan ditindaklanjuti dengan pembekalan materi pelajaran yaitu sebelum proses belajar mengajar berlangsung. Dalam pembekalan ini, tutor dilatih untuk menyampaikan materi

pelajaran yang baik kepada siswa lain yaitu meliputi bagaimana cara memberikan pendahuluan dalam mengajar, menyampaikan kisi-kisi yang akan dipelajari, menyampaikan materi dan mengoperasikan media, serta semua kegiatan yang berhubungan dengan proses pembelajaran.

Penerapan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya ini diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok. Tahapan pembelajaran penelitian ini berdasarkan teknologi informasi dan tutor sebaya sebagai adalah sebagai berikut:

a. Guru mengawali pembelajaran dengan menghadirkan permasalahan yang berupa pertanyaan atau pernyataan.
b. Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor.
c. Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi dengan menggunakan cakram padat (CD) sistem saraf pada manusia
d. Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi (kegiatan tutorial).
e. Siswa yang ditunjuk sebagai tutor melakukan kegiatan tutorial dengan menjelaskan materi kepada anggota kelompoknya dan bersama teman kelompok menyelesaikan LDS yang telah dibagikan oleh guru.
f. Tutor memberi kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham.
g. Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok (satu wakil kelompok selain tutor sebaya) untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
h. Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat.
i. Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.
j. Guru bersama-sama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran.
k. Guru memberi tugas kepada siswa untuk mempelajari materi berikutnya dan mengerjakan soal yang ada dibuku diktat.

PERPUSTAKAAN UNNES

D. Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Sumber data

Sumber data penelitian ini adalah siswa dan guru mata pelajaran. Proses belajar, keterlibatan siswa dan kinerja guru dalam proses pembelajaran juga dipergunakan sebagai sumber data.

2. Jenis data

Jenis data yang akan dipergunakan yaitu:

a. Aktivitas siswa dan aktivitas tutor dalam pembelajaran
b. Hasil belajar siswa
c. Kinerja guru dalam pembalajaran
d. Tanggapan siswa dan tutor terhadap metode yang diterapkan dalam pembelajaran.
e. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran terhadap pembelajaran sistem saraf dengan teknologi informasi dan tutor sebaya.

3. Cara pengambilan data

Cara pengambilan data melalui:

a. Data tentang hasil belajar siswa diambil dengan memberikan Lembar Diskusi Siswa (LDS), tugas, dan evaluasi (tes) pada siswa.
b. Data tentang aktivitas siswa diambil selama pembelajaran melalui lembar observasi aktivitas siswa dan lembar aktivitas tutor.
c. Data tentang kinerja guru diambil selama pembelajaran melalui lembar observasi kinerja guru.
d. Data tentang tanggapan siswa dan tanggapan tutor melalui angket proses pembelajaran.
e. Data tentang tangggapan guru melalui lembar wawancara tanggapan guru.

4. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

a. Metode dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengambil data yang berupa dokumen-dokumen dari sekolah yaitu daftar nama siswa yang

akan menjadi sampel penelitian, daftar nama siswa yang akan menjadi responden uji coba instrumen, dan nilai raport mata pelajaran IPA kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2009/ 2010.

b. Metode tes

Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data tentang penguasaan siswa terhadap mata pelajaran IPA khususnya biologi. Tes dilakukan terhadap semua siswa yang menjadi sampel. Bentuk tes yang digunakan adalah post test. Tes yang dilakukan pada penelitian ini merupakan uji akhir penelitian, yaitu setelah dilaksanakannya perlakuan atau eksperimen pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Post test dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai sampel kelas kontrol dan kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan.

c. Metode observasi

Observasi digunakan untuk memperoleh data nilai psikomotorik saat melakukan pembelajaran. Observasi dilakukan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol serta mengambil data observasi terhadap keaktifan siswa dan kinerja guru selama proses pembelajaran.

d. Metode kuisioner (angket)

Kuisioner (angket) dalam penelitian ini berisi daftar pertanyaan yang dibagikan setelah sampel menerima perlakuan dari peneliti. Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan selama pembelajaran materi sistem saraf manusia.

e. Metode wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengambil data mengenai tanggapan guru terhadap pembelajaran sistem saraf dengan teknologi informasi dan tutor sebaya yang diterapkan selama penelitian dan dilakukan pada akhir penelitian.

E. Metode Analisis Uji Coba Instrumen

Setelah perangkat disusun, kemudian dilakukan uji coba. Tujuan uji coba instrumen adalah untuk mengetahui apakah instrumen layak digunakan sebagai

PERPUSTAKAAN UNNES

alat mengambil data atau tidak. Validasi angket, lembar aktivitas siswa, lembar aktivitas tutor dan lembar kinerja guru terlebih dahulu dikonsultasikan kepada para pakar dalam hal ini dosen pembimbing.

Soal posttes diujicobakan pada siswa di sekolah tempat penelitian pada kelas lain yang sudah menerima materi sistem saraf manusia. Setelah soal posttes diujicobakan dikelas IX selanjutnya data yang diperoleh dianalisis. Analisis soal tes meliputi 4 tahapan yaitu:

1. Validitas butir soal

Tehnik uji coba validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas instrumen dengan menggunakan tehnik korelasi product moment.

2. Reliabilitas soal.

Tehnik uji coba reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji reliabilitas instrumen dengan menggunakan tehnik korelasi K-R 21.

3. Tingkat kesukaran soal

Analisis tingkat kesukaran soal uji coba bertujuan untuk mengetahui soal yang mudah, sedang dan sukar.

4. Daya pembeda soal

Analisis daya pembeda soal uji coba bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran soal, soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang dinyatakan valid, mempunyai daya pembeda dengan kriteria jelek, cukup atau baik, dan reliabel.

F. Metode Analisis Data

Setelah perlakuan selesai diberikan, maka diadakan pengambilan nilai akhir siswa. Hasil belajar tersebut dianalisis, kemudian dibandingkan untuk mengetahui mana yang lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil belajar nilai akhir diperoleh dari nilai tugas, nilai Lembar Diskusi Siswa (LDS), dan hasil tes akhir (posttest) yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif:

1. **Analisis data hasil observasi aktivitas siswa**

Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar observasi siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan cara mengubah skor menjadi nilai. Langkah-langkah dalam menganalisis data lembar observasi siswa adalah sebagai berikut:

1) Menghitung jumlah skor yang diperoleh untuk masing-masing siswa.
2) Menentukan skor maksimal ideal (SMI) dengan menghitung jumlah item yang diberikan kali bobot item.
3) Membuat pedoman konversi skala Likert.

Tabel 8 Pedoman konversi skala 5 aktivitas siswa

Tingkat penguasaan	Batas bawah	Batas atas	Nilai	Kriteria
85%-100%	85% x SMI	100% x SMI	A	Sangat baik
70%-84%	70% x SMI	84% x SMI	B	Baik
60%-69%	60% x SMI	69% x SMI	C	Cukup baik
50%-59%	50% x SMI	59% x SMI	D	Kurang baik
<50%	<50% x SMI	<50% x SMI	E	Tidak baik

Sumber: Arikunto (2007)

Analisis rata-rata skor aktivitas siswa secara klasikal dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n}$$

Keterangan:

P = tingkat aktivitas siswa secara klasikal

∑ni = jumlah siswa yang mempunyai kategori aktivitas sangat aktif dan aktif

∑n = jumlah total siswa

2. **Analisis data hasil belajar**

Data hasil belajar untuk menentukan nilai akhir diperoleh dari nilai tugas, nilai Lembar Diskusi Siswa (LDS), dan hasil tes akhir (posttest) yaitu dengan rumus:

$$\mathbf{NA} = \frac{(\mathbf{1} \times \mathbf{T}) + (\mathbf{1} \times \mathbf{LDS\ 1}) + (\mathbf{1} \times \mathbf{LDS\ 2}) + (\mathbf{1} \times \mathbf{LDS\ 3}) + (\mathbf{2} \times \mathbf{E})}{\mathbf{6}}$$

Keterangan:

NA : Nilai akhir
T : Tugas
LDS 1 : LDS pertemuan 1
LDS 2 : LDS pertemuan 2
LDS 3 : LDS pertemuan 3
E : Nilai tes akhir

3. **Analisis data kinerja guru**

Data kinerja guru diperoleh dari lembar kinerja guru dalam proses pembelajaran, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan rumus berikut:

Skor kinerja guru (%) = $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}}$ x 100

Kriteria penskoran kinerja guru dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Pedoman konversi skala 5 kinerja guru

Tingkat penguasaan	Batas bawah	Batas atas	Nilai	Kriteria
85%-100%	85% x SMI	100% x SMI	A	Sangat baik
70%-84%	70% x SMI	84% x SMI	B	Baik
60%-69%	60% x SMI	69% x SMI	C	Cukup baik
50%-59%	50% x SMI	59% x SMI	D	Kurang baik
<50%	<50% x SMI	<50% x SMI	E	Tidak baik

Sumber: Arikunto (200)

4. Analisis data tanggapan siswa dan tanggapan tutor

Data tanggapan siswa dianalisis dengan cara:

1) Membuat rekapitulasi hasil angket mengenai tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran.
2) Menghitung persentase jawaban siswa.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban siswa adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:
P : Persentase
f : Banyaknya responden yang memilih jawaban
N : Banyaknya responden yang menjawab angket

Kriteria penilainnya adalah sebagai berikut:

85% - 100% : A (sangat baik)

70% - 84% : B (baik)

60% - 69% : C (cukup baik)

50%- 59% : D (kurang baik)

< 50% : E (tidak baik)

5. Analisis data tanggapan guru

Data hasil wawancara guru terhadap pembelajaran system saraf teknologi informasi dan tutor sebaya dianalisis secara deskriptif kualitatif.

BAB IV

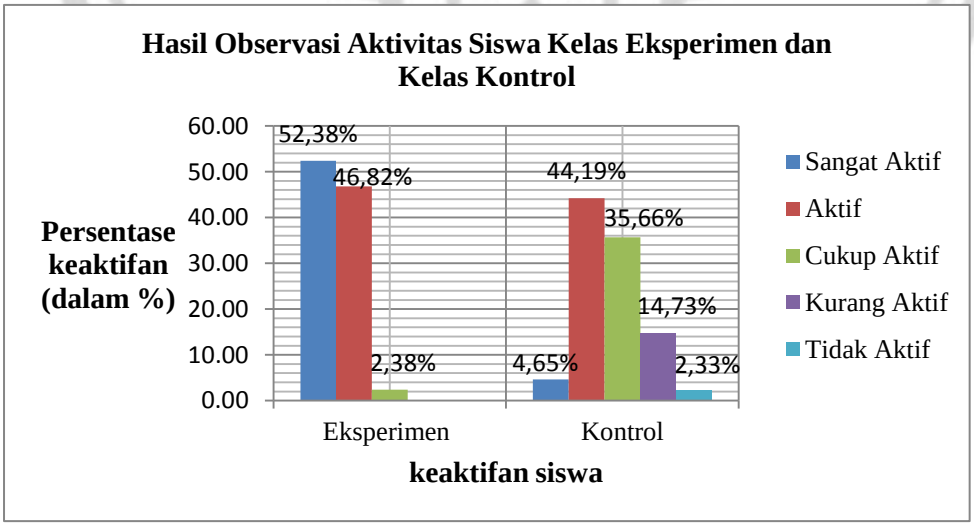
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen (XI IPA 1) dan kelas kontrol (XI IPA 2) siswa MAN 2 Kudus. Pada prinsipnya kedua kelas memperoleh materi pembelajaran sistem saraf manusia dan soal posttest yang sama, hanya saja pada kelas eksperimen menerapkan teknologi informasi dan tutor sebaya sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran ceramah disertai diskusi kelompok. Pada penelitian ini data yang diperoleh adalah data aktivitas siswa dan aktivitas tutor dari lembar observasi, hasil belajar siswa dari nilai tugas, nilai LDS, dan nilai posttest, data kinerja guru dari lembar observasi, data angket tanggapan siswa dan tutor, dan data hasil wawancara guru. Adapun analisis data penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

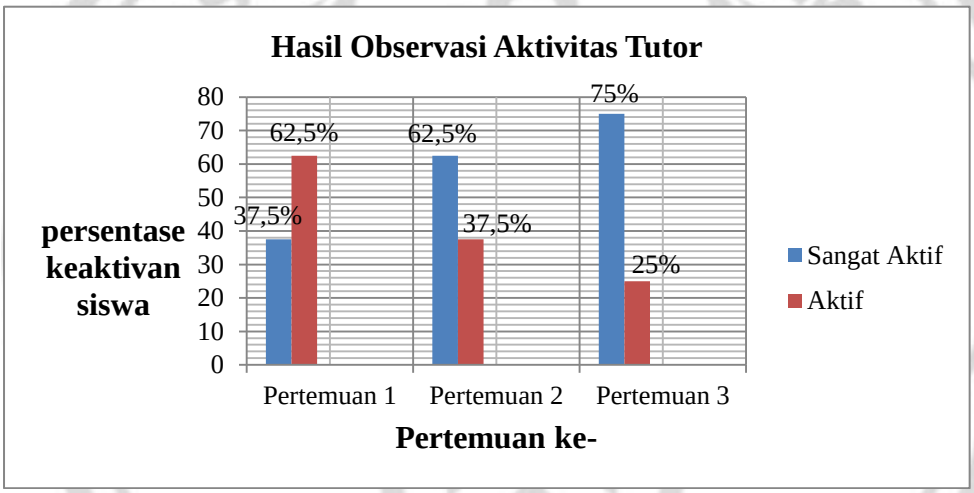
1. Aktivitas Siswa

Penilaian aktivitas siswa dilakukan selama proses pembelajaran materi sistem saraf manusia yaitu secara individu baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dan aktivitas tutor. Analisis hasil observasi aktivitas siswa yang diamati selama proses pembelajaran tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1 Hasil observasi aktivitas siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa aktivitas siswa pada kelas eksperimen memiliki tiga kategori, yaitu kategori sangat aktif adalah 52,38, aktif 46,82%, dan cukup aktif 2,38%. Untuk kelas kontrol ada lima kategori yaitu sangat aktif 4,65%, aktif 44,19%, cukup aktif 35,66%, kurang aktif 14,73%, dan kategori yang terakhir yaitu kategori tidak aktif sebesar 2,33%. Hasil aktivitas siswa yang aktif pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Data aktivitas tutor diperoleh dari aktivitas tutor selama proses pembelajaran, yaitu dari aktivitas tutor pada pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Untuk hasil aktivitas tutor juga memiliki beberapa kategori. Distribusi keaktifan dalam kategori tingkat keaktifan tutor pada pembelajaran sistem saraf dapat diperjelas dengan Gambar 2 di bawah ini.



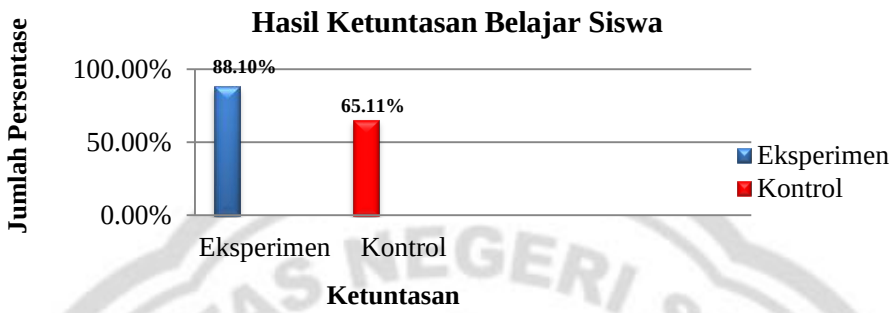
Gambar 2 Hasil observasi aktivitas tutor selama proses pembelajaran

Keaktifan tutor dalam proses pembelajaran dihasilkan bahwa aktivitas tutor termasuk dalam kategori sangat baik dan baik.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi sistem saraf manusia. Data hasil belajar diperoleh dari hasil nilai tugas, nilai LDS, dan nilai posttest. Efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini adalah apabila ≥ 75% rata-rata hasil belajar siswa mencapai nilai ≥ 70 yang diambil dari nilai tugas, nilai LDS dan nilai posttest serta aktivitas menjadi tinggi. Data hasil belajar siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Persentase ketuntasan belajar pada kelas eksperimen secara klasikal adalah 88,10% dan pada kelas kontrol yaitu 65,11%.



Data-data hasil belajar tersebut selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji kesamaan dua varians, dan uji perbedaan dua rata-rata.

a. Uji kesamaan dua varians

Hasil perhitunagn uji kesamaan dua varians data hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa F hitung = 1,025 lebih besar dari F tabel dengan taraf signifikansi 5% yakni 1,68. F hitung lebih kecil dari F tabel, maka Ho diterima. Hal ini berarti bahwa kedua kelompok mempunyai dua varians nilai yang sama yang artinya nilai-nilai individual terhadap rata-rata nilai pada kedua kelompok hasilnya sama. Hasil analisis uji kesamaan dua varians data hasil belajar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24.

b. Uji perbedaan dua rata-rata

Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata menunjukan bahwa t hitung 5,99 lebih besar dari t tabel untuk dk 83 dan taraf signifikansi 5% yakni 1,67. t hitung lebih besar dari t tabel maka Ho ditolak dan Ha diterima. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kelas eksperimen berbeda daripada rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Hasil analisis uji t data hasil belajar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25.

3. Kinerja guru

Hasil observasi kinerja guru diperoleh dari observasi terhadap kinerja guru dalam menerapkan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran materi sistem saraf manusia untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol dengan menerapkan metode ceramah disertai dengan diskusi kelompok. Rekapitulasi data hasil observasi kinerja guru dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil observasi kinerja guru

Kinerja	Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III
Eksperimen	82,5%	87,5%	85%
Kontrol	82,5%	80%	85%
Kriteria	Baik	Sangat baik	Sangat baik

Tabel 10 menunjukkan bahwa kualitas kinerja guru pada kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk kategori baik dan sangat baik.

4. Angket tanggapan siswa

Angket tanggapan siswa diisi oleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberikan pada akhir pembelajaran materi sistem saraf manusia. Angket tanggapan siswa dipakai untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang telah diterapkan selama pembelajaran berlangsung. Hasil tanggapan siswa terhadap pembelajaran tersebut kemudian dianalisis dan disajikan pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11 Hasil tanggapan siswa kelas eksperimen

No	Aspek yang diamati	Tanggapan siswa	
		Frekuensi	%
1.	Jumlah siswa yang siap mempelajari materi yang akan dibahas	35	83,33
2.	Jumlah siswa yang tertarik dalam mengikuti pelajaran	34	80,95
3.	Jumlah siswa yang termotivasi dalam pembelajaran	35	83,33
4.	Jumlah siswa yang dibantu teknologi informasi dan tutor dalam memahami materi	37	88,1
5.	Jumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran	18	42,86
6.	Jumlah siswa yang aktivitasnya meningkat	36	85,71
7.	Jumlah siswa yang mempunyai keinginan untuk memepelajari materi yang lain dengan menerapkan metode yang sama	35	83,33
8.	Jumlah siswa yang bersedia menjadi tutor	35	83,33
9.	Jumlah siswa yang mengetahui tentang kriteria tutor yang baik	33	78,57

Tabel 12 Hasil tanggapan siswa kelas kontrol

No	Aspek yang diamati	Tanggapan siswa	
		Frekuensi	%
1.	Jumlah siswa yang siap mempelajari materi yang akan dibahas	30	69,77
2.	Jumlah siswa yang tertarik dalam mengikuti pelajaran	30	69,77
3.	Jumlah siswa yang termotivasi dalam pembelajaran	34	79,07
4.	Jumlah siswa merasa metode yang diterapkan membantu dalam memahami materi	29	67,44
5.	Jumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran	20	46,51
6.	Jumlah siswa yang aktivitasnya meningkat	29	67,44
7.	Jumlah siswa yang ingin mempelajari materi lain dengan metode yang sama	34	79,07
8.	Jumlah siswa yang bersedia menjadi ketua kelompok	28	65,12
9.	Jumlah siswa yang bersedia membantu teman dalam diskusi kelompok	31	72,09

5. Angket tanggapan tutor

Angket tanggapan tutor diisi oleh siswa yang menjadi tutor yang diberikan pada akhir pembelajaran materi sistem saraf manusia. Angket tanggapan tutor dipakai untuk mengetahui tanggapan tutor terhadap model pembelajaran yang telah diterapkan selama pembelajaran berlangsung. Hasil tanggapan tutor terhadap pembelajaran tersebut kemudian dianalisis dan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil tanggapan delapan tutor

No	Aspek yang diamati	Tanggapan tutor	
		Frekuensi	%
1.	Jumlah tutor yang merasa senang setelah ditunjuk sebagai tutor	6	75
2.	Jumlah tutor yang belajar sebelum menyampaikan materi	6	75
3.	Jumlah tutor yang termotivasi menyampaikan materi	7	87,5
4.	Jumlah tutor yang memahami materi sistem saraf	6	75
5.	Jumlah tutor yang mengalami hambatan dalam pembelajaran	3	37,5
6.	Jumlah tutor yang bersedia menjadi tutor untuk pertemuan berikutnya	6	75
7.	Jumlah tutor yang ingin mempelajari materi lain dengan metode yang sama	6	75
8.	Jumlah tutor yang mengetahui kriteria tutor yang baik	7	87,5

6. Hasil wawancara guru terhadap proses pembelajaran

Wawancara dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru Biologi terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan teknologi informasi dan

tutor sebaya pada proses pembelajaran. Wawancara ini dilakukan pada saat akhir pembelajaran dengan subyek wawancara guru mata pelajaran Biologi ibu Fitrotul rifqiyah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi, diketahui bahwa penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran materi sistem saraf manusia sangat membantu karena dengan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya, siswa lebih mudah memahami suatu konsep karena siswa dapat memperoleh pengetahuan dari cakram padat (CP) dan dilengkapi dengan adanya penjelasan tutor.

Selama pembelajaran berlangsung kondisi kelas sangat kondusif dan aktivitas siswa tergolong aktif, meski terlihat sedikit gaduh karena siswa sibuk melakukan, diskusi dan presentasi. Hasil belajar siswa juga meningkat karena siswa tidak sekedar melihat materi dari CP sistem saraf tetapi siswa dibantu oleh tutor yang siap memberi penjelasan apabila ada teman lain yang belum paham, selain itu adanya penjelasan dari tutor juga mengurangi perbedaan persepsi antar siswa dalam memahami materi sistem saraf.

Kesulitan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya yaitu pembelajaran ini memerlukan pengarahan yang lebih banyak dan pengelolaan kelas yang lebih dibandingkan pada waktu pembelajaran seperti biasanya. Melihat dari sejumlah keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran yang mampu dicapai menggunakan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya guru pun tertarik menerapkan teknologi informasi dan tutor sebaya ini pada materi lain karena pembelajaran menjadi lebih menyenangkan sehingga materi lebih mudah dipahami oleh siswa. Hasil wawancara selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30.

B. Pembahasan

Aktivitas belajar siswa memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa, bahwa belajar adalah proses yang aktif sehingga apabila siswa tidak terlibat dalam berbagai aktivitas belajar sebagai respon siswa terhadap stimulus guru, tidak mungkin siswa dapat mencapai hasil belajar yang optimal.

Aspek penilaian aktivitas siswa yang diamati selama proses pembelajaran pada materi sistem saraf manusia sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Aspek penilaian aktivitas siswa meliputi: perhatian siswa terhadap penjelasan guru, aktivitas siswa dalam mencatat, partisipasi siswa dalam diskusi dan menjawab pertanyaan, melengkapi jawaban pertanyaan atau pendapat siswa lain, memberikan informasi baru yang penting, tidak melakukan kegaduhan dalam kelas, mampu terlibat dalam menjawab pertanyaan guru, mampu berinteraksi dengan siswa lain serta mempunyai sikap tenggang rasa kepada sesama.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa aktivitas siswa di kelas eksperimen didapatkan dua kategori yaitu kategori sangat aktif dan aktif lebih besar dibandingkan dengan kelas control, sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya pada materi sistem saraf lebih baik dibandingkan dengan metode ceramah dan diskusi kelompok.

Penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya dalam pembelajaran, siswa sudah berani mengemukakan pendapatnya kepada tutor secara leluasa dan tanpa rasa enggan, karena tutor merupakan teman mereka sendiri sehingga mampu mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran, membantu siswa dalam memahami konsep, memperjelas materi yang masih abstrak dan menghindari kesalahpahaman konsep yang disampaikan serta mengurangi ceramah guru selama pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh aktivitas siswa diantaranya kesiapan siswa dalam mempelajari materi yang akan dibahas, siswa juga merasa tertarik mengikuti pembelajaran dengan menerapkan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebaya sehingga motivasi siswa meningkat yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran dengan menerapkan teknologi informasi dan tutor sebaya, tutor memimpin diskusi dengan menyampaikan materi serta membimbing temannya dalam mempelajari suatu materi (Suparno 2007). Pembelajaran sistem saraf yang menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya, pembelajaran akan lebih menarik dan akan terjadi kerjasama antar kelompok dengan tutor maupun dengan kelompok lainnya. Secara tidak langsung masing- masing siswa memiliki rasa saling ketergantungan dan saling membutuhkan baik antara anggota kelompok kepada tutor atau antara sesama tutor. Selain hal tersebut, siswa juga termotivasi

untuk mendengarkan dan memahami penjelasan dari tutor dengan sebaik-baiknya karena sebagian besar materi disampaikan dan dijelaskan oleh tutor melalui teknologi informasi dengan CP yang telah disiapkan. Sedangkan peran guru hanyalah sebagai fasilitator dan motivator, dengan demikian pemahaman siswa terhadap materi akan meningkat yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasinya. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusnarti dan Rinda (2010) yang menyatakan bahwa metode tutor sebaya dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Trianto (2007) menjelaskan ciri lain dari pembelajaran kooperatif adalah adanya suatu kerjasama dalam pelaksanaannya, baik dalam kelompok-kelompok kecil maupun besar, adanya kerjasama akan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Kerjasama antara siswa satu dengan siswa yang lain maupun antara siswa dengan tutor dapat dilihat dari interaksi siswa pada saat diskusi menyelesaikan LDS dan tanya jawab, siswa sudah tidak canggung dan tidak enggan lagi untuk mengungkapkan pendapat kepada teman yang lain. Siswa yang dulunya kurang memahami materi tidak malu bertanya kepada tutor yang telah ditunjuk, karena tutor yang ditunjuk sudah sesuai dengan kriteria yaitu tutor mampu menguasai materi yang akan dibahas. Dalam pembelajaran siswa dan tutor juga mempunyai motivasi yang tinggi untuk mengikuti pembelajaran dengan menerapkan teknologi informasi. Ini dapat dilihat dari tanggapan siswa yang maupun tutor akan kesediaan apabila ditunjuk sebagai tutor dan menerapkan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebaya pada materi-materi yang lain. Selanjutnya Sudirman (2007) menyatakan bahwa motivasi tersebut mampu mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas belajar dengan baik. Adanya aktivitas yang baik pada proses belajar sangatlah diperlukan karena aktivitas dalam belajar tersebut mampu meningkatkan pemahaman siswa yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran dengan teknologi informasi dan tutor sebaya lebih baik karena pencapaian tujuan kooperatif dapat tercapai yaitu keberhasilan seseorang ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya. Selain dengan tutor sebaya, aktivitas sisw dan hasil belajar siswa akan lebih baik apabila dilengkapi dengan adanya teknologi informasi yang berupa cakram padat yang isinya sesuai dengan materi yang telah ditentukan. Dalam pembelajaran ini, tidak ada siswa yang hanya

sebagai pendengar, karena mereka diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat oleh anggota kelompoknya.

Pada awal pembelajaran siswa masih belum terbiasa menggunakan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya. Hal ini terlihat pada saat diskusi dan mengerjakan lembar diskusi siswa, sebagian besar siswa masih merasa malu dan belum berani untuk mengemukakan pendapat, tetapi dalam pembelajaran berikutnya siswa tampak sudah terbiasa dengan suasana belajar dengan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya sehingga suasana kelas menjadi lebih hidup, siswa senang dan tertarik mengikuti dan menerima penjelasan dari tutor pada saat pembelajaran sedangkan tutor senang dan termotivasi untuk menjelaskan materi kepada siswa yang kurang paham, siswa dan tutor termotivasi untuk belajar sehingga ketika aktivitas siswa meningkat, hasil belajar pun akan meningkat. Tanggapan ini sesuai dengan penelitian Hamid (2007), yang menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang aktif, kreatif dan menyenangkan dapat menciptakan lingkungan yang relevan, tidak membuat siswa stres, dan dapat mencapai keberhasilan yang tinggi. Kondisi ini berbeda dengan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok. Pada kelas kontrol, jalannya diskusi hanya didominasi oleh beberapa siswa saja, sehingga suasana kelas menjadi kurang hidup, selain itu siswa yang kurang paham malu bertanya pada guru atau teman kelompok yang lainnya sehingga pemahaman siswa kurang optimal dan akhirnya akan mempengaruhi hasil belajar, aktivitas dan hasil belajar siswa pada kelas kontrol relatif rendah, hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran strategi yang digunakan kurang menarik siswa, metode ceramah dan diskusi kelompok dirasakan kurang meningkatkan aktivitas siswa, siswa yang pemahamannya lebih cepat akan mendominasi kegiatan pembelajaran, sedangkan siswa yang pemahamannya lambat akan enggan bertanya dan merasa keberadaannya kurang diperhitungkan dalam kegiatan pembelajaran sehingga keaktifan dan hasil belajar siswa belum bisa optimal.

Dalam penelitian ini dilengkapi dengan lembar aktivitas siswa dan aktivitas tutor sehingga aktivitas dari siswa dan aktivitas tutor dapat diketahui. Siswa sudah mulai terbiasa dengan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya, siswa mulai aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Hal ini terlihat dari

kerjasama antar anggota kelompok pada saat kegiatan diskusi semakin kompak. Dalam kegiatan diskusi kelompok mereka juga sudah tidak malu-malu lagi dalam bertanya, mengemukakan pendapat kepada anggota lain. Dalam kegiatan presentasi, sudah tampak keantusiasan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya baik dalam bertanya, menjawab pertanyaan dan mengemukakan pendapatnya serta mengemukakan informasi yang baru yang berkaitan dengan materi sistem saraf.

Secara klasikal aktivitas siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, hal ini terjadi karena pembelajaran pada kelas eksperimen lebih memberikan kesempatan kepada siswa untuk beraktivitas sehingga belajar lebih menyenangkan. Belajar dengan suasana menyenangkan menyebabkan otak mudah menerima materi dan dapat terekam lama dalam ingatannya.

Adapun untuk aktivitas tutor sebanding dengan aktivitas siswa secara keseluruhan, yaitu sangat tinggi. Tutor merasa mendapatkan beberapa keuntungan diantaranya adanya suasana hubungan yang lebih dekat dan akrab antara siswa yang dibantu dengan tutor yang membantu. Bagi tutor sendiri metode ini merupakan kesempatan untuk pengayaan dalam belajar dan juga menambah motivasi belajar. Selain hal di atas tutor juga mendapat pengertian lebih dalam dan juga menaikkan harga dirinya karena membantu teman. Pencapaian hasil belajar disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kegiatan pengajaran, minat dan motivasi (Djamarah & Aswan 2006). Hasil belajar merupakan hal yang sangat penting karena dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan (Anni 2006). Berdasarkan hasil perhitungan, hasil belajar kognitif siswa kelompok eksperimen lebih baik daripada hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol. Penilaian hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh dari nilai tugas, nilai LDS, dan nilai yang dilaksanakan setelah kegiatan akhir pembelajaran (posttest). Analisis hasil belajar pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen mencapai KKM dan pada kelas kontrol hasil belajar belum optimal. Efektivitas pembelajaran pada kelas eksperimen telah tercapai karena hasil belajar pada kelas eksperimen telah mencapai KKM yang diterapkan yaitu 70 sebanyak 75%.

Pembelajaran menggunakan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya menjadikan kegiatan belajar mengajar berpusat pada siswa. Siswa berperan sebagai peran utama dalam pembelajaran yaitu sebagai aktor utama sehingga memberikan kesempatan siswa untuk melakukan aktivitas belajar. Siswa termotivasi untuk belajar dan aktivitas belajar siswa meningkat dan akan berpengaruh terhadap hasil belajar. Siswa yang turut aktif dalam melakukan diskusi tentang materi yang dipelajari akan lebih mudah paham dan mengerti dibandingkan dengan siswa yang hanya sekedar menerima materi dengan mendengarkan penjelasan guru. Hal ini dapat dijelaskan bahwa aktifitas siswa akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Siskandar (2008) berpendapat bahwa terdapat hubungan positif antara motivasi belajar siswa dengan aktivitas belajar siswa. Pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya menjadi alternatif dalam meningkatkan potensi intelektual siswa, menciptakan keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar, siswa dapat berbagi pengalaman dengan siswa lain yang pandai, termotivasi untuk belajar, terbiasa berinteraksi dengan orang lain dan merasa bertanggungjawab terhadap kelompoknya. Selain itu siswa mampu memahami materi sistem saraf dengan menerapkan teknologi informasi yang berupa CP pada pembelajaran sistem saraf sehingga keabstrakan materi dapat diatasi dan apabila terdapat kesulitan, siswa masih bisa bertanya kepada tutor yang mempunyai kemampuan akademik yang baik dan akhirnya menjadikan hasil belajar siswa optimal, sehingga proses pembelajaran berpusat pada siswa tercapai dan proses belajar mengajar tersebut berkualitas.

Dari hasil penelitian hasil belajar siswa kelas kontrol lebih rendah daripada kelas eksperimen. Hal ini disebabkan karena kurangnya aktivitas siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran yang menyebabkan siswa kurang memahami materi yang dipelajari. Selain itu siswa hanya menunggu hasil pekerjaan siswa lain dalam menyelesaikan lembar diskusi siswa dan adanya ketergantungan menyebabkan siswa yang lambat berpikir tidak dapat berlatih belajar mandiri. Pada kelas kontrol siswa tidak terlalu banyak melakukan aktivitas belajar, mendapatkan informasi langsung dari guru sehingga siswa kurang terlalu materi yang diajarkan. Pada kelas kontrol, jalannya diskusi hanya didominasi oleh beberapa siswa saja, sehingga suasana kelas menjadi kurang hidup. Metode caramah memang lebih

mudah dilaksanakan dan tidak membutuhkan alat bantu khusus, akan tetapi dalam penerapan metode ini memerlukan ketrampilan guru secara khusus agar materi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, penggunaan metode ini membuat siswa kurang dirangsang kreativitasnya dan tidak membuat siswa aktif mengemukakan pendapat serta tidak dibiasakan berinteraksi dengan teman lainnya sehingga komunikasi antar teman tidak bisa terjalin dengan baik. Penerapan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebaya menjadikan aktivitas siswa dan hasil belajar meningkat, hal ini juga dipengaruhi oleh kinerja guru yang telah memenuhi kriteria guru nyang sesuai. Kriteria guru baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol termasuk kriteria baik dan sangat baik, walaupun pada kelas kontrol masih terdapat kategori cukup aktif.

Secara umum kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru sudah baik. Guru menyampaikan pembelajaran dan mengelola kelas dengan baik. Dalam pembelajaran guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk bertanya, menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapat dan memberikan tanggapan. Guru juga berinteraksi dengan membimbing siswa dalam pembelajaran, diskusi dan presentasi, membantu siswa yang mengalami kesulitan baik secara individual maupun kelompok dan berupaya agar suasana kelas menjadi menyenangkan.

Penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya mendorong siswa untuk dapat bekerjasama dengan teman lainnya sehingga terjadi interaksi dalam pembelajaran, siswa satu dengan siswa yang lain tidak canggung dan tidak enggan lagi untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami. Selain itu, dari tayangan CP sistem saraf yang telah memenuhi isi dari materi sistem saraf, yang representatif mewakili materi- materi yang sesuai dengan indikator yang akan dicapai dapat memperjelas pemahaman siswa sehingga akan meningkatkan aktivitas serta hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis tanggapan siswa terhadap penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran, hasil belajar untuk kelas eksperimen lebih baik dibandingakan hasil belajar dari kelas kontrol yaitu yang menggunakan ceramah dan diskusi kelompok. Hasil rekapitulasi angket tanggapan

siswa menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen siswa tertarik mengikuti proses pembelajaran karena adanya penjelasan dari teknologi informasi yang berupa cakram padat dan dikuatkan dengan penjelasan tutor yang sudah berkompeten sehingga siswa antusias dalam mengikuti pelajaran, pembelajaran menjadi tidak membosankan, menambah wawasan atau pengetahuan, lebih mudah dalam mempelajari materi serta dapat memotivasi siswa sehingga dapat melatih siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan mampu berinteraksi serta berkomunikasi dengan teman lainnya.

Siswa pada kelas eksperimen merasa bahwa penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya mempermudah dalam mempelajari materi sistem saraf manusia, alasannya antara lain tampilan dari cakram padat yang digunakan dapat menghasilkan gambar yang jelas dan mengurangi keabstrakan siswa, selain itu pembelajaran dapat terarah dengan baik sesuai dengan petunjuk atau aturan penggunaan dalam CP yang digunakan yaitu berisi materi sistem saraf, informasi, peta konsep, video, gambar-gambar yang relevan sesuai kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai. Hal ini sesuai dengan jurnal penelitian bahwa tombol navigasi yang terdapat dalam CP dapat membatasi rute belajar siswa sehingga pembelajaran lebih terarah dan akan meningkatkan aktivitas dan pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar siswa (Evans dan Edward). Untuk mengatasi kesalahan persepsi siswa dalam memahami materi, penerapan teknologi informasi yang berupa CP ini dilengkapi akan keberadaan tutor yang bertugas menjelaskan materi yang kurang dipahami oleh siswa, siswa bisa mendiskusikan materi bersama tutor dan teman-temannya dalam satu kelompok sehingga lebih mudah memahami materi, bisa saling membantu, bisa berbagi pengetahuan dengan yang lain, bisa bertukar pendapat sehingga pembelajaran lebih menyenangkan.

Hasil tanggapan siswa juga menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen mengalami beberapa hambatan. Hal ini dikarenakan berdasarkan observasi awal, penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada kelas eksperimen merupakan hal yang baru sehingga siswa belum terbiasa dengan pembelajaran tersebut. Pada kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok, siswa juga masih mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini dibuktikan dari aktivitas dan hasil belajar siswa yang belum optimal. Hal tersebut

dikarenakan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas kontrol merupakan model yang biasa dilakukan sehingga siswa merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran. Aktivitas dan hasil belajar pada kelas kontrol belum optimal juga dikarenakan tidak ada kesiapan siswa mempelajari materi yang akan dibahas, siswa juga kurang tertarik mempelajari materi dengan metode ceramah dan diskusi kelompok, dan siswa merasakan keaktifan dan motivasi siswa belum meningkat karena metode yang digunakan dianggap tidak bervariasi. Pada kelas kontrol juga interaksi tidak berjalan dengan baik, karena antara siswa yang pemahamannya leih cepat tidak mau mengajari siswa yang pemahamannnya lambat.

Siswa pada kelas eksperimen menyukai suasana kelas dan merasa termotivasi dengan adanya penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya dalam proses pembelajaran. Alasannya antara lain karena menurut siswa penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya merupakan strategi pembelajaran yang baru sehingga dapat mengurangi kejenuhan siswa di kelas, pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan, sehingga memotivasi siswa untuk belajar, karena pada dasarnya pembelajaran didominasi oleh siswa sehingga siswa mempunyai banyak kesempatan untuk beraktivitas yang pada akhirnya hasil belajar yang optimal dapat tercapai.

Sebanyak 83,33% siswa pada kelas eksperimen merasa pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya meningkatkan aktivitas siswa dalam kelas. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol yang merasa pembelajaran dengan ceramah dan diskusi kelompok meningkatkan aktivitas siswa yaitu sebesar 79,07%.

Pada kelas eksperimen sebanyak 83,33% siswa mempunyai keinginan mempelajari materi lain dengan menerapkan teknologi informasi dan tutor sebaya. Hasil tersebut lebih banyak dibandingkan tanggapan siswa pada kelas kontrol yaitu sebesar 79,07%, karena mereka menganggap dengan penerapan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebay akan tercipta kerjasama antara siswa yang satu dengan siswa yang lain, antara siswa dengan tutor, dan antara anggota kelompok yang satu dengan anggota kelompok yang lain maupun dengan tutor yang memimpin dalam masing – masing kelompok.

Dari tanggapan yang diberikan siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran materi sistem saraf membuat siswa tertarik mengikuti pelajaran, mempermudah mempelajari materi, suasana kelas lebih menyenangkan, memotivasi siswa untuk belajar, meningkatkan aktivitas siswa, serta siswa berkeinginan mempelajari materi lain denagn menggunakan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya dalam materi sistem saraf. Ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya dalam pembelajaran ini mendapat respon yang positif dari siswa.

Tanggapan positif tidak hanya ditunjukkan oleh siswa saja, akan tetapi tanggapan positif tentang penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran sistem saraf juga dirasakan oleh tutor yang ditunjuk sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil analisis angket tanggapan tutor, menunjukkan bahwa pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya sangat disukai oleh para siswa dan tutor, hal ini dapat dilihat dari antusias tutor dalam melaksanakan pembelajaran. Tutor yang telah dipilih memiliki banyak keuntungan yaitu diantaranya tutor diberi pembekalan materi pelajaran sebelum proses belajar mengajar berlangsung. Selain itu, tutor merasa termotivasi dalam pembelajaran karena tutor mampu membantu teman yang lain yang mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran yang dalam proses pembelajaran dibantu adanya cakram padat (CP) sehingga siswa dan tutor dapat memahami materi secara baik.

Penerapan teknologi informasi yang dikombinasikan dengan tutor sebaya dapat meningkatkan aktivitas siswa dan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, pendapat dan kesan guru terhadap penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya pada pembelajaran sistem saraf manusia sangat membantu karena dengan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya ini, siswa lebih mudah memahami suatu konsep karena siswa dapat memperoleh pengetahuan dari CP pembelajaran sistem saraf dan dibantu dengan adanya tutor sebaya yang membantu anggota siswa lain apabila ada yang mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran.

Selama pembelajaran berlangsung kondisi kelas sangat kondusif dan aktivitas siswa tergolong aktif, meski terlihat sedikit gaduh karena siswa sibuk melakukan

diskusi dan presentasi. Hasil belajar siswa juga meningkat karena siswa tidak sekedar mengetahui penjelasan dari CP pembelajaran, akan tetapi diperkuat dengan penjelasan dari tutor sehingga konsep yang diperoleh lebih lama diingat.

Kesulitan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya yaitu pembelajaran ini memerlukan pengarahan yang lebih banyak dan pengelolaan kelas yang lebih baik dibandingkan pada waktu pembelajaran seperti biasanya. Melihat dari sejumlah keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran yang mampu dicapai menggunakan pembelajaran teknologi informasi dan tutor sebaya guru pun tertarik menerapkan model pembelajaran ini pada materi lain karena pembelajaran jadi lebih menyenangkan sehingga materi lebih mudah dipahami oleh siswa.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yaitu penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya efektif dalam pembelajaran materi sistem saraf manusia di MAN 2 Kudus.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan desain pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya pada materi lain perlu kiranya dipertimbangkan sebagai salah satu strategi pembelajaran untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.
2. Dalam penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya sebagai model hendaknya guru memiliki kemampuan tehnik pengelolaan kelas yang lebih, agar siswa dapat memaksimalkan potensinya dalam pembelajaran.

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana. 2005. Animasi dengan Swissh Max. On line at. http:ilmukomputer.com [diakses 11 Maret 2010].

Aini, N. 2006. Perencanaan Pembelajaran. Yogyakarta: Cipta Media.

Ambarwatik H. 2005. Meningkatkan Aktivitas Siswa Kelas 2 MTsN Boyolali dalam PBM yang Melibatkan tutor Sebaya pada Materi Sistem Gerak (Skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Angkowo, R & Kosasih. 2007. Optimalisasi Media Pembelajaran. Jakarta: PT. Grasindo.

Anni C.T. 2006. Psikologi Belajar. Semarang: UPT UNNES Press.

Arikunto S. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi VI. Jakarta: Rineka Cipta.

_____. 2007. Dasar-dasar Evaluasi. Jakarta: Rineka Cipta.

Azwar S.2005. Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

[BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. Pedoman Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: BSNP.

Darsono M, A Sugandi, Marthensi Dj, RK Sutadi & Nugroho. 2001. Belajar dan Pembelajaran. Semarang: IKIP Semarang Press.

Djamarah S & Zain A. 2002. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.

Dunne, Richard dan Ted Wragg. 1996. Pembelajaran Efektif. Jakarta: Gramedia.

Evans, C & M Edwards. 1999. Navigational Interface Design for Multimedia Courseware. Journal of EducationalMultimedia and Hypermedia. 8(2): 151-174. On line at. http://go.editlib.org/p/8923. [diakses 23 Februari 2010].

Hamalik O. 2001.Kurikulum dan Pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. 2002. Proses Belajar Mengajar. Jakarta: Bumi Aksara.

Hasnidawati. 2008. Meningkatkan kreatifitas belajar bahasa indonesia dalam menulis cerpen dengan menggunakan program komputer interaktif kelas VIII SMP N 5 Padang Panjang. Di dalam: 2008 Jurnal Guru. Padang: No. 2 Vol. 5.

Ibrahim, N. 2009. Pengaruh pembelajaran berbantuan komputer terhadap hasil belajar (meta analisis). Di dalam: 2009 Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. No. 1 Vol.15.

Kusnarti A. 2009. Efektivitas Penerapan Metode Tutor Sebaya Pada Pembelajaran Konsep Sistem Saraf di SMA N 12 Semarang (Skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Malihah, S.S. 2009. Pengembangan Multimedia Interaksi Sistem Saraf dan Hormon pada Manusia Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) di SMA (Skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Mulyasa, E. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Bandung: Remaja Rosda Karya.

Murtini S & Murdjijo. 2007. Efektivitas tutorial tatap muka rancangan khusus program s1 pgsd. Jurnal Penddidikan 6(2): 99-112.

Natawidjaja R, Surya M, Amin M. 1984. Pengajaran Remidial. Jakarta: Percetakan Negara RI.

Prawidaligala, Razmah. 2007. Standarisasi Media Pembelajaran. Makalah seminar sehari standarisasi madia pembelajaran, 24 Januari 2007. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Jakarta: Pustekom Depdiknas.

Sadiman AS, R Raharjo, A Haryono & Rahardjito. 2006. Media Pendidikan. Jakarta: Rafika Grafindo Persada.

Siahaan, S. 2005. Ke arah Pemanfaatan Teknologi Internet untuk Pembelajaran. Makalah ini disampaikan pada Jurnal Pendidikan Terbuka dan jarak jauh Vol.6. No.1, Maret 2005.

Sudirman N. 2007. Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar. Bandung: Bumi Aksara.

Sudjana. 2002. Metoda Statistika. Bandung: Tarsito.

_____. 2006. Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Sinar Baru Algensindo.

Suherman E. 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Suparno S. 2007. Metodologi Pembelajaran Fisika (Konstruktivis dan Menyenangkan). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Trianto. 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.

Wisodo H. 2001. Peningkatan pemahaman konsep fisika kelas 2 smu negeri 4 malang melalui pendekatan kognitif dalam pembelajaran kelompok yang disusun dengan pola tutorial sebaya. Jurnal Foton 5 (1) : 15-22.

Yamin M & Ansari BI. 2008. Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa. Jakarta: Gaung Persada Press.

PERPUSTAKAAN

LAMPIRAN-LAMPIRAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 1

SILABUS (Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah : **MAN 2 Kudus**

Mata Pelajaran : **Biologi**

Kelas : **XI/IPA**

Semester : **2 (Genap)**

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/Alat
3.6 Menjelaskan keterkaitan antara stuktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan)	Sistem saraf : 1. Stuktur sel saraf 2. Fungsi sel saraf 3. Macam sel saraf 4. Mekanisme jalannya impuls saraf 5. Sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi 6. Gerak refleks 7. Gerak biasa 8. Macam golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh	1. Menjelaskan sel saraf, mekanisme jalannya impuls sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi 2. Melakukan demonstrasi gerak refleks 3. Mencari informasi macam golongan obat-obatan dan narkoba yang	1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia. 2. Menjelaskan mekanisme jalannya impuls saraf 3. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi beserta fungsinya 4. Membedakan mekanisme jalannya impuls antara gerak reflex dan gerak biasa	**Jenis tagihan:** Aktivitas siswa, tes individu, minatsiswa, kinerja guru **Bentuk instrument:** Lembar observasi aktivitas siswa, lembar	6 X 45’	**Sumber:** Cakram padat sistem regulasi manusia. Buku Biologi 2 ESIS, pengarang: Diah Aryulina dkk. Biologi SMA XI Erlangga, pengarang: Pratiwi dkk. Buku Biologi 2 Yudhistira,

	terhadap sistem saraf	berpengaruh terhadap sistem saraf	5. Menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sitem saraf 6. Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia	observasi kinerja guru, tes pilihan ganda, angket pendapat siswa dan tutor, lembar penilaian presentasi siswa, lembar observasi aktivitas tutor		pengarang: Bagod Sudjaji dan Siti Laila, internet, dan sumber lain yang relevan. **Alat:** OHP/computer, LCD **Bahan:** LDS

Semarang, April 2011

Mengetahui ,

Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Fitrotul Rifkiyah S.Pd.

NIP. 196906151998032

Tri Purwanti

NIM.4401406546

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 2

SILABUS (Kelas Kontrol)

Nama Sekolah : MAN 2 Kudus

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI/IPA

Semester : 2 (Genap)

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/Alat
3.6 Menjelaskan keterkaitan antara stuktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan)	Sistem saraf : 1. Stuktur sel saraf 2. Fungsi sel saraf 3. Macam sel saraf 4. Mekanisme jalannya impuls saraf 5. Sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi	a. Menjelaskan sel saraf, mekanisme jalannya impuls sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi b. Melakukan demonstrasi gerak refleks c. Mencari informasi macam golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh	1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia. 2. Menjelaskan mekanisme jalannya impuls saraf 3. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi beserta fungsinya 4. Membedakan mekanisme jalannya impuls antara gerak reflex dan gerak biasa 5. Menjelaskan	**Jenis tagihan:** Aktivitas siswa, tes individu, minat siswa, kinerja guru **Bentuk instrument:** Lembar observasi aktivitas siswa, lembar	6 X 45’	**Sumber:** Buku Biologi 2 ESIS, pengarang: Diah Aryulina dkk. Biologi SMA XI Erlangga, pengarang: Pratiwi dkk. Buku Biologi 2 Yudhistira, pengarang: Bagod Sudjaji

	1. Gerak refleks **2.** Gerak biasa **3.** Macam golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf	terhadap sistem saraf	golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sitem saraf 6. Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia	observasi kinerja guru, tes pilihan ganda, angket pendapat siswa dan tutor, lembar penilaian presentasi siswa, lembar observasi aktivitas tutor		dan Siti Laila, internet, dan sumber lain yang relevan. **Bahan:** LDS

Semarang, April 2011

Mengetahui ,

Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Fitrotul Rifkiyah S.Pd.

NIP. 196906151998032

Tri Purwanti

NIM.4401406546

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : MAN 2 Kudus

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI (Sebelas)/ II

Alokasi Waktu : 6 x 45 Menit (3 x Pertemuan)

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

Kompetensi Dasar : 3.6. Menjelaskan keterkaitan struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan)

Indikator :

1) Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia
2) Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi beserta fungsinya
3) Menjelaskan dan membedakan mekanisme jalannya impuls saraf, antara gerak refleks dan gerak biasa
4) Menjelaskan macam gerak refleks
5) Menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf
6) Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia
2. Siswa mampu menjelaskan macam-macam sel saraf
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme jalannya impuls saraf
4. Siswa mampu membedakan mekanisme jalannya impuls saraf, antara gerak refleks dan gerak biasa
5. Siswa mampu menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi

6. Siswa mampu menjelaskan macam gerak refleks
7. Siswa mampu menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf
8. Siswa mampu menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia

B. Materi Pembelajaran

1. Sistem saraf manusia

Sistem saraf berfungsi umtuk mengatur peneriman penghantaran dan pemberian tanggapan terhadap rangsang (stimulus). Sel saraf terdiri atas dendrite, badan sel, dan akson (neurit).

2. Sel saraf

Sel saraf adalah unit dari sistem saraf. Berdasarkan fungsinya dibagi 4 yaitu:

1) Neuron sensorik (neuron afferent)
   Fungsi: menghantarkan rangsangan dari reseptor ke pusatsusunan saraf
2) Neuron motorik (neuron efferent)
   Fungsi: menghantarkan impuls motorik dari susnan saraf pusat ke efektor
3) Neuron konektor
   Fungsi: penghubung antara neuron yang satu dengan neuron yang lainnya
4) Neuron adjustor
   Fungsi: menghubungkan neuron sensorik dan neuron motorik di sumsum tulang belakang atau otak

3. Sistem saraf pusat
   Terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang (medulla spinalis)
4. Sistem saraf tepi
5. Saraf otonom
   Terdiri dari Saraf simpatik dan parasimpatik
6. Gerak, yaitu gerak biasa dan gerak refleks
7. Pengaruh obat-obatan dan narkotika pada sistem saraf

C. Metode Pembelajaran

1. Tutor sebaya
2. Diskusi kelompok
3. Penugasan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 Menit)

A. Kegiatan Pendahuluan (7 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan pernahkah kalian melihat robot? Apa yang mnyebabkan robot dapat bergerak seperti manusia?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

B. Kegiatan inti (73 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang apa yang dimaksud dengan sistem saraf pada manusia serta menjelaskan struktur serta fungsi sel saraf manusia

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi dengan menggunakan cakram padat (CD) sistem saraf pada manusia
- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi
- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor melakukan kegiatan tutorial dengan menjelaskan materi kepada anggota kelompoknya dan bersama teman kelompok menyelesaikan LDS yang telah dibagikan oleh guru
- Tutor member kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok (satu wakil kelompok selain tutor sebaya) untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat

Konfirmasi

Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

C. Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru bersama-sama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran
- Guru memberi tugas kepada siswa untuk mempelajari materi berikutnya dan mengerjakan soal yang ada dibuku diktat

Pertemuan II (2 x 45 Menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (7 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan respon apa yang pertama kali dilakukan apabila kaki kita terinjak paku?
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan gerakan sejenis selain yang disebutkan oleh guru?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

b. Kegiatan inti (73 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang bagaimana mekanisme terjadinya gerak refleks dan gerak biasa, jelaskan perbedaan kerja impulsnya.

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi dengan menggunakan cakram padat (CD) sistem saraf pada manusia
- Guru melakukan demonstrasi contoh gerak refleks di depan kelas dengan langkah sebagai berikut:

1. Menugaskan salah seorang siswa untuk menjadi probandus.
2. Mempersilakan dia duduk santai di atas meja dengan posisi kaki (batas lutut ke bawah) tergantung bebas, dan kaki bagian atas(di atas lutut) sepenuhnya bertumpu pada meja.
3. Menunjuk seorang siswa lagi untuk menyiapkan atau mengambil palu refleks.

4. Meminta siswa tersebut untuk mencari daerah tendon patella pada lutut probandus dengan cara memberikan stimulus menggunakan palu refleks di bagian lutut sebelah atas, tengah, dan bawah probandus seperti yang terdapat pada gambar 1 pada LDS.

- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi (kegiatan tutorial).
- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor melakukan kegiatan tutorial dengan menjelaskan materi kepada anggota kelompoknya dan bersama teman kelompok menyelesaikan LDS yang telah dibagikan oleh guru
- Tutor member kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham.
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok (satu wakil kelompok selain tutor sebaya) untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat.

Konfirmasi

- Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru bersama-sama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran
- Guru memberi tugas kepada siswa untuk mencari informasi tentang golongan obat-obatan yang berpengaruh terhadap sistem saraf dan memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan tes

Pertemuan III (2 x 45 Menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (8 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan sebutkan obat-obatan terlarang yang kalian ketahui?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

a. Kegiatan inti (42 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang obat-obat terlarang dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf serta gangguan pada sistem saraf.

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi dengan menggunakan cakram padat (CD) sistem saraf pada manusia.
- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi (kegiatan tutorial).
- Siswa yang ditunjuk sebagai tutor melakukan kegiatan tutorial dengan menjelaskan materi kepada anggota kelompoknya dan bersama teman kelompok menyelesaikan LDS yang telah dibagikan oleh guru
- Tutor member kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham.
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok (satu wakil kelompok selain tutor sebaya) untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat.

Konfirmasi

Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

b. Kegiatan Penutup (40 Menit)

Guru memberikan tes pada siswa.

E. Sumber Pembelajaran

1. Biologi untuk SMA kelas XI jilid 2, Pratiwi dkk. Erlangga.
2. Biologi 2, Bagod Sudjadi dan Siti Laila. Yudhistira.
3. Biologi 2, Diah Aryulina dkk. ESIS.
4. LDS (Lembar Diskusi Siswa)
5. Cakram padat (CP) sistem saraf pada manusia
6. Sumber lain yang relevan.

F. Penilaian

1. Teknik penilaian

PERPUSTAKAAN UNNES

a. Pengamatan aktivitas siswa dengan lembar observasi aktivitas siswa, lembar penilaian presentasi siswa dan lembar observasi aktivitas tutor
b. Pengamatan kinerja guru dengan lembar observasi kinerja guru
c. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan angket
d. Tes tertulis

2. Bentuk instrumen

A. Lembar observasi aktivitas siswa
B. Lembar penilaian presentasi siswa
C. Lembar observasi aktivitas tutor
D. Lembar observasi kinerja guru
E. Angket tanggapan siswa dan angket tanggapan tutor
F. Tes tertulis (pilihan ganda)

3. Contoh Instrumen (tes pilihan ganda)

Bagian neuron yang berfungsi menerima sinyal dan menyampaikan pada badan sel disebut …

A. dendrit
B. akson
C. sinaps
D. nodus Ranvier
E. selubung mielin

Kunci : A
Skor : 1

Semarang, April 2011

Mengetahui ,

Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Fitrotul Rifkiyah, S.Pd.

NIP. 196906151998032

Tri Purwanti

NIM. 4401406546

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Sekolah : MAN 2 Kudus

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI (Sebelas)/ II

Alokasi Waktu : 6 x 45 Menit (3 x Pertemuan)

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

Kompetensi Dasar : 3.6. Menjelaskan keterkaitan struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan)

Indikator :

1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia
2. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi beserta fungsinya
3. Menjelaskan dan membedakan mekanisme jalannya impuls saraf, antara gerak refleks dan gerak biasa
4. Menjelaskan macam gerak refleks
5. Menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf
6. Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf manusia

1. Siswa mampu menjelaskan macam-macam sel saraf
2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme jalannya impuls saraf
3. Siswa mampu membedakan mekanisme jalannya impuls saraf, antara gerak refleks dan gerak biasa
4. Siswa mampu menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
5. Siswa mampu menjelaskan macam gerak refleks

6. Siswa mampu menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf
7. Siswa mampu menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia

B. Materi Pembelajaran

1. Sistem saraf manusia

Sistem saraf berfungsi umtuk mengatur peneriman penghantaran dan pemberian tanggapan terhadap rangsang (stimulus). Sel saraf terdiri atas dendrite, badan sel, dan akson (neurit).

2. Sel saraf

Sel saraf adalah unit dari sistem saraf. Berdasarkan fungsinya dibagi 4 yaitu:

A. Neuron sensorik (neuron afferent)

Fungsi: menghantarkan rangsangan dari reseptor ke pusat susunan saraf

B. Neuron motorik (neuron efferent)

Fungsi: menghantarkan impuls motorik dari susnan saraf pusat ke efektor

C. Neuron konektor

Fungsi: penghubung antara neuron yang satu dengan neuron yang lainnya

D. Neuron adjustor

Fungsi: menghubungkan neuron sensorik dan neuron motorik di sumsum tulang belakang atau otak

E. Sistem saraf pusat

Terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang (medulla spinalis)

F. Sistem saraf tepi

G. Saraf otonom

Terdiri dari Saraf simpatik dan parasimpatik

H. Gerak, yaitu gerak biasa dan gerak refleks

I. Pengaruh obat-obatan dan narkotika pada sistem saraf

C. Metode Pembelajaran

1.Ceramah

2.Diskusi kelompok

3.Penugasan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 Menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (7 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan pernahkah kalian melihat robot? Apa yang mnyebabkan robot dapat bergerak seperti manusia?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

b. Kegiatan inti (73 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang apa yang dimaksud dengan sistem saraf pada manusia serta menjelaskan struktur serta fungsi sel saraf manusia

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
- Guru membagi LDS kepada masing- masing kelompok
- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi
- Tiap kelompok melakukan diskusi kelompok
- Guru memberi kesempatan kepada siswa atau anggota kelompok yang kurang paham
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat

Konfirmasi

Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru bersama-sama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran
- Guru memberi tugas kepada siswa untuk mempelajari materi berikutnya dan mengerjakan soal yang ada dibuku diktat

Pertemuan II (2 x 45 Menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (7 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan respon apa yang pertama kali dilakukan apabila kaki kita terinjak paku?
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan gerakan sejenis selain yang disebutkan oleh guru?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

b. Kegiatan inti (73 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang bagaimana mekanisme terjadinya gerak refleks dan gerak biasa, jelaskan perbedaan kerja impulsnya.

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
- Guru melakukan demonstrasi contoh gerak refleks di depan kelas dengan langkah sebagai berikut:

  a. Menugaskan salah seorang siswa untuk menjadi probandus.

  b. Mempersilakan dia duduk santai di atas meja dengan posisi kaki (batas lutut ke bawah) tergantung bebas, dan kaki bagian atas(di atas lutut) sepenuhnya bertumpu pada meja.

  c. Menunjuk seorang siswa lagi untuk menyiapkan atau mengambil palu reflek.

d. Meminta siswa tersebut untuk mencari daerah tendon patella pada lutut probandus dengan cara memberikan stimulus menggunakan palu refleks di bagian lutut sebelah atas, tengah, dan bawah probandus seperti yang terdapat pada gambar 1 pada LDS.

- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi
- Masing–masing kelompok melakukan kegiatan diskusi dan mengerjakan LDS
- Guru memberi kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham.
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok satu untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat.

Konfirmasi

- Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

- Guru bersama-sama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran
- Guru memberi tugas kepada siswa untuk mencari informasi tentang golongan obat-obatan yang berpengaruh terhadap sistem saraf dan memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan tes

Pertemuan III (2 x 45 Menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (8 menit)

Situasional

- Guru memberi salam
- Guru memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan sebutkan obat-obatan terlarang yang kalian ketahui?
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

6. Kegiatan inti (42 menit)

Eksplorasi

Guru memberi pertanyaan kepada siswa tentang obat-obat terlarang dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf serta gangguan pada sistem saraf.

Elaborasi

- Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok dan setiap satu kelompok diketuai oleh satu tutor
- Guru menjelaskan secara garis besar tentang materi yang akan dibahas yaitu sel saraf, impuls saraf, sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
- Guru membimbing dan memantau jalannya diskusi
- Masing-masing kelompok melakukan diskusi dengan anggota kelompoknya dan bersama teman kelompok menyelesaikan LDS yang telah dibagikan oleh guru
- Guru memberi kesempatan kepada anggota kelompoknya yang kurang paham.
- Guru meminta perwakilan kelompok, setiap kelompok satu untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
- Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang maju presentasi bila terjadi perbedaan pendapat.

Konfirmasi

Guru memberi penguatan dan penyelarasan konsep tentang materi yang telah dipresentasikan.

7. Kegiatan Penutup (40 Menit)

Guru memberikan tes pada siswa.

a. **Sumber Pembelajaran**

8. Biologi untuk SMA kelas XI jilid 2, Pratiwi dkk. Erlangga.

9. Biologi 2, Bagod Sudjadi dan Siti Laila. Yudhistira.

10. Biologi 2, Diah Aryulina dkk. ESIS.

11. LDS (Lembar Diskusi Siswa)

12. Cakram padat (CP) sistem saraf pada manusia

13. Sumber lain yang relevan.

a. **Penilaian**

1. Teknik penilaian

a. Pengamatan aktivitas siswa dengan lembar observasi aktivitas siswa, lembar penilaian presentasi siswa dan lembar observasi aktivitas tutor

b. Pengamatan kinerja guru dengan lembar observasi kinerja guru

c. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan angket

d. Tes tertulis

2. Bentuk instrumen

a. Lembar observasi aktivitas siswa

b. Lembar penilaian presentasi siswa

c. Lembar observasi aktivitas tutor

d. Lembar observasi kinerja guru

e. Angket tanggapan siswa dan angket tanggapan tutor

f. Tes tertulis (pilihan ganda)

3. Contoh Instrumen (tes pilihan ganda)

Bagian neuron yang berfungsi menerima sinyal dan menyampaikan pada badan sel disebut …

A. dendrit
B. akson
C. sinaps
D. nodus Ranvier
E. selubung mielin

Kunci : A

Skor : 1

Semarang, April 2011

Mengetahui ,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Fitrotul Rifkiyah, S.Pd.	Tri Purwanti
NIP. 196906151998032	NIM. 4401406546

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 5

NILAI RAPORT MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2009/2010

No	KELAS			
	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D
1	72	68	70	65
2	71	67	76	67
3	65	63	65	64
4	66	64	65	70
5	60	69	60	60
6	75	69	67	73
7	68	71	65	69
8	67	63	68	72
9	69	64	70	75
10	65	66	72	72
11	66	73	74	73
12	64	68	69	70
13	60	65	75	71
14	68	62	63	65
15	63	72	71	67
16	77	72	83	66
17	70	75	62	67
18	66	69	67	62
19	66	67	68	63
20	69	66	67	69
21	69	68	69	66
22	69	70	71	68
23	79	75	68	68
24	66	65	66	70
25	72	67	67	72
26	64	64	68	65
27	60	64	70	64
28	68	60	74	68
29	66	67	75	70
30	72	72	71	72
31	69	70	65	73
32	64	64		70
33	64	64		66
34	65	67		68
35	73	66		67
36	66	68		
37	67	71		
38	60	67		
39	65	68		
40	72	69		
41	70	64		
42	68	66		
43		66		
S	2835	2895	2141	2387
n_i	42	43	31	35
	67,50	67,33	69,06	68,20
Skor Tertinggi	79	75	83	75
Skor Terendah	60	60	60	60
S_i^2	18,5976	11,6058	21,6624	12,2824
S_i	4,3125	3,4067	4,6543	3,5046

Lampiran 7

UJI NORMALITAS
DATA TES PENGENDALI MUTU KELAS XI IPA I

Hipotesis

Ho Data berdistribusi normal

Ha Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

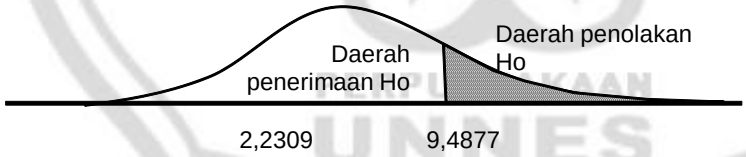
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	79	Panjang Kelas	=	3
Nilai minimal	=	60	Rata-rata ($\overline{x}$)	=	67,50
Rentang	=	19	s	=	4,3125
Banyak kelas	=	7	n	=	42

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
60	-	62	59,5	-1,86	0,4682	0,0913	3,8367	4	0,007
63	-	65	62,5	-1,16	0,3769	0,1983	8,3271	9	0,054
66	–	68	65,5	-0,46	0,1786	0,2703	11,3517	13	0,239
69	-	71	68,5	0,23	0,0917	0,2315	9,7226	8	0,305
72	-	74	71,5	0,93	0,3232	0,1666	6,9981	5	0,571
75	-	77	74,5	1,62	0,4477	0,0510	2,1415	2	0,009
78	-	80	77,5	2,32	0,4898	0,0089	0,3744	1	1,045
			80,5	3,01	0,4987				
							χ^2	=	2,2309

Untuk α=5%, dengan dk = 7 - 3 = 4 diperoleh χ^2 tabel = 9,4877



UJI NORMALITAS
DATA TES PENGENDALI MUTU KELAS XI IPA 2

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	75	Panjang Kelas	=	3
Nilai minimal	=	60	Rata-rata ($\overline{x}$)	=	67,33
Rentang	=	15	s	=	3,4067
Banyak kelas	=	6	n	=	43

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
60 - 62	59,5	-2,30	0,4893	0,0672	2,8914	2	0,275
63 - 65	62,5	-1,42	0,4220	0,2173	9,3418	11	0,294
66 – 68	65,5	-0,54	0,2048	0,3388	14,5668	16	0,141
69 - 71	68,5	0,34	0,1340	0,2554	10,9801	8	0,809
72 - 74	71,5	1,22	0,3894	0,0929	3,9967	4	0,000
75 - 77	74,5	2,10	0,4823	0,0163	0,7001	2	2,414
	77,5	2,98	0,4986				
					χ^2	=	3,9325

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,8147

3,9325 7,8147

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS
DATA TES PENGENDALI MUTU KELAS XI IPA 3

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	83	Panjang Kelas	=	4
Nilai minimal	=	60	Rata-rata ($\overline{x}$)	=	69,06
Rentang	=	23	s	=	4,6543
Banyak kelas	=	6	n	=	31

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
60	-	63	59,5	-2,05	0,4800	0,0961	2,9802	3	0,000
64	-	67	63,5	-1,19	0,3839	0,2526	7,8313	9	0,174
68	–	71	67,5	-0,34	0,1313	0,3312	10,2672	12	0,292
72	-	75	71,5	0,52	0,1999	0,2168	6,7215	5	0,441
76	-	79	75,5	1,38	0,4168	0,0708	2,1943	1	0,650
80	-	84	79,5	2,24	0,4876	0,0120	0,3717	1	1,062
			84,5	3,32	0,4995				
							χ^2	=	2,6198

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,8147

2,6198 7,8147

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS
DATA TES PENGENDALI MUTU KELAS XI IPA 4

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

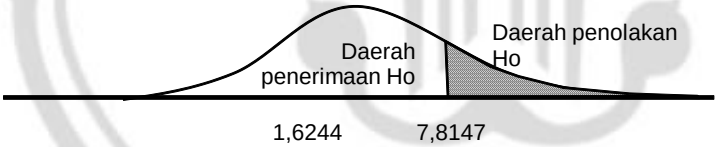
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	75	Panjang Kelas	=	3
Nilai minimal	=	60	Rata-rata ($\overline{x}$)	=	68,20
Rentang	=	15	s	=	3,5046
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei)² / Ei
60	-	62	59,5	-2,48	0,4935	0,0454	1,5892	2	0,106
63	-	65	62,5	-1,63	0,4481	0,1686	5,9009	6	0,002
66	–	68	65,5	-0,77	0,2795	0,3136	10,9754	11	0,000
69	-	71	68,5	0,09	0,0341	0,2927	10,2444	8	0,492
72	-	74	71,5	0,94	0,3268	0,1371	4,7977	7	1,011
75	-	77	74,5	1,80	0,4639	0,0321	1,1248	1	0,014
			77,5	2,65	0,4960				
								χ^2 =	1,6244

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,8147



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 7

UJI HOMOGENITAS POPULASI KELAS XI IPA
MAN 2 KUDUS TAHUN AJARAN 2009/2010

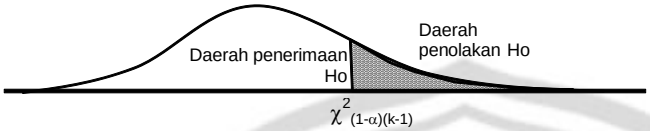
Hipotesis

H_0 : $\sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3 = \sigma^2_4$

Ha : Tidak semua σ^2_i sama, untuk i = 1, 2, 3, 4

Kriteria:

Ho diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Kelas	n_i	dk = n_i - 1	Si^2	(dk) S_i^2	log S_i^2	(dk) log S_i^2
IPA 1	42	41	18,5976	762,5000	1,2695	52,0477
IPA 2	43	42	11,6058	487,4419	1,0647	44,7163
IPA 3	31	30	21,6624	649,8710	1,3357	40,0712
IPA 4	35	34	12,2824	417,6000	1,0893	37,0356
Σ	151	147	64,1480	2317,4128	4,7591	173,8707

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(ni-1)\, Si^2}{\Sigma(ni-1)} = \frac{2317,4128}{147} = 15,7647$$

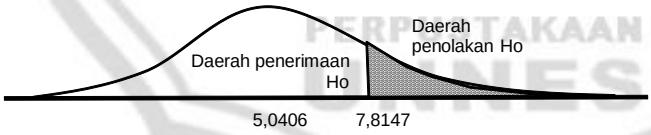
$$\text{Log } S^2 = 1,1977$$

Harga satuan B

$$B = (\text{Log } S^2)\ \Sigma\ (n_i - 1)$$
$$= 1,1977 \times 147$$
$$= 176,0599$$

$$\chi^2 = (\text{Ln } 10)\ \{ B - \Sigma(n_i-1) \log S_i^2 \}$$
$$= 2,3026 \left\{ 176,0599 - 173,8707 \right\}$$
$$= 5,0406$$

Untuk α = 5% dengan dk = k-1 = 4-1 = 3 diperoleh χ^2_{tabel} = 7,8147



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

Lampiran 8

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN

Kelompok 1

1. **Ahmad mustagfirin**
2. Amrina Rosyada H
3. Awwalia Ikramina
4. Elly Yuniavi
5. Fitrianingsih

Kelompok 2

1. Gana Acantya
2. Andatu Yuni AR
3. Deni Ragil S
4. Fanny Sofiatul I
5. Hana Fachrun Nisa'

Kelompok 3

1. **Husna Amalia**
2. Husnul hidayah
3. Khilda Ilma
4. Lilik Nur Indah Sari
5. M. Faris Abdus S

Kelompok 4

1. Latifatur Rohmah
2. Ida Zuhairoh
3. Lastiko Raharjo
4. M. Chabib Cholidul Anwar
5. M. Fuad Bad'u R

Kelompok 5

1. **M. Khoirul Anam**
2. M. Rifqi Maulana
3. Muh. Irfan Arfiyanto
4. Muzaidah Kurnia Wati
5. Nur Wakhidah LN
6. Yulianti

Kelompok 6

1. Miftahul Jannah
2. Maya Rizqia Awaliya
3. Muhlisah Khofariyani
4. Nigitha Joszy
5. Nurul Wakhidah

Kelompok 7

1. **Rosyadania**
2. Putri Yu'tika Sari
3. Umi Khoiriyah
4. Rizqi Budiman
5. Siti Irmawati
6. Ummi Khalimatul L

Kelompok 8

1. Sifa Fauziyah
2. Rafita Istiana
3. Risna Oktafiani
4. Siti Anis Munafiah
5. Tolhah Mansur

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 9

LEMBAR DISKUSI SISWA I

STRUKTUR SARAF

I. Tujuan

1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf
2. Siswa mampu menjelaskan macam-macam sel saraf
3. Siswa mampu menjelaskan stuktur dan fungsi saraf pusat dan saraf tepi

II. Landasan Teori

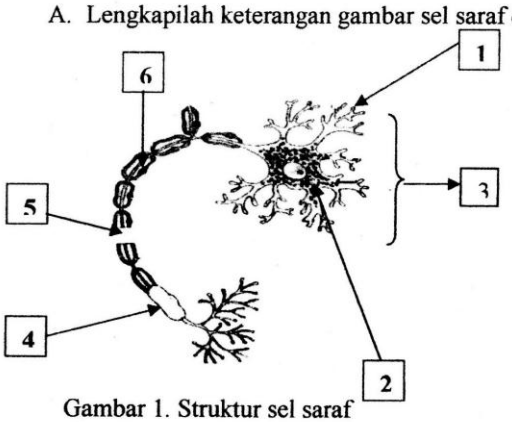
Sistem saraf merupakan pusat koordinasi keseimbangan fisiologi dalam tubuh. Sistem saraf bekerja dengan cepat untuk menanggapi adanya perubahan lingkungan yang merangsangnya, kemudian mengolahnya dan menanggapi rangsangan tersebut. Pengaturan sistem saraf dilakukan oleh sel saraf dan serabut saraf. Sistem saraf manusia dibedakan menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi.

III. Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Cakram padat materi sistem saraf
2. Buku Biologi ESIS Kelas XI semester 2
3. Buku Biologi lain yang relevan

IV. Kegiatan Siswa

A. Lengkapilah keterangan gambar sel saraf di bawah ini!



Gambar 1. Struktur sel saraf

Keterangan :

1. Dendrit, fungsi Menerima rangsang dari akson menuju ke badan sel
2. Nukleus, fungsi Sebagai pusat pengatur aktivitas sel
3. Badan sel, fungsi Mengolah impuls yang telah diterima untuk dilanjutkan menuju neuron lain
4. Selubung myelin, fungsi Isolator / pelindung

/2

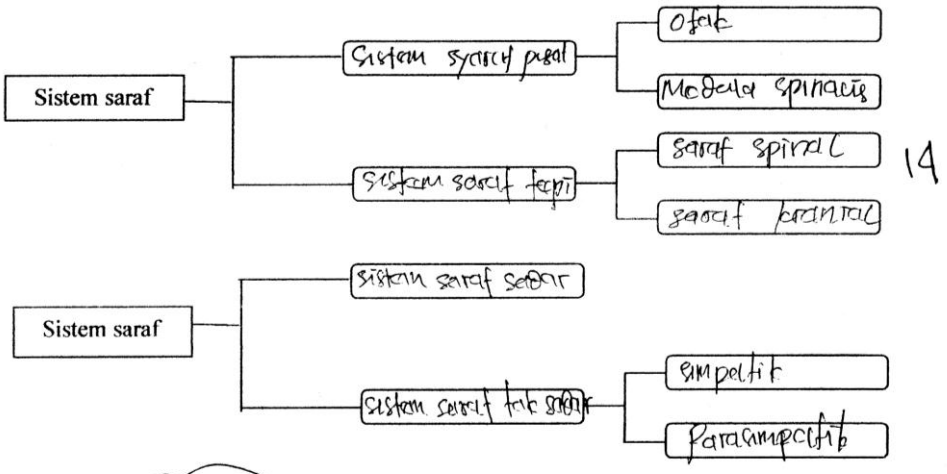
5. Nodus ranfier fungsi. Mempercepat jalannya impuls
6. Axon ....., fungsi. Meneruskan impuls dari badan sel menuju urat

B. Lengkapilah tabel di bawah ini sehingga menunjukkan macam-macam organ penyusun saraf manusia beserta fungsinya!

Sistem saraf	Ogan penyusun	Fungsi
Saraf pusat	1. Otak a. otak tengah b. otak depan c. otak belakang 2. Medula spinalis	• Menghubungkan otak depan dan otak belakang • pusat saraf pengatur kegiatan tubuh ingatan dan kesadaran • Menyantral kesambangan koordinasi & kegiatan bawah sadar. • penghantar impuls dan gerak refleks
Saraf tepi	1. saraf sensorik a. saraf motorik b. saraf spinal 2. saraf otonom a. saraf simpatik b. saraf parasimpatik	• saraf yang keluar dari otak • saraf spinal → saraf yg keluar dari medula • spinalis < memperbesar pupil Mempercepat denyut jantung < Mengecilkan pupil Mempercepat denyut jantung

21

C. Lengkapilah bagan sistem saraf berikut ini berdasarkan stuktur dan fungsi!



14

94

Kelompok:
Anggota :1. Ida Zuhairah (13)
2. Atifatul Rahmah (16)
3. Astiko Rahardjo (15)
4. M. Habib Khalidul Anwar (18)
5. M. Fuad Budi R. (20)

Kunci Jawaban LDS I

A. Melengkapi keterangan gambar sel saraf

1. **Dendrit,** fungsi: menerima impuls (rangsang)dari ujung akson neuron lain menuju ke badan sel
2. **Inti sel (nukleus),** fingsi: pusat pengaturan kegiatan sel saraf
3. **Badan sel,** fungsi: mengolah im[uls yang telah ditrima dari dendrit untuk dilanjutkan menuju neuron lain melalui akson
4. **Selubung mielin**, fungsi: pelindung/isolator
5. **Nodus Ranvier**, fungsi: mempersepat jalannya impuls
6. **Akson/neurit**, fungsi: menerudkan impuls darai badan sel menuju neuron lain, atau menuju kelenjar dan serabut-serabut otot

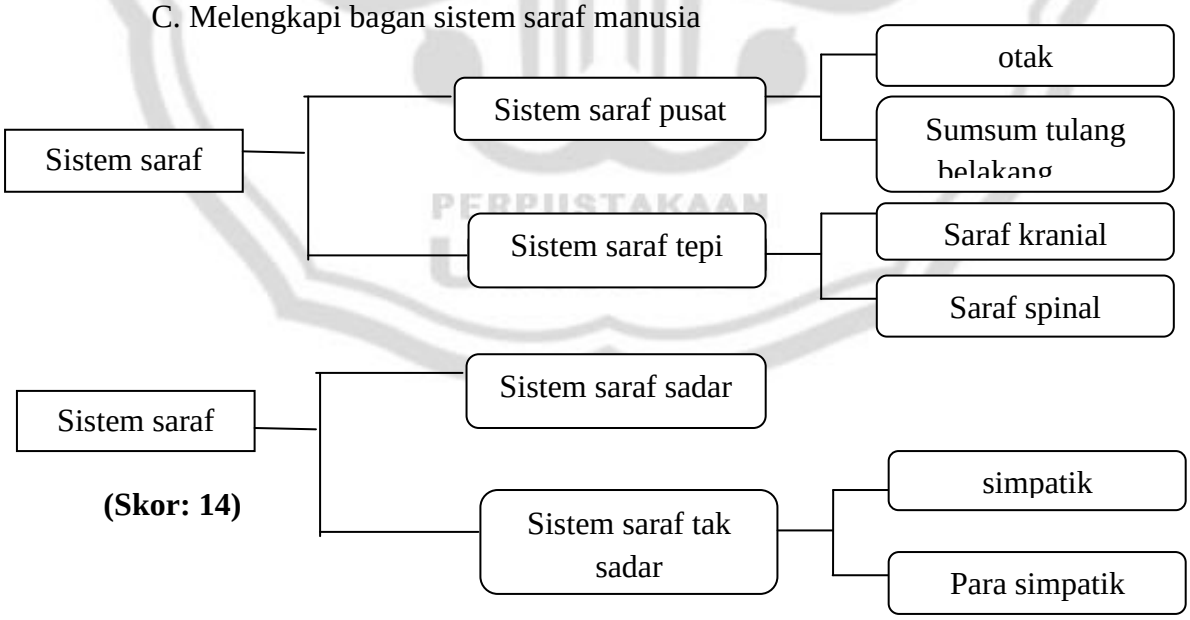
(Skor:12)

B. Melengkapi tabel macam-macam organ penyusun saraf manusia beserta fungsinya

Sistem saraf	Organ penyusun	Fungsi
Saraf pusat	1. Otak	
	a. Otak depan (prosensephalon)	Pusat saraf pengaturan aktivitas tubuh, berkaitan dengan kepandaian, ingatan, kesadaran, dan pertimbangan
	b. Otak tengah (mesensefalon)	Menghubungkan otak depan dan otak belakang, menerima resptor sensori dari mata, berperan dalam gerakan mata
	c. Otak belakang (rhombensefalon)	Mengontrol aktivitas bawah sadar; mengontrol keseimbangan koordinasi; menghubugkan serebellum, korteks serebral, dan bagian otak lainnya
		Pusat gerak refleks, penghantran impuls, sensori dari kulit ke otak, membantu impuls motor dari otak ke sel tubuh
	2. Sumsum tulang belakang (medula spinalis)	

Saraf tepi	1. Saraf sadar (saraf somatik)	
	a. Saraf kranial	Saraf yang keluar dari otak, mempengaruhi kerja mata, daerah wajah, organ dalam: paru-paru, hati, pankreas, dan lambung
	b. Saraf spinal	Saraf yang keluar dari sumsum tulang belakang, mempengaruhi bagian tangan, kaki, bahu, dan panggul
	2. Saraf tak sadar (saraf otonom)	
	a. Saraf simpatik	Memperbesar pupil, menghambat produksi ludah, mempercepat denyut jantung, membesarkan bronkus, menghambat sekresi kelenjar pencernaan, dll
	b. Saraf parasimpatetik	Mengecilkan pupil, merangsang produksi saliva, memperlambat denyut jantung, mengecilkan bronkus, merangsang sekresi kelenjar pencernaan, dll

C. Melengkapi bagan sistem saraf manusia



(Skor: 14)

Nilai LDS I = $\frac{Jumlahskor}{50}$ x 100

LEMBAR DISKUSI II

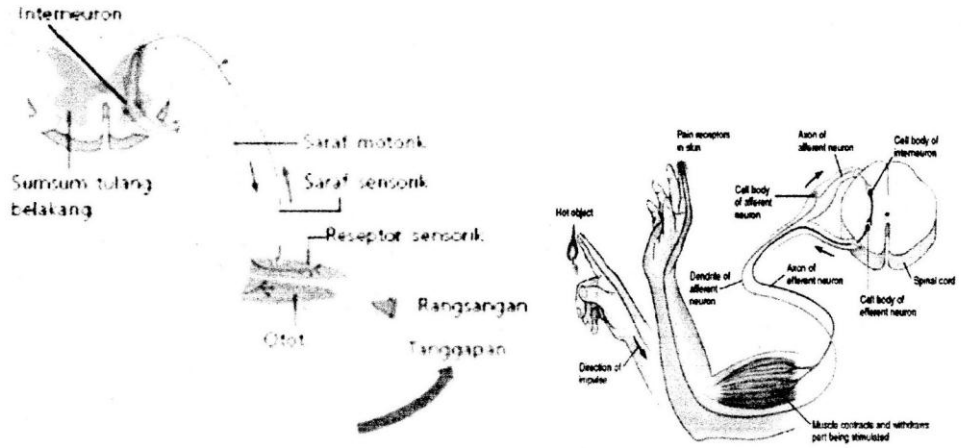
MEKANISME GERAK

I. Tujuan

Siswa mampu menjelaskan perbedaan mekanisme gerak biasa dan gerak refleks

II. Landasan Teori

Gerak refleks merupakan gerak yang tidak disadari dan merupakan respons yang cepat terhadap perubahan lingkungan eksternal maupun internal. Pusat pengendali gerak refleks adalah saraf pusat, yaitu otak (refleks kranial) dan medula spinalis (refleks spinal). Saraf-saraf tersebut dapat berupa saraf somatik yang mengendalikan refleks otot rangka atau saraf otonomyang mengendalikan refleks otot polos, jantung atau kelenjar. Gerak refleks ada bermacam-macam contohnya.



Gambar 1. Lengkung refleks

III. Alat dan Bahan Pembelajaran

A. Cakram padat
B. Palu refleks
C. Buku ESIS Biologi Kelas XI semester 2

IV. Kegiatan Siswa

B. Cara Kerja

1. Perhatikan demonstrasi gerak refleks yang dilakukan oleh guru di depan kelas

2. Diskusikan dengan kelompokmu timbulnya respon tersebut

88

C. Diskusikanlah pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimanakah respon temanmu ketika tendon patella dipukul! Mengapa terjadi demikian?

Jawab: temanku secara cepat terkejut dan mengangkat kakinya hal ini dikarenakan ada gerak refleks yang di lakukan oleh teman saya yaitu gerak tanpa melalui otak (tanpa melalui di pikir terlebih dahulu 5

2. Bagaimanakah perbedaan alur gerak refleks dengan gerak biasa?

Jawab:

Gerak refleks : reseptor - neuron sensorik - neuron korektor neuron motorik - efektor

Gerak biasa : reseptor - neuron sensorik - otak/sum-sum tulang belakang - neuron motorik - efektor 10

3. Sebutkan masing-masing 2 contoh gerak refleks dan gerak biasa?

Jawab: Gerak biasa : melakukan olahraga, mengambil sepatu

Gerak reflek : mengangkat kaki ketika terkena paku 9

- kedipan mata
- menangis ketika jatuh

4. Gerak refleks dapat dikelompokkan dalam berbagai tujuan. Sebutkan apa saja dasar yang digunakan dalam pengelompokkan gerak refleks?

Jawab:

Letak reseptor
Bagian saraf pusat
Timbulnya reflek
Jumlah neuron

V. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari kegiatan di atas!

Jawab: Gerak reflek merupakan gerak cepat tanpa melalui otak dan dalam kasus ini terjadi pada patella (lutut) yang berperan yaitu sumsum tulang belakang karena merupakan pusat gerak reflek 13

Kelompok: 4

Anggota :
1. Latifatur rahmah (16)
2. Ida Zuhairoh (13)
3. Lusfika rahardjo (15)
4. M. chobib cholidul anwar (18)
5. M. fuad budi r (20)

Kunci Jawaban LDS II

Mekanisme Gerak

A. Diskusi pertanyaan

1. Bagaimanakah respon temanmu ketika tendon patella dipukul! Mengapa terjadi demikian?

   Jawab: kaki terangkat secara tak sadar. Hal ini dikarenakan timbul gerak refleks pada patella saat dipukul.

   (Skor = 5)

2. Bagaimanakah perbedaan alur gerak refleks dengan gerak biasa?

   Jawab:

   alur gerak refleks: reseptor → neuron sensorik → neuron konektor → neuron motorik → efektor (otot)

   alur gerak biasa: reseptor → neuron sensorik → otak/sumsum tulang belakang → neuron motorik → efektor

   (Skor =10)

3. Sebutkan masing-masing 2 contoh gerak refleks dan gerak biasa?

   Jawab:

   Contoh gerak refleks: gerakan kedipan mata ketika suatu partikel asing menyentuh kornea mata, mengangkat kaki dan berteriak saat kaki menginjak paku, bersin, batuk, menoleh terhadap arah orang yang memanggil kita

   Contoh gerak biasa: gerak memetik bunga, mengambil buku di atas meja untuk dibaca, berjalan cepat saat terlambat masuk kelas.

   (Skor =10)

4. Gerak refleks dapat dikelompokkan dalam berbagai tujuan. Sebutkan apa saja dasar yang digunakan dalam pengelompokkan gerak refleks?
   Jawab:
   Gerak refleks dikelompokkan berdasarkan:

a. letak reseptor
b. bagian saraf pusat
c. timbulnya refleks
d. jenis atau ciri jawaban
e. jumlah neuron
f. letak saraf penghubungnya **(Skor =10)**

PERPUSTAKAAN UNNES

Kesimpulan
Buatlah kesimpulan dari kegiatan di atas!

Jawab: Gerak refleks merupakan grak yang cepat tanpa disadari oleh otak.Gerak refleks yang terjadi pada lutut (patella) merupakan refleks tulang belakang, hal ini dikarenakan saraf penghubungnya terletak pada sumsum tulang belakang

(Skor =15)

Nilai LDS II = $\frac{Jumlahskor}{50}$ x 100

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

LEMBAR DISKUSI SISWA III

I. Tujuan

1. Menjelaskan golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf.
2. Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia.

II. Landasan Teori

Sistem saraf dikatakan sakit, jika terjadi ketidakseimbangan dalam merespon berbagai rangsangan, baik yang berasal dari luar tubuh maupun yang berasal dari dalam tubuh. Rangsangan dari luar dapt berupa mikroorganismeatau organisme yan patogen, toksin, dan narkoba.

III. Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Buku Biologi ESIS Kelas XI semester 2
2. Buku Biologi lain yang relevan

IV. Kegiatan Siswa

Lengkapilah tabel di bawah ini sehingga menunjukkan pengaruh obat-obatan dan narkoba terhadap sistem saraf serta gangguan yang terjadi pada sistem saraf!

Jenis	Contoh dan Keterangan
Obat-obatan dan narkoba yang mempengaruhi sistem saraf	a. alkohol Keterangan: sebagai stimulan menyebabkan kecandu b. alkohol, vodium, varbiturat Keterangan: sebagai penenang. c. stimulan : kokain Keterangan: meningkatkan kerja otak d. penahan rasa nyeri : opium, murfin Keterangan: mengatur pusat rasa sakit e. Halusinogen; ganja, ekstasi Keterangan: menimbulkan hayal
Gangguan pada sistem saraf	a. Meningitus Keterangan: Infeksi bakteri b. Neuritus Keterangan: kerusakan pada neuron c. Epilepsi Keterangan: kelainan otak d. Parkinson Keterangan: penurunan sel-sel saraf e. Alzeimer Keterangan: Degradasi fungsi otak

Kelompok: Empat (4)

Anggota :1. M. Fuad budi R (20)
2. Ida zuhairoh (13)
3. Lastiko rahardjo (15)
4. Latifatur rohmah (16)
5. M. chabib chosidul A (18)

90

Kunci Jawaban LDS III

Melengkapi tabel sehingga menunjukkan pengaruh obat-obatan dan narkoba terhadap sistem saraf serta gangguan yang terjadi pada sistem saraf.

Jenis	Contoh dan Keterangan
Obat-obatan dan narkoba yang mempengaruhi sistem saraf	a. Alkohol Keterangan: sebagai stimulan, adiksi fisiologis, dan menyebabkan kecanduan b. Golongan sedatif: valium, barbiturat Keterangan: Sebagai penenang karena dapat merusak aktivitas otak c. Golongan stimulan: kokain Keterangan: meningkatkan kerja otak d. Golongan halusinogen: ganja, ekstasi, sabu-sabu Keterangan: menimbulkan daya khayal e. Golongan penahan rasa nyeri (painkiller): opium,morfin Keterangan: menekan bagian otak yang mengatur pusat rasa sakit
Gangguan pada sistem saraf	a. Epilepsi Keterangan: kelainan pada neuron di otak b. Alzheimer Keterangan: hilangnya kemampuan bepikir secara berangsur-angsur dan ketidakmampuan tubuh untuk

	melakukan kegiatan sehari-hari c. Neuritis Keterangan: iritasi pada neuron karena infeksi, kekurangan vitamin, keracunan, maupun karena obat-obatan d. Meningitis Keterangan: infeksi bakteri *Neisseria meningitis* e. Poliomelitis Keterangan: infeksi virus yang menyerang sistem saraf atau substansi kelabu pada sumsum tulang belakang f. Parkinson Keterangan: degenerasi sel-sel saraf sehingga tidak cukup menghasilkan dopamin di dalam otak

(Skor: 30)

Nilai LDS I = $\frac{Jumlahskor}{30}$ x 100

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 10

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
(Kelas Eksperimen dan Kelas kontrol)

Hari/tanggal : Senin, 4 April '11

Kelas : XI IPA 1

Materi Pokok : Struktur Sistem Saraf

Anggota kelompok : A. Ida Zuhairoh (13)
B. Latifatul Rohmah (16)
C. Lastiko Raharjo (15)
D. M. chabib Chalidae Anwar (18)
E. M. Fuad Budi R (20)

NO	Kriteria	Nama siswa				
		A	B	C	D	E
1.	Siswa memperhatikan	✓	✓	✓	✓	–
2.	Siswa mencatat	✓	–	✓	✓	✓
3.	Siswa bertanya sesuai dengan materi	–	✓	✓	✓	✓
4.	Siswa menjawab pertanyaan dengan benar	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Siswa melengkapi jawaban dengan benar	✓	✓	✓	✓	✓
6.	Siswa mengemukakan pendapat	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Siswa memberikan informasi baru yang penting	✓	✓	–	–	✓
8.	Siswa siswa tidak gaduh	–	–	✓	✓	–
9.	Siswa mampu berinteraksi dengan siswa lain	✓	✓	✓	✓	✓
10.	Siswa mempunyai sikap tenggang rasa kepada temannya	✓	✓	✓	✓	✓
	Jumlah	8	8	9	9	8
	Persentase	80%	80%	90%	90%	80%
	Kriteria	Tinggi		Sangat tinggi		

Petunjuk:

1. Pengamatan ditujukan pada siswa
2. Pengamat cukup memberikan penilaian dengan tanda (√) pada kolom yang sesuai

Catatan Penting:

Semarang, 4 April 2011

Ika Achmawati

Lampiran 11

KRITERIA RUBRIK LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
(Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)

Rubrik Penskoran Aktivitas Siswa

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Kriteria:

Skor 10 – 9 (86% - 100%) : Aktivitas siswa sangat tinggi

Skor 8 – 7 (61% - 84%) : Aktivitas siswa tinggi

Skor 6 – 5 (60% - 69%) : Aktivitas siswa cukup

Skor 4 – 3 (51% – 59%) : Aktivitas siswa kurang

Skor 0 – 2 (0% - 50%) : Aktivitas siswa jelek

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 12

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS TUTOR DALAM PROSES PEMBELAJARAN

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS TUTOR

No	Kriteria	Nama siswa							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1.	Tutor mampu memimpin diskusi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Tutor mampu menjelaskan materi dengan singkat dan jelas	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Tutor mampu menjawab pernyataan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	–
4.	Tutor tidak mengalami kesulitan	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Tutor mampu menjalin kerjasama sesama teman	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	–
6.	Tutor mempunyai sikap tenggang rasa sesama teman	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓
7.	Tutor mempunyai rasa tanggungjawab	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
8.	Tutor tidak gaduh	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	✓
9.	Tutor membantu teman yang mengalami kesulitan	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
10.	Tutor mempunyai motivasi tinggi untuk meraih prestasi akademik yang tinggi	✓	✓	✓	–	✓	–	–	✓
	Jumlah	9	7	9	7	7	7	9	8
	Persentase (%)	90%	70%	90%	70%	70%	70%	90%	80%
	kriteria	Sangat	Aktif	Sangat	Aktif			Sangat	Aktif

Petunjuk:

1. Pengamatan ditujukan pada siswa
2. Pengamat cukup memberikan penilaian dengan tanda (√) pada kolom yang sesuai

Catatan Penting:

Semarang, 4 April 2011

Observer

KRITERIA RUBRIK LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS TUTOR DALAM PROSES PEMBELAJARAN (Kelas Eksperimen)

Rubrik Penskoran Aktivitas Siswa

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Kriteria:

Skor 10 – 9 (86% - 100%) : Aktivitas siswa sangat tinggi

Skor 8 – 7 (61% - 84%) : Aktivitas siswa tinggi

Skor 6 – 5 (60% - 69%) : Aktivitas siswa cukup

Skor 4 – 3 (51% – 59%) : Aktivitas siswa kurang

Skor 0 – 2 (0% - 50%) : Aktivitas siswa jelek

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 14

SOAL POSTTEST (Uji Coba)
MATERI SISTEM SARAF MANUSIA

Mata Pelajaran : IPA
Kelas/ Semester : XI IPA/ Genap
Waktu : 40 menit

A. Petunjuk umum

1. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum anda menjawab.
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda mudah.
4. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada silang

Contoh : Jawaban semula ~~A~~ B C D E
Pembetulan ~~A~~ B ~~C~~ D E

Petunjuk :

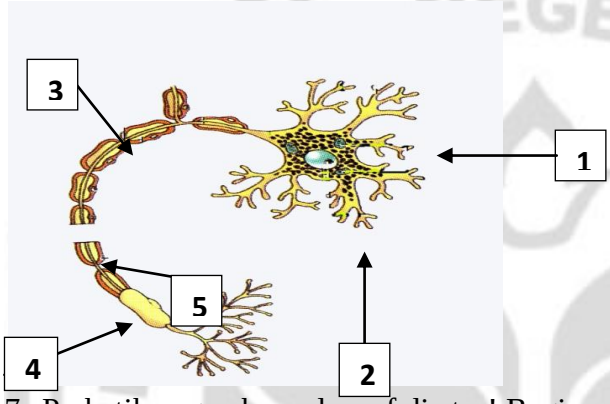
Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, dan E pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Sekelompok sel-sel yang berfungsi mengenal rangsang disebut ...
   A. sinapsis
   B. badan sel
   C. reseptor
   D. Efektor
   E. Ganglion
2. Bagian neuron yang berfungsi menerima sinyal dan menyampaikan pada badan sel disebut....
   A. dendrit
   B. akson
   C. sinaps
   D. nodus Ranvier
   E. selubung mielin
3. Selubung myelin berfungsi sebagai…
   A. Membawa rangsang menuju akson
   B. Menerima dan mengolah rangsang
   C. Menjawab rangsang
   D. Membawa rangsang dari reseptor
   E. Melindungi akson dari kerusakan
4. Dilihat dari aspek fungsi, dendrit berbeda dengan akson dalam hal....

No	Dendrit	Akson
A.	Berupa uluran pendek	Berupa uluran panjang
B.	Bercabang-cabang	Tidak bercabang-cabang
C.	Mengandung selubung mielin	Tidak mengandung selubung mielin
D.	Menghantar impuls ke badan sel	Menghantar impuls ke luar badan sel

E.	Mempunyai nodus Ranvier	Tidak mempunyai nodus Ranvier

5. Neurit diselubungi selaput lemak yang disebut....
   A. Schwann
   B. Ranvier
   C. mielin
   D. akson
   E. dendrit
6. Susunan saraf pusat manusia terdiri atas ...
   A. Otak dan serabut saraf
   B. Otak dan sumsum tulang belakang
   C. Medula oblongata dan otak
   D. Medula oblongata dan selaput darah
   E. Saraf sadar dan saraf otonom



7. Perhatikan gambar sel saraf di atas! Bagian akson ditunjukan oleh nomor....
   A. 1
   B. 2
   C. 3
   D. 4
   E. 5
8. Bagian nomor 1 dan 2 berturut-turut adalah....
   A. akson dan dendrit
   B. dendrit dan badan sel
   C. badan sel dan dendrit
   D. nodus Ranvier dan akson
   E. dendrit dan akson
9. Neuron berdasarkan fungsinya dibagi menjadi....tipe
   A. 1
   B. 2
   C. 3
   D. 4
   E. 5
10. Neuron yang berfungsi menghantarkan impuls saraf dari alat indera menuju ke otak atau sumsum tulang belakng adalah....
    A. neuron bipolar
    B. neuron sensorik
    C. neuron motorik
    D. neuron konektor
    E. neuron unipolar
11. Struktur yang menghubungkan dua neuron dan berfungsi sebagai alat komunikasi antar neuron adalah....
    A. nodus Ranvier
    B. sinapsis
    D. sel Schwann
    E. mielin

C. akson

12. Fungsi sel saraf motorik adalah....
    A. membawa rangsang dari alat indera menuju otak atau sumsum tulang belakang
    B. membawa rangsang dari otot-otot ke susunan saraf simpatik
    C. Membawa rangsang dari alat indera ke susunan saraf parasimpatetik
    D. Membawa rangsang dari alat indera ke susunan saraf simpatik
    E. Membawa rangsang dari otak atau sumsum tulang belakang menuju ke otot atau kelenjar tubuh
13. Penjalaran impuls melintasi sinaps melibatkan zat yang disebut....
    A. neurotransmitter
    B. neurolema
    C. akson
    D. dendrit
    E. ganglion
14. Akar dorsal pada saraf sumsum tulang belakang hanya mengandung....
    A. neuron motor
    B. neuron sensori
    C. neuron motor dan neuron intermediet
    D. neuron sensori dan neuron motor
    E. neuron sensori dan intermediet
15. Jalannya rangsang dalam 1 sel saraf adalah....
    A. badan sel → dendrit → akson
    B. dendrit → akson → badan sel
    C. dendrit → badan sel → akson
    D. akson → badan sel → dendrit
    E. akson → dendrit → badan sel
16. Gerak yang terjadi tanpa disadari disebut....
    A. gerak sadar
    B. gerak aktif
    C. gerak refleks
    D. gerak disengaja
    E. gerak tak langsung
17. Berdasarkan letak saraf penghubungnya gerak refleks dibagi menjadi dua, yaitu....
    A. refleks otak dan medula spinalis
    B. refleks medula spinalis dan ganglion
    C. refleks medula spinalis dan medula oblongata
    D. refleks otak dan medula oblongata
    E. Refleks otak dan ganglion
18. Bagian yang merupakan pusat saraf dari gerak biasa adalah....
    A. sinaps
    B. otak
    C. sumsum tulang belakang
    D. reseptor
    E. neuron penghubung
19. Jenis refleks yang terjadi karena rangsangan pada permukaan tubuh disebut.....
    A. refleks interoresesif
    B. refleks proresesif
    C. refleks eksteroseptif
    D. refleks spinal
    E. refleks sekretorik
20. Perjalanan impuls pada gerak refleks disebut....

A. diagram refleks
B. lengkung refleks
C. kurva refleks
D. lingkar refleks
E. sinaps

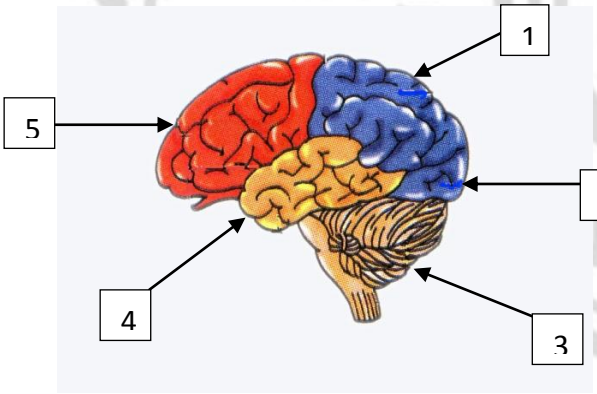
21. Urutan penghantaran impuls saraf pada gerak refleks berturut-turut melalui....
A. reseptor-aferen-sumsum tulang belakang-eferen-efektor
B. reseptor-eferen-sumsum tulang belakang-aferen-efektor
C. efektor-aferen-sumsum tulang belakang-eferen-reseptor
D. efektor-eferen-sumsum tulang belakang-aferen-efektor
E. sumsum tulang belakang-aferen-reseptor-eferen-efektor

22. Fungsi neuron sensorik pada lengkung refleks lutut adalah ...
A. menyampaikan impuls ke otak
B. Menyampaikan impuls ke sumsum tulang belakang
C. Menyampaikan impuls ke efektor
D. menyampaikan impuls ke reseptor
E. sebagai saraf penghubung didalam pusat saraf

23. 1) Gerakan
2) Efektor
3) Saraf sensoris
4) Saraf penghubung
5) Otak
6) Rangsang
7) Reseptor
8) Saraf motoris

Urutan gerak biasa yang benar adalah....
A. 6-7-3-5-4-8-2-1
B. 6-7-3-4-5-8-2-1
C. 6-7-8-5-4-3-2-1
D. 6-7-8-4-5-3-2-1
E. 6-7-3-4-5-2-8-1

Diagram berikut adalah penampang irisan melintang otak manusia.



24. Pada gambar di atas, bagian yang mengontrol keseimbangan dan koordinasi otot ditunjukkan nomor....
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

25. Bagian nomor 4 berperan dalam....
A. sistem pendengaran
B. sistem penglihatan
D. mengontrol keseimbangan
E. gerak refleks

C. menerima informasi dari kulit

26. Selaput meninges yang membungkus otak terdiri dari....lapisan.
    A. 1
    B. 2
    C. 3
    D. 4
    E. 5
27. Otak besar manusia dibagi menjadi 4 lobus yaitu seperti di bawah ini, *kecuali*....
    A. lobus frontalis
    B. lobus parietalis
    C. lobus temporalis
    D. lobus oksipitalis
    E. lobus anterioralis
28. Otak belakang (rhombensefalon) terdiri dari dua bagian yaitu…….
    A. otak besar dan otak tengah
    B. otak besar dan otak kecil
    C. otak kecil dan medula oblongata
    D. otak kecil dan medula spinalis
    E. medula oblongata dan medula spinalis
29. Saraf kranial yang berfungsi sensori dan motorik adalah saraf nomor.....
    A. I, II, VIII
    B. V, VII, IX, X
    C. III, IV, VI, XI, XII
    D. I, II, III, IV, VI
    E. III, IV, VI, IX, X

30. Fungsi otak besar manusia adalah....
    A. mengatur segala aktivitas tubuh
    B. pusat pengatur pernapasan
    C. sebagai pusat gerak refleks
    D. sebagai pusat gerak biasa
    E. mengatur keseimbangan ubuh
31. Apabila seorang petinju terkena pukulan dan membuatnya jatuh terlentang. Bagian otak yang mengalami gangguan fungsi pada saat jatuh kemingkinan besar adalah....
    A. cerebrum
    B. cerebelum
    C. saraf perifer
    D. sumsum tulang belakang
    E. otak tengah
32. Medula oblongata berfungsi sebagai....
    A. tempat penghantar rangsang
    B. mengatur segala aktivitas tubuh
    C. pusat pengatur pernapasan dan pusat pengatur refleks fisiologis
    D. sebagai pusat gerak biasa
    E. Mengatur keseimbangan tubuh
33. Pengendalian suhu tubuh, selera makan, tekanan darah, dan tingkah laku dilakukan otak manusia dibagian ...
    A. Cerebelum
    B. Cerebrum
    D. Hipotalamus
    E. Medula spinalis

PERPUSTAKAAN UNNES

C. Talamus

34. Bagian otak yang paling besar adalah ...
    A. Cerebrum
    B. Cerebelum
    C. Truncus Cerebri
    D. Medula spinalis
    E. Medula oblongata
35. Selaput meninges yang merupakan selaput kuat, melekat pada tulang adalah ...
    A. Durameter
    B. Piameter
    C. Araknoid
    D. Canalis sentral
    E. Cerebrospinal
36. Sistem saraf tepi pada manusia terdiri dari....
    A. 31 pasang saraf spinal dan 12 pasang saraf kranial
    B. 12 pasang saraf spinal dan 31 pasang saraf kranial
    C. 31 pasang saraf spinal dan 31 pasang saraf kranial
    D. 12 pasang saraf spinal dan 12 pasang saraf kranial
    E. 31 pasang saraf spinal dan 13 pasang saraf kranial
37. Berikut merupakan fungsi saraf simpatik, *kecuali....*
    A. relaksasi kantung seni
    B. memperlambat denyut jantung
    C. memperkecil diameter arteri
    D. memperbesar pupil
    E. mengecilkan bronkus
38. Saraf simpatik dengan saraf parasimpatetik bekerja pada efektor yang sama, namun pengaruh kerjanya....
    A. berlawanan (antagonis)
    B. saling mendukung
    C. bolak-balik
    D. saling menguntungkan
    E. bersama-sama
39. Berikut ini adalah pengaruh dari saraf simpatik pada kerja organ tubuh, *kecuali....*
    A. mempercepat denyut jantung
    B. memperlebar pupil
    C. mempercepat proses pencernaan
    D. memperkecil diameter pembuluh
    E. mengembangkan kantung kemih
40. Ganja, ekstasi, dan sabu-sabu ke dalam obat jenis golongan....
    A. sedatif
    B. pereda rasa renyi
    C. halusinogen
    D. stimulan
    E. painkiller
41. Golongan obat-obatan terlarang yang berefek sabagai obat penenang yaitu....
    A. sedatif
    B. halusinogen
    C. penahan rasa nyeri (painkiler)
    D.stimulan
    E. kokain
42. Seseorang yang kecanduan suatu obat-obatan berdasarkan pengalamannya akan menghentikan kecanduannya ketika ia....
    A. memerlukan obat-obatan yang lebih banyak untuk mendapatkan dampak yang sama

B. menjadi sakit setelah berhenti menggunakannya
C. perlu menelan obat-obatan dengan sering secara berlebihan
D. merasa lebih baik ketika berhenti mengkonsumsi
E. merasakan bahwa obat-obatan tersebut mahal dan sulit ditemukan

43. berikut yang *tidak* merupakan kerja obat bius / anastetik di dalam saraf adalah.....
A. Sabu-sabu
B. Mariyuana
C. Ekstasi
D. Kafein
E. Ganja

44. Gangguan saraf dengan gejala kehilangan memori/daya ingat dan tidak mampu membentuk memori baru disebut....
A. meningitis
B. amnesia
C. parkinson
D. gegar otak
E. epilepsi

45. Gangguan pada sistem saraf yang ditandai dengan gejala berkurangnya kemampuan dalam mengingat disebut….
A. neuritis
B. Alzheimer
C. epilepsi
D. meningitis
E. Parkinson

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 14

KUNCI JAWABAN SOAL POSTTEST (Uji Coba)

MATERI SISTEM SARAF MANUSIA

1. C
2. A
3. E
4. D
5. C
6. B
7. C
8. B
9. C
10. B
11. B
12. E
13. A
14. B
15. C
16. C
17. A
18. B
19. C
20. B
21. A
22. B
23. A
24. C
25. A
26. C
27. E
28. C
29. B
30. A
31. B
32. C
33. D
34. A
35. A
36. A
37. B
38. A
39. C
40. C
41. A
42. D
43. A
44. B
45. B

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 16 Kisi-kisi soal tes Uji Coba

Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba

Satuan pendidikan	: SMA	Jumlah soal	: 40 Butir
Tahun Ajar	: 2010/2011	Waktu	: 45 Menit
Mata Pelajaran	: Biologi	Bentuk Soal	: PilihanGanda

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pelajaran dan Uraiannya	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif
3.6 Men-jelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelaian/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (syaraf, endokrin, dan peng-inderaa		Sistem saraf			
	1. Menjelakan struktur dn fungsi sel saraf manusia 2. Menjelaskan macam-macam sel saraf 3. Menjelaskan mekanisme jalannya impuls saraf	1. Struktur sel saraf	1	C	C1
			2	A	C1
			3	E	C2
			4	D	C3
			5	C	C1
			6	B	C2
			7	C	C3
		2. Macam sel saraf	8	B	C3
			9	C	C1
			11	B	C1

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

	4. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi	3. Mekanisme jalannya impuls Saraf	10 12 14	B E B	C2 C1 C1
		4. Otak dan sumsum tulang belakang	13 24 25 26 27 28 30 31 32 33 34 35	A C A C E C A B C D A A	C1 C3 C3 C1 C2 C1 C2 C5 C2 C2 C1 C2
	5. Membedakan mekanisme jalannya impuls antara gerak refleks dan gerak biasa 6. Menjelaskan macam gerak refleks 7. Menjelaskan	5. Saraf sadar dan saraf tak sadar	15 27 29 36 37 38 39	C B B A B A C	C3 C3 C3 C2 C3 C2 C3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

	golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf 8. Menjelaskan gangguan sistem saraf pada manusia	6. Gerak biasa dan gerak refleks	16	C	C1
			17	A	C2
			18	B	C1
			19	B	C1
			20	B	C1
			21	A	C4
			22	B	C3
			23	A	C4
		7. Golongan obat-obatan dan narkoba yang berpengaruh terhadap sistem saraf	40	C	C2
			41	A	C1
			42	D	C6
		8. Gangguan sistem saraf pada manusia	43	A	C5
			44	B	C2
			45	B	C2

KETERANGAN:

C1 = Ingatan

C2 = Pemahaman

C3 = Penerapan

C4 = Analisis

C5 = Sintesis

C6 = Evaluasi

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 17

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus

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

Keterangan:

DP : Daya Pembeda
BA : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
BB : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
JA : Banyaknya siswa pada kelompok atas
JB : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 — 0,20	Jelek
0,21 — 0,40	Cukup
0,41 — 0,70	Baik
0,71 — 1,00	Sangat Baik
Negatif	Sangat tidak baik, sebaiknya dibuang

Perhitungan

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.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC 06	1	1	UC 22	1
2	UC 31	1	2	UC 25	1
3	UC 16	1	3	UC 26	1
4	UC 24	1	4	UC 02	0
5	UC 30	1	5	UC 10	1
6	UC 23	1	6	UC 29	0
7	UC 05	1	7	UC 18	1
8	UC 08	1	8	UC 21	0
9	UC 13	1	9	UC 03	0
10	UC 15	1	10	UC 07	0
11	UC 04	1	11	UC 11	0
12	UC 12	1	12	UC 17	1
13	UC 27	1	13	UC 01	0
14	UC 28	1	14	UC 14	1
15	UC 09	1	15	UC 19	0
			16	UC 20	1
Jumlah		15	Jumlah		8

$$D = \frac{15}{15} - \frac{8}{16}$$

$$= 0{,}500$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda baik

Lampiran 18

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran
B : Jumlah siswa yang menjawab benar
JS : Jumlah Siswa

Kriteria

Interval	Kriteria
0,00 — 0,30	Sukar
0,31 — 0,70	Sedang
0,71 — 1,00	Mudah

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.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC 06	1	1	UC 22	1
2	UC 31	1	2	UC 25	1
3	UC 16	1	3	UC 26	1
4	UC 24	1	4	UC 02	0
5	UC 30	1	5	UC 10	1
6	UC 23	1	6	UC 29	0
7	UC 05	1	7	UC 18	1
8	UC 08	1	8	UC 21	0
9	UC 13	1	9	UC 03	0
10	UC 15	1	10	UC 07	0
11	UC 04	1	11	UC 11	0
12	UC 12	1	12	UC 17	1
13	UC 27	1	13	UC 01	0
14	UC 28	1	14	UC 14	1
15	UC 09	1	15	UC 19	0
			16	UC 20	1
Jumlah		15	Jumlah		8

$$P = \frac{23}{31}$$

$$= 0,742$$

Berdasarkan kriterian maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah

Lampiran 19

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN

Rumus:

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

Keterangan:

n : Banyaknya butir soal

Σpq : Jumlah dari pq

s^2 : Varians total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= pq_1 + pq_2 + pq_3 + \ldots + pq_{40} \\ &= 0{,}1910 + 0{,}2430 + 0{,}1910 + \ldots + 0{,}2190 \\ &= 9{,}6500 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{15502 - \frac{(638)^2}{31}}{31} = 76{,}5016$$

77

$$r_{11} = \left(\frac{45}{45-1}\right)\left(\frac{76{,}5016 - 9{,}6500}{76{,}5016}\right)$$

$$= 0{,}894$$

Pada α = 5% dengan n = 31 diperoleh r tabel = 0.355

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 20

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

Rumus :

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

Butir soal Valid jika rxy > rtabel

Perhitungan :

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1.

No.	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	X^2	Y^2	XY
1	1	38	1	1444	38
2	1	38	1	1444	38
3	1	37	1	1369	37
4	1	36	1	1296	36
5	1	33	1	1089	33
6	1	28	1	784	28
7	1	29	1	841	29
8	1	26	1	676	26
9	1	27	1	729	27
10	1	23	1	529	23
11	1	20	1	400	20
12	1	23	1	529	23
13	1	20	1	400	20
14	1	18	1	324	18
15	1	23	1	529	23
16	1	15	1	225	15
17	1	13	1	169	13
18	1	10	1	100	10
19	0	11	0	121	0
20	1	14	1	196	14
21	0	13	0	169	0
22	1	12	1	144	12
23	0	8	0	64	0
24	0	12	0	144	0
25	0	14	0	196	0
26	0	14	0	196	0
27	1	20	1	400	20
28	0	15	0	225	0
29	1	17	1	289	17
30	0	15	0	225	0
31	1	16	1	256	16
Σ	23	638	23	15502	536

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{(31 \times 536) - (23 \times 638)}{\sqrt{\{(31 \times 23) - (23)^2\}\{(31 \times 15502) - (638)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0.5280$$

Hasil perhitungan bahwa nilai r_{hitung} adalah 0.5280

Karena r hitung > r tabel, maka soal no 1 valid.

Lampiran 21

SOAL POSTTEST
MATERI SISTEM SARAF MANUSIA

Mata Pelajaran : IPA
Kelas/ Semester : XI IPA/ Genap
Waktu : 45 menit

B. Petunjuk umum

5. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia
6. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum anda menjawab.
7. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda mudah.
8. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada silang

   Contoh : Jawaban semula ~~A~~ B C D E
   Pembetulan ~~A~~ B ~~C~~ D E

C. Petunjuk khusus

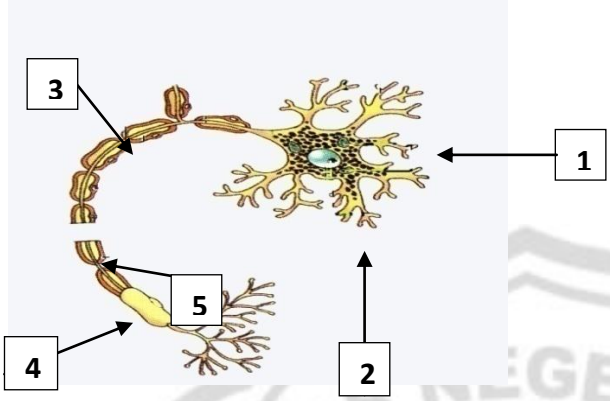
Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, dan D pada jawaban yang paling tepat!

1. Sekelompok sel-sel yang berfungsi mengenal rangsang disebut ...
   A. sinapsis
   B. badan sel
   C. reseptor
   D. Efektor
   E. Ganglion
2. Dilihat dari aspek fungsi, dendrit berbeda dengan akson dalam hal....

No	Dendrit	Akson
A.	Berupa uluran pendek	Berupa uluran panjang
B.	Bercabang-cabang	Tidak bercabang-cabang
C.	Mengandung selubung mielin	Tidak mengandung selubung mielin
D.	Menghantar impuls ke badan sel	Menghantar impuls ke luar badan sel
E.	Mempunyai nodus Ranvier	Tidak mempunyai nodus Ranvier

3. Neurit diselubungi selaput lemak yang disebut....
   A. Schwann
   B. Ranvier
   C. mielin
   D. Akson
   E. Dendrit
4. Susunan saraf pusat manusia terdiri atas ...
   A. Otak dan serabut saraf
   B. Otak dan sumsum tulang belakang

C. Medula oblongata dan otak
D. Medula oblongata dan selaput darah
E. Saraf sadar dan saraf otonom



5. Perhatikan gambar sel saraf di atas! Bagian akson ditunjukan oleh nomor....

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

6. Bagian nomor 1 dan 2 berturut-turut adalah....

A. akson dan dendrit
B. dendrit dan badan sel
C. badan sel dan dendrit
D. nodus Ranvier dan akson
E. dendrit dan akson

7. Neuron berdasarkan fungsinya dibagi menjadi....tipe

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

8. Neuron yang berfungsi menghantarkan impuls saraf dari alat indera menuju ke otak atau sumsum tulang belakng adalah....

A. neuron bipolar
B. neuron sensorik
C. neuron motorik
D. neuron konektor
E. neuron unipolar

9. Struktur yang menghubungkan dua neuron dan berfungsi sebagai alat komunikasi antar neuron adalah....

A. nodus Ranvier
B. sinapsis
C. akson
D. sel Schwann
E. Mielin

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

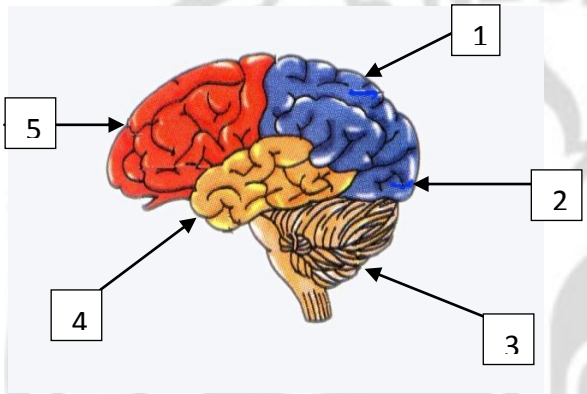
10. Fungsi sel saraf motorik adalah....
    A. membawa rangsang dari alat indera menuju otak atau sumsum tulang belakang
    B. membawa rangsang dari otot-otot ke susunan saraf simpatik
    C. membawa rangsang dari alat indera ke susunan saraf parasimpatetik
    D. membawa rangsang dari alat indera ke susunan saraf simpatik
    E. membawa rangsang dari otak atau sumsum tulang belakang menuju ke otot atau kelenjar tubuh
11. Penjalaran impuls melintasi sinaps melibatkan zat yang disebut....
    A. neurotransmitter
    B. neurolema
    C. akson
    D. dendrit
    E. ganglion
12. Akar dorsal pada saraf sumsum tulang belakang hanya mengandung....
    A. neuron motor
    B. neuron sensori
    C. neuron motor dan neuron intermediet
    D. neuron sensori dan neuron motor
    E. neuron sensori dan intermediet
13. Jalannya rangsang dalam 1 sel saraf adalah....
    A. badan sel → dendrit → akson
    B. dendrit → akson → badan sel
    C. dendrit → badan sel → akson
    D. akson → badan sel → dendrit
    E. akson → dendrit → badan sel
14. Gerak yang terjadi tanpa disadari disebut....
    A. gerak sadar
    B. gerak aktif
    C. gerak refleks
    D. gerak disengaja
    E. gerak tak langsung
15. Bagian yang merupakan pusat saraf dari gerak biasa adalah....
    A. sinaps
    B. otak
    C. sumsum tulang belakang
    D. Reseptor
    E. neuron penghubung
16. Perjalanan impuls pada gerak refleks disebut....
    A. diagram refleks
    B. lengkung refleks
    C. kurva refleks
    D. lingkar refleks
    E. Sinaps
17. Urutan penghantaran impuls saraf pada gerak refleks berturut-turut melalui....
    A. reseptor-aferen-sumsum tulang belakang-eferen-efektor
    B. reseptor-eferen-sumsum tulang belakang-aferen-efektor
    C. efektor-aferen-sumsum tulang belakang-eferen-reseptor
    D. efektor-eferen-sumsum tulang belakang-aferen-efektor
    E. sumsum tulang belakang-aferen-reseptor-eferen-efektor
18. Fungsi neuron sensorik pada lengkung refleks lutut adalah ...
    A. menyampaikan impuls ke otak
    B. Menyampaikan impuls ke sumsum tulang belakang

C. Menyampaikan impuls ke efektor
D. menyampaikan impuls ke reseptor
E. sebagai saraf penghubung didalam pusat saraf

19. 1) Gerakan 5) Otak
2) Efektor 6) Rangsang
3) Saraf sensoris 7) Reseptor
4) Saraf penghubung 8) Saraf motoris
Urutan gerak biasa yang benar adalah....

A. 6-7-3-5-4-8-2-1
B. 6-7-3-4-5-8-2-1
C. 6-7-8-5-4-3-2-1
D. 6-7-8-4-5-3-2-1
E. 6-7-3-4-5-2-8-1

20. Diagram berikut adalah penampang irisan melintang otak manusia.



Pada gambar di atas, bagian yang mengontrol keseimbangan dan koordinasi otot ditunjukkan nomor....

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

21. Bagian nomor 4 berperan dalam....
A. sistem pendengaran
B. sistem penglihatan
C. menerima informasi dari kulit
D. mengontrol keseimbangan
E. gerak refleks

22. Otak besar manusia dibagi menjadi 4 lobus yaitu seperti di bawah ini, *kecuali*....
A. lobus frontalis
B. lobus parietalis
C. lobus temporalis
D. lobus oksipitalis
E. lobus anterioralis

23. Saraf kranial yang berfungsi sensori dan motorik adalah saraf nomor.....
A. I, II, VIII
D. I, II, III, IV, VI

B. V, VII, IX, X
C. III, IV, VI, XI, XII
E. III, IV, VI, IX, X

24. Fungsi otak besar manusia adalah....
A. mengatur segala aktivitas tubuh
B. pusat pengatur pernapasan
C. sebagai pusat gerak refleks
D. sebagai pusat gerak biasa
E. mengatur keseimbangan ubuh

25. Apabila seorang petinju terkena pukulan dan membuatnya jatuh terlentang. Bagian otak yang mengalami gangguan fungsi pada saat jatuh kemingkinan besar adalah....
A. cerebrum
B. cerebelum
C. saraf perifer
D. sumsum tulang belakang
E. otak tengah

26. Medula oblongata berfungsi sebagai....
A. tempat penghantar rangsang
B. mengatur segala aktivitas tubuh
C. pusat pengatur pernapasan dan pusat pengatur refleks fisiologis
D. sebagai pusat gerak biasa
E. Mengatur keseimbangan tubuh

27. Pengendalian suhu tubuh, selera makan, tekanan darah, dan tingkah laku dilakukan otak manusia dibagian ...
A. Cerebelum
B. Cerebrum
C. Talamus
D. Hipotalamus
E. Medula spinalis

28. Selaput meninges yang merupakan selaput kuat, melekat pada tulang adalah ...
A. Durameter
B. Piameter
C. Araknoid
D. Canalis sentral
E. Cerebrospinal

29. Sistem saraf tepi pada manusia terdiri dari....
A. 31 pasang saraf spinal dan 12 pasang saraf kranial
B. 12 pasang saraf spinal dan 31 pasang saraf kranial
C. 31 pasang saraf spinal dan 31 pasang saraf kranial
D. 12 pasang saraf spinal dan 12 pasang saraf kranial
E. 31 pasang saraf spinal dan 13 pasang saraf kranial

30. Berikut merupakan fungsi saraf simpatik, *kecuali....*
A. relaksasi kantung seni
B. memperlambat denyut jantung
C. memperkecil diameter arteri
D. memperbesar pupil
E. mengecilkan bronkus

31. Ganja, ekstasi, dan sabu-sabu ke dalam obat jenis golongan....
A. sedatif
B. pereda rasa renyi
C. halusinogen
D. Stimulan
E. painkiller

32. Seseorang yang kecanduan suatu obat-obatan berdasarkan pengalamannya akan menghentikan kecanduannya ketika ia....
    A. memerlukan obat-obatan yang lebih banyak untuk mendapatkan dampak yang sama
    B. menjadi sakit setelah berhenti menggunakannya
    C. perlu menelan obat-obatan dengan sering secara berlebihan
    D. merasa lebih baik ketika berhenti mengkonsumsi
    E. merasakan bahwa obat-obatan tersebut mahal dan sulit ditemukan
33. Berikut yang tidak merupakan kerja obat bius / anastetik di dalam saraf adalah.....
    A. Sabu-sabu
    B. Mariyuana
    C. Ekstasi
    D. Kafein
    E. Ganja
34. Gangguan saraf dengan gejala kehilangan memori/daya ingat dan tidak mampu membentuk memori baru disebut....
    A. meningitis
    B. amnesia
    C. parkinson
    D. gegar otak
    E. Epilepsi
35. Gangguan pada sistem saraf yang ditandai dengan gejala berkurangnya kemampuan dalam mengingat disebut….
    A. neuritis
    B. Alzheimer
    C. Epilepsi
    D. Meningitis
    E. Parkinson

PERPUSTAKAAN UNNES

KUNCI JAWABAN SOAL POSTTEST
MATERI SITEM SARAF MANUSIA

1. C	11. A	21. A	31. C
2. D	12. B	22. E	32. D
3. C	13. C	23. B	33. A
4. B	14. C	24. A	34. B
5. C	15. B	25. B	35. B
6. B	16. B	26. C	
7. C	17. A	27. D	
8. B	18. B	28. A	
9. B	19. A	29. A	
10. E	20. C	30. B	

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

LEMBAR JAWAB SOAL

94

Nama : Miftahul Jannah
Kelas : XI IPA 1
No. Absen : 24

Silanglah jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan!

33

1. A B ~~C~~ D E	11. ~~A~~ B C D E
2. A B C ~~D~~ E	12. A ~~B~~ C D E
3. A B ~~C~~ D E	13. A B ~~C~~ D E
4. ~~A~~ ~~B~~ C D E	14. A B ~~C~~ D E
5. A B ~~C~~ D E	15. A ~~B~~ C D E
6. A ~~B~~ C D E	16. A ~~B~~ C ~~D~~ E
7. A B ~~C~~ D E	17. ~~A~~ B C D E
8. A B C ~~D~~ E	18. A ~~B~~ C D E
9. A ~~B~~ C D E	19. ~~A~~ B C D E
10. A B C D ~~E~~	20. A ~~B~~ C D E
21. ~~A~~ B C D E	31. A B ~~C~~ D E
22. A B C D ~~E~~	32. A B C ~~D~~ E
23. A ~~B~~ C D E	33. ~~A~~ B C D E
24. ~~A~~ B C D E	34. A ~~B~~ C D E
25. A ~~B~~ C D E	35. A ~~B~~ C D E
26. A B ~~C~~ D E	36. A B C D E
27. A B C ~~D~~ E	37. A B C D E
28. ~~A~~ B C D E	38. A B C D E
29. ~~A~~ ~~B~~ C D E	39. A B C D E
30. A ~~B~~ C D E	40. A B C D E

PERPUSTAKAAN
UNNES

LEMBAR JAWAB SOAL

66

Nama : M. Fuad B. R
Kelas : IPA I
No. Absen : 20

Silanglah jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan!

23

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
31. A B C D E
32. A B C D E
33. A B C D E
34. A B C D E
35. A B C D E
36. A B C D E
37. A B C D E
38. A B C D E
39. A B C D E
40. A B C D E

PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 23

Kelas Eksperimen

No	Kode	LDS 1	LDS 2	LDS 3	TUGAS	2x Post	NA	KETUNTASAN
1	E-01	92	82	73	80	183	84.98	TUNTAS
2	E-02	92	82	73	70	177	82.36	TUNTAS
3	E-03	88	76	87	80	166	82.79	TUNTAS
4	E-04	92	82	73	80	166	82.12	TUNTAS
5	E-05	88	76	87	70	166	81.12	TUNTAS
6	E-06	92	82	73	80	171	83.07	TUNTAS
7	E-07	88	76	87	90	160	83.50	TUNTAS
8	E-08	92	82	73	80	183	84.98	TUNTAS
9	E-09	88	76	87	60	189	83.26	TUNTAS
10	E-10	88	76	87	80	143	78.98	TUNTAS
11	E-11	76	70	63	60	171	73.40	TUNTAS
12	E-12	76	70	63	50	160	69.83	TIDAK TUNTAS
13	E-13	94	88	80	80	166	84.62	TUNTAS
14	E-14	76	70	63	80	183	78.64	TUNTAS
15	E-15	94	88	80	80	137	79.86	TUNTAS
16	E-16	94	88	80	70	177	84.86	TUNTAS
17	E-17	76	70	63	60	171	73.40	TUNTAS
18	E-18	94	88	80	90	160	85.33	TUNTAS
19	E-19	76	70	63	80	166	75.79	TUNTAS
20	E-20	94	88	80	90	131	80.57	TUNTAS
21	E-21	72	70	63	80	189	78.93	TUNTAS
22	E-22	72	84	83	80	154	78.88	TUNTAS
23	E-23	90	86	83	80	154	82.21	TUNTAS
24	E-24	90	86	83	90	189	89.60	TUNTAS
25	E-25	72	70	63	60	137	67.02	TIDAK TUNTAS
26	E-26	90	86	83	80	143	80.31	TUNTAS
27	E-27	72	70	63	50	149	67.26	TIDAK TUNTAS
28	E-28	90	86	83	90	137	81.02	TUNTAS
29	E-29	72	70	63	80	137	70.36	TUNTAS
30	E-30	90	86	83	80	171	85.07	TUNTAS
31	E-31	88	74	70	80	143	75.81	TUNTAS
32	E-32	84	94	83	60	166	81.12	TUNTAS
33	E-33	88	74	70	80	183	82.48	TUNTAS
34	E-34	84	94	83	80	183	87.31	TUNTAS
35	E-35	72	70	63	50	160	69.17	TIDAK TUNTAS
36	E-36	84	94	83	80	183	87.31	TUNTAS
37	E-37	84	94	83	90	154	84.21	TUNTAS
38	E-38	88	74	70	50	149	71.76	TUNTAS
39	E-39	84	94	83	80	149	81.60	TUNTAS
40	E-40	88	74	70	80	143	75.81	TUNTAS
41	E-41	84	94	83	60	149	78.26	TUNTAS
42	E-42	72	70	63	50	137	65.36	TIDAK TUNTAS
					Rata-rata		79.39	
					ketuntasan		88.10	

No	Kode	LDS 1	LDS 2	LDS 3	TUGAS	2xpost	NA	KETUNTASAN
1	K-01	70	75	70	70	137	70.36	TUNTAS
2	K-02	75	70	75	60	131	68.57	TIDAK TUNTAS
3	K-03	80	70	75	80	171	79.40	TUNTAS
4	K-04	75	80	70	80	137	73.69	TUNTAS
5	K-05	80	95	80	60	137	75.36	TUNTAS
6	K-06	80	70	75	60	131	69.40	TIDAK TUNTAS
7	K-07	70	75	70	50	149	68.93	TIDAK TUNTAS
8	K-08	80	95	80	70	137	77.02	TUNTAS
9	K-09	70	70	80	75	143	72.98	TUNTAS
10	K-10	80	70	75	80	160	77.50	TUNTAS
11	K-11	75	70	75	75	137	72.02	TUNTAS
12	K-12	70	75	70	70	137	70.36	TUNTAS
13	K-13	70	70	80	75	126	70.12	TUNTAS
14	K-14	80	70	75	80	143	74.64	TUNTAS
15	K-15	80	95	80	90	137	80.36	TUNTAS
16	K-16	75	80	70	60	120	67.50	TIDAK TUNTAS
17	K-17	70	70	80	75	143	72.98	TUNTAS
18	K-18	75	80	70	60	120	67.50	TIDAK TUNTAS
19	K-19	80	90	85	60	137	75.36	TUNTAS
20	K-20	75	80	70	80	137	73.69	TUNTAS
21	K-21	75	80	70	60	143	71.31	TUNTAS
22	K-22	80	90	85	70	137	77.02	TUNTAS
23	K-23	75	70	75	60	137	69.52	TIDAK TUNTAS
24	K-24	70	70	80	75	137	72.02	TUNTAS
25	K-25	80	90	85	70	131	76.07	TUNTAS
26	K-26	75	70	75	60	126	67.62	TIDAK TUNTAS
27	K-27	80	70	75	80	143	74.64	TUNTAS
28	K-28	80	95	80	90	137	80.36	TUNTAS
29	K-29	80	90	85	80	131	77.74	TUNTAS
30	K-30	70	75	70	60	137	68.69	TIDAK TUNTAS
31	K-31	80	90	85	80	137	78.69	TUNTAS
32	K-32	70	70	80	75	114	68.21	TIDAK TUNTAS
33	K-33	70	75	70	70	131	69.40	TIDAK TUNTAS
34	K-34	80	95	80	70	137	77.02	TUNTAS
35	K-35	75	70	75	50	91	60.24	TIDAK TUNTAS
36	K-36	75	70	75	60	143	70.48	TUNTAS
37	K-37	70	75	70	50	137	67.02	TIDAK TUNTA
38	K-38	80	90	85	60	149	77.26	TUNTAS
39	K-39	70	75	70	70	114	66.55	TIDAK TUNTA
40	K-40	70	70	80	50	137	67.86	TIDAK TUNTA
41	K-41	80	90	85	60	143	76.31	TUNTAS
42	K-42	70	70	80	60	137	69.52	TIDAK TUNTA
43	K-43	70	75	70	70	143	71.31	TUNTAS
					rata2		72.39	
					ketuntasan		65.12	

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 24

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI POST TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis:

$H_0: {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$

$H_a: {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{Varians\ terbesar}{Varians\ terkecil}$$

Ho diterima jika $F \leq F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(nb-1)(nk-1)}$

Data yang diperoleh:

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	3334	3113
n	42	43
$\bar{x}_i$	79	72
Varians ($S^{2)}$	36,4	35,5
Standar Deviasi (s)	6	6

Berdasarkan rumus yang diperoleh:

$$F = \frac{Varians\ terbesar}{Varians\ terkecil} = \frac{36{,}4}{35{,}5} = 1{,}0254$$

$nb - 1 = 42 - 1 = 41$

$nk - 1 = 43 - 1 = 42$

Dari tabel diperoleh nilai $F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(nb-1)(nk-1)} = 1{,}68$

Karena F berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang berbeda. Sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Lampiran 25

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA NILAI POST TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$

Data yang diperoleh:

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	3334	3113
N	42	43
$\bar{x}_i$	79	72
Varians ($S^{2)}$	36,4	35,5
Standar Deviasi (s)	6	6

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(42 - 1)36{,}4 + (43 - 1)35{,}5}{42 + 43 - 2}} = 5{,}99$$

$$t = \frac{79 - 72}{5{,}99\sqrt{\frac{1}{42} + \frac{1}{43}}} = 5{,}43$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 42 + 43 - 2 = 83$ diperoleh $t_{(0{,}95)(83)} = 1{,}67$

Karena berada pada daerah penolakan H_0, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol.

Lampiran 26

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU
DALAM PROSES PEMBELAJARAN

A. Petunjuk!

Berilah tanda cek (v) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pengamatan dan penilaian anda.

No	Aspek yang dinilai	Pertemuan	
		ya	tidak
1.	Memotivasi siswa	✓	
2.	Menyampaikan apersepsi materi	✓	
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan baik	✓	
4.	Mengorganisir siswa ke dalam kelompok	✓	
5.	Memotivasi siswa untuk aktif dalam diskusi yang dipimpin oleh tutor	✓	
6.	Membimbing dan mengawasi jalannya proses pembelajaran	✓	
7.	Membimbing siswa menyimpulkan materi pelajaran	✓	
8.	Memberi penghargaan kelompok		✓
9.	Memberi tugas	✓	
10.	Melaksanakan evaluasi dengan memberi penilaian yang sebenarnya	✓	
	jumlah	9	1

Kudus, 4 April 20

Observer

(Durrotun Nafisah)

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 27

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA KELAS EKSPERIMEN

Petunjuk pengisisan:

a. Pilihlah salah satu jawaban a atau b dengan memberi tanda (x) serta kemukakan komentar saudara tentang hal yang ditanyakan!

b. Mintalah penjelasan kepada guru jika terdapat hal yang kurang jelas!

---

1. Apakah Anda sebelumnya sudah mempelajari materi yang akan dibahas dalam proses pembelajaran?
   - [x] a. Ya — Komentar : Karna sudah diberi tahu bab yang akan
   - [ ] b. Tidak — dibahas. jadi untuk lebih menguasai materi yang akan dibahas
2. Apakah Anda tertarik untuk mengikuti pembelajaran biologi pada materi pokok sistem saraf dengan melibatkan tutor sebaya?
   - [x] a. Ya — Komentar : Karena sebelumnya belum diberikan metode seperti
   - [ ] b. Tidak — apa lagi ditambah dg metode CD pembelajaran.
3. Apakah Anda termotivasi untuk mengikuti pembelajaran biologi pada materi pokok sistem saraf dengan melibatkan tutor sebaya?
   - [x] a. Ya — Komentar : Karena melibatkan tutor sebaya jadi proses
   - [ ] b. Tidak — pembelajaran lebih rilaks dan lebih leluasa dg tutor
   - c. Jawaban lain — sebaya
4. Apakah tutor membantu Anda memahami materi sistem saraf?
   - [x] a. Ya — Komentar : tutor sebaya lebih menguasai materi jadi
   - [ ] b. Tidak — sangat membantu teman-temannya dalam belajar sistem sa
5. Adakah hambatan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan tutor sebaya?
   - a. Ya — Komentar : Karena dg tutor sebaya bisa melancarkan
   - [x] b. Tidak — proses pembelajaran
6. Apakah aktivitas siswa meningkat selama pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya?
   - [x] a. Ya — Komentar : bisa menambah wawasan dan mempermudah dalam
   - [ ] b. Tidak — belajar
7. Adakah keinginan belajar lebih lanjut setelah pembelajaran dengan tutor sebaya?
   - [x] a. Ya — Komentar : Karena dg pembelajaran yang dibantu tutor seb
   - [ ] b. Tidak — lebih menarik sehingga pembelajaran tidak monoton
8. Bersediakah Anda menjadi tutor sebaya?
   - [x] a. Ya — Komentar : lebih tertantang untuk lebih menguasai materi
   - [ ] b. Tidak — dan menumbuhkan sikap percaya diri
9. Bagaimanakah kriteria tutor sebaya menurut Anda?
   - a. pandai dalam kelas
   - b. lebih menguasai materi
   - c. banyak wawasan
   - d. bisa menghidupkan suasana belajar
   - e. pandai berbicara

Lampiran 28

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA KELAS KONTROL

Petunjuk pengisisan:

a. Pilihlah salah satu jawaban a atau b dengan memberi tanda (x) serta kemukakan komentar saudara tentang hal yang ditanyakan!

b. Mintalah penjelasan kepada guru jika terdapat hal yang kurang jelas!

---

1. Apakah Anda sebelumnya sudah mempelajari materi yang akan dibahas dalam proses pembelajaran?
   a. Ya — Komentar : karena sy tidak tahu, sudah
   ~~b.~~ Tidak — mempelajari tapi sedikit
2. Apakah Anda tertarik untuk mengikuti pembelajaran biologi pada materi pokok sistem saraf?
   a. Ya — Komentar : karena materinya terlalu banyak
   ~~b.~~ Tidak — dan saya lebih senang yg tentang alam
3. Apakah Anda termotivasi untuk mengikuti pembelajaran biologi pada materi pokok sistem saraf?
   a. Ya — Komentar : saya kurang suka dan saya
   ~~b.~~ Tidak — kurang memahami materi jadi sy tdk
   c. Jawaban lain — suka.
4. Apakah metode yang diterapkan membantu Anda memahamimateri system saraf?
   ~~a.~~ Ya — Komentar : karena ada CD pembelajarannya
   b. Tidak — juga jadi pembelajaran tidak monoton
5. Adakah hambatan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode yang diterapkan oleh guru?
   ~~a.~~ Ya — Komentar : karena kurang bisa dalam
   b. Tidak — mengoperasikan komputer ~~xxx~~ dan kg senang diskusi
6. Apakah aktivitas siswa meningkat selama pembelajaran dengan metode yang diterapkan oleh guru?
   a. Ya — Komentar : karena sudah biasa dg metode
   ~~b.~~ Tidak — ceramah dan diskusi kurang efektif
7. Adakah keinginan belajar lebih lanjut setelah pembelajaran dengan metode yang diterapkan oleh guru?
   a. Ya — Komentar : biasa saja
   ~~b.~~ Tidak
8. Bersediakah Anda menjadi ketua kelompok?
   ~~a.~~ Ya — Komentar : karena saya ingin pembelajaran
   b. Tidak — lebih menarik. jadi sy mau jadi ketua klmpok
9. Apakah Anda membantu teman dalam diskusi kelompok?
   ~~a.~~ Ya — Komentar : ~~b.~~ agar suasana diskusi bisa
   b. Tidak — hidup n menarik, tdk membosankan

Lampiran 29

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN TUTOR

Petunjuk pengisian:

a. Pilihlah salah satu jawaban a, b, atau c dengan memberi tanda (x) serta kemukakan komentar saudara tentang hal yang ditanyakan!

b. Mintalah penjelasan kepada guru jika terdapat hal yang kurang jelas!

---

1. Apakah Anda merasa senang setelah ditunjuk sebagai tutor sebaya?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : tidak ada rasa canggung dan malu dalam menyampaikan materi dan pendapat saya

2. Apakah Anda belajar terlebih dahulu sebelum menyampaikan materi kepada teman-teman lain?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : Agar lebih menguasai materi dan leluasa dalam menyampaikan materinya

3. Apakah Anda termotivasi untuk menyampaikan materi pelajaran Biologi?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : Karena saya suka dengan pelajaran Biologi dan saya pagin masuk kulian jurusan Biologi

4. Apakah Anda memahami materi sistem saraf?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : Saya memahami materi sistem saraf namun belum 100 % untuk itu kita belajar bersama

5. Adakah hambatan Anda dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : Karena saya kurang begitu ahli dalan pengoperasiannya

6. Bersediakah Anda menjadi tutor sebaya untuk pertemuan berikutnya?
   - [x] a. Ya
   - b. Tidak
   - c. Jawaban lain

   Komentar : Karena saya sangat dengan metode ini dan menambah wawasan juga

7. Adakah keinginan belajar lebih lanjut setelah menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya?

   Ya, Karena menggunakan pembelajaran teknologi lebih menarik untuk di pelajari bersama dan tidak monoton serta tidak membosankan

8. Bagaimana kriteria tutor sebaya menurut Anda?
   - a. Lebih luas wawasannya
   - b. Percaya diri lebih tinggi
   - c. Pinter ngomong
   - d. Interaksi dan pergaulan lebih baik
   - c. Bisa menghidupkan suasana belajar

Lampiran 30

LEMBAR WAWANCARA TANGGAPAN GURU

No	Pertanyaan kunci	Jawaban
1.	Tanggapan dan kesan terhadap pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya.	Baik, tetapi siswa belum semuanya terbiasa mengoperasikan komputer dg cepat
2.	Bagaimana aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya	siswa menjadi lebih aktif bertanya dan berdiskusi dengan temannya
3.	Apa kelebihan yang ditemukan selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya	- materi yg abstrak menjadi lebih konkret - pembelajaran lebih menyenangkan tidak membosankan - ada peningkatan hasil belajar & aktif siswa
4.	Kesulitan apa yang dihadapi dengan penerapan pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya	- waktu lebih lama
5.	Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya, apakah ada peningkatan hasil belajar dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya	ada, dilihat dari nilai tes.

PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 30

TANGGAPAN GURU TENTANG PEMBELAJARAN SISTEM SARAF DENGAN MENGGUNAKAN TEEKNOLOGI INFORMASI DAN TUTOR SEBAYA DI MAN 2 KUDUS

Responden : Fitrotul Rifqiyah, S.Pd
Tempat : MAN 2 Kudus

1. Bagaimanakah kesan Bapak terhadap pembelajaran konsep sistem saraf yang menggunakan *teknologi informasi dan tutor sebaya*?

   Jawab: Bagus karena dengan menggunakan model pembelajaran ini materi sistem saraf manusia lebih mudah dipahami karena selain melihat CP sistem saraf, siswa juga dapat bertanya kepada masing-masing tutor yang kompeten dalam menjawab pertanyaan.

1. Bagaimana aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan *teknologi informasi dan tutor sebaya*?

   Jawab: Selama pembelajaran berlangsung kondisi kelas sangat kondusif, meski terlihat sedikit gaduh karena siswa sibuk melakukan diskusi dan presentasi. Aktivitas siswa pada pembelajaran ini boleh dikatakan aktif, hal ini dapat dilihat dari kegiatan diskusi dan presentasi.

2. Apakah terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *teknologi informasi dan tutor sebaya*?

   Jawab: Hasil belajar siswa meningkat karena siswa tidak sekedar melihat materi yang ada dalam CP sistem saraf, tetapi siswa dapat bertanya kepada tutor yang kompeten sehingga siswa lebih memahami materi dan hasil belajar akan meningkat.

3. Menurut Ibu, apakah dalam menerapkan model pembelajaran *teknologi informasi dan tutor sebaya* ada kesulitannnya? Apabila ada kesulitan apakah itu?

Jawab: Kesulitannya memerlukan pengarahan yang lebih banyak dan pengelolaan kelas yang harus lebih ekstra diperhatikan dibandingkan pada waktu pembelajaran seperti biasanya.

4. Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya, apakah ada peningkatan hasil belajar dengan penerapan teknologi informasi dan tutor sebaya?

Jawab: hasil belajar dengan menggunakan teknologi informasi dan tutor sebaya dapat meningkatkan hasil belajar, hal ini dapat dilihat dari nilai pos test yang meningkat.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 32

FOTO PENELITIAN

A. Foto-foto penelitian proses pembelajaran pada kelas eksperimen (XI IPA I)

Gambar 1. Guru sedang menjelaskan prosedur pembelajaran *teknologi informasi dan tutor sebaya* di depan kelas.

Gambar 2. Siswa sedang melakukan diskusi

Gambar 3. siswa sedang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.

Gambar 4. Keaktifan siswa dalam menanggapi kelompok yang

sedang presentasi

B. Foto-foto penelitian proses pembelajaran pada kelas kontrol (XI IPA F)

Gambar 5. Guru menerangkan di depan kelas.

Gambar 6. Siswa melakukan diskusi kelompok.

Lampiran 33

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112
Telp. Dekan 8508005, Jur. Matematika 8508032 Biologi, 8508033 Fisika, 8508034 Kimia , 8508035

Nomor : 592 / H 37.1.4. 5 / PP / 2009 Semarang, 10 Desember 2009
Lampiran : -
H a l : ***Usulan Pembimbing***

Yth. Dekan FMIPA
Universitas Negeri Semarang
di Semarang

Berdasarkan Keputusan Rektor IKIP Semarang Nomor : 73/1995, tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai Penentuan Pembimbing. dengan ini saya usulkan :

1. N a m a : Dr. Lisdiana, M.Si
   NIP : 19591119 198603 2001
   Jabatan : Lektor Kepala
   M.K. Pokok : Struktur Tubuh Hewan

2. N a m a : dr. Nugrahaningsih WH., M.Kes.
   NIP : 19690709 199803 2001
   Jabatan : Asisten Ahli
   M.K. Pokok : Anatomi Fisiologi Manusia

sebagai pembimbing penyusunan skripsi / tugas akhir mahasiswa :

Nama : Tri Purwati
N I M : 4401406546
Jurusan : Biologi
Program Studi : Pendidikan Biologi / S1
Tema/judul : Pembelajaran Sistem Syaraf di MAN 2 Kudus dengan Memanfaatkan Gambar Animasi Melalui Diskusi Tutor Sebaya

Ketua jurusa Biologi

Dra. Aditya Marianti, M.Si.
NIP. 196712171993032001

CATATAN:

1. Jabatan diisi dengan Jabatan Fungsional/Akademik
2. Tembusan usulan diperuntukkan Pembimbing, dan
3. Mahasiswa yg bersangkutan

SURAT PENETAPAN
Nomor 10560 / H.37.1.4 / PP / 2009

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang menetapkan :

1. Dr. Lisdiana, M.Si (Pembimbing Utama)
2. dr. Nugrahaningsih WH., M.Kes. (Pembimbing Pembantu)

Sebagai pembimbing skripsi :
Sdr : Tri Purwati /4401406546

Semarang, 17 DEC 2009
Dekan,

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
NIP.19511115 197903 1001

Tembusan :

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan Biologi
3. Dosen Pembimbing
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

Lampiran 34

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)
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

FM-5-AKD-24

Nomor : 2820 /H37.1.4/PP/2011 29 April 2011
Lampiran :
Hal : *Permohonan Ijin penelitian*

Yth. : Kepala MA Negeri 2 Kudus
Di Kudus

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : TRI PURWANTI
N I M : 4401406546
Semester : X (Sepuluh)
Jurusan/Prodi : Biologi / Pendidikan Biologi S1

dalam rangka penyusunan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul *"PembelajaranSistem Saraf dengan Teknologi Informasi dan Tutor Sebaya di MAN 2 Kudus"* dosen pembimbing :

1. Dr. Lisdiana, MSi
2. Dr. Nugrahaningsih WH., M.Kes

bermaksud akan mengadakan penelitian pada :

Tempat : MA Negeri 2 Kudus
Waktu : bulan April 2011 - Selesai

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin penelitian kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S
NIP. 195111151979031001

Tembusan :
1.Pembantu Dekan Bidang Akademik
2.Ketua Jurusan Biologi
3.Dosen Pembimbing Skripsi
FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 35

KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2
KUDUS

Prambatan Kidul, Kaliwungu Telp/Fax (0291) 431184 website: www.man2kudus.sch.id.
KUDUS - 59331

SURAT - KETERANGAN
Nomor : Ma.11.40/PP.00.6/ 0742 /2011

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Drs. H. AH. RIF AN, M.Ag.
NIP	:	19661212 199203 1 004
Pangkat/Gol. Ruang	:	Pembina Tk. I (!V/b)
Jabatan	:	Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Kudus

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	TRI PURWANTI
NIM	:	4401406546
Jenjang Program	:	S1 Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Fakultas	:	FMIPA
Jurusan / Progdi	:	Biologi / Pendidikan Biologi S1
Judul Penelitian	:	"PEMBELAJARAN SISTEM SARAF DENGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN TUTOR SEBAYA DI MAN 2 KUDUS."

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di MAN 2 Kudus pada bulan Mei 2011 dan telah selesai dengan baik.

Demikian untuk menjadi maklum.

Kudus, Mei 2011

Kepala,

KEMENTERIAN AGAMA MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 KUDUS

Drs. H. AH. RIF AN, M.Ag
NIP: 19661212 199203 1 004

Tembusan Yth. :
1. Dekan Fakultas MIPA.
2. Ketua Jurusan Biologi.
   Fakultas MIPA UNNES.