

**EFEKTIVITAS CD INTERAKTIF
DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA
MATERI SISTEM EKSKRESI
DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM ILMU
PENGETAHUAN ALAM (IPA) TP 2014/2015**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh:
AZIZATUL MAHBUBAH
NIM: 113811003

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Jurusan : Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS CD INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM EKSKRESI DI
SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM ILMU
PENGETAHUAN ALAM (IPA) TP 2014/2015**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang 22 Mei 2015
Azizatul Mahbubah
NIM: 113811003





KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas CD Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang Kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015**

Penulis : Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Jurusan : Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam *munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 17 Juni 2015

DEWAN PENGUJI

Ketua

Sekretaris


Dr. Abdul Rohman, M.Ag.


Dr. Lianah, M.Pd

NIP: 19691105 199403 1003

NIP: 19590313198103 2007

Penguji I

Penguji II


M. Nafi Annury, M.Pd.


Edi Daenuri Anwar, M.Si.

NIP: 19780719 200501 1 007

NIP: 19790726 200912 1 002

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Abdul Rohman, M.Ag


Dr. Lianah, M.Pd

NIP: 19691105 199403 1003

NIP: 19590313198103 2007

NOTA DINAS

Semarang, 28 Mei 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas CD Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang Kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015**
Nama : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003
Jurusan : Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Dr. Abdul Rohman, M.Ag
NIP: 19691105 199403 1003

NOTA DINAS

Semarang, 01 Juni 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu 'alaikum wr.wb.

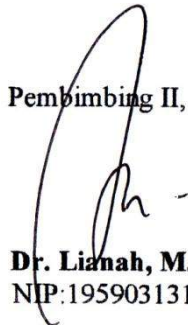
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas CD Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang Kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015**
Nama : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003
Jurusan : Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,



Dr. Lianah, M.Pd

NIP:19590313198103 2007

ABSTRAK

Judul : EFEKTIVITAS CD INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM EKSRESI DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) TP 2014/2015

Penulis : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran masih terpusat pada guru. Guru masih menggunakan media pembelajaran yang konvensional dan kurang memanfaatkan media elektronik yang ada. Pembelajaran menjadi tidak efektif dan peserta didik cenderung pasif serta tidak bersemangat dalam belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah menggunakan CD Interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimental. Jenis metode eksperimen yang digunakan adalah eksperimen murni (*true experimental*), dengan desain penelitian *Post test-Only Control Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA N 14 Semarang. Sampel penelitian ini diambil dengan teknik *simple random sampling*, sehingga dalam penelitian ini diperoleh kelas XI IPA 2 sebagai kelas Eksperimen dan XI IPA 3 sebagai kelas Kontrol. Kelas XI IPA 2 terdiri dari 34 peserta didik dan kelas XI IPA 3 terdiri dari 35 peserta didik. Dalam penelitian ini untuk mengetahui keadaan awal kedua kelompok data yang digunakan berupa nilai ulangan harian pada semester ganjil. Selanjutnya pada kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan CD Interaktif pada materi sistem ekskresi. Sedangkan kelompok kontrol dengan pembelajaran tanpa menggunakan CD Interaktif (pembelajaran Konvensional). Setelah pembelajaran selesai, kedua kelompok diberi *post-test* yang sama. *Post-test* inilah yang digunakan untuk mengetahui apakah CD Interaktif efektif terhadap meningkatkan hasil

belajar siswa materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi, tes dan observasi. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh daftar nilai ulangan harian semester ganjil dan data peserta didik. Metode tes digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar peserta didik. Observasi digunakan untuk mengetahui keadaan pada saat proses pembelajaran berlangsung di kelas kontrol maupun eksperimen. Untuk mendapatkan data yang objektif terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen meliputi pengujian validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas.

Data hasil penelitian yang telah terkumpul, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik. Dalam uji hipotesis peneliti menggunakan uji t. Uji t yang digunakan dalam penelitian adalah uji t pihak kanan. Berdasarkan perhitungan uji t dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{hitung} = 6,2$ dan $t_{tabel} = 1,671$. Karena diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka signifikan dan hipotesis yang diajukan dapat diterima. Artinya rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih besar dari rata-rata hasil belajar kelompok kontrol, dan kemudian dapat disimpulkan bahwa CD Interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam TP 2014/2015.

Dengan penelitian ini diharapkan akan menjadi bahan informasi ataupun masukan bagi guru maupun calon guru bahwa hasil belajar peserta didik pada pembelajaran dengan menggunakan CD Interaktif lebih baik dari pada hasil belajar pada pembelajaran tanpa menggunakan CD Interaktif (Konvensional).

Kata kunci: *efektivitas, Media, Hasil belajar, Sistem Ekskresi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT sang pencipta nan bijaksana yang telah menurunkan aturan-aturannya untuk mengatur hidup dan kehidupan di dunia dan di akhirat. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Efektivitas CD Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015"

Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini Penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a dan peran serta dari berbagai pihak dari mulai hingga terselesaikannya penelitian ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibin, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Darmu'in, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Lianah, M.Pd, selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin penelitian.

4. Dr. Abdul Rohman, M.Ag, selaku pembimbing I dan Dr. Lianah, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Wiji Eny Ngudi Rahayu, M.Pd, selaku kepala sekolah SMA N 14 Semarang yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Bapak MA.Soeroso S.Pd, selaku guru mata pelajaran Biologi kelas XI IPA SMA N 14 Semarang yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
8. Ayahanda Ahmad Mustofa dan Ibunda Suwarti selaku orang tua penulis, yang telah memberikan segalanya baik doa' semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan, yang tidak dapat penulis ganti dengan apapun, serta dukungan materiil dan spiritualnya.
9. Adik tercinta Khabib Arrosichin, yang telah memberikan semangat, motivasi dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Biologi seluruh angkatan, terkhusus angkatan 2011, keluarga Kost Pucuk gang 41 (Imro', Mbak Fat, Anis, Puji, Nyong Yunita, Lek Kod (Lya), Almas, Mbak Asmaul, Dita Jule, Wana, Mbak Mita dan Syifa) dan keluarga KKN angkatan 64 Posko 13.

Yang telah memberikan bantuan, motivasi, semangat dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Amin.

Semarang, 22 Mei 2015

Penulis,



Azizatul Mahbubah
NIM. 113811003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan manfaat Penelitian	8
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	10
1. Belajar, Teori Belajar dan Pembelajaran	10
2. Hasil Belajar.....	17
3. Pengertian Media	27
4. Pengelompokan Media.....	28
5. Pemilihan Media	32
6. Media CD Interaktif	33
7. Efektivitas	34

8. Materi Sistem Ekskresi	36
B. Kajian Pustaka.....	54
C. Kerangka Berpikir	57
D. Rumusan Hipotesis.....	59
BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	62
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	63
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	64
D. Variabel dan Indikator Penelitian	65
E. Teknik Pengumpulan Data	66
F. Teknik Analisis Data.	68
BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALIS DATA	
A. Deskripsi Data	78
B. Analisis Data	84
C. Pembahasan Hasil Penelitian	99
D. Keterbatasan Penelitian	104
BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan.	106
B. Saran.....	106

DAFTAR PUSTAKA

- LAMPIRAN 1. : DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS
UJI COBA**
- LAMPIRAN 2. : KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN
(SOAL UJI COBA)**
- LAMPIRAN 3. : SOAL UJI COBA**
- LAMPIRAN 4. : KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA**
- LAMPIRAN 5. : ANALISIS VALIDITAS SOAL UJI COBA
TAHAP 1**
- LAMPIRAN 6. : PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR
SOAL UJI COBA TAHAP 1**
- LAMPIRAN 7. : ANALISIS VALIDITAS TAHAP 2,
TINGKAT KESUKARAN, DAYA
PEMBEDADAN RELIABILITAS**
- LAMPIRAN 8. : PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR
SOAL UJI COBA TAHAP 2**
- LAMPIRAN 9. : UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI
COBA**
- LAMPIRAN 10. : UJI DAYA PEMBEDA SOAL**
- LAMPIRAN 11. : PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL
UJI COBA**
- LAMPIRAN 12. : HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI
COBA**
- LAMPIRAN 13. : KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN**
- LAMPIRAN 14. : SOAL POST-TEST**

- LAMPIRAN 15. : KUNCI JAWABAN SOAL POST-TEST**
- LAMPIRAN 16. : CONTOH LEMBAR JAWABAN
ULANGAN HARIAN (POST-TEST)**
- LAMPIRAN 17. : DAFTAR NILAI AWAL (NILAI AWAL
ULANGAN HARIAN MATERI JARINGAN
TUMBUHAN TAHUN PELAJARAN
2014/2015) KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL**
- LAMPIRAN 18. : UJI NORMALITAS NILAI AWAL KELAS
EKSPERIMEN (XI IPA 2)**
- LAMPIRAN 19. : UJI NORMALITAS NILAI AWAL KELAS
KONTROL (XI IPA 3)**
- LAMPIRAN 20. : UJI HOMOGENITAS NILAI AWAL
KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**
- LAMPIRAN 21. : DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS
XI IPA 2 (KELAS EKSPERIMEN)**
- LAMPIRAN 22. : DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS
XI IPA 3 (KELAS KONTROL)**
- LAMPIRAN 23. : SILABUS**
- LAMPIRAN 24. : RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP) KELAS
EKSPERIMEN**
- LAMPIRAN 25. : RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN KELAS KONTROL**

- LAMPIRAN 26. : LKS (LEMBAR KERJA SISWA) KELAS EKSPERIMEN**
- LAMPIRAN 27. : LKS (LEMBAR KERJA SISWA) KELAS KONTROL**
- LAMPIRAN 28. : DAFTAR NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**
- LAMPIRAN 29. : UJI NORMALITAS NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 2)**
- LAMPIRAN 30. : UJI NORMALITAS NILAI POST-TEST KELAS KONTROL (XI IPA 3)**
- LAMPIRAN 31. : UJI HOMOGENITAS NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**
- LAMPIRAN 32. : UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**
- LAMPIRAN 33. : LEMBAR OBSERVASI KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 2)**
- LAMPIRAN 34. : LEMBAR OBSERVASI KELAS KONTROL (XI IPA 3)**
- LAMPIRAN 35 : JADWAL PENELITIAN**
- LAMPIRAN 36 : UJI VALIDASI LAB MATEMATIKA**
- LAMPIRAN 37 : SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI**
- LAMPIRAN 38 : SURAT PENGANTAR PRA RISET**

- LAMPIRAN 39 : SURAT MOHON IZIN RISET**
- LAMPIRAN 40 : SURAT KETERANGAN
MELAKSANAKAN PENELITIAN**
- LAMPIRAN 41 : TABEL DISTRIBUSI t**
- LAMPIRAN 42 : TABEL DISTRIBUSI NORMAL BAKU :
dari $o - z$**
- LAMPIRAN 43 : TABEL PRODUCT MOMENT (r)**
- LAMPIRAN 44 : TABEL CHI-SQUARE/CHI-KUADRAT
(χ)**
- LAMPIRAN 45 : NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F**
- LAMPIRAN 46 : DOKUMENTASI PENELITIAN**
- LAMPIRAN 47 : EVALUSAI MEDIA PEMBELAJARAN
DENGAN BANTUAN KOMPUTER (CD
INTERAKTIF)**
- RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

- Tabel 4.1 Validitas Butir Soal Tahap Satu, 85.
- Tabel 4.2 Validitas Butir Soal Tahap Dua, 86.
- Tabel 4.3 Analisis Indeks Kesukaran, 87.
- Tabel 4.4 Analisis Daya Pembeda, 88.
- Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (XI IPA 3), 90.
- Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (XI IPA 2),90.
- Tabel 4.7 Data Hasil Uji Normalitas Awal, 91.
- Tabel 4.8 Data Hasil Uji Homogenitas Awal, 93.
- Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol (XI IPA 3), 94.
- Tabel 4.10 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen (XI IPA 3), 94.
- Tabel 4.11 Data Hasil Uji Normalitas Akhir, 94.
- Tabel 4.12 Data Hasil Uji Homogenitas Akhir, 96.
- Tabel 4.13 Hasil Perbedaan Dua Rata-Rata, 97.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale, 18.
- Gambar 2.2 Sistem Ekskresi Manusia, 36.
- Gambar 2.3 Struktur Ginjal, 39.
- Gambar 2.4 Struktur Nefron, 40.
- Gambar 2.5 Proses Pembentukan Urin, 41.
- Gambar 2.6 Anatomi Hati, 45.
- Gambar 2.7 Struktur Paru-Paru, 48.
- Gambar 2.8 Struktur Kulit, 50.
- Gambar 4.1 Uji Pihak Kanan, 97.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Apabila proses belajar itu diselenggarakan secara formal di sekolah-sekolah, tidak lain dimaksudkan untuk mengarahkan perubahan pada diri siswa secara terencana, baik dalam aspek pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap. Interaksi yang terjadi selama proses belajar tersebut di pengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain terdiri atas murid, guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan atau materi pelajaran, (buku, modul, selebaran, majalah, rekaman video atau audio, dan yang sejenisnya), dan berbagai sumber belajar dan fasilitas (proyektor overliead, perekam pita audio dan video, radio, televisi, komputer, perpustakaan, laboratorium, pusat sumber belajar, dan lain-lain).¹

Berhasil atau tidaknya seseorang dalam proses belajar disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar yaitu berasal dari dalam diri orang yang belajar (internal)

¹Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Grafindo Persada, 2003), hlm. 1.

dan ada pula dari luar dirinya (eksternal).² Dalam metodologi pengajaran ada dua aspek yang paling menonjol yakni metode mengajar dan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar.³

Media pembelajaran tersebut sebagai faktor eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi belajar karena mempunyai potensi atau kemampuan untuk merangsang terjadinya proses belajar.

Media dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena berbagai kemampuan sebagai berikut: (a) Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata seperti penggunaan gambar, (b) menyajikan benda atau peristiwa yang terlalu jauh dari peserta didik misalnya penggunaan gambar atau video tentang air terjun Niagara, (c) menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, berlangsung dengan sangat cepat atau sangat lambat menjadi lebih sistematis dan sederhana, (d) menyajikan benda atau peristiwa berbahaya ke hadapan peserta didik seperti video tentang harimau yang menerkam mangsanya, (e) meningkatkan daya tarik pelajaran dan perhatian peserta didik seperti penggunaan program audio untuk membelajarkan ketrampilan berbicara yaitu cara pelafalan kosakata, (f) meningkatkan sistematika pembelajaran seperti penggunaan transparansi/OHP, *power point*, kaset audio, dan grafik dalam pembelajaran.⁴

²Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), hlm. 55.

³Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, *Media Pengajaran*, (Bandung, Sinar Baru Algensindo, 2003), hlm.1.

⁴Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), hlm. 279.

Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan minat siswa dan meningkatkan hasil belajar, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.⁵

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam memanfaatkan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Teknologi pembelajaran lebih merupakan suatu disiplin ilmu terapan, berkembang oleh adanya kebutuhan di lapangan yaitu kebutuhan untuk belajar secara lebih efektif efisien, luas, banyak, cepat, dan sebagainya. Untuk ini suatu produk yang sengaja di kembangkan untuk kepentingan belajar tersebut, dan ada yang di temukan dan dapat didayagunakan untuk kepentingan yang sama. Di tengah kepentingan permasalahan belajar yang terus berkembang, kemajuan teknologi komunikasi dan informatika yang sangat cepat telah menawarkan sejumlah kemungkinan yang sebelumnya tidak pernah terbayangkan oleh sebagian orang tentang bagaimana orang dapat mengambil manfaat kemajuan itu untuk kepentingan belajar.⁶

⁵Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, hlm. 15-16.

⁶Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran ...*, hlm.1

Biologi adalah ilmu tentang keadaan dan sifat makhluk hidup termasuk didalamnya manusia, binatang, dan tumbuh-tumbuhan.⁷ Belajar biologi juga memerlukan media berbasis teknologi agar belajar lebih efektif dan efisien. Biologi merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari makhluk hidup dan lingkungan sekitar serta kejadian-kejadian yang terjadi dalam hubungan keduanya. Materi biologi tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) salah satunya adalah sistem ekskresi, sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme (metabolit) yang sudah tidak berguna atau berbahaya di simpan di dalam tubuh.⁸ Pengertian lain menyebutkan bahwa sistem ekskresi adalah istilah yang adakalanya dipakai untuk melukiskan secara kolektif organ berkenaan dengan ekskresi produk buangan tubuh. Organ-organ ini mencakup sistem urinaria, paru-paru yang berfungsi mengurangi karbon dioksida, dan kolon yang mengekskresikan ke dalam tinja bahan tertentu yang tidak dapat larut.⁹

Dari uraian di atas dapat dijadikan dasar bahwa dalam mempelajari materi sistem ekskresi memerlukan media tambahan selain guru dan buku. Materi sistem ekskresi akan mempelajari

⁷Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Biologi”, *kbbi.web.id/biologi*, diakses 28 Desember 2014.

⁸Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2013), hlm. 317.

⁹Evelyn C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*, terj. Sri Yuliani Handoyo, (Jakarta: Gramedia, 2009), hlm. 5.

anatomi serta fisiologi organ-organ dari sistem ekskresi yang tidak bisa di lihat secara langsung. Perlu adanya perantara atau media agar materi sistem ekskresi dapat dipahami dan peserta didik mengingat seluruh informasi dari materi sistem ekskresi tersebut. Salah satu media yang dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi adalah CD Interaktif. CD (*Compact Disc*) adalah sistem penyimpanan dan rekaman video, dimana *signal* audio visual direkam pada disc plastik, bukan pada pita magnetik.¹⁰ Interaktif adalah saling melakukan aksi yang berarti hubungan timbal balik.¹¹ CD Interaktif memungkinkan adanya hubungan timbal balik antara guru dan siswa. CD Interaktif merupakan salah satu dari format video sebagai media audiovisual yang memiliki unsur gerakan dan suara, video dapat digunakan sebagai alat bantu mengajar pada berbagai bidang studi.¹²

Dari uraian dia atas CD Interaktif dimungkinkan dapat memberikan pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran biologi terlebih pada sekolah yang sudah memiliki sarana belajar mengajar berupa teknologi komunikasi yang memadai.

Hasil observasi di SMA N 14 menunjukkan bahwa Guru biologi kelas XI kurang memanfaatkan media yang ada seperti

¹⁰Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*, (Bogor: Galia Indonesia, 2011), hlm. 36.

¹¹Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, "Interaktif", *kbbi.web.id/Interaktif*, diakses 28 Desember 2014.

¹²Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, hlm. 36.

laptop, LCD dan Proyektor. Proses belajar mengajar masih terpusat pada guru, sehingga peserta didik cenderung pasif. Guru hanya menggunakan Proyektor sebagai pengganti papan tulis. Sehingga pembelajaran biologi kurang efektif.

Menurut Wottuba dan Wright (1975) yang dikutip dalam buku Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Teori karya Bambang Warsita, menyimpulkan ada tujuh indikator yang menunjukkan pembelajaran efektif, yaitu: a) pengorganisasian pembelajaran yang baik; b) komunikasi secara efektif; c) penguasaan dan antusiasme dalam mata pelajaran; d) sikap positif terhadap peserta didik; e) pemberian ujian dan nilai yang adil; f) keluwesan dalam pendekatan pembelajaran dan g) hasil belajar peserta didik yang baik.¹³

Hasil belajar peserta didik di SMA N 14 juga menunjukkan hasil yang tidak baik. Berdasarkan hasil ulangan harian sebagian besar dari peserta didik tidak mampu mencapai standar nilai KKM oleh sekolah. Hal itu disebabkan oleh pemahaman siswa yang kurang terhadap materi pokok yang diajarkan dan peserta didik cenderung pasif dalam setiap proses KBM.

Menurut Benyamin S. Bloom (1956) yang dikutip dalam buku Evaluasi Pembelajaran karya Shodiq Abdullah, menyatakan bahwa hasil belajar dapat dikelompokkan ke dalam tiga domain, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni: pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikatif, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni: penerimaan, jawaban atau reaksi,

¹³Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 289-290.

penilaian, organisasi, dan internalisasi. Ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar ketrampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotor, yakni: gerakan refleks, ketrampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan ketrampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.¹⁴

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti memilih dan menerapkan model pembelajaran yang mampu merangsang siswa lebih aktif dalam belajar, sehingga memungkinkan siswa untuk berinteraksi dan saling menkomunikasikan pengetahuan dalam proses pembelajaran serta mempunyai rasa tanggung jawab untuk meningkatkan kemampuan memahami atau hasil belajar siswa yaitu dengan menggunakan media CD Interaktif.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan maka penulis berminat untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Efektivitas CD Interaktif Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Adakah perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran dengan menggunakan CD Interaktif dengan pembelajaran

¹⁴Shodiq Abdullah, *Evaluasi Pembelajaran*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), hlm. 19.

konvensional materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015?"

2. Apakah penggunaan media CD Interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015?"

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

- a. Perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran dengan menggunakan CD Interaktif dengan pembelajaran konvensional materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015?"
 - b. Efektivitas penggunaan media CD Interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015.
2. Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini bisa dijadikan pengetahuan mengenai alternatif media pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran Biologi dan sarana untuk meningkatkan prestasi belajar.

b. Bagi Guru

Penulis berharap dapat memberikan masukan pada guru untuk menggunakan media pembelajaran Biologi yang lebih variatif sehingga dapat menciptakan kegiatan belajar mengajar yang lebih aktif dan menarik.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh pihak sekolah dalam rangka memajukan dan meningkatkan prestasi di sekolah dengan mengetahui media yang cocok di gunakan sebagai sumber belajar khususnya pembelajaran Biologi.

d. Bagi Peneliti

Dapat memberikan wawasan bagi peneliti tentang media pembelajaran biologi yang lebih variatif sehingga peneliti memberikan dukungan terhadap kelancaran dan ketepatan pelaksanaan pembelajaran yang lebih efektif. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai bahan bagi peneliti lain untuk dapat mengembangkan penelitian selanjutnya dengan tema yang sejenis.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Belajar, Teori Belajar dan Pembelajaran

Dalam kehidupan kegiatan belajar atau proses pencarian ilmu di mulai sejak manusia lahir sampai akhir hayat. Dan setiap saat dalam kehidupan terjadi proses belajar mengajar. Islam telah menganjurkan perintah untuk belajar. Karena belajar memberi kebaikan kepada kehidupan manusia. Sebagaimana wahyu yang diturunkan kepada Rasulullah untuk membaca. Firman Allah SWT Q.S Al-Alaq Ayat 1-5:

اِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ
(٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

“Bacalah dengan (menyebut) nama Rabb-mu yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dengan segumpal darah. Bacalah, dan Rabb-mulah Yang Paling Pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”. (Q.S. al-‘Alaq/96: 1-5)

Dari Al-Qur’an surat Al alaq ayat 1-5 bahwa Allah memerintahkan manusia untuk membaca sekalipun tidak bisa menulis, dengan mempelajari apa yang telah diciptakan-Nya yaitu al-Qur’an dan semesta alam. Kemudian Allah menciptakan manusia dari segumpal darah dan membekalinya

dengan akal pikiran sehingga bisa mempelajari seluruh isi bumi.¹

a. Belajar

Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa, baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri.²

Menurut Pidarta (2000:197) yang diikuti dalam buku Belajar dan Pembelajaran karya Indah Komsiyah, “Belajar adalah perubahan perilaku yang relatif permanen sebagai hasil pengalaman (bukan hasil perkembangan, pengaruh obat, atau kecelakaan) dan bisa melaksanakannya pada pengetahuan lain serta mampu mengkomunikasikannya kepada orang lain”.³

Sebagaimana diketahui bahwa belajar merupakan kegiatan yang berlangsung di dalam suatu proses dan terarah ke pencapaian suatu tujuan tertentu. Meskipun belajar merupakan suatu kegiatan yang sangat kompleks

¹Ahmad Musthofa Al-Maraghy, *Tafsir Al-Maraghy 30*, (Semarang: Toha Putra, 1985), hlm. 325.

²Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Teras, 2012), hlm. 1.

³Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 3.

ke arah banyaknya faktor yang mempengaruhi dan liputan aspek-aspek di dalamnya, namun juga dapat dianalisis dan diperinci dalam bentuk prinsip-prinsip atau azas-azas belajar.

Prinsip-prinsip belajar tersebut antara lain sebagai berikut:

- 1) Belajar adalah suatu proses aktif dimana terjadi hubungan timbal balik, saling mempengaruhi secara dinamis antara anak didik dan lingkungannya.
- 2) Belajar harus selalu bertujuan, terarah dan jelas bagi anak didik.
- 3) Belajar yang paling efektif apabila didasari oleh dorongan motivasi yang murni dan bersumber dari dalam dirinya sendiri.
- 4) Belajar selalu menghadapi rintangan dan hambatan. Oleh karenanya anak didik harus sanggup mengatasi secara tepat.
- 5) Belajar memerlukan bimbingan.
- 6) Jenis belajar yang paling utama ialah belajar untuk berfikir kritis, lebih baik dari pada pembentukan kebiasaan-kebiasaan romantis.
- 7) Cara belajar yang paling efektif adalah dalam pemecahan masalah melalui kerja kelompok.
- 8) Belajar memerlukan pemahaman atas hal-hal yang di pelajari, sehingga memperoleh pengertian-pengertian.
- 9) Belajar memerlukan latihan-latihan dan ulangan-ulangan agar yang diperoleh atau dipelajari dapat dikuasai.
- 10) Belajar harus disertai keinginan dan kemauan yang kuat untuk mencapai tujuan atau hasil.
- 11) Belajar di anggap berhasil apabila si anak didik telah sanggup mentransferkan dan menerapkannya ke dalam praktek sehari-hari.⁴

⁴Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 11-13

b. Teori Belajar

Para guru, perencana pembelajaran, dan pengembang program pembelajaran yang profesional perlu memilih teori belajar yang relevan dan tepat untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang akan dikembangkan. Adapun aplikasi teori belajar yang dapat dipilih meliputi:⁵

1) Teori belajar behaviorisme

Menurut teori behaviorisme, manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian di dalam lingkungannya yang akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar⁶. Dalam teori ini terpenting adalah masukan *input* yang berupa stimulasi dan keluaran atau *output* yang berupa respons. Stimulus adalah apa saja yang diberikan guru kepada siswa misalnya daftar perkalian, alat peraga, pedoman kerja, atau cara-cara tertentu, untuk membantu belajar siswa, sedangkan respons adalah reaksi atau tanggapan stimulus yang diberikan oleh guru tersebut. Menurut teori behaviorisme, apa yang terjadi diantara

⁵Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 34.

⁶Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 34.

stimulus dan respons dianggap tidak penting diperhatikan karena tidak dapat diukur.⁷

2) Teori belajar kognitif

Menurut teori kognitif, belajar adalah pengorganisasian aspek-aspek kognitif dan persepsi untuk memperoleh pemahaman. Dalam model ini, tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi dan pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan dan perubahan tingkah laku sangat dipengaruhi oleh proses berpikir internal yang terjadi selama proses belajar.⁸

Dalam praktek pembelajaran teori kognitif antara lain tampak dalam rumusan-rumusan seperti “tahap-tahap perkembangan” yang dikemukakan oleh J. Piaget *Advance organizer* oleh Ausebel, dengan pemahaman konsep oleh Bruner.⁹

Ketiga tokoh aliran kognitif di atas secara umum memilih pandangan yang sama yaitu mementingkan keterlibatan siswa secara aktif dalam belajar. Menurut Piaget hanya dengan mengaktifkan siswa secara optimal maka proses asimilasi dan

⁷Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), hlm 20.

⁸Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 37.

⁹Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 34.

akomodasi pengetahuan dan pengalaman dapat terjadi dengan baik. Sementara itu Bruner lebih banyak lebih banyak memberikan kebebasan kepada siswa untuk belajar sendiri melalui aktifitas menemukan (*discovery*). Ausebel lebih mementingkan struktur disiplin ilmu. Dalam proses belajar lebih banyak menekankan pada cara berfikir deduktif. Hal ini tampak dari konsepnya mengenai *Advance organizer* sebagai kerangka konseptual tentang isi pelajaran yang akan dipelajari siswa.¹⁰

3) Teori belajar humanisme

Menurut teori humanisme proses belajar harus dimulai dan ditunjukkan untuk kepentingan memanusiakan manusia, yaitu mencapai aktualisasi diri, pemahaman diri, dan realisasi diri peserta didik yang belajar secara optimal. Proses belajar dianggap berhasil apabila peserta didik telah memahami lingkungannya dan dirinya sendiri.

4) Teori belajar sibernetik

Menurut teori sibernetik, belajar adalah mengolah informasi. Proses belajar dianggap penting, tetapi yang dianggap penting lagi adalah sistem informasi yang akan diproses dan akan dipelajari oleh

¹⁰Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 49.

peserta didik. Oleh karena itu, proses belajar akan sangat ditentukan oleh sistem informasi.¹¹

5) Teori konstruktivisme

Proses belajar konstruktivistik secara konseptual, proses belajar jika dipandang dari pendekatan kognitif, bukan sebagai perolehan informasi yang berlangsung satu arah dari luar ke dalam diri siswa melainkan sebagai pemberian makna oleh siswa, kepada pengalamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi yang bermuara pada pemutakhiran struktur kognitifnya¹².

c. Pembelajaran

Menurut Miarso, (2004:528) yang dikutip dalam buku Belajar dan pembelajaran karya Indah Komsiyah, “Pembelajaran adalah mengelola lingkungan dengan sengaja agar seseorang membentuk diri secara positif dalam kondisi tertentu”. Menurut Warsita, “Pembelajaran adalah segala upaya yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses belajar pada diri, peserta didik. Kegiatan pembelajaran tidak akan berarti jika tidak menghasilkan kegiatan belajar pada para peserta didiknya”.¹³

¹¹Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 41.

¹²Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 59.

¹³Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 4

Dalam UU RI No. 20 tahun 2003 pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar di suatu lingkungan belajar.¹⁴

2. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya.¹⁵

a. Tingkatan hasil belajar

Tingkatan hasil belajar digambarkan oleh Dele (1969) sebagai suatu proses komunikasi. Dikutip dari buku Pembelajaran Manual dan Digital karya Cecep dan Bambang, Dale menyimpulkan, semakin bawah menunjukkan pengetahuan yang diperoleh semakin besar dan semakin tinggi pengetahuan yang diperoleh semakin kecil.

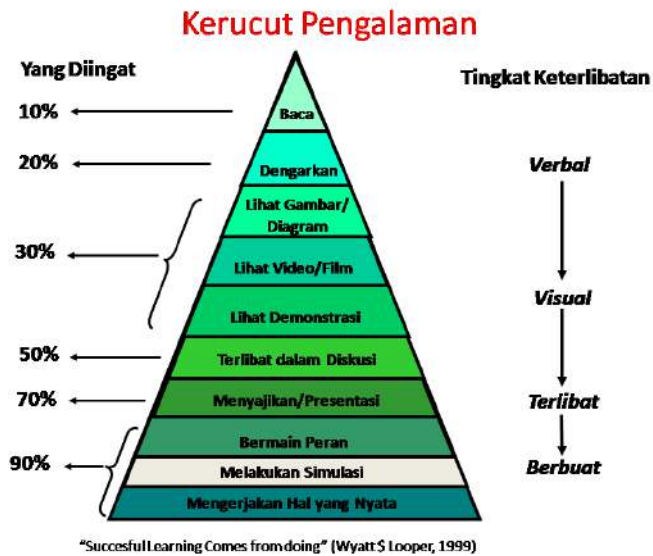
Secara rinci, pengalaman-pengalaman tersebut dijelaskan sebagai berikut

- 1) Pengalaman melalui lambang verbal, pengalaman yang sifatnya lebih abstrak, kemungkinan terjadinya verbalisme.
- 2) Pengalaman melalui lambang-lambang visual seperti peta, grafik, gambar, lukisan, foto, chart, diagram, bagan, poster, komik, dan sebagainya.

¹⁴Undang-Undang Nomor. 20 tahun 2003, *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Bab I, Pasal 1 ayat (20).

¹⁵Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2008), hlm. 22

- 3) Pengalaman melalui radio, *tape recorder*.
- 4) Pengalaman melalui gambar hidup (*Moving Object*), misalnya film, animasi.
- 5) Pengalaman melalui televisi.
- 6) Pengalaman melalui pameran.
- 7) Pengalaman melalui kegiatan wisata.
- 8) Pengalaman melalui kegiatan demonstrasi.
- 9) Pengalaman melalui dramatisasi.
- 10) Pengalaman tiruan, pengalaman yang diperoleh melalui benda atau kejadian yang di manipulasi agar mendekati keadaan yang sebenarnya.
- 11) Pengalaman langsung, pengalaman yang diperoleh sebagai hasil pengalaman sendiri.¹⁶



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale.¹⁷

¹⁶Cecep Kustadi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran...*, hlm. 12-13.

¹⁷Bagus Dwiradyan, *Krucut Pengalaman (core of experience Edgar Dale)*,

b. Teori hasil belajar

Menurut Benyamin S. Bloom (1956) yang dikutip dalam buku *Evaluasi Pembelajaran* karya Shodiq Abdullah, menyatakan bahwa hasil belajar dapat dikelompokkan ke dalam tiga domain, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.¹⁸ Dari ketiga ranah tersebut, masing-masing memiliki kategori di antaranya:

1) Ranah kognitif (*cognitive domain*)

Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual.

Ranah kognitif mencakup kategori:

a) Pengetahuan (*knowledge*)

Kemampuan ini seseorang dituntut untuk dapat mengenali atau mengetahui adanya konsep, fakta, atau istilah-istilah tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya.

b) Pemahaman (*comprehension*)

Kemampuan ini umumnya mendapat penekanan dalam proses belajar mengajar. Peserta didik dituntut untuk memahami atau mengerti apa yang di ajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya

http://bagusdwiradyan.wordpress.com/2014/07/06/kerucut_pengalaman_cor_e_of_experience_Edgar_Dale/, diakses 30 Desember 2014.

¹⁸Shodiq Abdullah, *Evaluasi Pembelajaran*, hlm.19.

tanpa harus menghubungkannya dengan hal-hal lain.

c) Penerapan (*application*)

Dalam jenjang kemampuan ini dituntut kesanggupan ide-ide umum, tata cara, ataupun metode-metode. Prinsip-prinsip, serta teori-teori dalam situasi baru dan konkret.¹⁹

d) Analisis (*analysis*)

Dalam jenjang kemampuan ini peserta didik dituntut untuk dapat menguraikan suatu situasi tertentu ke dalam unsur-unsur pembentuknya agar menjadi lebih jelas.

e) Sintesis (*synthesis*)

Pada jenjang ini peserta didik dituntut untuk dapat menghasilkan sesuatu yang baru dengan jalan menggabungkan berbagai faktor yang ada. Hasil yang diperoleh berupa tulisan dan rencana (mekanisme).

f) Penilaian (*evaluation*)

Dalam jenjang kemampuan ini peserta didik dituntut untuk dapat mengevaluasi situasi, keadaan, pernyataan, atau konsep berdasarkan

¹⁹Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), hlm. 106-110.

suatu kriteria tertentu yang bersifat intern dan ekstern.²⁰

2) Ranah afektif (*affective domain*)

Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Tipe hasil belajar afektif tampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku seperti perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai pendidik dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan hubungan sosial.²¹ Kategori tujuan pembelajaran afektif adalah sebagai berikut:

a) Penerimaan (*receiving*)

Yaitu semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar yang datang kepada peserta didik dalam bentuk masalah, situasi, gejala, dan lain-lain. Dalam tipe ini termasuk kesadaran, keinginan, dan lain-lain. Dalam tipe ini termasuk kesadaran, keinginan untuk menerima stimulus, kontrol, dan seleksi gejala atau rangsangan dari luar.

b) Penanggapan (*responding*)

Yaitu reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar. Hal ini mencakup ketepatan reaksi, perasaan,

²⁰Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, hlm. 113-116.

²¹Nana Sudjana, *Penilaian Hasil...*, hlm. 29-30.

kepuasan, dalam menjawab stimulus. Dari luar yang datang kepada dirinya.

c) Penilaian (*valuing*)

Berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus. Dalam evaluasi ini termasuk didalamnya kesediaan menerima nilai, latar belakang, atau pengalaman untuk menerima nilai dan kesepakatan terhadap nilai tersebut.

d) Pengorganisasian (*organization*)

Yaitu pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk hubungan satu nilai dengan nilai lain, pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimilikinya. Yang termasuk ke dalam organisasi ini adalah konsep tentang nilai, organisasi sistem nilai, dan lain-lain.

e) Karakteristik dengan suatu nilai (*characterization by a value or value complex*)

Yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkahlakunya.²²

Ciri hasil belajar afektif dapat dilihat ketika peserta didik waktu belajar di sekolah. Sikap tersebut dapat dilihat dalam hal:

²² Nana Sudjana, *Penilaian Hasil...*, hlm. 30.

- (1) Kemampuan untuk menerima pelajaran dari pendidikan.
- (2) Perhatian terhadap apa yang dijelaskan pendidik.
- (3) Keinginan untuk mendengarkan dan pencatatan uraian pendidik.
- (4) Penghargaan terhadap pendidik.
- (5) Hasrat untuk bertanya pada pendidik.

Sedangkan sikap siswa setelah pelajaran selesai, dapat dilihat dalam hal:

- (1) Kemampuan untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut.
 - (2) Kemampuan untuk menerapkan hasil pelajaran dalam praktik kehidupannya sesuai dengan tujuan dan isi yang terdapat dalam mata pelajaran tersebut.
 - (3) Senang terhadap guru dan mata pelajaran yang diberikan.²³
- 3) Ranah psikomotor

Hasil belajar psikomotorik tampak dalam bentuk keterampilan (skill) dan kemampuan bertindak individu. Ada enam tingkatan keterampilan, yaitu:

- a) Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)

²³ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil...*, hlm. 31

- b) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
 - c) Kemampuan perseptual, termasuk didalamnya membedakan visual, membedakan auditif, motoris, dan lain-lain.
 - d) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, dan ketepatan.
 - e) Gerakan-gerakan skill, mulai dari ketrampilan sederhana sampai pada ketrampilan yang kompleks.
 - f) Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi non-decursive seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.²⁴
- c. Evaluasi hasil belajar

Untuk mengetahui sejauh mana program berhasil diterapkan dan mengetahui hasil belajar peserta didik maka perlu adanya evaluasi hasil belajar. Mengadakan evaluasi meliputi dua langkah yakni mengukur dan menilai.

Alat ukur yang digunakan dalam mengevaluasi hasil belajar disesuaikan dengan domain tujuan dari belajar di antaranya:

- 1) Evaluasi hasil belajar ranah kognitif

Mengukur keberhasilan siswa yang berdimensi kognitif (ranah cipta) dapat di lakukan

²⁴ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil...*, hlm. 30-31

dengan berbagai cara, baik dengan tes tertulis maupun tes lisan dan perbuatan. Karena semakin membengkaknya jumlah siswa di sekolah-sekolah, tes lisan dan perbuatan saat ini semakin jarang digunakan. Alasan lain mengapa tes lisan khususnya kurang mendapat perhatian ialah karena pelaksanaannya yang *face to face* (berhadapan langsung). Cara ini di anggap kurang *fair* terhadap peserta didik tertentu.²⁵

2) Evaluasi hasil belajar ranah afektif

Salah satu bentuk tes ranah rasa (afektif) ialah “Skala Linkert” (*Linkert Scale*) yang tujuannya untuk mengidentifikasi kecenderungan/sikap orang. Bentuk skala ini menampung pendapat yang mencerminkan sikap sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju.²⁶

3) Evaluasi hasil belajar ranah psikomotor

Cara yang dipandang tepat untuk mengevaluasi keberhasilan belajar yang berdimensi ranah psikomotor (ranah karsa) adalah observasi. Observasi, dalam hal ini, dapat diartikan sebagai

²⁵ Muhibin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), hlm. 211.

²⁶ Muhibin Syah, *Psikologi Belajar*, hlm. 212.

sejenis tes mengenai peristiwa, tingkah laku, tau fenomena lain, dengan pengamatan langsung.²⁷

d. Tingkat keberhasilan

Setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan hasil belajar. Masalah yang dihadapi adalah sampai ditingkat mana prestasi (hasil) belajar yang telah dicapai. Sehubungan dengan hal inilah keberhasilan proses mengajar itu dibagi atas beberapa tingkatan atau taraf. Tingkatan keberhasilan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Istimewa/maksimal : apabila seluruh bahan pelajaran yang di ajarkan itu dapat dikuasai oleh siswa.
- 2) Baik sekali/optimal : apabila sebagian (76% s.d. 99 %) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa
- 3) Baik/minimal : apabila bahan pelajaran yang di ajarkan hanya 60 % s.d. 75 % saja dikuasai oleh siswa.
- 4) Kurang : apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa.

²⁷Muhibin Syah, *Psikologi Belajar*, hlm. 214.

Dengan melihat data yang terdapat dalam format daya serap siswa dalam pelajaran dan persentase keberhasilan siswa dalam mencapai TIK (Tujuan Instruksional Khusus) tersebut, dapatlah diketahui keberhasilan proses belajar mengajar yang telah dilakukan siswa dan guru.²⁸

3. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang secara harfiah berarti “perantara atau pengantar”. Dengan demikian, media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan.²⁹

Dikutip dari buku Media Pembelajaran karya Azhar Arsyad, Gerlach dan Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual dan verbal.³⁰

²⁸Syaifudin Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 107.

²⁹Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 73

³⁰Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, hlm. 3.

Media dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu alat bantu pembelajaran (*instructional aids*) dan media pembelajaran (*instructional media*). Alat bantu pembelajaran adalah perlengkapan atau alat untuk membantu guru (pendidik) dalam memperjelas materi (pesan) yang akan disampaikan. Oleh karena itu, alat bantu pembelajaran disebut juga alat bantu mengajar (*teaching aids*). Misalnya OHP/OHT, film bingkai (*Slide*), foto peta, poster, grafik, flip, chart, model, benda sebenarnya, dan sampai kepada lingkungan belajar yang dimanfaatkan untuk memperjelas materi pembelajaran. Media pembelajaran adalah media yang memungkinkan terjadinya interaksi antara karya seseorang pengembang mata pelajaran (program pembelajaran) dengan peserta didik. Adapun yang dimaksud interaksi adalah terjadinya suatu proses belajar pada diri peserta didik pada saat menggunakan atau memanfaatkan media. Misalnya pada saat peserta didik menyaksikan tayangan program televisi pembelajaran, film pendidikan, mendengarkan program audio interaktif, menggunakan program CAI, membaca *programmed instruction*, membaca modul, dan sebagainya.³¹

4. Pengelompokan Media

a. Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual

³¹Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 123.

statis, terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Dua komponen pokok teknologi ini adalah materi teks verbal dan materi visual yang dikembangkan berdasarkan teori yang berkaitan dengan persepsi visual, membaca, memproses informasi, dan teori belajar.³²

b. Media Audio Visual

Teknologi audio-visual cara menghasilkan atau menyampaikn materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Pengajaran melalui audio-visual jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar, seperti mesin proyektor film, tape recorder, dan proyektor visual yang lebar. Jadi, pengajaran audio visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung kepada pemahaman kata atau simbol-simbol yang serupa.

Ciri-ciri utama teknologi media audio-visual adalah sebagai berikut.

- 1) Mereka biasanya bersifat linear.
- 2) Mereka biasanya menyajikan visual yang dinamis.
- 3) Mereka digunakan dengan cara yang telah ditetapkan sebelumnya oleh perancang/pembuatnya.
- 4) Mereka merupakan representasi fisik dari gagasan real atau gagasan abstrak.

³²Cecep Kustadi dan bambang Sutjipto , *Media Pembelajaran...*, hlm. 33.

- 5) Mereka dikembangkan menurut prinsip psikologis behaviorisme dan kognitif.
- 6) Umumnya mereka berorientasi kepada guru dengan tingkat pelibatan interaktif yang rendah.³³

c. Media Hasil Teknologi Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-processor.³⁴ Program pembelajaran berbantuan komputer ini memanfaatkan seluruh kemampuan komputer, terdiri dari gabungan hampir seluruh media, yaitu; teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi. Seluruh media tersebut secara konvergen, akan saling mendukung dan melebur menjadi satu media yang luar biasa kemampuannya. Salah satu keunggulan media ini yang tidak dimiliki oleh berbagai media lain, ialah kemampuannya untuk memfasilitasi interaktivitas peserta didik dengan sumber belajar (*content*) yang ada pada komputer (*man and machine interactivity*).³⁵

Dikutip dari buku Teknologi Komunikasi & Informasi pembelajaran karya Hamzah dan Nina, Hannafin dan Peck (1998) menyatakan bahwa potensi media komputer yang dapat dimanfaatkan untuk

³³Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, hml. 3.

³⁴Cecep Kustadi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran...*, hlm. 34.

³⁵Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 137-138.

meningkatkan efektivitas proses pembelajaran antara lain.

- 1) Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dari materi pelajaran.
- 2) Proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar peserta didik.
- 3) Mampu menampilkan unsur audio visual untuk meningkatkan minat belajar.
- 4) Dapat memberikan umpan balik terhadap respons peserta didik dengan segera.
- 5) Mampu menciptakan proses belajar secara berkesinambungan.³⁶

d. Media Hasil gabungan Teknologi Cetak dan Komputer

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer. Perpaduan beberapa jenis teknologi ini dianggap teknik yang paling canggih apabila dikendalikan oleh komputer yang memiliki kemampuan yang hebat seperti jumlah *random access memory* yang besar, *hardisk* yang besar, dan monitor yang beresolusi tinggi ditambah dengan *Peripheral* lainnya.³⁷

³⁶Hamzah B. Uno dan Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi & Informasi pembelajaran*, (Jakarta:Bumi Aksara, 2011), hlm. 136-137.

³⁷Cecep Kustadi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran...*, hlm. 35.

5. Pemilihan Media

Setiap media pengajaran memiliki kemampuan masing-masing, maka diharapkan kepada guru agar menentukan pilihannya sesuai dengan kebutuhan pada saat satu kali pertemuan. Hal ini di masukkan jangan sampai penggunaan media menjadi penghalang proses belajar mengajar yang akan guru lakukan di kelas. Harapan yang besar tentu saja agar media menjadi alat bantu yang dapat mempercepat/mempermudah pencapaian tujuan pengajaran. Ketika suatu media akan dipilih, ketika suatu media akan dipergunakan, ketika itulah beberapa prinsip diperhatikan dan dipertimbangkan.

- a. Prinsip-prinsip pemilihan dan penggunaan media
 - 1) Tujuan pemilihan
Memilih media yang akan digunakan harus berdasarkan maksud dan tujuan pemilihan yang jelas.
 - 2) Karakteristik media pengajaran
Setiap media mempunyai karakteristik tertentu, baik dilihat dari segi keampuhannya, cara pembuatannya, maupun cara pembuatannya.
 - 3) Alternatif pemilihan
Memilih pada hakikatnya adalah proses membuat keputusan dari berbagai alternatif pilihan.³⁸
- b. Kriteria pemilihan media pengajaran
 - 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai
Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada

³⁸Syaifudin Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar...*, hlm. 126-127.

salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
- 3) Praktis, luwes dan bertahan
Jika tidak tersedia waktu, dana, atau sumber daya lainnya untuk memproduksi, tidak perlu dipaksa.
- 4) Pengelompokan sasaran
Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika di gunakan pada kelompok kecil atau perorangan.
- 5) Mutu teknis
Pengembangan visual baik gambar maupun fotograf harus memenuhi persyaratan teknis tertentu.³⁹
- 6) Guru terampil dalam menggunakannya
Apapun jenis media yang diperlukan syarat utama adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran.
- 7) Tersedia waktu untuk menggunakannya, sehingga media tersebut dapat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung.
- 8) Sesuai dengan taraf fisik siswa
Memilih media untuk pendidikan dan pengajaran harus sesuai dengan taraf berpikir siswa, sehingga makna terkandung di dalamnya dapat di pahami oleh siswa.⁴⁰

6. Media CD Interaktif

CD (*Compact Disc*) adalah sistem penyimpanan dan rekaman video, dimana *signal* audio visual direkam pada disc

³⁹Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, hml.73-74.

⁴⁰Syaifudin Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar...*, hlm. 132-133.

plastik, bukan pada pita magnetik.⁴¹ Interaktif adalah saling melakukan aksi yang berarti hubungan timbal balik.⁴²

CD Interaktif merupakan salah satu media audiovisual dimana media ini sangat fleksibel, relatif murah, praktis dan ringkas serta mudah dibawa. Media ini dapat digunakan, baik untuk keperluan belajar kelompok (*group learning*), maupun belajar individual.⁴³ CD Interaktif yang digunakan peneliti diperoleh dari Indonesia-digital-edutainment yang beralamat di Jl. Pangkalan Melayu, Jakarta Timur 13620. Penulis memesan secara via on line.

7. Efektivitas

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, dikemukakan bahwa efektivitas berasal dari kata “efektif” yang berarti baik hasilnya, tepat, benar, dapat membawa hasil, dan berhasil guna.⁴⁴ Efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti ada efeknya (pengaruhnya, akibatnya, dan kesannya).⁴⁵ Efektivitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan

⁴¹Cecep Kustadi dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran...*, hlm. 36.

⁴²Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Interaktif”, *kbbi.web.id/Interaktif*, diakses 28 Desember 2014.

⁴³Hamzah B Uno dan Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi....*, hlm. 135.

⁴⁴Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), hlm. 284.

⁴⁵W.J.S. Poewardarminta, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), hlm. 284.

tugas dengan sasaran yang dituju, yaitu bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam mewujudkan tujuan operasional.⁴⁶ Efektivitas menekankan pada perbandingan antara rencana dengan tujuan yang dicapai.⁴⁷

Sedangkan pembelajaran efektif adalah belajar yang bermanfaat dan bertujuan bagi peserta didik, melalui pemakaian prosedur yang tepat. Pengertian ini mengandung dua indikator, yaitu terjadinya belajar dan apa yang dilakukan guru. Oleh karena itu, prosedur pembelajaran yang dipakai oleh guru dan terbukti peserta didik belajar akan dijadikan fokus dalam usaha untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.⁴⁸

Dikutip dari buku *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*, menurut Edggen & Kauchak, (1998) ada beberapa ciri pembelajaran yang efektif, yaitu:

- a. Peserta didik menjadi pengkaji yang aktif terhadap lingkungannya melalui mengobservasi, membandingkan, menemukan kesamaan-kesamaan dan perbedaan-perbedaan serta membentuk konsep dan generalisasi berdasarkan kesamaan-kesamaan yang ditemukan.
- b. Guru menyediakan materi sebagai fokus berpikir dan berinteraksi dalam pelajaran.
- c. Aktivitas-aktivitas peserta didik sepenuhnya didasarkan pada pengkajian.

⁴⁶E. Mulyasa, *Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi dan Implementasi*, (Bandung: PT, Remaja Rosdakarya, 2003), hlm 82.

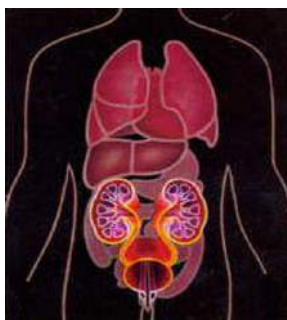
⁴⁷Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 287.

⁴⁸Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 287-288.

- d. Guru secara aktif terlibat dalam pemberian arahan dan tuntunan kepada peserta didik dalam menganalisis informasi.
- e. Orientasi pembelajaran, penguasaan isi pelajaran, dan pengembangan keterampilan berpikir.
- f. Guru menggunakan teknik pembelajaran yang bervariasi sesuai dengan tujuan gaya pembelajaran guru.⁴⁹

8. Materi Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme (metabolit) yang sudah tidak berguna atau berbahaya jika di simpan di dalam tubuh. Sistem ekskresi pada manusia meliputi ginjal, hati, paru-paru, dan kulit.⁵⁰



Gambar 2.2 Sistem Ekskresi Manusia.⁵¹

a. Ginjal

Ginjal manusia merupakan dua organ berbentuk kacang merah, masing-masing berukuran kepalan tangan

⁴⁹Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 289.

⁵⁰Irnaningtyas, *Biologi...*, hlm. 371.

⁵¹Gaunce, "Excretory System" msmsscience7.mssd14.wikispaces.net, diakses 23 Juni 2015.

yang tertutup. Adanya di dinding tubuh dorsal di kedua sisi tulang belakang. Kedudukan ginjal dapat diperkirakan dari belakang, mulai dari ketinggian vertebra torakalis terakhir sampai vertebra lumbalis ketiga. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dari kiri, karena hati menduduki banyak ruang di sebelah kanan. Setiap ginjal panjangnya 6 sampai 7,5 sentimeter, dan tebal 1,5 sampai 2,5 sentimeter. Pada orang dewasa beratnya kira-kira 140 gram.⁵²

1) Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, serta ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam.⁵³ Selain itu ginjal juga memiliki beberapa fungsi, yaitu:

- a) Pengeluaran zat sisa organik, misalnya urea, asam urat, kreatin, amonia, sera produk penguraian hemoglobin dan hormon.
- b) Pengeluaran zat racun, contohnya obat-obatan, zat kimia asing, zat adiktif makanan, dan polutan.

⁵²Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 298.

⁵³Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 302.

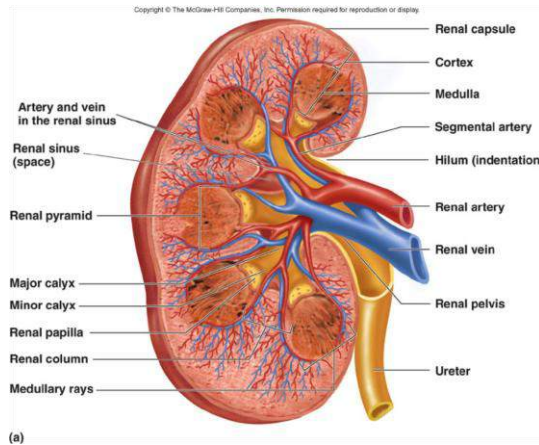
- c) Pengaturan keseimbangan konsentrasi ion-ion penting di dalam tubuh (natrium, kalium, kalsium magnesium, sulfat dan fosfat.
- d) Pengaturan keseimbangan asam-basa melalui ekskresi hidrogen ion hidrogen (H^+), bikarbonat (HCO_3), dan amonium (NH_4).
- e) Penjaga tekanan darah melalui pengaturan pengeluaran garam dan air, serta menghasilkan enzim renin pemicu pembentukan hormon angiotensin yang selanjutnya memicu pelepasan hormon aldosteron.
- f) Pengaturan produksi sel darah merah di dalam sumsum tulang dengan melepaskan hormon eritropoietin.
- g) Pengendalian konsentrasi nutrisi darah, seperti glukosa dan asam amino.
- h) Mengubah vitamin D inaktif menjadi vitamin D aktif.⁵⁴

2) Struktur Ginjal

Ginjal mempunyai daerah yang berbeda, yaitu korteks renal di bagian luar dan medula renal di bagian dalam. Yang membungkus kedua daerah tersebut adalah tubula ekskresi mikroskopis yang disebut **nefron**, dan duktus pengumpul, di mana

⁵⁴ Irnaningtyas, *Biologi...*, hlm. 318-319.

keduanya berkaitan dengan pembuluh darah kecil. Nefron yang merupakan unit fungsional ginjal vertebrata, terdiri atas sebuah tubula panjang tunggal; dan sebuah bola kapiler yang di sebut glomerulus. Ujung buntu tubula itu membentuk pembengkakan mirip piala, yang di sebut kapsula Bown (*Boeman's capsule*), yang mengelilingi glomerulus.⁵⁵



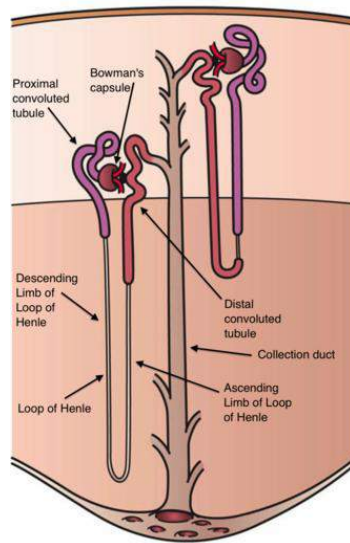
Gambar 2.3 Struktur Ginjal.⁵⁶

Struktur halus ginjal terdiri atas banyak nefron yang merupakan satu-satuan fungsional ginjal, diperkirakan ada 1.000.000 nefron dalam setiap ginjal. Setiap nefron mulai sebagai bekas kapiler

⁵⁵Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), jil. III, hlm. 117.

⁵⁶Wendy T, "Fungsions of Kidneys" www.studyblue.com, diakses 23 Juni 2015.

(badan malphigi atau glomerulus) yang erat tertanam dalam ujung atas yang lebar pada uriniferus atau nefron. Dari sini tubulus berjalan sebagian berkelok-kelok dan sebagian lurus. Bagian pertama tubulus berkelok-kelok dan dikenal sebagai kelokan pertama atau tubula proksimal dan sesudah itu terdapat sebuah simpai, simpai henle. Kemudian tubula itu berkelok-kelok lagi, disebut kelokan kedua atau tubula distal, yang bersambung dengan tubula penampung yang berjalan melintasi korteks dan medula, untuk berakhir di puncak salah satu piramidis.⁵⁷

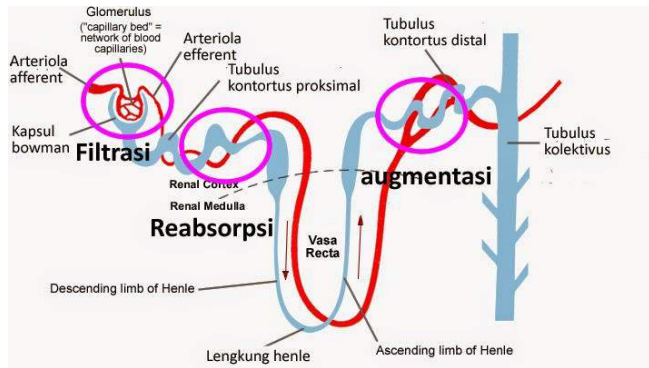


⁵⁷Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*, hlm. 299-230.

Gambar 2.4 Struktur nefron.⁵⁸

3) Proses Pembentukan Urin

Pembentukan urine di dalam ginjal meliputi tiga proses dasar, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan augmentasi (sekresi tubulus).



Gambar 2.5 Proses Pembentukan Urin.⁵⁹

a) Filtrasi Glomerulus

Filtrasi terjadi ketika tekanan darah memaksa air, urea, dan zat terlarut kecil lainnya dari darah dalam glomerulus masuk kedalam lumen kapsula Bowman. Filtrat dalam kapsula Bowman mengandung zat terlarut seperti garam, glukosa, dan vitamin, limbah bernitrogen seperti

⁵⁸Iztwoz, "Nephron", <https://en.Wikipedia.org/wiki/Nephron>, diakses 23 Juni 2015.

⁵⁹Yoga Jiwanjaya, "Sistem Ekskresi, Struktur Ginjal dan Pembentukan Urine", www.biologiedukasi.com, diakses 23 Juni 2015.

urea, dan molekul-molekul kecil lainnya. Dari kapsula Bowman, filtrat lewat secara berurutan melalui tiga daerah nefron: tubula proksimal, lengkung henle dan tubula distal.

b) Reabsorpsi Tubulus

Tubula proksimal dan tubula distal serta lengkung henle semuanya memberikan kontribusi terhadap reabsorpsi, seperti halnya duktus pengumpul. Hampir semua gula, vitamin dan zat makanan organik lainnya yang ditemukan dalam filtrat awal akhirnya akan diserap kembali.⁶⁰

Bahan-bahan yang diserap kembali oleh tubula proksimal dikembalikan kepada darah hampan kapiler sekeliling tubul tersebut. Tidak semua solut dalam filtrat nefrik diambil kembali oleh tubul proksimal. Sekitar 50% dari limbah nitrogen, urea, tetap tertinggal.⁶¹

c) Augmentasi (Sekresi Tubulus)

Tubula proksimal dan distal adalah tempat sekresi yang paling umum. Sekresi adalah

⁶⁰ Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, jil. III, hlm. 117.

⁶¹ John W. Kimball, terj. Siti Soertami dan Nawangsari Sugir, *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2006), jil. II, hlm. 573.

suatu proses yang sangat selektif yang melibatkan transport pasif maupun transpor aktif.⁶²

Sel-sel tubuh membuang zat-zat tertentu dari darah di pembuluh-pembuluh kapiler sekitarnya. Kemudian zat-zat ini disekresi ke dalam fluida di dalam tubuh tadi dan bersatu dengan urine. Dua substansi penting yang disekresi dengan cara ini ialah ion hidrogen (H^+) dan ion kalium (K^+). Sekresi tubular juga berperan dalam pembuangan limbah nitrogen tertentu, misalnya NH_3 dan kreatinin.⁶³

4) Karakteristik Urin yang Normal

Jumlah rata-rata urin 1-2 liter sehari, tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang dimasukkan. Banyaknya bertambah pula bila terlampau banyak protein dimakan, sehingga tersedia cukup cairan yang diperlukan untuk melarutkan ureanya. Warna urine bening orange pucat tanpa endapan, tetapi adakalanya jonjot lendir tipis tampak terapung di dalamnya. Baunya tajam, reaksi sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6. Berat jenis berkisar dari 1010

⁶²Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, jil. III, hlm. 117.

⁶³John W. Kimball, terj. Siti Soertami dan Nawangsari Sugir, *Biologi*, jil. II, hlm. 574-575

sampai 1025. Komposisi urin normal terdiri atas air, urea dan natrium klorida.⁶⁴

b. Hati

Hati adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh, terletak di bagian teratas dalam rongga abdomen sebelah kanan di bawah diafragma. Hati secara luas dilindungi iga-iga.⁶⁵

1) Fungsi Hati

Hati merupakan pabrik kimia terbesar dalam tubuh, dalam hal menjadi “perantara metabolisme”, artinya hati mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan yang di simpan di suatu tempat di dalam tubuh, guna dibuat sesuai pemakaiannya di dalam jaringan. Hati juga mengubah zat buangan dan bahan racun agar mudah untuk ekskresi ke dalam empedu dan urine.⁶⁶

2) Struktur Hati

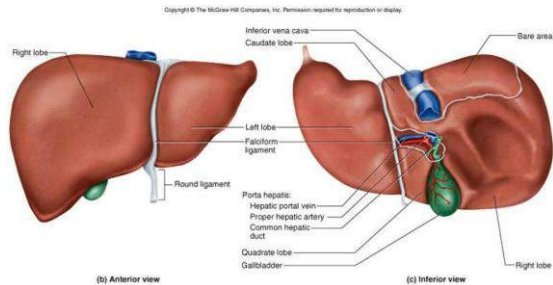
Hati terbagi dalam dua belahan utama, kanan dan kiri. Permukaan atas berbentuk cembung dan terletak di bawah diafragma, permukaan bawah tidak

⁶⁴Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 305-306.

⁶⁵Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 243.

⁶⁶Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 247.

rata, dan memperlihatkan lekukan, *Fisura transversus*. Permukaannya dilintasi berbagai pembuluh darah yang masuk-keluar hati. *Fisura longitudinal* memisahkan belahan kanan dan kiri di permukaan bawah, sedangkan *ligamen falsiformis* melakukan hal yang sama di permukaan atas hati. Selanjutnya hati dibagi-bagi dalam empat belahan (kanan, kiri, kaudata, dan kuadrata). Dan setiap belahan atau lobus terdiri atas lobulus. Lobulus ini berbentuk polihedral (segi banyak) dan terdiri atas sel hati berbentuk kubus, dan cabang-cabang pembuluh darah diikat bersama oleh jaringan hati. Hati mempunyai dua jenis persendian darah, yaitu yang datang melalui arteri hepatica dan yang melalui vena porta.⁶⁷



Gambar 2.6 Anatomi Hati.⁶⁸

⁶⁷Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 243.

⁶⁸Jhons Evant, "*Knowing Deeper about Anatomy Of Liver*", www.Depure.org, diakses 23 Juni 2015.

c. Paru-Paru

Paru-paru adalah organ yang berbentuk kerucut dengan apeks (puncak) di atas dan muncul sedikit lebih tinggi daripada klavikula di dalam dasar leher. Pangkal paru-paru duduk di atas landai rongga toraks, di atas diafragma. Paru-paru mempunyai permukaan luar yang menyentuh iga-iga, permukaan dalam yang memuat tampuk paru-paru, sisi belakang yang menyentuh tulang belakang, dan sisi depan yang menutupi sebagian sisi depan jantung⁶⁹.

1) Fungsi Paru-Paru

Paru-paru selain sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi karena mengeluarkan sisa metabolisme berupa CO₂ dan H₂O yang berbentuk uap air.⁷⁰ Di dalam paru-paru karbon dioksida (CO₂), salah satu buangan metabolisme, menembus membran alveoler-kapiler dari kapiler darah ke alveoli, dan setelah melalui pipa bronkial dan trakea, dinapaskan keluar melalui hidung dan mulut.⁷¹ Udara yang dihembuskan jenuh dengan uap air dan mempunyai suhu yang sama dengan badan

⁶⁹Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoy, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 261.

⁷⁰ Irnaningtyas, *Biologi...*, hlm. 332.

⁷¹Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 265.

(20% panas badan hilang untuk pemanasan udara yang dikeluarkan).⁷²

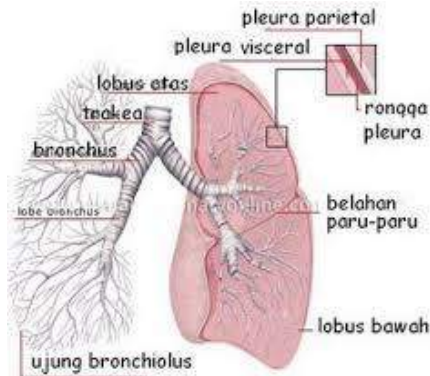
2) Struktur Paru-Paru

Paru-paru memiliki area permukaan alveolar kurang lebih seluas 40 m² untuk pertukaran udara. Tiap paru memiliki: apeks yang mencapai ujung sternal kosta ke-1, permukaan *kostoverbal* yang melapisi dinding dada, *basis* yang terletak di atas diafragma dan permukaan *mediastinal* yang menempel dan membentuk struktur mediastinal di sebelahnyanya.

Struktur paru kanan terbagi menjadi lobus atas, tengah, dan bawah oleh *fisura oblikus* dan *horizontal*. Paru kiri hanya memiliki *fisura oblikus* sehingga tidak ada lobus tengah. *Segmen linguar* merupakan sisi kiri yang ekuivalen dengan lobus tengah kanan. Namun secara anatomis *lingula* merupakan bagian dari lobus atas kiri.⁷³

⁷²Evelyn C. Pearce, terj. Sri Yuliani Handoyo, *Anatomi dan Fisiologi...*, hlm. 266.

⁷³Omar Faiz dan David Moffat, terj. Annisa Rahmalia, *Anatomy at a Glance*, (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 13.



Gambar 2.7. Struktur Paru-Paru.⁷⁴

d. Kulit

Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh, serta bersambung selaput lendir yang melapisi rongga-rongga dan lubang –lubang masuk. Kulit yang di dalamnya terdapat ujung saraf peraba mempunyai banyak fungsi, antara lain mengatur suhu, dan mengendalikan hilangnya air dari tubuh dan mempunyai sedikit kemampuan ekskretori, sekretori, dan absorpsi.

1) Fungsi Kulit

Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh dan bersambung dengan selaput lendir yang melapisi rongga yang berfungsi sebagai berikut:

- a) Sebagai pelindung
- b) Sebagai peraba atau alat komunikasi

⁷⁴Yoga Jiwanjaya, “Sistem Ekskresi, paru-paru, hati dan kulit”, www.biologiedukasi.com, diakses 23 Juni 2015.

- c) Sebagai alat pengantar panas
- d) Sebagai tempat penyimpanan

Kulit beraksi sebagai alat penampung air dan lemak, yang dapat melepaskannya bila mana diperlukan. Kulit dan jaringan di bawahnya bekerja sebagai tempat penyimpanan air. Jaringan adiposa di bawah kulit merupakan tempat penyimpanan lemak yang utama pada tubuh.

- e) Sebagai alat absorpsi

Kulit dapat mengabsorpsi sinar ultraviolet yang beraksi atas prekursor vitamin D yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tulang.

- f) Sebagai ekskresi

Zat berlemak, air dan ion-ion, seperti Na^+ diekskresi melalui kulit.⁷⁵

2) Struktur Kulit

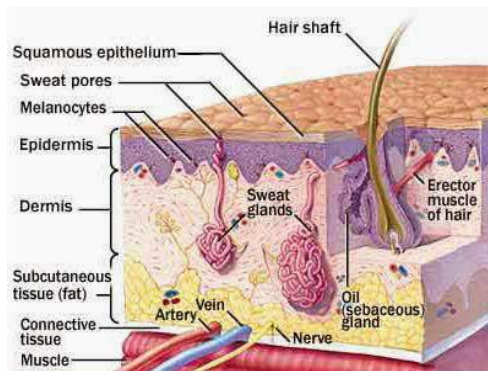
Pada kulit mamalia termasuk manusia terdapat beberapa reseptor yang memiliki fungsi berbeda. Kulit manusia tersusun oleh dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis.

Ketebalan Epidermis (kulit ari) menentukan ketebalan kulit. Kulit yang tebal, misalnya pada

⁷⁵Setiadi, *Anatomi dan Fsiologi Manusia*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007), hlm. 26-28.

telapak tangan, ujung jari, dan telapak kaki, memiliki lima lapis epidermis, yaitu *stratum basal*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lusidum*, dan *stratum lunium*. Kulit yang tipis, seperti yang melapisi tubuh, tidak memiliki *stratum lusidum*.

Dalam dermis (kulit jangat) terdapat pembuluh darah, akar rambut, dan ujung saraf. Selain itu terdapat pula kelenjar keringat serta kelenjar minyak yang terletak dekat akar rambut dan berfungsi meminyaki rambut.⁷⁶



Gambar 2.8 Struktur Kulit.⁷⁷

⁷⁶D.A. Pratiwi, dkk, *Biologi SMA*, (Jakarta: Erlangga, 2006), hlm. 174.

⁷⁷Yoga Jiwanjaya, “Sistem Ekskresi, paru-paru, hati dan kulit”, www.biologiedukasi.com, diakses 23 Juni 2015.

Materi sistem ekskresi juga mempelajari sistem ekskresi pada hewan, diantaranya sistem ekskresi ikan, cacing dan belalang.

a. Sistem ekskresi ikan

Organ ekskresi dan organ yang berkaitan dengan osmoregulasi pada ikan adalah insang dan ginjal. Kedua organ ini dapat ditembus oleh air, zat buangan nitrogen dan ion-ion, dan mempunyai permukaan yang luas sehingga mempermudah pertukaran. Ginjal tidak seperti insang dipisahkan dari lingkungan luar oleh dinding tubuh, jaringan tubuh, cairan tubuh sehingga ginjal dipandang mampu untuk mengendalikan volume dan komposisi cairan tubuh. Meskipun ikan hidup di lingkungan akuatik, namun demikian terdapat perbedaan mekanisme ekskresi dan osmoregulasi antara ikan yang hidup di air tawar dengan ikan yang hidup di air laut.⁷⁸

b. Sistem ekskresi cacing

Metanefridia adalah organ pengeluaran pada beberapa cacing Annelida. Metanefridia merupakan organ pengeluaran yang mempunyai lubang bersilia dan saluran dengan ujung berpori (berlubang) yang terbuka ke arah rongga tubuh (*nephridiostom*). Saluran ini bergabung dengan lingkungan luar tubuh melalui nefridiotor. Seperti

⁷⁸Kartolo S Wulangi, *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*, (Bandung, ITB:1990), hlm. 267.

halnya organ pengeluaran lainnya, metanefridia melakukan ultrafiltrasi, juga reabsorpsi, dan sekresi. Proses ultrafiltrasi, reabsorpsi, dan sekresi pada metanefridia akan menghasilkan “urin” encer, yang bersifat hiposmotik terhadap cairan tubuhnya.⁷⁹

c. Sistem ekskresi belalang

Tubulus malpighi adalah organ pengeluaran pada serangga. Organ ini berupa saluran/pipa yang salah satu ujungnya buntu, sedangkan ujung lainnya membuka ke arah usus, terletak diantara usus tengah dan rektum. Tubulus malpighi tersebar di rongga tubuh yang penuh cairan (*hemosol*), yang jumlahnya sangat bervariasi dari beberapa hingga ratusan.⁸⁰

Tubula malpighi membuka saluran pencernaan dan ujungnya terendam dalam hemofilia buntu. Epitelium transport yang melapisi tubula itu menskresi zat-zat terlarut tertentu, termasuk limbah bernitrogen dari hemolimfa ke dalam lumen tubula. Air mengikuti zat terlarut itu masuk kedalam tubula dengan cara osmosis, dan cairan di dalam tubula itu kemudian lewat ke dalam rektum, di mana sebagian besar zat terlarut di pompakan kembali hemolimfa. Sistem ekskresi serangga adalah satu

⁷⁹Wiwi Isnaeni, *Fisiologi Hewan*, (Yogyakarta, Kanisius, 2006), hlm. 231.

⁸⁰Wiwi Isnaeni, *Fisiologi Hewan*, hlm. 231.

adaptasi yang telah berkontribusi terhadap keberhasilan besar hewan tersebut di darat, di mana penghematan air sangat penting dalam kelangsungan hidup.⁸¹

Selain sistem ekskresi pada hewan, materi sistem ekskresi juga mencakup kelainan atau penyakit pada sistem ekskresi diantaranya

- a. Nefritis (radang ginjal) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus*.
- b. Albuminuria merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan terdapatnya albumin dan protein di dalam urine. Keadaan demikian terjadi akibat adanya kerusakan pada alat filtrasi ginjal.⁸²
- c. Diabetes insipidus adalah penyakit poliuria (banyak kencing) yang terjadi akibat kekurangan hormon ADH.
- d. Diabetes melitus, yaitu penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa di dalam darah sehingga urine yang dihasilkan masih mengandung glukosa.
- e. Edema, yaitu penyakit yang disebabkan oleh penimbunan air di ruang interseluler.
- f. Uremia adalah kondisi yang ditandai dengan penimbunan urea dalam darah.

⁸¹Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, jil. III, hlm. 116.

⁸²Bagod Sudjadi dan Siti Laila, *Biologi 2*, (Jakarta, Yudhistira: 2007), hlm. 225-226.

- g. Poliuria, yaitu kondisi urine yang sangat encer dan berjumlah banyak karena kegagalan nefron untuk mengadakan reabsorpsi.⁸³

B. Kajian Pustaka

Dalam kajian pustaka ini terdiri atas penelitian terdahulu yang relevan dengan penulisan skripsi sebagai bahan perbandingan. Penulis akan mengkaji beberapa penelitian terdahulu untuk menghindari kesamaan objek dalam penelitian.

1. Penelitian pada tahun 2006 yang disusun oleh Yuni Rahmawati (4314000042), mahasiswa jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang dengan judul “Efektivitas CD Interaktif sebagai Media Pembelajaran Kimia Pokok Bahasan Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Sederhana kelas X Semester 1 SMA Teuku Umar Semarang Tahun Pelajaran 2005/2006”. Dalam skripsi penulis menyimpulkan bahwa CD Interaktif efektif dalam pembelajaran kimia pokok bahasan tatanama senyawa dan persamaan reaksi sederhana, hal ini di buktikan dengan meningkatnya rata-rata hasil belajar siswa.⁸⁴

⁸³D. A Pratiwi, dkk, *Biologi...*, hlm. 191.

⁸⁴Yuni Rahmawati, “Efektivitas CD Interaktif sebagai Media Pembelajaran Kimia Pokok Bahasan Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Sederhana kelas X Semester 1 SMA Teuku Umar Semarang Tahun Pelajaran 2005/2006”, *Skripsi* (Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2006), hlm. 61

2. Penelitian pada tahun 2012 yang disusun oleh Achor Arofiq (073811044), Mahasiswa jurusan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul “Efektivitas Gabungan Media Pembelajaran Berbentuk Audio Visual Sebagai Sumber Belajar Biologi Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Kramat Kabupaten”. Dalam skripsi ini penulis menyimpulkan bahwa terdapat keefektifan penggunaan media gabungan berbentuk Audio Visual bila diterapkan pada materi struktur jaringan tumbuhan, dan dapat menarik minat siswa dalam belajar Biologi khusus materi struktur jaringan tumbuhan.⁸⁵
3. Penelitian pada tahun 2012 yang disusun oleh Mufti Miranda (08480086), mahasiswa jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan judul “Penggunaan Media Audio Visual dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam kelas III B MI Sananul Ula Piyungan Bantul”. Dalam Skripsi ini menyimpulkan bahwa penggunaan media Audi Visual dapat

⁸⁵Achor Arofiq, “Efektivitas Gabungan Media Pembelajaran Berbentuk Audio Visual Sebagai Sumber Belajar Biologi Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Kramat Kabupaten”, *Skripsi* (Semarang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo, 2012), hlm. 53

meningkatkan prestasi belajar siswa dengan kriteria sangat baik.⁸⁶

Skripsi pertama menggunakan CD Interaktif namun objek yang diteliti yaitu Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Sederhana kelas X Semester 1 SMA Teuku Umar Semarang, sedangkan dalam penelitian ini objek penelitian adalah materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang Kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Skripsi ke dua menggunakan media Audio Visual pada materi struktur jaringan tumbuhan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan CD Interaktif yang merupakan salah satu dari media Audio Visual. Skripsi yang ke tiga juga menggunakan media Audio Visual pada jenjang pendidikan Dasar yaitu di MI Sananul Ula Piyungan Bantul, sedangkan penelitian ini dilakukan pada jenjang sekolah menengah atas yaitu di SMA N 14 Semarang.

Berdasarkan kajian pustaka di atas tidak ada kesamaan objek dengan judul yang penulis kemukakan, selain itu materi yang ingin diterapkan pada CD Interaktif juga berbeda dengan penelitian terdahulu. Tetapi penelitian di atas memiliki relevansi dengan penelitian Efektivitas penggunaan media CD Interaktif dalam pembelajaran biologi materi sistem Ekskresi di SMA N 14 Semarang Kelas XI Program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) TP 2014/2015.

⁸⁶Mufti Miranda, "Penggunaan Media Audio Visual dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam kelas III B MI Sananul Ula Piyungan Bantul", *Skripsi* (Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2012), hlm. 118.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran sebagai wahana untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber pesan diteruskan pada penerima. Pesan atau bahan ajar yang disampaikan adalah materi pembelajaran. Salah satu fungsi media pembelajaran adalah untuk mencapai tujuan pembelajaran atau sejumlah kompetensi yang telah dirumuskan. Seiring perkembangan teknologi informasi, perkembangan teknologi dalam media pembelajaran pun ikut berkembang. Penggunaan media pembelajaran berbantu komputer mulai digunakan. Salah satunya dengan menggunakan media CD Interaktif. CD Interaktif ini dirancang khusus dengan menggunakan bermacam-macam software yang dipadukan dengan bentuk-bentuk media visual seperti video sehingga siswa tidak hanya mendengar, melihat, tapi juga dapat berperan (melakukan sendiri) proses pembelajarannya.

Menurut Utsman dkk, media berfungsi sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar yakni berupa sarana yang dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa dalam rangka mendorong motivasi belajar, memperjelas, dan mempermudah konsep yang kompleks dan abstrak menjadi lebih sederhana, konkrit, serta mudah dipahami. Dengan demikian media dapat berfungsi untuk mempertinggi daya serap dan retensi anak terhadap materi.⁸⁷

⁸⁷Usman, Dkk, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), hlm. 20-21.

Menurut Bambang Warsita, Media pembelajaran adalah media yang memungkinkan terjadinya interaksi antara karya seseorang pengembang mata pelajaran (program pembelajaran) dengan peserta didik. Adapun yang dimaksud interaksi adalah terjadinya suatu proses belajar pada diri peserta didik pada saat menggunakan atau memanfaatkan media. Misalnya pada saat peserta didik menyaksikan tayangan program televisi pembelajaran, film pendidikan, mendengarkan program audio interaktif, menggunakan program CAI, membaca *programmed instruction*, membaca modul, dan sebagainya.⁸⁸

Hasil belajar kognitif siswa dapat diukur setelah proses pembelajaran selesai melalui test . Hasil belajar ini perlu diketahui oleh seorang pendidik (guru) sebagai bahan evaluasi mengenai seberapa jauh siswa memahami materi pelajaran.

Menurut Bambang Warsita, Berhasil atau tidaknya seseorang dalam proses belajar disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar yaitu berasal dari dalam diri orang yang belajar (internal) dan ada pula dari luar dirinya (eksternal).⁸⁹ Dalam metodologi pengajaran ada dua aspek yang paling menonjol yakni metode mengajar dan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar.⁹⁰

⁸⁸Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 123.

⁸⁹Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, hlm. 55.

⁹⁰Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, *Media Pengajaran*, hlm.1.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif dapat meningkatkan hasil belajar. Paradigma penelitian ini adalah.⁹¹



Keterangan :

X : pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif pada materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14.

Y : hasil belajar peserta didik kelas XI IPA SMA N 14 Semarang.

D. Rumusan Hipotesis

Secara etimologis, hipotesis berasal dari kata “*hypo*” yang berarti dibawah dan “*thesa*” yang berarti kebenaran. Kedua kata ini kemudian digunakan secara bersama menjadi hipotesis yang maksudnya adalah suatu kesimpulan yang masih kurang atau kesimpulan yang masih belum sempurna.⁹² Yang akan dibuktikan secara statistik.⁹³ Hipotesis statistik itu ada, bila penelitian bekerja

⁹¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: CV Alfabeta, 2007), hlm. 66.

⁹²Muhammad Fauzi, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Semarang: Walisongo Press, 2009), hlm. 127.

⁹³Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Rosda Karya. 2010), hlm. 316.

dengan sampel. Jika tidak menggunakan sampel, maka tidak ada hipotesis statistik.⁹⁴

Hipotesis penelitian adalah jawaban-jawaban yang diharapkan atas permasalahan penelitian. Masalah dan hipotesis penelitian inilah yang memberi arah dan fokus, struktur dan organisasi pengumpulan data, analisis serta interpretasi data yang dikumpulkan melalui penelitian yang dilakukan. Menurut Kerlinger, hipotesis memiliki pengertian sebagai pernyataan yang bersifat dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih. Pernyataan ini selalu diungkapkan dalam bentuk kalimat pernyataan dan menghubungkan baik secara umum maupun secara khusus tentang variabel yang satu dengan yang lain.⁹⁵

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah dan hipotesis yang akan diuji ini dinamakan hipotesis kerja, sebagai lawannya adalah hipotesis nol (nihil). Hipotesis kerja disusun berdasarkan atas teori yang di pandang handal, sedangkan hipotesis nol dirumuskan karena teori yang digunakan masih diragukan kehandalannya.⁹⁶ Berdasarkan uraian di atas maka peneliti merumuskan hipotesa sebagai berikut:

⁹⁴Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 97.

⁹⁵Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*, (Jakarta: Media Group 2010), hlm 93.

⁹⁶Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 97.

1. Hipotesis Penelitian

Ha : Rata-rata hasil belajar siswa materi sistem ekskresi dengan menggunakan media CD Interaktif kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 **lebih tinggi dari** rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Ho : Rata-rata hasil belajar siswa materi sistem ekskresi dengan menggunakan media CD Interaktif kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 **lebih rendah atau sama dengan** rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis Statistik

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Bentuk eksperimen dalam penelitian ini adalah *true experimental design* jenis yang digunakan *Post test-Only Control Design*. Dalam desain ini efek suatu perlakuan terhadap variabel terikat akan diuji dengan cara membandingkan keadaan variabel terikat pada kelompok eksperimen setelah ada perlakuan dengan kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan. Dalam bentuk ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R), kelompok pertama diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen, dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelas kontrol.¹ Desain penelitian dijelaskan sebagai berikut:²

R	X	O ₂
R		O ₄

¹Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 112.

²Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 112.

Keterangan:

O2: nilai *posttest* siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif.

O4: nilai *posttest* siswa yang tidak diberi pembelajaran dengan media CD Interaktif

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Tempat untuk melakukan penelitian yaitu di SMA N 14 Semarang, jalan Krokosono Semarang. Secara geografis SMA N 14 Semarang, berada di pinggiran kota, adapun batas SMA N 14 Semarang sebagai berikut:

Sebelah Timur : Berbatasan dengan perumahan Tanah Mas

Sebelah Utara : Berbatasan dengan jalan Tanah Mas dan Jalan Arteri Semarang

Sebelah Barat : Berbatasan dengan Jalan raya Kokrosono dan Banjir kanal

Sebelah Selatan : Berbatasan dengan rumah penduduk

Peneliti memilih SMA N 14 Semarang karena sekolah ini setelah diobservasi selama 1 bulan lebih menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam mempelajari materi biologi, dan proses belajar mengajar sehari-hari masih banyak ceramah. Di SMA N 14 fasilitas belajar mengajar seperti *LCD* dan *Proyektor* sudah ada di setiap kelasnya, tetapi dengan adanya fasilitas tersebut peserta didik cenderung pasif karena

Proyektor di gunakan hanya untuk pengganti *white board*. Dari hasil observasi peneliti menemukan satu permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut agar mendapatkan solusi yang terbaik.

2. Waktu

Waktu dari pembuatan proposal sampai pengandaan laporan selama 5 bulan yaitu dari bulan Januari-Mei 2015, dengan rincian kegiatan sebagaimana terlampir pada lampiran 35. Waktu penelitian di laksanakan di bulan Februari 2015.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³ Dalam penelitian ini yang di gunakan sebagai populasi adalah siswa kelas XI program Ilmu pengetahuan Alam (IPA) SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 yang terdiri dari 5 kelas dengan jumlah 182 siswa.

Sampling merupakan penentuan sampel dari suatu populasi.⁴ Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah simple random sampling. Simple random sampling adalah pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak

³Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 117.

⁴Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm. 251.

tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi.⁵ Teknik ini di gunakan karena kelas XI IPA tidak ada kelas khusus.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.⁶ Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen, XI IPA 3 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam penelitian merupakan suatu atribut atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini terdiri dari satu variabel, yaitu:

1. Variabel Independen (X)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel *prediktor*. Dalam bahasa Indonesia disebut variabel bebas, yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat).⁷ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif pada materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14. Indikator dari variabel independen ini adalah keaktifan siswa dalam mengikuti proses

⁵Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 120.

⁶Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 118.

⁷Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 61.

pembelajaran (partisipasi), perhatian siswa saat mengikuti pelajaran, dan kemampuan kerjasama dalam kelompok (rasa kebersamaan).

2. Variabel Dependen (Y)

Variabel ini sering disebut variabel output, kriteria, konsekuensi. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.⁸ Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik kelas XI IPA SMA N 14 Semarang. Indikator dari variabel dependen ini adalah hasil nilai post test materi pokok sistem ekskresi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan setting, sumber dan cara.⁹ Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologi dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.¹⁰ Dalam penelitian ini observasi

⁸Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 61.

⁹Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 193.

¹⁰Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 203.

dilakukan untuk mengamati jalannya kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen. Konstruksi instrumen terlampir pada lampiran 33 dan 34.

2. Metode Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengatur suatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.¹¹ Tes juga dapat diartikan sebagai seperangkat rangsangan (stimuli) yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapat jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka.

Tes dalam penelitian ini diberikan sesudah perlakuan (pembelajaran menggunakan media CD Interaktif, pada subjek penelitian). Pengambilan data melalui tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif yang diperoleh sesudah responden penelitian memperoleh perlakuan,. Tes yang di gunakan adalah tes tertulis berbentuk tes objektif. Konstruksi instrumen terlampir pada lampiran 14.

Tes tertulis, yaitu berupa sejumlah pertanyaan yang di ajukan secara tertulis tentang aspek-aspek yang ingin diketahui keadaannya dari jawaban yang diberikan secara tertulis pula. Tes objektif adalah suatu tes yang disusun dimana setiap pertanyaan tes disediakan alternatif jawaban

¹¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. (Jakarta: Bumi Aksara), 2007. hlm. 53.

yang dapat di pilih. Tes ini dapat menghasilkan skor yang konstan, tidak bergantung kepada siapapun memberi skor, karena pemberi skor tidak dipengaruhi oleh sikap subjektivitasnya.¹²

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian.¹³ Dokumen yang dikaji dalam penelitian ini adalah data siswa kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4 dan XI IPA 5. Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa (semester ganjil), dan data siswa.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu langkah paling menentukan dalam penelitian karena analisis data berfungsi untuk menyimpan hasil penelitian. Adapun rumus statistik yang digunakan yaitu :

1. Analisis Instrumen

Sebelum soal tes digunakan untuk mengukur peserta didik, pada kelas sampel, soal tes terlebih dahulu diujicobakan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas,

¹²Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 70.

¹³Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 31.

reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal, maka dipilih soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam belajar biologi.

a. Validitas

Validitas instrumen menunjukkan bahwa hasil dari suatu pengukuran menggambarkan segi atau segi yang diukur.¹⁴ Untuk menghitung validitas item soal digunakan rumus korelasi yang digunakan adalah rumus korelasi *Product moment* dari Parson. Rumusnya adalah:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah subyek

X = skor nomor tertentu

Y = skor total item

Kemudian hasil r yang didapat dari perhitungan perbandingan dengan harga r_{tabel} *product moment*. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikan 5% dan N sesuai dengan jumlah peserta didik. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan butir soal tersebut valid.¹⁵

¹⁴Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm. 228.

¹⁵Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm 72.

b. Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus:

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes¹⁶

Kriteria yang digunakan:

P 1,00 sampai 0,30 adalah sukar

P 0,31 sampai 0,70 adalah cukup (sedang)

P 0,71 sampai 1,00 adalah mudah¹⁷

c. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan masing-masing item, atau juga totalitas instrumen untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).¹⁸ Besarnya angka yang menunjukkan daya pembeda soal disebut indeks diskriminasi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal tersebut membedakan antara peserta didik yang pandai

¹⁶Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, hlm. 180-181.

¹⁷Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 210

¹⁸Shodiq Abdullah, *Evaluasi Pembelajaran*, hlm.103.

dengan peserta didik yang kurang pandai. Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- D : Daya Pembeda
- J_A : Banyaknya peserta kelompok atas
- J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah
- B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
- B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar
- $PA = \frac{B_A}{J_A}$: Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
- $PB = \frac{B_B}{J_B}$: Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar¹⁹

Kriteria yang digunakan dalam menentukan daya pembeda adalah:

D : 0,0 – 0,22 : jelek (*poor*)

D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)

¹⁹Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, hlm. 186.

D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)

D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (*excellent*)

D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.²⁰

d. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas pada penelitian ini adalah rumus K - R. 20.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab dengan benar

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

$\sum p_i q_i$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

k = banyaknya item

s_t^2 = Standar Deviasi dari test (akar varian) dengan rumus varian sebagai berikut:

Kemudian hasil r_{11} yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r_{tabel} *product moment*. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikan 5% dan n sesuai

²⁰Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm.218.

dengan jumlah peserta uji coba. Jika $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen (soal) tersebut reliabel.²¹

2. Analisis Data Tahap Awal

Digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) memiliki tingkat homogenitas yang sama. Data yang diamati dari nilai ulangan biologi semester ganjil kelas XI IPA tahun ajaran 2014/2015.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh didistribusikan normal atau tidak. Pengujian normalitas data dengan menggunakan rumus chi kuadrat:

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

Keterangan:

χ^2 = normalitas sampel

f_o = frekuensi yang diobservasi

f_h = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

jika hitung $\chi^2 < \chi^2$ tabel dengan dk= k-1, maka diambil kesimpulan data terdistribusi normal.²²

²¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 100-101.

b. Uji Homogenitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang ditetapkan berasal dari populasi yang memiliki varian yang relatif sama. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata (\bar{x})
- 2) Menghitung varians (s^2) dengan rumus:²³

$$s^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:

s^2 = varians sampel

n = jumlah sampel

- 3) Membandingkan F_{hitung} dengan $F_{tabel} \frac{1}{2} \alpha (nb-1)(nk-1)$ dan $dk=(k1)$. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.²⁴
- ### 3. Analisa Data Tahap Akhir

Setelah perlakuan selesai diberikan, maka diadakan tes untuk mengambil data hasil belajar siswa pada kelas

²²Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: CV Alfabeta, 2007), hlm. 107.

²³Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 57.

²⁴Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 250.

eksperimen dan kelas kontrol. Tahap-tahapan analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

1) Uji normalitas dan uji homogenitas akhir

Analisis ini dilakukan menggunakan data tentang nilai hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan, maka nilai tersebut harus diuji kembali dengan uji normalitas dan homogenitas untuk menentukan kelas tersebut tetap dalam keadaan normal setelah adanya perlakuan sebagaimana langkah pengujian pada saat uji normalitas dan homogenitas pada tahap awal.

2) Uji perbedaan dua rata-rata

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes akhir. Teknik statistik yang digunakan adalah teknik *t-test* untuk menguji signifikan perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi. Pada penelitian ini, data yang digunakan pada perhitungan ini adalah data post-test. Dari hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 = rata-rata nilai akhir (*Post-test*) kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata nilai akhir (*Post-test*) kelas kontrol

Hipotesis diatas dapat diuji dengan menggunakan rumus uji t (pihak kanan).

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian: H_0 ditolak dan H_a diterima:
jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - \alpha)$.
Jika H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti rata-rata hasil

belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kelas kontrol .²⁵

²⁵Sudjana, *Metode Statistika*, hlm. 239.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini, penulis akan mengkaji beberapa pokok bahasan, yaitu deskripsi data, analisis data, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 14 Semarang mulai tanggal 4 Februari 2015 s.d 7 Maret 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA Semester Genap Tahun ajaran 2014/2015 dengan jumlah 182 siswa yang terbagi menjadi 5 kelas yaitu, kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4, dan XI IPA 5. Adapun kelas yang digunakan untuk penelitian adalah kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 35 siswa dan XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 34 siswa, sedangkan untuk kelas uji coba dilakukan di kelas XII IPA 1 dengan jumlah 26 siswa. Sebelum diberi perlakuan dengan metode yang berbeda, terlebih dahulu dipastikan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut memiliki kemampuan yang seimbang. Oleh karena itu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas yang diambil dari nilai ulangan harian semester gasal pada materi jaringan tumbuhan mata pelajaran biologi tahun pelajaran 2014/2015.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen murni yang berdesain *Posttest-Only Control*, yaitu desain

penelitian dalam pengujian rumusan hipotesis hanya menggunakan hasil dari nilai *Post-test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol diberi perlakuan dengan menggunakan media yang konvensional (tidak diberi pembelajaran dengan media CD Interaktif) dan kelas eksperimen menggunakan media CD Interaktif. Desain penelitian ini adalah sebagai berikut.¹

R	X	O ₂
R	X	O ₄

Keterangan:

- O₂: nilai *post-test* siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif.
- O₄: nilai *post-test* siswa yang tidak diberi pembelajaran dengan media CD Interaktif.

Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan observasi untuk mengetahui subjek dan objek penelitian.
 - b. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), menyiapkan lembar kerja siswa (LKS), dan menyiapkan lingkungan belajar yaitu perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

¹Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 112.

- c. Menyusun kisi-kisi instrumen tes uji coba.
 - d. Menyusun instrumen tes berupa soal-soal yang berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban dengan jumlah 45 soal.
 - e. Menguji coba instrumen tes kepada siswa yang telah mendapatkan materi Sistem Ekskresi yaitu kelas XII IPA 1.
 - f. Menganalisis soal uji coba validitas, tingkat kesukaran soal, daya pembeda dan reliabilitas soal yang kemudian mengambil soal yang valid untuk dijadikan soal *post-test*.
2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 2 adalah menggunakan media CD Interaktif. Waktu yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah 2 kali pertemuan (4x45 menit), pertemuan pertama tanggal 11 Februari 2015 dan pertemuan ke dua 16 Februari 2015.

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan CD Interaktif adalah sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai.
- 2) Guru menyajikan materi dan melakukan tanya jawab sebagai pengantar.
- 3) Guru membentuk kelompok pembelajaran menjadi 5 kelompok.

- 4) Guru memutarakan CD Interaktif yang berisi materi sistem ekskresi yang berkaitan dengan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi pada manusia dan hewan, proses ekskresi, (seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O/uap air), kandungan zat yang terdapat dalam urine, dan kelainan/penyakit pada sistem ekskresi.
- 5) Guru memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk memperhatikan tayangan CD Interaktif dan guru membimbing jalannya pembelajaran (terjadi interaksi antara siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa).
- 6) Guru meminta setiap kelompok berdiskusi lebih lanjut mengenai materi sistem ekskresi yang telah di dapat dari menyaksikan CD Interaktif.
- 7) Setiap anggota kelompok bekerja sama melengkapi LKS dan mempresentasikan hasil diskusi, kelompok yang tidak presentasi memperhatikan dan menyiapkan pertanyaan.
- 8) Guru memberikan pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui pemahaman siswa.
- 9) Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan pelajaran.

b. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol

Pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 3 adalah pembelajaran dengan menggunakan media yang sifatnya konvensional (tanpa CD Interaktif). Waktu yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah 2 kali pertemuan (4x45 menit), pertemuan pertama tanggal 11 Februari 2015 dan pertemuan ke dua 16 Februari 2015.

Media yang digunakan adalah papan tulis dan spidol. Dalam proses pembelajaran ini metode yang digunakan sama dengan kelas eksperimen yaitu diskusi dan tanya jawab tetapi tidak menggunakan CD Interaktif. Sumber belajar tidak berasal dari CD Interaktif melainkan dari buku paket dan penjelasan guru. Langkah-langkah pembelajaran tanpa menggunakan CD Interaktif (pembelajaran dengan Media Konvensional) sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai.
- 2) Guru menyajikan materi dan melakukan tanya jawab sebagai pengantar.
- 3) Guru membentuk kelompok pembelajaran menjadi 5 kelompok.
- 4) Guru meminta setiap siswa membaca materi sistem ekskresi berkaitan dengan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi pada manusia dan hewan, proses ekskresi,

(seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O/uap air), kandungan zat yang terdapat dalam urine, dan kelainan/penyakit pada sistem ekskresi.

- 5) Guru meminta setiap kelompok berdiskusi lebih lanjut mengenai materi sistem ekskresi yang telah di dapat dari membaca buku paket.
 - 6) Setiap anggota kelompok bekerja sama melengkapi LKS dan mempresentasikan hasil diskusi, kelompok yang tidak presentasi memperhatikan dan menyiapkan pertanyaan.
 - 7) Guru memberikan pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui pemahaman siswa.
 - 8) Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan pelajaran.
3. Tahap Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi merupakan pelaksanaan tes untuk mengukur kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapat pembelajaran materi sistem ekskresi dengan menggunakan media yang berbeda. Penerapan tes tertulis atau evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan. Data yang didapatkan dari evaluasi dengan cara *Post-test* merupakan data akhir yang dapat digunakan sebagai pembuktian hipotesis penulis. *Post-test* dilakukan satu pertemuan (1x45 menit) yaitu pada tanggal 18 Februari 2015 pada jam pertama (7.00-

7.45 wib) untuk kelas kontrol dan tanggal 23 Februari 2015 jam ke tujuh (12.30-13.15 wib) untuk kelas eksperimen.

B. Analisis Data

Analisis data tes diperoleh dari tes soal uji coba, nilai ulangan pada semester ganjil dan nilai tes dari soal *post-test* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

1. Analisis Instrumen

Sebelum menganalisis data terlebih dahulu menganalisis soal uji coba yang telah diujicobakan di kelas yang sudah pernah mendapatkan materi sistem ekskresi yaitu kelas XII IPA 1. Dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes yang berupa pilihan ganda berjumlah 45 soal dengan 5 pilihan. Hasil dari ujicoba ini yang digunakan sebagai soal *Post-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebelumnya dicari terlebih dahulu validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas.

a. Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya item tes. Uji Validitas dilakukan dua tahap. Item tes yang tidak lolos uji validitas tahap pertama dibuang dan tidak digunakan sedangkan item yang lolos diuji kembali validitasnya (validitas tahap dua). Item tes yang lolos pada uji validitas tahap dua kemudian diuji indeks kesukaran dan daya pembeda soal.

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba, $N = 26$ dan taraf signifikan 5 % di dapat $r_{\text{tabel}} = 0,388$, jadi item soal dikatakan valid jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ (r_{hitung} lebih besar dari 0,381). Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Validitas Butir Soal Tahap Satu

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
1.	Valid	1, 2, 4, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 44, 45,	26	58%
2.	Invalid	3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 38, 40, 42, 43,	19	42%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6. Dalam perhitungan validitas butir soal tahap satu diperoleh 26 soal yang valid dan 19 soal tidak valid. 26 soal yang valid kemudian diuji validitas tahap dua. Hasil yang diperoleh pada uji validitas tahap dua sebagai berikut:

Tabel 4.2 Validitas Butir Soal Tahap Dua

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
1.	Valid	1, 2, 4, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 44, 45,	26	100%
2.	Invalid	-	0	0%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8. Dalam perhitungan validitas butir soal tahap dua diperoleh 26 soal yang valid dan 0 soal tidak valid. 26 soal yang valid kemudian diuji indeks kesukaran dan daya pembeda.

b. Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh:

Tabel 4.3 Analisis Indeks Kesukaran

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
1.	Sukar	12	1	3,8%
2.	Sedang	15, 16, 18, 25, 28, 31, 33, , 37, 39, 41, 44, 45	12	46,2%
3.	Mudah	1, 2, 4, 8, 17, 19, 20, 27, 30, 32, 34, 35, 36	13	50%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

c. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal atau instrumen dalam membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda soal diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Analisis Daya Pembeda

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
1.	Baik Sekali	-	-	-
2.	Baik	12, 15, 18, 27, 28, 33, 36, 39, 44, 45	10	38,5%
3.	Cukup	2, 4, 16, 19, 25, 31, 32, 34, 37, 41,	10	38,5%
4.	Jelek	1, 8, 17, 20 30, 35	6	23%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

d. Reliabilitas Instrumen

Butir soal instrumen yang telah lolos uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 20 soal diperoleh $r_{11} = 0,90$ adalah kriteria pengujian sangat tinggi, karena nilai koefisien korelasi tersebut berada pada interval $0,8 - 1,0$. Dan $r_{11} (0,90) > r_{tabel} (0,388)$ maka instrumen soal tersebut

reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 11.

2. Analisis Data Hasil Penelitian

a. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal penelitian merupakan analisis terhadap data awal yang diperoleh peneliti sebagai syarat bahwa objek yang akan diteliti merupakan objek yang secara statistik yang secara sah dijadikan sebagai objek penelitian. Data yang digunakan untuk analisis tahap awal penelitian ini adalah data ulangan harian semester gasal siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 pada materi jaringan tumbuhan mata pelajaran biologi tahun pelajaran 2014/2015.

Berdasarkan data tersebut untuk menganalisis data awal penelitian, peneliti melakukan dua uji statistik yaitu normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat* yang diambil dari nilai ulangan harian semester gasal pada masing-masing sampel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (XI IPA 3)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	20 - 27	5	14,29
2	28 - 35	2	5,71
3	36 - 43	6	17,14
4	44 - 51	12	34,29
5	52 - 59	2	5,71
6	60 - 67	4	11,43
7	68 - 75	4	11,43
Jumlah		35	100

Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	20 - 27	2	5,88
2	28-35	8	23,53
3	36 - 43	2	5,88
4	44 - 51	7	20,59
5	52- 59	7	20,59
6	60 - 67	6	17,65
7	68 - 75	2	5,88
Jumlah		34	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k-1$. Jika $\chi^2_{hitung} <$

χ^2_{tabel} maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Ket
Eksperimen (XI MIPA 2)	7,93572	6	12,592	Normal
Kontrol (XI MIPA 3)	5,89761	6	12,592	Normal

Dari tabel di atas dapat diketahui uji normalitas nilai awal pada kelas eksperimen (XI IPA 2) untuk taraf signifikan 5% dengan $dk = 7 - 1 = 6$, diperoleh $\chi^2_{\text{hitung}} = 7,93572$ dan $\chi^2_{\text{tabel}} = 12,592$. Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 18.

Sedangkan uji normalitas nilai awal pada kelas kontrol (XI IPA 3) untuk taraf signifikan 5% dengan $dk = 7 - 1 = 6$, diperoleh $\chi^2_{\text{hitung}} = 5,89761$ dan $\chi^2_{\text{tabel}} = 12,592$. Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut juga

berdistribusi normal. Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

2) Uji Homegenitas

Uji homegenitas data digunakan untuk mengetahui apakah ke dua kelas (eksperimen dan Kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan membagi antara varian terbesar dengan varian terkecil. Dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kedua kelas mempunyai varian yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, ini berarti kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 212,22$$

$$S_2^2 = 195,821$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{212,22}{195,821} = 1,083$$

Dari perhitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh $F_{hitung} = 1,083$, dengan peluang $\frac{1}{2} \alpha$ dan taraf signifikan sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang = $35 - 1 = 34$ dan dk penyebut =

$34 - 1 = 33$ yaitu $F_{\text{tabel}} = 1,8$ terlihat bahwa $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, hal ini menunjukkan bahwa data bervariasi homogen.

Tabel 4.8 Data Hasil Uji Homogenitas Awal

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	XI IPA 3	1,083	1,8	Homogen
2	XI IPA 2			

Untuk mengetahui perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20. .

b. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir ini didasarkan pada nilai *post-test* yang diberikan pada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan dua rata-rata.

1) Uji normalitas

Uji normalitas tahap kedua ini data yang digunakan adalah nilai *post-test* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Dalam penelitian ini siswa yang mengikuti *post-test* yaitu sebanyak 69 anak terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas kontrol sebanyak 35 siswa dan kelas eksperimen sebanyak 34 siswa. Dari hasil penelitian maka telah diperoleh nilai dari masing-masing kelas yang disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* kelas kontrol (XI IPA 3)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	30 – 35	5	14,29
2	36 – 41	4	11,43
3	42 – 47	10	28,57
4	48 – 53	7	20
5	54 – 59	5	14,29
6	60 – 65	4	11,43
	Jumlah	35	100

Tabel 4.10 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* kelas Eksperimen (XI IPA 3)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	40 – 46	3	8,82
2	47 – 53	4	11,76
3	54 -60	11	32,35
4	61 – 67	7	20,59
5	68 – 74	4	11,76
6	75 – 81	5	14,71
	Jumlah	34	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Data Hasil Uji Normalitas Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	4,78873	5	11,070	Normal
Kontrol	5,72805	5	11,70	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas *Post-test* pada kelas eksperimen (XI IPA 2) untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 4,78873$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Sedangkan uji normalitas *Post-test* pada kelas kontrol (XI IPA 3) untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,72805$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,70$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 29 dan 30.

2) Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai hasil belajar (*Post-test*). Untuk mencari homogenitas data akhir kelas kontrol dan eksperimen yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kedua kelas mempunyai varian yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} <$

F_{tabel} , ini berarti kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 106,863$$

$$S_2^2 = 76,893$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{106,863}{76,893} = 1,39$$

Diperoleh $F_{\text{hitung}} = 1,39$ dengan peluang $\frac{1}{2} \alpha$

dan taraf signifikan sebesar $\alpha = 5 \%$, serta dk pembilang = $34 - 1 = 33$ dan dk penyebut = $35 - 1 = 34$ yaitu $F_{\text{tabel}} = 1,8$ terlihat bahwa $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, hal ini menunjukkan bahwa data bervariasi homogen.

Tabel 4.12 Data Hasil Uji Homogenitas Akhir

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	XI IPA 3	1,39	1,8	Homogen
2	XI IPA 2			

Untuk mengetahui selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil dari nilai *Post-test* antara kelas eksperimen dan kontrol mempunyai nilai rata-rata yang berbeda atau tidak. Uji perbedaan dua

rata-tara juga digunakan dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak.

Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 = rata-rata nilai akhir kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata nilai akhir kelas kontrol

Kriteria H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dari hasil perhitungan diperoleh:

Tabel 4.13 Hasil Perbedaan Dua Rata-Rata

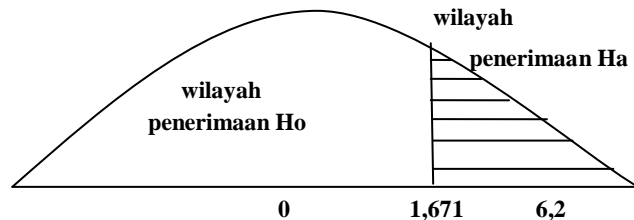
Sumber Variasi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Nilai	2090	1650
N	34	35
\bar{x}	61,47	47,14
Varians (s^2)	106,86	76,89
Varians Gabungan (s)	9,57	

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

$$t = \frac{61,47 - 47,14}{9,57 \sqrt{\left(\frac{106,86}{34}\right) + \left(\frac{76,89}{35}\right)}}$$

$$= 6,2$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 35 - 2 = 67$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,671$. Dengan perhitungan uji t diperoleh $t_{\text{hitung}} = 6,2$. Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti nilai rata-rata hasil belajar kognitif pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan media CD Interaktif pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata hasil belajar dengan pembelajaran konvensional (tanpa menggunakan CD Interaktif) pada kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 32.



Gambar 4.1 Uji Pihak Kanan

Pada gambar di atas terlihat bahwa nilai t_{hitung} terletak didaerah penerimaan H_a . Dengan demikian $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka hipotesis H_a diterima dan H_0 ditolak.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media CD Interaktif materi pokok sistem ekskresi kelas XI IPA SMA N 14 Semarang lebih efektif dari pada pembelajaran tanpa menggunakan CD Interaktif (pembelajaran konvensional). Berdasarkan perhitungan t hitung, diperoleh $t_{hitung} = 6,215$ sedangkan $t_{tabel} = 1,671$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ artinya signifikan dan hipotesis yang diajukan oleh penulis dapat diterima.

Hasil penelitian ini sesuai dengan 2 teori belajar yaitu teori behaviorisme dan konstruktifisme. Kedua teori menunjukkan pentingnya media dalam pembelajaran. Teori behaviorisme yang terpenting adalah masukan atau *input* berupa stimulasi dan keluaran atau *output* berupa respons. Stimulus adalah apa saja yang diberikan guru kepada siswa misalnya daftar perkalian, alat peraga, pedoman kerja, atau cara-cara tertentu, untuk membantu belajar siswa, sedangkan respons adalah reaksi atau tanggapan stimulus yang diberikan oleh guru tersebut.² CD Interaktif diberikan kepada siswa sebagai stimulus, hasil belajar merupakan respons dari siswa.

Teori konstruktifisme membentuk pengetahuan, ia harus melakukan kegiatan, aktif berpikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang telah dipelajari. Sedangkan peran guru adalah membantu agar proses pengkonstruksian

²Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 20.

pengetahuan oleh siswa berjalan lancar. Guru tidak mentransferkan pengetahuan yang telah dimilikinya, melainkan membantu siswa membentuk pengetahuannya sendiri.³ CD Interaktif sebagai media dalam membentuk pengetahuan siswa.

Hasil belajar siswa menggunakan media CD Interaktif lebih baik dari pada hasil belajar siswa tanpa menggunakan CD Interaktif. Hasil belajar (nilai rata-rata) kelas eksperimen sebesar 61,5 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 47, 1. Tingkat keberhasilan pembelajaran di kelas eksperimen dikategorikan baik, karena 60% lebih materi telah dikuasai siswa. Sedangkan pada kelas kontrol dikategorikan kurang, karena kurang dari 60% materi yang telah dikuasai siswa. Dari rata-rata hasil belajar yang diperoleh menunjukkan bahwa media mempunyai peranan penting dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat M. Basirudin Usman dan Asnawir dalam media pembelajaran menyatakan bahwa “media merupakan sesuatu yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses pembelajaran pada dirinya. Penggunaan media secara kreatif akan memungkinkan siswa untuk belajar lebih baik dan dapat meningkatkan performan mereka sesuai tujuan yang ingin dicapai.”⁴

³Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 59.

⁴Utsman dkk, *Media Pembelajaran*, hlm. 11.

Penggunaan media CD Interaktif dalam pembelajaran biologi khususnya materi sistem ekskresi menjadikan peserta didik lebih aktif. Keaktifan siswa diketahui dari observasi pada saat pembelajaran berlangsung. Selain menambah keaktifan siswa, media CD Interaktif juga membangkitkan minat siswa, membantu siswa meningkatkan pemahaman, penyajian data yang menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi sehingga peserta didik paham terhadap materi Sistem ekskresi. Terbukti respon berupa jawaban-jawaban jelas yang menunjukkan siswa cukup memahami materi, pengajuan beberapa pertanyaan dari siswa yang mencerminkan rasa ingin tahunya dan umpan balik pertanyaan antar siswa dengan jawaban yang saling melengkapi satu sama lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Hannafin dan Peck dalam buku *Teknologi Komunikasi & Informasi pembelajaran*, bahwa media komputer dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran diantaranya:

1. Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dari materi pelajaran.
2. Proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar peserta didik.
3. Mampu menampilkan unsur audio visual untuk meningkatkan minat belajar.
4. Dapat memberikan umpan balik terhadap respons peserta didik dengan segera.
5. Mampu menciptakan proses belajar secara berkesinambungan.⁵

⁵Hamzah B. Uno dan Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi...*, hlm. 136-137.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa CD Interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI IPA TP 2014/2015, sesuai dengan hasil penelitian terdahulu, yaitu penelitian tahun 2006 oleh Yuni Rahmawati (4314000042), mahasiswa jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Yuni Rahmawati menyimpulkan bahwa CD Interaktif efektif dalam pembelajaran kimia pokok bahasan tatanama senyawa dan persamaan reaksi sederhana, hal ini di buktikan dengan meningkatnya rata-rata hasil belajar siswa.⁶

Media CD Interaktif merupakan salah satu media audio visual yang dapat meningkatkan pemahaman materi, sehingga hasil belajar menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yaitu Penelitian pada tahun 2012 yang disusun oleh Achor Arofiq (073811044), Mahasiswa jurusan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang. Achor Arofiq menyimpulkan bahwa terdapat keefektifan penggunaan media gabungan berbentuk Audio Visual bila diterapkan pada materi struktur jaringan tumbuhan, dan dapat menarik minat siswa dalam belajar Biologi khusus materi struktur jaringan tumbuhan.⁷

Hasil belajar siswa dengan menggunakan CD Interaktif lebih baik dari pada hasil belajar tanpa menggunakan CD

⁶Yuni Rahmawati, “Efektivitas CD Interaktif ...”, *Skripsi*, hlm. 61

⁷Achor Arofiq, “Efektivitas Gabungan Media...”, *Skripsi*, hlm. 53

Interaktif, dengan kategori baik. Hasil ini kurang sesuai dengan penelitian pada tahun 2012 oleh Mufti Miranda (08480086), mahasiswa jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Mufti Miranda menyimpulkan bahwa penggunaan media Audi Visual dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dengan kriteria sangat baik.⁸ Ketidaksesuaian dengan penelitian terdahulu pada kriteria hasil belajar.

Dari ketiga penelitian terdahulu dan hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa penggunaan media CD Interaktif dalam pembelajaran menekankan pada interaksi dan hubungan timbal balik antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa, sehingga siswa menguasai materi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mel Silberman yang mengungkapkan bahwa:

What i hear, i forget

What i hear, see and ask question about or discuss with someone else, i begin to understand

What i hear, see, discuss and do, i acquire knowledge and skill

What i teach to another, i master

(apa yang saya dengar, saya lupa)

(apa yang saya dengar, lihat dan tanyakan atau diskusikan dengan beberapa teman, saya mulai paham)

(apa yang saya dengar, lihat, diskusikan dan lakukan, saya memperoleh pengetahuan dan ketrampilannya)

(apa yang saya ajarkan pada orang lain, saya menguasainya)⁹

⁸Mufti Miranda, "Penggunaan Media Audio...", *Skripsi*, hlm. 118.

⁹Melvin L. Silberman, *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif*, (Yogyakarta: Pustaka Insan Madani, 2002), hlm. 18.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi di kelas eksperimen (menggunakan media CD Interaktif) lebih tinggi atau tidak sama dengan kelas kontrol (tanpa menggunakan media CD Interaktif). Hal ini menunjukkan ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelompok eksperimen yang menggunakan media CD interaktif dengan kelompok kontrol tanpa menggunakan media CD interaktif. Sehingga memberikan informasi bahwa Media CD Interaktif relevan digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran biologi pada materi sistem ekskresi.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini pasti banyak terjadi kendala dan hambatan. Hal tersebut bukan karena faktor kesengajaan, melainkan terjadi karena adanya keterbatasan peneliti. Adapun kendala yang dialami peneliti dalam penelitian yang pada akhirnya menjadi keterbatasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian yang dilakukan terbatas oleh waktu. karena waktu yang digunakan sangat terbatas, maka hanya dilakukan penelitian sesuai keperluan yang berhubungan saja. Walaupun waktu yang digunakan cukup singkat akan tetapi penelitian ini sudah memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan Kemampuan

Penelitian tidak terbatas dari ilmu teori, oleh karena itu peneliti menyadari akan keterbatasan kemampuan, khususnya pengetahuan mengenai karya ilmiah. Terlepas dari masalah tersebut, peneliti sudah berusaha semampu mungkin untuk melakukan penelitian sesuai dengan kemampuan keilmuan serta bimbingan dari dosen pembimbing.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini terbatas pada materi sistem ekskresi pada siswa kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015, sehingga ada kemungkinan perbedaan hasil penelitian apabila media CD Interaktif diterapkan pada materi lain.

4. Keterbatasan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian adalah SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015, sehingga ada kemungkinan perbedaan hasil penelitian apabila penelitian yang sama dilakukan pada objek penelitian yang lain, namun sampel penelitian sudah memenuhi prosedur penelitian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa dengan pembelajaran menggunakan CD Interaktif dengan pembelajaran konvensional materi sistem ekskresi di kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa yang diberikan pengajaran dengan menggunakan media CD Interaktif lebih tinggi yaitu 61,47 dari nilai rata-rata hasil belajar peserta didik yang diberikan pengajaran tanpa menggunakan CD Interaktif yaitu 47,14.

Penggunaan Media CD Interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi sistem ekskresi di SMA N 14 Semarang kelas XI program Ilmu pengetahuan alam (IPA) TP 2014/2015. Hal ini dibuktikan dari analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya di bab IV, dan juga berdasarkan uji perbedaan rata-rata satu pihak yaitu pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 6,2$ dan $t_{tabel} = 1,671$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka signifikan dan hipotesis yang diajukan dapat diterima.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman selama penulis dalam melaksanakan penelitian, maka penulis mengajukan saran-saran:

1. Penggunaan Media CD Interaktif sebaiknya dikembangkan pada pokok bahasan yang lain untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran biologi.
2. Penggunaan CD Interaktif dapat digunakan untuk meningkatkan keaktifan belajar dan ketrampilan bertanya siswa dalam pembelajaran Biologi.
3. Dalam pembelajaran Biologi, sebaiknya guru mengajar dengan pembelajaran aktif, yang dapat menumbuhkan aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar Biologi siswa dapat meningkat.
4. Guru hendaknya senantiasa menggunakan media pembelajaran yang inovatif dan memadupadankan dengan materi pelajaran. Khususnya materi Biologi yang dianggap sulit dipahami bagi siswa karena banyak menggunakan bahasa ilmiah. Kemudian dengan adanya media pembelajaran yang inovatif dapat merubah pandangan siswa terhadap mata pelajaran yang sulit menjadi mudah dipahami, menyenangkan dan mengasyikkan bagi peserta didik.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdullah, Shodiq, *Evaluasi Pembelajaran*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Ahmad Musthofa Al-Maraghy, *Tafsir Al-Maraghy 30*, Semarang: Toha Putra, 1985.
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- Arofiq, Achor, “Efektivitas Gabungan Media Pembelajaran Berbentuk Audio Visual Sebagai Sumber Belajar Biologi Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Kramat Kabupaten”, *Skripsi*, Semarang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo, 2012.
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran*, Jakarta: PT Grafindo Persada, 2003.
- Bahri, Syaifudin Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Budiningsih, Asri, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, Jakarta: Erlangga, 2003, jil. III.
- C. Pearce Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*, terj. Sri Yuliani Handoyo, Jakarta: Gramedia, 2009.
- Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2003.

Dwiradyan, Bagus, “Krucut Pengalaman (core of experience Edgar Dale)”, dalam http://bagusdwiradyan.wordpress.com/2014/07/06/kerucut_pengalaman_core_of_experience_Edgar_Dale/, diakses 30 Desember 2014.

Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.

E. Mulyasa, *Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi dan Implementasi*, Bandung: PT, Remaja Rosdakarya, 2003.

Evant, John, “*Knowing Deeper about Anatomy Of Liver*”, www.Depure.org, diakses 23 Juni 2015.

Faiz, Omar dan David Moffat, terj. Annisa Rahmalia, *Anatomy at a Glance*, Jakarta: Erlangga, 2003.

Fauzi, Muhammad, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Semarang: Walisongo Press, 2009.

Gaunce, “Excretory System” msmsscience7.mssd14.wikispaces.net, diakses 23 Juni 2015.

Isnaeni, Wiwi, *Fisiologi Hewan*, Yogyakarta, Kanisius, 2006.

Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga, 2013.

Iztwoz, “Nephron”, <https://en.Wikipedia.org/wiki/Nephron>, diakses 23 Juni 2015

Jiwanjaya, Yoga, “Sistem Ekskresi, paru-paru, hati dan kulit”, www.biologiedukasi.com, diakses 23 Juni 2015.

_____ “Sistem Ekskresi, Struktur Ginjal dan Pembentukan Urine”, www.biologiedukasi.com, diakses 23 Juni 2015.

Kimball, John W, terj. Siti Soertami dan Nawangsari Sugiri, *Biologi*, Jakarta: Erlangga, 2006, jil. II.

- Komsiyah, Indah, *Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Teras, 2012.
- Kustandi, Cecep dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*, Bogor: Galia Indonesia, 2011.
- Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Miranda, Mufti, “Penggunaan Media Audio Visual dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam kelas III B MI Sananul Ula Piyungan Bantul”, *Skripsi* Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2012.
- Muhibin Syah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009
- Rahmawati, Yuni, “Efektifitas CD Interaktif sebagai Media Pembelajaran Kimia Pokok Bahasan Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Sederhana kelas X Semester 1 SMA Teuku Umar Semarang Tahun Pelajaran 2005/2006”, *Skripsi*, Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2006.
- Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Setiadi, *Anatomi dan Fisiologi Manusia*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*, Jakarta: MediaGroup 2010.
- Silberman , Melvin L., *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif*, Yogyakarta: Pustaka Insan Madani, 2002.
- Sudjadi, Bagod dan Siti Laila, *Biologi 2*, Jakarta, Yudhistira: 2007

- Sudjana, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2005
- Sudjna, Nana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2008.
- _____, dan Ahmad Rivai, *Media Pengajaran*, Bandung, Sinar Baru Algensindo, 2003.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: PT Rosda Karya, 2010.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta, 2012.
- _____, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: CV Alfabeta, 2007
- Tim Penyusus Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Biologi”, *kbbi.web.id/biologi*, diakses 28 Desember 2014.
- Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Interaktif”, *kbbi.web.id/Interaktif*, diakses 28 Desember 2014.
- Pratiwi, D.A, dkk, *Biologi SMA*, Jakarta: Erlangga, 2006.
- Undang-Undang Nomor. 20 tahun 2003, *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Bab I, Pasal 1 ayat (20).
- Uno, Hamzah B. dan Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi & Informasi pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Usman, Dkk, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Ciputat Pers, 2002
- Warsita, Bambang, *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- Wendy T, “Fungsions of Kidneys” www.studyblue.com, diakses 23 Juni 2015

W.J.S. Poewardarminta, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta:
Balaipustaka, 2005.

Wulangi , Kartolo S, *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*, Bandung, ITB:
1990.

Lampiran 1

Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba (XII IPA 1)

No	Kode	Nama
1	U_01	Alda Choiril Ghanaa
2	U_02	Aldi Nugroho Kusnianto
3	U_03	Alif Pratiya
4	U_04	Amalia Novitasari
5	U_05	Anita Putri Octaviani
6	U_06	Aqilatul Fitri Dyah
7	U_07	Ara lalitya Prabhaswara
8	U_08	Ardikha Setyawan
9	U_09	Ayu Nuansa Ramadhani
10	U_10	Dauci
11	U_11	Deny Dwiputra Helmi
12	U_12	Ega Brilianti
13	U_13	Fadila Nur Anisa
14	U_14	Fiqi Ashifa Nur
15	U_15	Imanda Fikri Aulinda
16	U_16	Khusnul Khotimah
17	U_17	Mawas Kuntum Khairu
18	U_18	Meta Nandasari
19	U_19	Mitha Diana Puspitarini
20	U_20	Muhammad Aditya
21	U_21	Muhammad Ghufron
22	U_22	Muhammad Hafizhan
23	U_23	Orysa Diva Safira

24	U_24	Rizki Prasetya Aji
25	U_25	SasnaKhairunnisa
26	U_26	Sylviana Budiarti

Lampiran 2

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang

Jumlah Soal :45 soal

Kelas/Semester :XI/II

Waktu : 2 x 45 menit(2 JP)

Mata Pelajaran :Biologi

Bentuk Soal :Pilihan ganda

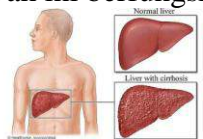
Standar Kompetensi :Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

Kompetensi Dasar : Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
1	Mengidentifikasi dan membedakan struktur serta fungsi alat-alat ekskresi	Menjelaskan pengertian dari sistem ekskresi	C1	Proses pembentukan sisa-sisa metabolisme dari tubuh dilakukan oleh sistem ... A. Defekasi B. Koordinasi C. Inkresi D. Ekskresi E. Sekresi	D	Campbell (2000)
2	Sda	Mengidentifikasi bahan-bahan yang diskresikan tubuh	C2	Pernyataan yang menggambarkan bahan-bahan yang diekskresi dari tubuh adalah A. Yang tidak dapat digunakan oleh sel-sel tubuh B. Bahan-bahan beracun yang berbentuk selama proses pencernaan C. Yang terlalu banyak masuk ke dalam tubuh	A	Sri Pujiyanto (2008)

				D. Bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan sel E. Bahan-bahan organik yang dihasilkan oleh reaksi kimia.		
3	Sda	Mengorganisasikan aktivitas yang termasuk ekskresi	C3	Berikut ini adalah beberapa aktivitas pengeluaran zat yang dilakukan manusia: 1) Buang air besar 2) Buang air kecil 3) Berkeringat 4) Meludah 5) Berbafas Aktivitas manakah yang tidak termasuk ekskresi? A. 1,2 B. 1,4 C. 1,2,3 D. 1,2,3,4 E. 1,2,3,4,5	B	Bagod dan Siti (2007)
4	Sda	Menyebutkan organ-organ ekskresi pada manusia	C1	Organ-organ yang termasuk ekskresi adalah..... A. Parau-paru dan jantung B. Paru-paru dan ginjal C. Jantung dan limpa D. Jantung dan lambung E. Ginjal dan limpa	B	Pratiwi, dkk (2012)
5	Sda	Menyebutkan fungsi ginjal	C1	Ginja merupakan alat ekskresi yang berfungsi sebagai alat penyaring A. Urine B. Plsma darah C. Darah D. Cairan tubuh E. Cairan limfa	B	Setiadi (2007)
6	Sda	Mengidentifikasi struktur ginjal (Nefron)	C1	Satuan struktural dan fungsional terkecil ginjal disebut... A. Nefron B. Neuron C. Badan malpighi D. Tubulus	A	Jeremy (2007)

				E. Glomerulus		
7	Sda	Menyebutkan fungsi nefron	C1	Fungsi utama nefron adalah A. Memecah sel-sel darah merah guna membentuk buangan nitrogen B. Membentuk urea dari produk-produk buangan hasil metabolisme protein C. Mengatur komposisi kimia darah D. Menyerap makanan yang dicerna dari dalam usus halus E. Mengumpulkan urine setelah mengalir melalui uretra	A	Jeremy (2007)
8	Sda	Menyebutkan fungsi glomerulus dan kapsula bowman	C1	Pada setiap nefron di dalam ginjal, glomerulus, dan kapsula Bowman berfungsi A. Menyaring darah dan menangkap filtrat B. Mereabsorpsi air ke dalam darah C. Menguraikan racun-racun yang berbahaya D. Mereabsorpsi ion dan nutrisi E. Membersihkan urine untuk diekskresi	A	Irnaningtyas (2013)
9	Sda	Mengidentifikasi struktur Ginjal (Tubulus)	C2	Tubulus yang tidak berlokasi dekat glomerulus adalah A. Lengkung Henle B. Tubulus konvolusi proksimal C. Tubulus konvolusi distal D. Tubulus pengumpul E. Filtrat	E	Evelyn C (2009)
10	Sda	Menjelaskan fungsi ureter	C1	Berikut ini pernyataan yang benar mengenai fungsi ureter adalah A. Membawa cairan ke ginjal B. Membawa cairan keluar ginjal C. Membawa cairan dari kantong kemih D. Melindungi embrio E. Membawa cairan ke embrio	B	Evely C (2009)
11	Sda	Mengidentifikasi struktur Ginjal (kapsula Bowman)	C2	Kapsula Bowman adalah bagian dari A. Nefron B. Jantung	A	Bagod dan Siti (2007)

				<p>C. Medula D. Paru-paru E. Korteks</p>		
12	Sda	Mengidentifikasi organ ekskresi yang membuang sampah mengandung nitrogen	C3	<p>Sistem ekskresi pada vertebrata terdiri atas organ-organ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ginjal Paru-paru Kulit Insang Hati <p>Organ yang berfungsi membuang sampah mengandung nitrogen adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a b c d e 	A	Irnaningtyas (2013)
13	Sda	Menjelaskan fungsi hati	C1	<p>Organ dibawah ini berfungsi untuk</p>  <p>The diagram shows a human torso with the liver highlighted. To the right, two liver specimens are shown: the top one is labeled 'Normal liver' and the bottom one is labeled 'Liver with cirrhosis'.</p> <ol style="list-style-type: none"> Menghasilkan empedu Mengubah glikogen menjadi glukosa Mengubah lemak menjadi asam lemak Mengubah protein menjadi asam amino Menjaga keseimbangan asam basa 	A	Evely C (2009)
14	Sda	Menyebutkan zat sisa yang dikeluarkan hati	C1	<p>Hati merupakan salah satu alat ekskresi yang menghasilkan zat sisa....</p> <ol style="list-style-type: none"> Gas CO Asam urat Kolesterol Bilirubin Amoniak 	D	Bagod dan Siti (2007)

15	Sda	Menentukan perombakan yang menghasilkan empedu	C2	Hati merupakan alat ekskresi karena menghasilkan empedu yang merupakan hasil perombakan A. Sel darah merah B. Sel darah putih C. Trombosit D. Lemak E. Protein	A	Bagod dan Siti (2007)
16	Sda	Menyebutkan hasil ekskresi paru-paru	C1	Paru-paru sebagai organ ekskresi mengeluarkan... A. O dan H ₂ O B. H ₂ O dan CO ₂ C. O dan CO ₂ D. H ₂ O E. CO ₂	B	Evelyn C (2009)
17	Sda	Mengidentifikasi fungsi kulit	C2	Kulit berfungsi sebagai alat ekskresi pada manusia, karena A. Melindungi tubuh dari virus B. Melindungi tubuh dari kuman-kuman C. Mempunyai ujung saraf reseptor D. Melindungi tubuh dari sinar matahari E. Mempunyai kelenjar keringat	E	Daniel (2008)
18	Sda	Menentukan kelenjar penghasil keringat	C1	Kelenjar yang menghasilkan keringat adalah A. Glandula mammae B. Glandula korneum C. Glandula saliva D. Glandula sebacea E. Glandula sudorifera	E	Irnaningtyas (2013)
19	Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin dan biliverbin, CO ₂ , H ₂ O (uap air)	Menyebutkan urutan proses ekskresi di Ginjal	C1	Urutan yang terjadi dalam ginjal adalah A. Filtrasi-augmentasi-reabsorpsi B. Augmentasi-filtrasi-reabsorpsi C. Augmentasi-reabsorpsi-filtrasi D. Reabsorpsi-filtrasi-augmentasi E. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi	E	Evelyn C

20	Sda	Menentukan zat didalam urine primer	C2	Didalam filtrat glomerulus atau urine primer tidak ditemukan zat.... A. Protein B. Glukosa C. Asam amino D. Ion natrium E. Urea	A	Pratiwi, dkk (2012)
21	Sda	Menentukan tempat terjadinya proses penambahan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan tubuh	C2	Pada salah satu proses pembentukan urine, terjadi proses penambahan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan oleh tubuh, misalnya urea. Proses itu berlangsung di dalam.... A. Glomerulus B. Kapsula Bown C. Lengkung Henle D. Tubulus konvolusi proksimal E. Tubulus konvolusi distal	D	Champbel (2000)
22	Sda	Menganalisis penyebab filtrasi ke dalam glomerulus	C4	Filtrasi ke dalam kapsula Bowman ginjal terjadi karena A. Tekanan osmosi mendorong plasma keluar dari glomerulus B. Tekanan didalam darah lebih tinggi daripada tekanan cairan tubulus C. Tekanan osmosi menarik darah keluar dari glomerulus D. Kapsula bowmann bertindak sebagai filter E. Pembentukan urine	B	Pratiwi, dkk (2012)
23	Sda	Menganalisis mekanisme yang digunakan pada peristiwa reabsorpsi	C4	Didalam tubulus konvolusi proksimal terjadi peristiwa reabsorpsi, yaitu penyerapan kembali zat yang masih dapat digunakan oleh tubuh, misalnya glukosa dan asam amino, melalui mekanisme	A	Pratiwi, dkk (2012)

24	Sda	Menyebutkan faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya urine	C1	Banyak sedikitnya urine diatur oleh suatu ADH (<i>antidiuretic hormone</i>) dengan cara mempengaruhi A. Permeabilitas sel-sel tubulus proksimal B. Permeabilitas sel-sel tubulus distal C. Permeabilitas sel-sel tubulus kolektivus D. Daya tampung vesika urinaria E. Diameter ureter	D	Daniel (2008)
25	Sda	Menganalisis penyebab meningkatnya penyakit urine	C4	Produksi urine akan meningkat jika A. Banyak minum, sekresi ADH sedikit, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang B. Banyak minum, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap garam meningkat C. Banyak berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa sedikit D. Sedikit berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang E. Banyak minum, hormon insulin meningkat, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa meningkat	A	Daniel (2008)
26	Sda	Menyebutkan tempat terjadinya reabsorpsi	C1	Reabsorpsi zat-zat yang masih berguna berlangsung di dalam A. Glomerulus dan nefron B. Kapsula bowman dan glomerulus C. Nefron dan lengkung henle D. Tubulus distal dan nefron E. Tubulus proksimal dan lengkung henle	E	Daniel (2008)
27	Sda	Menyebutkan tempat dikumpulkannya urine sekunder	C1	setelah filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi terbentuklah urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada A. tubulus konvulasi distal ke pelvis renalis B. tubulus konvulasi proksimal ke tubulus konvulasi distal C. tubulus konvulasi distal ke kantong kemih D. tubulus pengumpul ke ureter E. tubulus pengumpul ke pelvis renalis	E	Champbell (2000)

28	Sda	Menganalisis kandungan urine	C4	Jika urine diberi reagen Benedict dan setelah dipanasi menjadi berwarna jingga berarti urine tersebut mengandung A. Albumin B. Amilum C. Globulin D. Glukosa E. Asam amino	D	Champbell (2000)
29	Sda	Menentukan kadar zat tertinggi dalam urine	C2	Didalam air seni (urine), zat yang kadarnya tinggi adalah A. Urea B. Garam C. Gula D. Protein E. Vitamin	A	Bagod dan Siti (2007)
30	Sda	Menentukan faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya keringat	C2	Berikut ini yang bukan faktor fisik yang berpengaruh terhadap banyak sedikitnya keringat yang dikeluarkan oleh tubuh, yaitu A. Aktivitas tubuh B. Suhu lingkungan C. Kelembapan udara D. Kelancaran penyerapan air pada ginjal E. Gangguan kejiwaan	E	Pratiwi, dkk (2012)
31	Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).	Menyebutkan hasil ekskresi insekta	C1	Hasil ekresi utama insekta adalah A. Urea B. Asam urat C. Amonia D. Karbon dioksida E. Nitrat	B	Champbel (2000)
32	Sda	Menyebutkan alat ekskresi dan hasil ekskresi insekta	C1	Alat ekskresi dan bahan yang dieksresikan pada insekta adalah A. Oritonefros dan asam urat B. Pronefros dan amonia C. Buluh malpighi dan asam urat	C	Champbel (2000)

				D. Nefridium dan asam urat E. Sel api dan amonia		
33	Sda	Menjelaskan penyebab ekskresi burung bercampur dengan fases	C2	Hasil ekskresi burung bercampur dengan fases karena A. Burung hanya mempunyai kloaka B. Urine keluar lewat uretra C. Organ ekskresi berhubungan dengan organ reproduksi D. Ginjal burung menyatu dengan usus E. Saluran ginjal buntu	A	Pratiwi, dkk (2012)
34	Sda	Menyebutkan ekskret yang dikeluarkan reptil	C1	Reptilia mengeluarkan ekskret berupa A. Cairan urine B. Fases C. Kristal asam urat D. Amonia E. Ureum	C	Champbel (2000)
35	Sda	Menyebutkan alat ekskresi pada belalang	C1	alat ekskresi belalang dinamakan ... A. Glomerulus B. Ginjal C. Pembuluh Malpighi D. Trakea E. Anus	C	Champbel (2000)
36	Sda	Menyebutkan alat ekskresi pada cacing tanah	C1	Alat ekskresi pada cacing tanah adalah.. A. Pembuluh Malpighi B. Nefridium C. Ginjal D. Trakea E. Sel api	B	Champbel (2000)
37	Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang	Menjelaskan pernyataan yang berkaitan dengan ikan laut	C2	Manakah pernyataan yang benar tentang ikan laut? A. Glomerulus berkembang baik B. Banyak minum sedikit urine C. Tubuh kelebihan air D. Urinnya sangat encer E. Cairan tubuh hiperosmotik terhadap lingkungan	B	Bagod dan Siti (2007)

38	Menjelaskan berbagai penyakit dan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.	Menghubungkan hasil tes dengan tempat kelainan fungsi ginjal	C3	Dari hasil tes, ternyata urine pak Yudha mengandung glukosa. Dimanakah terjadinya proses kelainan tersebut? A. Filtrasi B. Augmentasi C. Reabsorpsi D. Defekasi E. Sekresi	A	Evelyn C (2009)
39	Sda	Mengenal penyakit yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine	C1	Orang yang memiliki kelainan yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine disebut? A. Poluriuria B. Oligouria C. Albuminuria D. Batu Ginjal E. Nefritis	B	Bagod dan Siti (2007)
40	Sda	Menganalisis penyakit ginjal	C4	Orang yang memiliki penyakit ginjal dianjurkan tidak makan telur, alasannya adalah A. Kelebihan protein telur tidak dapat disimpan dalam hati dan ginjal B. Pencernaan protein telur membentuk asam amino akan menyebabkan ginjal bekerja keras C. Kelebihan asam amino akan diuraikan menjadi urea dan menyebabkan ginjal bekerja keras D. Lemak dari bagian kuning telur merangsang produksi empedu E. Lemak dari telur memperberat kerja ginjal	C	Evelyn C (2009)
41	Sda	Menyebutkan penyakit akibat kekurangan hormon antidiurek	C1	Kekurangan hormon antidiuretik menimbulkan penyakit A. Diabetes miletus B. Diabetes insipidus C. Albuminuria D. Nefritis E. Uremia	B	Bagod dan Siti (2007)
42	Sda	Menjelaskan penyakit albumin	C2	Albumin adalah suatu gangguan ginjal dimana A. Dalam urine terdapat glukosa	D	Bagod dan Siti (2007)

				<p>B. Urine yang keluar terlalu banyak C. Urine yang keluar mengandung ureum D. Dalam urine terdapat protein E. Dalam urine terdapat zat yang membahayakan</p>		
43	Sda	Meramalkan kelainan ekskresi yang disebabkan protein dalam urine	C3	<p>Jika urine mengandung protein, kemungkinan terjadi kelainan pada bagian A. Kapsula bowen B. Tubulus proksima C. Lengkung henle D. Tubulus distal E. Tubulus kolektus</p>	A	Evelyn C (2009)
44	Sda	Menghubungkan hal-hal yang mengakibatkan kekurangan hormon insulin.	C3	<p>Ibu Nike mengalami penyakit diabetes militus, dokter mengatakan bahwa pada pankreas sedikit menghasilkan insulin. Manakah yang bukan termasuk dari akibat kekurangan hormon insulin? A. Kadar gula dalam darah tinggi B. Menderita diabetes militus C. Penyerapan air di tubulus distal menurun D. Jumlah urine menurun E. Sering mengeluarkan urine</p>	D	Pratiwi, dkk (2012)
45	Sda	Menyebutkan penyakit yang disebabkan karena kelebihan zat besi	C1	<p>Kelainan secara genetik pada hati yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan disebut A. Liver B. Sirosis hati C. Hemokromatosis D. Poliuria E. Nefritis</p>	C	Irnaningtyas (2013)

Keterangan :

Sda = Sama Dengan Atas

C1 = Pengetahuan 24 Soal

C2 = Pemahaman 11 Soal

C3 = Penerapan 5 Soal

C4 = Analisis 5 Soal

Daftar Referensi

Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, Jakarta: Erlangga, 2003, jil. III.

C. Pearce Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*, terj. Sri Yuliani Handoyo, Jakarta: Gramedia, 2009.

Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga, 2013.

Jeremy P. T, dkk, *Physiology at a Glance*, terj. Indah Retno Wardiani, Jakarta: Erlangga, 2009.

Pujianto, Sri, *Menjelajah Dunia Biologi 2*, Jakarta: Tiga serangkai Pustaka Mandiri, 2008.

Pratiwi , D.A, dkk, *Biologi SMA*, Jakarta: Erlangga, 2006.

Setiadi, *Anatomi dan Fsiologi Manusia*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.

Sujadi, Bagod dan Siti Laila, *Biologi 2*, Jakarta: Yudhistira, 2007.

Wibowo, Daniel, S, *Anatomi Tubuh Manusia*, Jakarta: Gramedia, 2008.

Lampiran 3

Soal Uji Coba

Uji Coba Instrumen Penelitian

Nama :

No Absen :

Kelas :

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Sistem Ekskresi

Kelas/Semester : XI/2

Waktu : 70 Menit

Petunjuk:

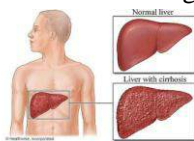
1. Jawaban dikerjakan langsung pada lembar soal
2. Tulis nama, kelas, no absen pada kolom yang telah tersedia
3. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda (X) pada salah satu huruf A, B, C, D dan E.
4. Bila terjadi kesalahan dalam pemilihan jawaban, coretlah dengan tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silang (X) pada jawaban yang benar .

-
1. Proses pembentukan sisa-sisa metabolisme dari tubuh dilakukan oleh sistem ...
 - A. Defekasi
 - B. Koordinasi
 - C. Inkresi
 - D. Ekskresi
 - E. Sekresi

2. Pernyataan yang menggambarkan bahan-bahan yang diekskresi dari tubuh adalah
- A. Yang tidak dapat digunakan oleh sel-sel tubuh
 - B. Bahan-bahan beracun yang berbentuk selama proses pencernaan
 - C. Yang terlalu banyak masuk ke dalam tubuh
 - D. Bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan sel
 - E. Bahan-bahan organik yang dihasilkan oleh reaksi kimia.
3. Berikut ini adalah beberapa aktivitas pengeluaran zat yang dilakukan manusia:
- 1) Buang air besar
 - 2) Buang air kecil
 - 3) Berkeringat
 - 4) Meludah
 - 5) Berbafas
- Aktivitas manakah yang tidak termasuk ekskresi?
- A. 1,2
 - B. 1,4
 - C. 1,2,3
 - D. 1,2,3,4
 - E. 1,2,3,4,5
4. Organ-organ yang termasuk ekskresi adalah.....
- A. Parau-paru dan jantung
 - B. Paru-paru dan ginjal
 - C. Jantung dan limpa
 - D. Jantung dan lambung
 - E. Ginjal dan limpa
5. Ginja merupakan alat ekskresi yang berfungsi sebagai alat penyaring
- A. Urine
 - B. Plsma darah
 - C. Darah
 - D. Cairan tubuh

- E. Cairan limfa
6. Satuan struktural dan fungsional terkecil ginjal disebut...
- A. Nefron
 - B. Neuron
 - C. Badan malpighi
 - D. Tubulus
 - E. Glomerulus
7. Fungsi utama nefron adalah
- A. Memecah sel-sel darah merah guna membentuk buangan nitrogen
 - B. Membentuk urea dari produk-produk buangan hasil metabolisme protein
 - C. Mengatur komposisi kimia darah
 - D. Menyerap makanan yang dicerna dari dalam usus halus
 - E. Mengumpulkan urine setelah mengalir melalui uretra
8. Pada setiap nefron di dalam ginjal, glomerulus, dan kapsula Bowman berfungsi
- A. Menyaring darah dan menangkap filtrat
 - B. Mereabsorpsi air ke dalam darah
 - C. Menguraikan racun-racun yang berbahaya
 - D. Mereabsorpsi ion dan nutrisi
 - E. Membersihkan urine untuk diekskresi
9. Tubulus yang **tidak** berlokasi dekat glomerulus adalah
- A. Lengkung Henle
 - B. Tubulus konvolusi proksimal
 - C. Tubulus konvolusi distal
 - D. Tubulus pengumpul
 - E. Filtrat
10. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai fungsi ureter adalah
- A. Membawa cairan ke ginjal
 - B. Membawa cairan keluar ginjal
 - C. Membawa cairan dari kantong kemih

- D. Melindungi embrio
E. Membawa cairan ke embrio
11. Kapsula Bowman adalah bagian dari
A. Nefron
B. Jantung
C. Medula
D. Paru-paru
E. Korteks
12. Sistem ekskresi pada vertebrata terdiri atas organ-organ:
1) Ginjal
2) Paru-paru
3) Kulit
4) Insang
5) Hati
Organ yang berfungsi membuang sampah mengandung nitrogen adalah ...
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5
13. Organ dibawah ini berfungsi untuk



- A. Menghasilkan empedu
B. Mengubah glikogen menjadi glukosa
C. Mengubah lemak menjadi asam lemak
D. Mengubah protein menjadi asam amino
E. Menjaga keseimbangan asam basa

14. Hati merupakan salah satu alat ekskresi yang menghasilkan zat sisa....
- A. Gas CO
 - B. Asam urat
 - C. Kolesterol
 - D. Bilirubin
 - E. Amoniak
15. Hati merupakan alat ekskresi karena menghasilkan empedu yang merupakan hasil perombakan
- A. Sel darah merah
 - B. Sel darah putih
 - C. Trombosit
 - D. Lemak
 - E. Protein
16. Paru-paru sebagai organ ekskresi mengeluarkan...
- A. O dan H₂O
 - B. H₂O dan CO₂
 - C. O dan CO₂
 - D. H₂O
 - E. CO₂
17. Kulit berfungsi sebagai alat ekskresi pada manusia, karena
- A. Melindungi tubuh dari virus
 - B. Melindungi tubuh dari kuman-kuman
 - C. Mempunyai ujung saraf reseptor
 - D. Melindungi tubuh dari sinar matahari
 - E. Mempunyai kelenjar keringat
18. Kelenjar yang menghasilkan keringat adalah
- A. Glandula mammae
 - B. Glandula korneum
 - C. Glandula saliva
 - D. Glandula sebacea
 - E. Glandula sudorifera

19. Urutan yang terjadi dalam ginjal adalah
 - A. Filtrasi-augmentasi-reabsorpsi
 - B. Augmentasi-filtrasi-reabsorpsi
 - C. Augmentasi-reabsorpsi-filtrasi
 - D. Reabsorpsi-filtrasi-augmentasi
 - E. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
20. Didalam filtrat glomerulus atau urine primer tidak ditemukan zat....
 - A. Protein
 - B. Glukosa
 - C. Asam amino
 - D. Ion natrium
 - E. Urea
21. Pada salah satu proses pembentukan urine, terjadi proses penambahan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan oleh tubuh, misalnya urea. Proses itu berlangsung di dalam....
 - A. Glomerulus
 - B. Kapsula Bown
 - C. Lengkung Henle
 - D. Tubulus konvolusi proksimal
 - E. Tubulus konvolusi distal
22. Filtrasi ke dalam kapsula Bowman ginjal terjadi karena
 - A. Tekanan osmosi mendorong plasma keluar dari glomerulus
 - B. Tekanan didalam darah lebih tinggi daripada tekanan cairan tubulus
 - C. Tekanan osmosi menarik darah keluar dari glomerulus
 - D. Kapsula bowmann bertindak sebagai filter
 - E. Pembentukan urine
23. Didalam tubulus konvolusi proksimal terjadi peristiwa reabsorpsi, yaitu penyerapan kembali zat yang masih dapat digunakan oleh tubuh, misalnya glukosa dan asam amino, melalui mekanisme
 - A. Transport aktif
 - B. Transport pasif

- C. Difusi
 - D. Osmosis
 - E. Difusi fasilitatif
24. Banyak sedikitnya urine diatur oleh suatu ADH (*antidiuretic hormone*) dengan cara mempengaruhi
- A. Permeabilitas sel-sel tubulus proksimal
 - B. Permeabilitas sel-sel tubulus distal
 - C. Permeabilitas sel-sel tubulus kolektivus
 - D. Daya tampung vesika urinaria
 - E. Diameter ureter
25. Produksi urine akan meningkat jika
- A. Banyak minum, sekresi ADH sedikit, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang
 - B. Banyak minum, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap garam meningkat
 - C. Banyak berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa sedikit
 - D. Sedikit berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang
 - E. Banyak minum, hormon insulin meningkat, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa meningkat
26. Reabsorpsi zat-zat yang masih berguna berlangsung di dalam
- A. Glomerulus dan nefron
 - B. Kapsula Bowman dan glomerulus
 - C. Nefron dan lengkung henle
 - D. Tubulus distal dan nefron
 - E. Tubulus proksimal dan lengkung henle
27. Setelah filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi terbentuklah urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada
- A. tubulus konvolusi distal ke pelvis renalis
 - B. tubulus konvolusi proksimal ke tubulus konvolusi distal
 - C. tubulus konvolusi distal ke kantong kemih
 - D. tubulus pengumpul ke ureter

- E. tubulus pengumpul ke pelvis renalis
28. Jika urine diberi reagen Benedict dan setelah dipanasi menjadi berwarna jingga berarti urine tersebut mengandung
- A. Albumin
 - B. Amilum
 - C. Globulin
 - D. Glukosa
 - E. Asam amino
29. Didalam air seni (urine), zat yang kadarnya tinggi adalah
- A. Urea
 - B. Garam
 - C. Gula
 - D. Protein
 - E. Vitamin
30. Berikut ini yang **bukan** faktor fisik yang berpengaruh terhadap banyak sedikitnya keringat yang dikeluarkan oleh tubuh, yaitu
- A. Aktivitas tubuh
 - B. Suhu lingkungan
 - C. Kelembapan udara
 - D. Kelancaran penyerapan air pada ginjal
 - E. Gangguan kejiwaan
31. Hasil ekresi utama insekta adalah
- A. Urea
 - B. Asam urat
 - C. Amonia
 - D. Karbon dioksida
 - E. Nitrat
32. Alat ekskresi dan bahan yang dieksresikan pada insekta adalah
- A. Opitonefros dan asam urat
 - B. Pronefros dan amonia
 - C. Buluh malpighi dan asam urat
 - D. Nefridium dan asam urat
 - E. Sel api dan amonia

33. Hasil ekskresi burung bercampur dengan feses karena
- A. Burung hanya mempunyai kloaka
 - B. Urine keluar lewat uretra
 - C. Organ ekskresi berhubungan dengan organ reproduksi
 - D. Ginjal burung menyatu dengan usus
 - E. Saluran ginjal buntu
34. Reptilia mengeluarkan ekskret berupa
- A. Cairan urine
 - B. Feses
 - C. Kristal asam urat
 - D. Amonia
 - E. Ureum
35. alat ekskresi belalang dinamakan ...
- A. Glomerulus
 - B. Ginjal
 - C. Pembuluh Malpighi
 - D. Trakea
 - E. Anus
36. Alat ekskresi pada cacing tanah adalah..
- A. Pembuluh Malpighi
 - B. Nefridium
 - C. Ginjal
 - D. Trakea
 - E. Sel api
37. Manakah pernyataan yang benar tentang ikan laut?
- A. Glomerulus berkembang baik
 - B. Banyak minum sedikit urine
 - C. Tubuh kelebihan air
 - D. Urinnya sangat encer
 - E. Cairan tubuh hiperosmotik terhadap lingkungan

38. Dari hasil tes, ternyata urine pak Yudha mengandung glukosa. Dimanakah terjadinya proses kelainan tersebut?
- A. Filtrasi
 - B. Augmentasi
 - C. Reabsorpsi
 - D. Defekasi
 - E. Sekresi
39. Orang yang memiliki kelainan yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine disebut?
- A. Poluriuria
 - B. Oligouria
 - C. Albuminuria
 - D. Batu Ginjal
 - E. Nefritis
40. Orang yang memiliki penyakit ginjal dianjurkan tidak makan telur, alasannya adalah
- A. Kelebihan protein telur tidak dapat disimpan dalam hati dan ginjal
 - B. Pencernaan protein telur membentuk asam amino akan menyebabkan ginjal bekerja keras
 - C. Kelebihan asam amino akan diuraikan menjadi urea dan menyebabkan ginjal bekerja keras
 - D. Lemak dari bagian kuning telur merangsang produksi empedu
 - E. Lemak dari telur memperberat kerja ginjal
41. Kekurangan hormon antidiuretik menimbulkan penyakit
- A. Diabetes miletus
 - B. Diabetes insipidus
 - C. Albuminuria
 - D. Nefritis
 - E. Uremia

42. Albumin adalah suatu gangguan ginjal dimana
- A. Dalam urine terdapat glukosa
 - B. Urine yang keluar terlalu banyak
 - C. Urine yang keluar mengandung ureum
 - D. Dalam urine terdapat protein
 - E. Dalam urine terdapat zat yang membahayakan
43. Jika urine mengandung protein, kemungkinan terjadi kelainan pada bagian
- A. Kapsula bowen
 - B. Tubulus proksima
 - C. Lengkung henle
 - D. Tubulus distal
 - E. Tubulus kolektus
44. Ibu Nike mengalami penyakit diabetes militus, dokter mengatakan bahwa pada pankreas sedikit menghasilkan insulin. Manakah yang **bukan** termasuk dari akibat kekurangan hormon insulin...
- A. Kadar gula dalam darah tinggi
 - B. Menderita diabetes militus
 - C. Penyerapan air di tubulus distal menurun
 - D. Jumlah urine menurun
 - E. Sering mengeluarkan urine
45. Kelainan secara genetik pada hati yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan disebut
- A. Liver
 - B. Sirosis hati
 - C. Hemokromatosis
 - D. Poliuria
 - E. Nefritis

Lampiran 4

Kunci Jawaban Soal Uji Coba

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

Lampiran 5

Analisis Validitas Soal Uji Coba Tahap 1

No	Kode	No Soal		
		1	2	3
1	U_1	1	1	1
2	U_2	1	1	1
3	U_3	1	1	1
4	U_4	1	1	1
5	U_5	1	1	1
6	U_6	1	0	1
7	U_7	1	1	1
8	U_8	1	0	1
9	U_9	1	1	1
10	U_10	1	1	1
11	U_11	1	1	1
12	U_12	1	1	1
13	U_13	1	1	0
14	U_14	1	1	1
15	U_15	1	1	1
16	U_16	1	1	1
17	U_17	1	1	1
18	U_18	1	1	1
19	U_19	1	1	1
20	U_20	0	0	0
21	U_21	1	1	1
22	U_22	1	1	1
23	U_23	1	1	1
24	U_24	1	1	1
25	U_25	1	1	0
26	U_26	1	1	1
Jumlah		25	23	23
VALIDITAS	$\sum x^2$	25	23	23
	$(\sum x)^2$	625	529	529
	$(\sum xy)$	693	651	628
	$n\sum xy - (\sum x)(\sum y)$	393	711	113
	$\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}$	416425	1149333	1149333
	$\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}$	645,310003	1072,069494	1072,069494
	rxxy	0,60900962	0,663203276	0,105403615
	rtabel	0,388	0,388	0,388
	Kriteria	rxxy > rtabel = valid	rxxy < rtabel = Invalid	Tidak Valid
		valid	valid	invalid

No Soal			
4	5	6	7
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0
1	0	1	0
1	0	0	0
1	0	0	0
1	0	1	1
0	0	1	0
1	0	1	0
0	0	1	1
1	0	1	0
0	0	1	0
1	0	1	1
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	0	1	0
23	1	21	3
23	1	21	3
529	1	441	9
644	32	580	68
529	127	275	-347
1149333	416425	1748985	1149333
1072,069494	645,310003	1322,491966	1072,069494
0,493438161	0,196804636	0,207940772	-0,323673047
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	invalid	invalid	invalid

No Soal			
8	9	10	11
1	1	1	0
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	0	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	0
1	1	0	1
1	1	0	1
0	0	0	0
1	1	0	1
0	0	0	1
1	0	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	1
22	7	6	19
22	7	6	19
484	49	36	361
619	192	167	526
584	57	112	281
1465816	2215381	1998840	2215381
1210,708883	1488,415601	1413,803381	1488,415601
0,482362034	0,038295756	0,079218936	0,188791356
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	invalid	invalid	invalid

No Soal				
12	13	14	15	
0	0	0	1	
0	1	1	1	
1	1	0	1	
1	1	0	1	
0	1	0	0	
1	1	0	1	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	1	0	1	
0	1	1	1	
1	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	1	
1	1	0	1	
0	1	0	0	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	0	1	
0	1	0	0	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	0	1	
1	1	1	1	
1	1	0	1	
8	25	6	17	
8	25	6	17	
64	625	36	289	
244	676	156	501	
704	-49	-174	1041	
2398608	416425	1998840	2548521	
1548,744007	645,310003	1413,803381	1596,408782	
0,454561888	-0,075932497	-0,123072276	0,65208862	
0,388	0,388	0,388	0,388	
valid	invalid	invalid	valid	

No Soal				
16	17	18	19	
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	1	1
0	1	0	0	0
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	1
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	1	1
0	0	1	1	0
1	1	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
16	25	18	21	
16	25	18	21	
256	625	324	441	
463	693	512	599	
758	393	622	769	
2665120	416425	2398608	1748985	
1632,519525	645,310003	1548,744007	1322,491966	
0,464312977	0,60900962	0,401615759	0,581478013	
0,388	0,388	0,388	0,388	
valid	valid	valid	valid	

No Soal				
20	21	22	23	
1	0	0	0	
1	0	0	0	
1	0	0	0	
1	0	0	0	
1	1	0	1	
1	0	0	0	
1	1	0	1	
0	0	0	0	
1	0	0	0	
1	1	0	0	
0	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	0	1	
0	0	0	0	
1	0	0	0	
1	1	0	0	
0	0	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	1	0	0	
1	0	0	0	
21	13	1	5	
21	13	1	5	
441	169	1	25	
591	355	29	124	
561	65	49	-301	
1748985	2815033	416425	1748985	
1322,491966	1677,806008	645,310003	1322,491966	
0,424199174	0,03874107	0,075932497	-0,227600627	
0,388	0,388	0,388	0,388	
valid	invalid	invalid	invalid	

No Soal			
24	25	26	27
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	0	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	1	0
0	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	0
1	0	0	0
1	1	1	0
1	1	1	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	1	0	1
9	16	18	8
9	16	18	8
81	256	324	64
240	465	479	243
-105	810	-236	678
2548521	2665120	2398608	2398608
1596,408782	1632,519525	1548,744007	1548,744007
-0,065772627	0,496165582	-0,152381542	0,437774091
0,388	0,388	0,388	0,388
invalid	valid	invalid	valid

No Soal				
28	29	30	31	
1	1	1	1	
1	1	1	1	
1	1	1	1	
1	1	1	0	
0	1	1	0	
0	0	1	0	
0	1	1	0	
1	1	1	0	
1	1	1	0	
0	0	1	0	
1	0	1	1	
0	0	1	1	
1	0	1	1	
1	0	1	0	
0	1	1	0	
0	1	1	0	
1	1	1	1	
0	1	1	1	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	0	1	0	
1	1	1	1	
0	1	1	1	
1	0	1	1	
1	1	1	0	
13	16	25	12	
13	16	25	12	
169	256	625	144	
385	423	693	353	
845	-282	393	718	
2815033	2665120	416425	2798376	
1677,806008	1632,519525	645,310003	1672,83472	
0,50363391	-0,172739128	0,60900962	0,42921156	
0,388	0,388	0,388	0,388	
valid	invalid	valid	valid	

No Soal			
32	33	34	35
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	0	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1
0	0	0	0
1	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1
0	0	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
0	0	1	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0
0	0	1	1
1	1	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
22	16	22	24
22	16	22	24
484	256	484	576
617	463	620	676
532	758	610	656
1465816	2665120	1465816	799536
1210,708883	1632,519525	1210,708883	894,1677695
0,43941199	0,464312977	0,503837056	0,733643084
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid

No Soal			
36	37	38	39
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	0
1	1	1	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	1
0	1	0	0
1	1	1	1
1	1	1	0
0	0	1	0
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	0	0
1	1	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1
1	1	0	1
19	15	14	9
19	15	14	9
361	225	196	81
538	435	379	277
593	735	-16	857
2215381	2748405	2798376	2548521
1488,415601	1657,831415	1672,83472	1596,408782
0,398410229	0,443350267	-0,009564603	0,536829921
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	invalid	valid

No Soal			
40	41	42	43
0	1	1	1
0	1	1	1
0	1	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
0	1	0	0
1	0	1	1
0	0	1	1
0	0	1	1
0	1	1	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
0	1	1	1
0	1	1	1
1	1	0	0
0	1	1	1
6	18	18	22
6	18	18	22
36	324	324	484
159	522	483	584
-96	882	-132	-326
1998840	2398608	2398608	1465816
1413,803381	1548,744007	1548,744007	1210,708883
-0,067901945	0,569493729	-0,085230354	-0,269263738
0,388	0,388	0,388	0,388
invalid	valid	invalid	invalid

No Soal		Y	Y ²
44	45		
1	1	29	841
1	1	32	1024
1	1	33	1089
1	0	31	961
1	1	24	576
0	1	25	625
1	0	26	676
0	1	17	289
1	1	30	900
1	1	30	900
0	1	29	841
0	0	25	625
1	1	32	1024
1	1	31	961
1	0	22	484
1	0	23	529
1	1	29	841
0	0	24	576
0	1	28	784
0	0	12	144
1	0	24	576
0	0	25	625
1	1	27	729
1	1	32	1024
1	0	33	1089
1	1	32	1024
18	16	705	19757
18	16	19757	
324	256	497025	
520	460		
830	680		
2398608	2665120		
1548,744007	1632,519525		
0,535918135	0,416534069		
0,388	0,388		
valid	valid		

Lampiran 6

Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Tahap 1

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah subyek

X = skor nomor tertentu

Y = skor total item

Berikut perhitungan validitas untuk nomer 1

No	Kode	Butir Soal No. 1 (X)	Skor Total (Y)	X^2	Y^2	XY
1	U_1	1	29	1	841	29
2	U_2	1	32	1	1024	32
3	U_3	1	33	1	1089	33
4	U_4	1	31	1	961	31
5	U_5	1	24	1	576	24
6	U_6	1	25	1	625	25
7	U_7	1	26	1	676	26
8	U_8	1	17	1	289	17
9	U_9	1	30	1	900	30
10	U_10	1	30	1	900	30
11	U_11	1	29	1	841	29
12	U_12	1	25	1	625	25
13	U_13	1	32	1	1024	32
14	U_14	1	31	1	961	31
15	U_15	1	22	1	484	22
16	U_16	1	23	1	529	23
17	U_17	1	29	1	841	29
18	U_18	1	24	1	576	24
19	U_19	1	28	1	784	28
20	U_20	0	12	0	144	0
21	U_21	1	24	1	576	24
22	U_22	1	25	1	625	25
23	U_23	1	27	1	729	27
24	U_24	1	32	1	1024	32
25	U_25	1	33	1	1089	33
26	U_26	1	32	1	1024	32
Jumlah		25	705	25	19757	693

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$N = 26 \qquad \sum X^2 = 25$$

$$\sum X = 25 \qquad \sum XY = 693$$

$$\sum Y = 705 \qquad \sum Y^2 = 19757$$

$$\begin{aligned}
(\sum X)^2 &= 625 & (\sum Y)^2 &= 497025 \\
r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
&= \frac{26.693 - (25)(705)}{\sqrt{(26.25 - 625)(26.19757 - 497025)}} \\
&= \frac{18018 - 17625}{\sqrt{(650 - 625)(513682 - 497025)}} \\
&= \frac{393}{\sqrt{(25)(16657)}} \\
&= \frac{393}{\sqrt{416425}} \\
r_{xy} &= \frac{393}{645,31} = 0,609
\end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 26$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.388$ dan perhitungan di atas diperoleh $r_{xy} = 0,6097$. Karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ ($0,609 > 0,381$) maka soal nomer 1 Valid. Dan untuk menghitung validitas butir soal lainnya adalah dengan menggunakan cara yang sama.

Lampiran 7

Analisis Validitas Tahap 2, Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda dan Reliabilitas Soal

No	Kode	No Soal		
		1	2	4
1	U 1	1	1	1
2	U 2	1	1	1
3	U 3	1	1	1
4	U 4	1	1	1
5	U 5	1	1	1
6	U 6	1	0	1
7	U 7	1	1	1
8	U 8	1	0	1
9	U 9	1	1	1
10	U 10	1	1	1
11	U 11	1	1	1
12	U 12	1	1	1
13	U 13	1	1	1
14	U 14	1	1	1
15	U 15	1	1	1
16	U 16	1	1	1
17	U 17	1	1	1
18	U 18	1	1	0
19	U 19	1	1	1
20	U 20	0	0	0
21	U 21	1	1	1
22	U 22	1	1	0
23	U 23	1	1	1
24	U 24	1	1	1
25	U 25	1	1	1
26	U 26	1	1	1
Validitas	Jumlah	25	23	23
	$\sum X^2$	25	23	23
	$(\sum X)^2$	625	529	529
	$(\sum XY)$	468	442	436
	$N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)$	368	636	480
	$\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}$	498800	1376688	1376688
	$\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$	0,521056234	0,542050004	0,409094343
rtabel	0,388	0,388	0,388	
Kriteria		rxy > rtabel = Valid ; rxy < rtabel = Invalid / Tidak Valid		
		valid	valid	valid
T.K	P	0,961538462	0,884615385	0,884615385
	Kriteria	p 1,00 - 0,30 = sukar ; p 0,31 - 0,70 = sedang ; p 0,71 - 1,00 = m		
Daya Pembeda		Mudah	Mudah	Mudah
	RA	13	13	12
	BB	12	10	8
	JA	13	13	13
	JB	13	13	13
	PA	1	1	0,923076923
	PB	0,923076923	0,769230769	0,615384615
	DP	0,076923077	0,230769231	0,307692308
Kriteria	D 0,0 - 0,20 = Jelek ; D 0,20 - 0,40 = Cukup ; D 0,40 - 0,70 =			
Kriteria Soal		Jelek	Cukup	Cukup
		Ditolak	Diterima	Diterima
Reliabilitas	Np	Ditolak	23	23
	Nq	Ditolak	3	3
	p	Ditolak	0,884615385	0,884615385
	q	Ditolak	0,115384615	0,115384615
	pq	Ditolak	0,102071006	0,102071006
	S_r²	29,5147929		
	r11	0,909129279		
rtabel	0,388			
Kriteria	Reliabel			

No Soal

8	12	15	16
1	0	1	0
0	0	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	0	0	0
1	1	1	1
1	0	0	0
0	0	0	0
1	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	1	0
1	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	0	1	1
1	0	1	0
0	0	0	0
1	0	0	1
0	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
22	8	17	16
22	8	17	16
484	64	289	256
421	182	358	329
562	956	1284	1002
1755776	2873088	3052656	3192320
1325,05698	1695,018584	1747,185165	1786,706467
0,424132704	0,564005616	0,73489635	0,560808403
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid
0,846153846	0,307692308	0,653846154	0,615384615
udah			
Mudah	Sukar	Sedang	Sedang
12	7	12	10
10	1	5	6
13	13	13	13
13	13	13	13
0,923076923	0,538461538	0,923076923	0,769230769
0,769230769	0,076923077	0,384615385	0,461538462
0,153846154	0,461538462	0,538461538	0,307692308
Baik ; D 0,70 - 1,00 Baik Sekali			
Jelek	Baik	Baik	Cukup
Ditolak	Diterima	Diterima	Diterima
Ditolak	8	17	16
Ditolak	18	9	10
Ditolak	0,307692308	0,653846154	0,615384615
Ditolak	0,692307692	0,346153846	0,384615385
Ditolak	0,213017751	0,226331361	0,236686391

No Soal

17	18	19	20
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	0	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1
1	0	0	0
1	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1
1	1	0	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1
1	1	0	1
1	1	0	1
1	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
25	18	21	21
25	18	21	21
625	324	441	441
468	353	413	404
368	682	826	592
498800	2873088	2094960	2094960
706,2577433	1695,018584	1447,397665	1447,397665
0,521056234	0,402355471	0,570679379	0,409009918
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid
0,961538462	0,692307692	0,807692308	0,807692308
Mudah	Sedang	Mudah	Mudah
13	12	12	11
12	6	9	10
13	13	13	13
13	13	13	13
1	0,923076923	0,923076923	0,846153846
0,923076923	0,461538462	0,692307692	0,769230769
0,076923077	0,461538462	0,230769231	0,076923077
Jelek	Baik	Cukup	Jelek
Ditolak	Diterima	Diterima	Ditolak
Ditolak	18	21	Ditolak
Ditolak	8	5	Ditolak
Ditolak	0,692307692	0,807692308	Ditolak
Ditolak	0,307692308	0,192307692	Ditolak
Ditolak	0,213017751	0,155325444	Ditolak

No Soal

25	27	28	30
0	0	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
0	0	0	1
1	1	0	1
0	0	0	1
0	0	1	1
1	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
0	1	1	1
0	0	0	1
0	0	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1
16	8	13	25
16	8	13	25
256	64	169	625
330	183	275	468
1028	982	1014	368
3192320	2873088	3371888	498800
1786,706467	1695,018584	1836,270133	706,2577433
0,575360317	0,579344681	0,552206335	0,521056234
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid
0,615384615	0,307692308	0,5	0,961538462
Sedang	Sukar	Sedang	Mudah
10	7	11	13
6	1	2	12
13	13	13	13
13	13	13	13
0,769230769	0,538461538	0,846153846	1
0,461538462	0,076923077	0,153846154	0,923076923
0,307692308	0,461538462	0,692307692	0,076923077
cukup	Baik	Baik	Jelek
Diterima	Diterima	Diterima	Ditolak
16	8	13	Ditolak
10	18	13	Ditolak
0,615384615	0,307692308	0,5	Ditolak
0,384615385	0,692307692	0,5	Ditolak
0,236686391	0,213017751	0,25	Ditolak

No Soal

31	32	33	34
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	1	0	1
0	1	1	1
0	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
1	1	1	1
1	0	0	1
1	1	1	1
0	1	1	1
0	0	0	1
0	1	0	1
1	1	1	0
1	1	0	1
0	1	1	0
0	0	0	1
0	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	1
1	1	1	1
0	1	1	1
12	22	16	22
12	22	16	22
144	484	256	484
246	423	324	423
732	614	872	614
3351936	1755776	3192320	1755776
1830,82932	1325,05698	1786,706467	1325,05698
0,39981881	0,4633763	0,48804883	0,4633763
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid
0,461538462	0,846153846	0,615384615	0,846153846
Sedang	Mudah	Sedang	Mudah
8	13	12	12
4	9	4	10
13	13	13	13
13	13	13	13
0,615384615	1	0,923076923	0,923076923
0,307692308	0,692307692	0,307692308	0,769230769
0,307692308	0,307692308	0,615384615	0,153846154
Cukup	Cukup	Baik	Cukup
Diterima	Diterima	Diterima	Diterima
12	22	16	22
14	4	10	4
0,461538462	0,846153846	0,615384615	0,846153846
0,538461538	0,153846154	0,384615385	0,153846154
0,24852071	0,130177515	0,236686391	0,130177515

No Soal

35	36	37	39
1	1	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	0	0	0
1	1	1	0
1	1	0	0
0	1	0	0
1	1	1	0
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1
1	1	1	0
1	0	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	1	1	0
0	1	0	0
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
24	19	15	9
24	19	15	9
576	361	225	81
461	373	312	201
658	730	1032	978
957696	2653616	3292080	3052656
978,6194357	1628,992327	1814,408995	1747,185165
0,672375773	0,448129797	0,568780249	0,5597575
0,388	0,388	0,388	0,388
valid	valid	valid	valid
0,923076923	0,730769231	0,576923077	0,346153846
Mudah	Mudah	Sedang	Sedang
13	13	9	8
11	6	6	1
13	13	13	13
13	13	13	13
1	1	0,692307692	0,615384615
0,846153846	0,461538462	0,461538462	0,076923077
0,153846154	0,538461538	0,230769231	0,538461538
Jelek	Baik	Cukup	Baik
Ditolak	Diterima	Diterima	Diterima
Ditolak	19	15	9
Ditolak	7	11	17
Ditolak	0,730769231	0,576923077	0,346153846
Ditolak	0,269230769	0,423076923	0,653846154
Ditolak	0,196745562	0,24408284	0,226331361

No Soal			Y	Y ²
41	44	45		
1	1	1	20	400
1	1	1	24	576
1	1	1	26	676
1	1	0	24	576
0	1	1	13	169
1	0	1	19	361
0	1	0	15	225
0	0	1	7	49
0	1	1	23	529
1	1	1	20	400
0	0	1	19	361
1	0	0	16	256
1	1	1	23	529
1	1	1	22	484
0	1	0	11	121
0	1	0	12	144
1	1	1	20	400
1	0	0	16	256
1	0	1	19	361
0	0	0	4	16
1	1	0	15	225
1	0	0	16	256
1	1	1	18	324
1	1	1	21	441
1	1	0	24	576
1	1	1	25	625
18	18	16	447	9336
18	18	16		
324	324	256		
368	356	319		
1072	760	742		
2873088	2873088	3192320		
1695,018584	1695,018584	1786,706467		
0,632441443	0,448372665	0,415289256		
0,388	0,388	0,388		
valid	valid	valid		
0,692307692	0,692307692	0,615384615		
Sedang	Sedang	Sedang		
11	12	11		
7	6	5		
13	13	13		
13	13	13		
0,846153846	0,923076923	0,846153846		
0,538461538	0,461538462	0,384615385		
0,307692308	0,461538462	0,461538462		
Cukup	Baik	Baik		
Diterima	Diterima	Diterima		
18	18	16		
8	8	10		
0,692307692	0,692307692	0,615384615		
0,307692308	0,307692308	0,384615385		
0,213017751	0,213017751	0,236686391		

Lampiran 8

Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Tahap 2

Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = jumlah subyek

X = skor nomor tertentu

Y = skor total item

Berikut perhitungan validitas untuk nomer 1

No	Kode	Butir Soal No. 1(X)	Skor Total (Y)	X^2	Y^2	XY
1	U_1	1	20	1	400	20
2	U_2	1	24	1	576	24
3	U_3	1	26	1	676	26
4	U_4	1	24	1	576	24
5	U_5	1	13	1	169	13
6	U_6	1	19	1	361	19
7	U_7	1	15	1	225	15
8	U_8	1	7	1	49	7
9	U_9	1	23	1	529	23
10	U_10	1	20	1	400	20
11	U_11	1	19	1	361	19
12	U_12	1	16	1	256	16
13	U_13	1	23	1	529	23
14	U_14	1	22	1	484	22
15	U_15	1	11	1	121	11
16	U_16	1	12	1	144	12
17	U_17	1	20	1	400	20
18	U_18	1	16	1	256	16
19	U_19	1	19	1	361	19
20	U_20	0	4	0	16	0
21	U_21	1	15	1	225	15
22	U_22	1	16	1	256	16
23	U_23	1	18	1	324	18
24	U_24	1	21	1	441	21
25	U_25	1	24	1	576	24
26	U_26	1	25	1	625	25
Jumlah		25	472	25	9336	468

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$N = 26 \qquad \sum X^2 = 25$$

$$\sum X = 25 \qquad \sum XY = 468$$

$$\sum Y = 472 \qquad \sum Y^2 = 9336$$

$$\begin{aligned}
(\sum X)^2 &= 625 & (\sum Y)^2 &= 222784 \\
r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
&= \frac{26.468 - (25)(472)}{\sqrt{(26.25 - 625)(26.9336 - 222784)}} \\
&= \frac{12168 - 11800}{\sqrt{(650 - 625)(242736 - 222784)}} \\
&= \frac{368}{\sqrt{(25)(19952)}} \\
&= \frac{368}{\sqrt{498800}} \\
r_{xy} &= \frac{368}{706,258} = 0,521
\end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 26$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.388$ dan perhitungan di atas diperoleh $r_{xy} = 0,521$. Karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ ($0,521 > 0,388$) maka soal nomor 1 dinyatakan tetap Valid pada uji Validitas Tahap 2. Dan untuk menghitung validitas butir soal tahap 2 lainnya adalah dengan menggunakan cara yang sama.

Lampiran 9

Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Rumus:

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes.

Kriteria:

P 1,00 sampai 0,30 adalah sukar

P 0,31 sampai 0,70 adalah cukup (sedang)

P 0,71 sampai 1,00 adalah mudah

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomer 2, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis Tingkat Kesukaran soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	U_3	1	1	U_19	1
2	U_26	1	2	U_6	0
3	U_2	1	3	U_23	1
4	U_4	1	4	U_18	1
5	U_25	1	5	U_22	1
6	U_9	1	6	U_7	1
7	U_13	1	7	U_12	1
8	U_14	1	8	U_21	1
9	U_24	1	9	U_5	1
10	U_1	1	10	U_16	1
11	U_10	1	11	U_15	1
12	U_17	1	12	U_8	0
13	U_11	1	13	U_20	0
Jumlah		13	Jumlah		10

$$P = \frac{13+10}{26} = 0,88$$

Berdasarkan kriteria, maka **soal nomer 2** mempunyai **tingkat kesukaran yang mudah**.

Lampiran 10

Uji Daya Pembeda Soal

Rumus:

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

Keterangan:

D : Daya Pembeda

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

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

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

Kriteria

D : 0,0 – 0,20 : jelek (*poor*)

D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)

D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)

D : negatif, semuanya tidak baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomer 2, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis Daya Pembeda Soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	U_3	1	1	U_19	1
2	U_26	1	2	U_6	0
3	U_2	1	3	U_23	1
4	U_4	1	4	U_18	1
5	U_25	1	5	U_22	1
6	U_9	1	6	U_7	1
7	U_13	1	7	U_12	1
8	U_14	1	8	U_21	1
9	U_24	1	9	U_5	1
10	U_1	1	10	U_16	1
11	U_10	1	11	U_15	1
12	U_17	1	12	U_8	0
13	U_11	1	13	U_20	0
Jumlah		13	Jumlah		10

$$PA = \frac{13}{13} = 1$$

$$PB = \frac{10}{13} = 0,77$$

$$D = 1 - 0,77 = 0,23$$

Berdasarkan Kriteria, maka **Soal nomer 2** mempunyai **Daya Pembeda Cukup**.

Lampiran 11

Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab dengan benar

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

$\sum p_i q_i$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

k = banyaknya item

s_t^2 = Standar Deviasi dari test (akar varian)

Kriteria:

Apabila $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$, maka instrumen reliabel

Perhitungan Reliabilitas Soal (Instrumen):

Butir-butir soal yang dinyatakan diterima kemudian diuji reliabilitasnya.

$$Np_i = 23, 23, 8, \dots, 16$$

$$Nq_i = 3, 3, 18, \dots, 10$$

$$P_i : \frac{Np_i}{n} = p_2 : \frac{23}{26} = 0,885 ; p_4 : \frac{23}{26} = 0,885 ; p_{12} : \frac{8}{26} = 0,308 ; \dots ;$$

$$p_{45} : \frac{16}{26} = 0,615$$

$$q_i : \frac{Nq_i}{n} = q_2 : \frac{3}{26} = 0,115 ; q_4 : \frac{3}{26} = 0,115 ; q_{12} : \frac{18}{26} = 0,692 ; \dots ;$$

$$q_{45} : \frac{10}{26} = 0,385$$

$$\sum p_i q_i = p_2 q_2 + p_4 q_4 + p_{12} q_{12} + \dots + p_{45} q_{45}$$

$$\sum pq = (0,885)(0,115) + (0,885)(0,115) + (0,308)(0,692) + \dots + (0,615)(0,385) = 4,025$$

$$S_t^2 = \frac{X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n} = \frac{9336 - \frac{(472)^2}{26}}{26} = \frac{9336 - 8568,62}{26} = 29,515$$

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

$$\frac{(20) (29,515 - 4,025)}{(20-1) 29,515} = (1,05)(0,86) = 0,90$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 26$ diperoleh $r_{tabel} = 0,388$, karena $r_{11} (0,90) \geq r_{tabel} (0,388)$ maka dapat disimpulkan bahwa **instrumen (soal) tersebut reliabel.**

Lampiran 12

Hasil Akhir Analisis Soal Uji Coba

Uji Tahap I			Uji tahap II					Kriteria Akhir	Reliabilitas
No Soal	Validitas	Kriteria Awal	No Soal	Validitas II	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Kriteria Akhir		
1	Valid	Dipakai	1	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang	Reliabel	
2	Valid	Dipakai	2	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai		
3	Invalid	Dipakai	4	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai		
4	Valid	Dipakai	8	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang		
5	Invalid	Dipakai	12	Valid	Sukar	Baik	Dipakai		
6	Invalid	Dipakai	15	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
7	Invalid	Dipakai	16	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai		
8	Valid	Dipakai	17	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang		
9	Invalid	Dipakai	18	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
10	Invalid	Dipakai	19	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai		
11	Invalid	Dipakai	20	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang		
12	Valid	Dipakai	25	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai		
13	Invalid	Dipakai	27	Valid	Mudah	Baik	Dipakai		
14	Invalid	Dipakai	28	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
15	Valid	Dipakai	30	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang		
16	Valid	Dipakai	31	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai		
17	Valid	Dipakai	32	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai		
18	Valid	Dipakai	33	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
19	Valid	Dipakai	34	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai		
20	Valid	Dipakai	35	Valid	Mudah	Jelek	Dibuang		
21	Invalid	Dipakai	36	Valid	Mudah	Baik	Dipakai		
22	Invalid	Dipakai	37	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai		
23	Invalid	Dipakai	39	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
24	Invalid	Dipakai	41	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai		
25	Valid	Dipakai	44	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
26	Invalid	Dipakai	45	Valid	Sedang	Baik	Dipakai		
27	Valid	Dipakai							
28	Valid	Dipakai							
29	Invalid	Dipakai							
30	Valid	Dipakai							
31	Valid	Dipakai							
32	Valid	Dipakai							
33	Valid	Dipakai							
34	Valid	Dipakai							
35	Valid	Dipakai							
36	Valid	Dipakai							
37	Valid	Dipakai							
38	Invalid	Dipakai							
39	Valid	Dipakai							
40	Invalid	Dipakai							
41	Valid	Dipakai							
42	Invalid	Dipakai							
43	Invalid	Dipakai							
44	Valid	Dipakai							
45	Valid	Dipakai							

Lampiran 13

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan	: SMA N 14 Semarang	Jumlah Soal	: 20 soal
Kelas/Semester	: XI/II	Waktu	: 40 Menit
Mata Pelajaran	: Biologi	Bentuk Soal	: Pilihan ganda
Standar Kompetensi	:Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.		
Kompetensi Dasar	: Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)		

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
1	Mengidentifikasi dan membedakan struktur serta fungsi alat-alat ekskresi	Mengidentifikasi bahan-bahan yang diskresikan tubuh	C2	Pernyataan yang menggambarkan bahan-bahan yang diekskresi dari tubuh adalah A. Yang tidak dapat digunakan oleh sel-sel tubuh B. Bahan-nbahan beracunyang berbentuk selama proses pencernaan C. Yang terlalu banyak masuk kedalam tubuh	A	Sri Pujianto (2008)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				D. Bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan sel E. Bahan-bahan organik yang dihasilkan oleh reaksi kimia.		
2	Sda	Menyebutkan organ-organ ekskresi pada manusia	C1	Organ-organ yang termasuk ekskresi adalah..... A. Parau-paru dan jantung B. Paru-paru dan ginjal C. Jantung dan limpa D. Jantung dan lambung E. Ginjal dan limpa	B	Pratiwi, dkk (2012)
3	Sda	Mengidentifikasi organ eksresi yang membuang sampah mengandung nitrogen	C3	Sistem ekskresi pada vertebrata terdiri atas organ-organ: a. Ginjal b. Paru-paru c. Kulit d. Insang e. Hati Organ yang berfungsi membuang sampah mengandung nitrogen adalah ... A. a B. b	A	Irnaningtyas (2013)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				C. c D. d E. e		
4	Sda	Menentukan perombakan yang menghasilkan empedu	C2	Hati merupakan alat ekskresi karena menghasilkan empedu yang merupakan hasil perombakan A. Sel darah merah B. Sel darah putih C. Trombosit D. Lemak E. Protein	A	Bagod dan Siti (2007)
5	Sda	Menyebutkan hasil ekskresi paru-paru	C1	Paru-paru sebagai organ ekskresi mengeluarkan... A. O dan H ₂ O B. H ₂ O dan CO ₂ C. O dan CO ₂ D. H ₂ O E. CO ₂	B	Evelyn C (2009)
6	Sda	Menentukan kelenjar penghasil keringat	C1	Kelenjar yang menghasilkan keringat adalah A. Glandula mammae	E	Irnaningtyas (2013)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				<p>B. Glandula korneum C. Glandula saliva D. Glandula sebacea E. Glandula sudorifera</p>		
7	Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin dan biliverbin, CO ₂ , H ₂ O (uap air)	Menyebutkan urutan proses ekskresi di Ginjal	C1	<p>Urutan yang terjadi dalam ginjal adalah</p> <p>A. Filtrasi-augmentasi-reabsorpsi B. Augmentasi-filtrasi-reabsorpsi C. Augmentasi-reabsorpsi-filtrasi D. Reabsorpsi-filtrasi-augmentasi E. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi</p>	E	Evelyn C
8	Sda	Menganalisis penyebab meningkatnya penyakit urine	C4	<p>Produksi urine akan meningkat jika</p> <p>A. Banyak minum, sekresi ADH sedikit, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang B. Banyak minum, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap garam meningkat C. Banyak berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa sedikit D. Sedikit berkeringat, sekresi ADH</p>	A	Daniel (2008)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang E. Banyak minum, hormon insulin meningkat, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa meningkat		
9	Sda	Menyebutkan tempat dikumpulkannya urine sekunder	C1	setelah filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi terbentuklah urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada A. tubulus konvulasi distal ke pelvil renalis B. tubulus konvulasi proksimal ke tubulus konvulasi distal C. tubulus konvulasi distal ke kantong kemih D. tubulus pengumpul ke uretus E. tubulus pengumpul ke pelvis renalis	E	Chambell (2000)
10	Sda	Menganalisis kandungan urine	C4	Jika urine diberi reagen Benedict dan setelah dipanasi menjadi berwarna jingga berarti urine tersebut mengandung A. Albumin	D	Chambell (2000)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				B. Amilum C. Globulin D. Glukosa E. Asam amino		
11	Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).	Menyebutkan hasil ekskresi insekta	C1	Hasil ekresi utama insekta adalah A. Urea B. Asam urat C. Amonia D. Karbon dioksida E. Nitrat	B	Champbel (2000)
12	Sda	Menyebutkan alat ekskresi dan hasil ekskresi insekta	C1	Alat ekskresi dan bahan yang dieksresikan pada insekta adalah A. Opitonefros dan asam urat B. Pronefros dan amonia C. Buluh malpighi dan asam urat D. Nefridium dan asam urat E. Sel api dan amonia	C	Champbel (2000)
13	Sda	Menjelaskan penyebab ekskresi burung bercampur dengan fases	C2	Hasil ekskresi burung bercampur dengan fases karena A. Burung hanya mempunyai kloaka B. Urine keluar lewat uretra C. Organ ekskresi berhubungan dengan	A	Pratiwi, dkk (2012)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				organ reproduksi D. Ginjal burung menyatu dengan usus E. Saluran ginjal buntu		
14	Sda	Menyebutkan ekskret yang dikeluarkan reptil	C1	Reptilia mengeluarkan ekskret berupa A. Cairan urine B. Fases C. Kristal asam urat D. Amonia E. Ureum	C	Champbel (2000)
15	Sda	Menyebutkan alat ekskresi pada cacing tanah	C1	Alat ekskresi pada cacing tanah adalah.. A. Pembuluh Malpighi B. Nefridium C. Ginjal D. Trakea E. Sel api	B	Champbel (2000)
16	Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang	Menjelaskan pernyataan yang berkaitan dengan ikan laut	C2	Manakah pernyataan yang benar tentang ikan laut? A. Glomerulus berkembang baik B. Banyak minum sedikit urine C. Tubuh kelebihan air D. Urinnya sangat encer E. Cairan tubuh hiperosmotik terhadap	B	Bagod dan Siti (2007)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				lingkungan		
17	Menjelaskan berbagai penyakit dan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.	Mengenal penyakit yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine	C1	Orang yang memiliki kelainan yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine disebut? A. Poluriuria B. Oligouria C. Albuminuria D. Batu Ginjal E. Nefritis	B	Bagod dan Siti (2007)
18	Sda	Menyebutkan penyakit akibat kekurangan hormon antidiurek	C1	Kekurangan hormon antidiuretik menimbulkan penyakit A. Diabetes miletus B. Diabetes insipidus C. Albuminuria D. Nefritis E. Uremia	B	Bagod dan Siti (2007)
19	Sda	Menghubungkan hal-hal yang mengakibatkan kekurangan hormon insulin.	C3	Ibu Nike mengalami penyakit diabetes militus, dokter mengatakan bahwa pada pankreas sedikit menghasilkan insulin. Manakah yang bukan termasuk dari akibat kekurangan hormon insulin?	D	Pratiwi, dkk (2012)

NO	INDIKATOR HASIL BELAJAR	INDIKATOR SOAL	ASPEK KOGNITIF	SOAL	KUNCI	REFERENSI
				A. Kadar gula dalam darah tinggi B. Menderita diabetes militus C. Penyerapan air di tubulus distal menurun D. Jumlah urine menurun E. Sering mengeluarkan urine		
20	Sda	Menyebutkan penyakit yang disebabkan karena kelebihan zat besi	C1	Kelainan secara genetik pada hati yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan disebut A. Liver B. Sirosis hati C. Hemokromatosis D. Poliuria E. Nefritis	C	Irnaningtyas (2013)

Keterangan :

Sda = Sama Dengan Atas

C1 = Pengetahuan 12 Soal

C2 = Pemahaman 4 Soal

C3 = Penerapan 2 Soal

C4 = Analisis 2 Soal

Daftar Referensi

Campbell, Dkk, terj. Wasmen Menalu, *Biologi*, Jakarta: Erlangga, 2003, jil. III.

C. Pearce Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*, terj. Sri Yuliani Handoyo, Jakarta: Gramedia, 2009.

Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga, 2013.

Pujianto, Sri, *Menjelajah Dunia Biologi 2*, Jakarta: Tiga serangkai Pustaka Mandiri, 2008.

Pratiwi , D.A, dkk, *Biologi SMA*, Jakarta: Erlangga, 2006.

Setiadi, *Anatomi dan Fsiologi Manusia*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.

Sujadi, Bagod dan Siti Laila, *Biologi 2*, Jakarta: Yudhistira, 2007.

Wibowo, Daniel, S, *Anatomi Tubuh Manusia*, Jakarta: Gramedia, 2008.

Lampiran 14

Soal *Post-Test*

Ulangan Harian (PostTest)

Satuan Pendidikan	: SMA N 14 Semarang
Mata Pelajaran	: Biologi
Materi Pokok	: Sistem Ekskresi
Kelas/Semester	: XI/2
Waktu	: 40 Menit

Petunjuk

- ✓ Tulis identitas diri (Nama, No Absen, Kelas) pada lembar jawaban.
- ✓ Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda (X) pada lembar jawaban yang disediakan.
- ✓ Bila terjadi kesalahan dalam pemilihan jawaban, coretlah dengan tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silang (X) pada jawaban yang benar .
- ✓ LEMBAR SOAL DIKUMPULKAN KEMBALI DALAM KEADAAN BERSIH

1. Pernyataan yang menggambarkan bahan-bahan yang diekskresi dari tubuh adalah
 - A. Yang tidak dapat digunakan oleh sel-sel tubuh
 - B. Bahan-nbahan beracunyang berbentuk selama proses pencernaan
 - C. Yang terlalu banyak masuk kedalam tubuh
 - D. Bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan sel
 - E. Bahan-bahan organik yang dihasilkan oleh reaksi kimia.
2. Organ-organ yang termasuk ekskresi adalah.....
 - A. Parau-paru dan jantung
 - B. Paru-paru dan ginjal

- C. Jantung dan limpa
- D. Jantung dan lambung
- E. Ginjal dan limpa

3. Sistem ekskresi pada vertebrata terdiri atas organ-organ:

- 1) Ginjal
- 2) Paru-paru
- 3) Kulit
- 4) Insang
- 5) Hati

Organ yang berfungsi membuang sampah mengandung nitrogen adalah ...

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

4. Hati merupakan alat ekskresi karena menghasilkan empedu yang merupakan hasil perombakan

- A. Sel darah merah
- B. Sel darah putih
- C. Trombosit
- D. Lemak
- E. Protein

5. Paru-paru sebagai organ ekskresi mengeluarkan...
 - A. O dan H₂O
 - B. H₂O dan CO₂
 - C. O dan CO₂
 - D. H₂O
 - E. CO₂
6. Kelenjar yang menghasilkan keringat adalah
 - A. Glandula mammae
 - B. Glandula korneum
 - C. Glandula saliva
 - D. Glandula sebacea
 - E. Glandula sudorifera
7. Urutan yang terjadi dalam ginjal adalah
 - A. Filtrasi-augmentasi-reabsorpsi
 - B. Augmentasi-filtrasi-reabsorpsi
 - C. Augmentasi-reabsorpsi-filtrasi
 - D. Reabsorpsi-filtrasi-augmentasi
 - E. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
8. Produksi urine akan meningkat jika
 - A. Banyak minum, sekresi ADH sedikit, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang
 - B. Banyak minum, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap garam meningkat
 - C. Banyak berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa sedikit

- D. Sedikit berkeringat, sekresi ADH banyak, dan reabsorpsi tubulus terhadap air berkurang
 - E. Banyak minum, hormon insulin meningkat, dan reabsorpsi tubulus terhadap glukosa meningkat
9. Setelah filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi terbentuklah urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada
- A. tubulus konvolasi distal ke pelvis renalis
 - B. tubulus konvolasi proksimal ke tubulus konvolasi distal
 - C. tubulus konvolasi distal ke kantong kemih
 - D. tubulus pengumpul ke ureter
 - E. tubulus pengumpul ke pelvis renalis
10. Jika urine diberi reagen Benedict dan setelah dipanasi menjadi berwarna jingga berarti urine tersebut mengandung
- A. Albumin
 - B. Amilum
 - C. Globulin
 - D. Glukosa
 - E. Asam amino
11. Hasil ekskresi utama invertebrata adalah
- A. Urea
 - B. Asam urat
 - C. Amonia
 - D. Karbon dioksida
 - E. Nitrat

12. Alat ekskresi dan bahan yang dieksresikan pada insekta adalah
- A. Opitonefros dan asam urat
 - B. Pronefros dan amonia
 - C. Buluh malpighi dan asam urat
 - D. Nefridium dan asam urat
 - E. Sel api dan amonia
13. Hasil ekskresi burung bercampur dengan feses karena
- A. Burung hanya mempunyai kloaka
 - B. Urine keluar lewat uretra
 - C. Organ ekskresi berhubungan dengan organ reproduksi
 - D. Ginjal burung menyatu dengan usus
 - E. Saluran ginjal buntu
14. Reptilia mengeluarkan ekskret berupa
- A. Cairan urine
 - B. Feses
 - C. Kristal asam urat
 - D. Amonia
 - E. Ureum
15. Alat ekskresi belalang dinamakan ...
- A. Glomerulus
 - B. Ginjal
 - C. Pembuluh Malphighi
 - D. Trakea
 - E. Anus

16. Manakah pernyataan yang benar tentang ikan laut?
- A. Glomerulus berkembang baik
 - B. Banyak minum sedikit urine
 - C. Tubuh kelebihan air
 - D. Urinnya sangat encer
 - E. Cairan tubuh hiperosmotik terhadap lingkungan
17. Orang yang memiliki kelainan yang ditandai dengan sedikitnya produksi urine disebut?
- A. Poluriuria
 - B. Oligouria
 - C. Albuminuria
 - D. Batu Ginjal
 - E. Nefritis
18. Kekurangan hormon antidiuretik (ADH) menimbulkan penyakit
- A. Diabetes miletus
 - B. Diabetes insipidus
 - C. Albuminuria
 - D. Nefritis
 - E. Uremia
19. Ibu Nike mengalami penyakit diabetes militus, dokter mengatakan bahwa pada pankreas sedikit menghasilkan insulin. Manakah yang **bukan** termasuk dari akibat kekurangan hormon insulin...
- A. Kadar gula dalam darah tinggi
 - B. Menderita diabetes militus
 - C. Penyerapan air di tubulus distal menurun

- D. Jumlah urine menurun
 - E. Sering mengeluarkan urine
20. Kelainan secara genetik pada hati yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan disebut
- A. Liver
 - B. Sirosis hati
 - C. Hemokromatosis
 - D. Poliuria
 - E. Nefritis

Lampiran 15

Kunci Jawaban Soal Post-test

1. A
2. B
3. A
4. A
5. B
6. E
7. E
8. A
9. E
10. D
11. B
12. C
13. A
14. C
15. B
16. B
17. B
18. B
19. D
20. C

Lampiran 17

Daftar Nilai Awal (Nilai Ulangan Harian Materi Jaringan Tumbuhan Tahun Pelajaran 2014/2015) Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No	Nama	Nilai	No	Nama	Nilai
1	Agam Angkasa	45	1	Abdul Latif Choiri	50
2	Akhrida Viana Mukti	75	2	Alif Betyan	70
3	Amelia Rizky B.	40	3	Allifa Erliana Putri	60
4	Andriani K.Sari P.	65	4	Amanullah	65
5	Anita Kurniawati	35	5	Anesha Asri Ramadani	65
6	Ardian Akhya Aftoni	55	6	Annisa Fitri Khotijah	40
7	Ari Wibowo	55	7	Bella Aurellia Fernanda	50
8	Auliya Narulita	55	8	Chika Adelia Agustin	45
9	Aulia Khairunnisa R.	45	9	Dadang Wahyu M	40
10	Aura Alfatikhalia	55	10	Eka Febriana Areza P.	50
11	Bayu Raka Putra	55	11	Erviana Iffariani	25
12	Bhaskara Dimas Satrio	50	12	Fadhila Ulya Mufida	35
13	Dimas Rizki Sanjaya	30	13	Ferdian Syafiq Hafiza	55
14	Erna Nur Budiyan	65	14	Galuh Prapdiptya	40
15	Febriana Silvia Dewi	30	15	Hesti Fauztina Sari	40
16	Isna Nur Rochmawatun	45	16	Jibril Sabil Abdullah	75
17	Lulut Ardiansah	60	17	Juli Astuti	70
18	Muhammad Ilyas Iftar	75	18	Maharani Bella Pratiwi	55
19	Nila Deskya Yuanita	40	19	Miftakhul Huda	45
20	Nilam Cahya Prima	55	20	Muhammad Nurfaizi	45
21	Pagiana Ambar R.	45	21	Muhammad Zaky	20
22	Raden Pradipta H.	45	22	Nadiatul Khasanah	40
23	Ramdhan Yudha	65	23	Nela Mafaza	45
24	Reni Lilisnabritasari	30	24	Nida Mila Windatana	50
25	Salsabila Anita	55	25	Nur Dicky Febrian A	25
26	Saskia Amanda Bulan	65	26	Panji Setya Wicaksana	45
27	Sekar Rizky Damayanti	50	27	Pratiwi Mulyaningsih	70
28	Shafira Nurul Setiana	30	28	Rahajeng Sekar	40
29	Sony Ardiansyah	35	29	Rifky Satria Wardana	45
30	Syeikha Luhita F.	35	30	Risky Putri Nanda	50
31	Tiara Ayu Andayani	65	31	Ronggo	20
32	Vina Roviana	30	32	Silmi Ladyakdina A	60
33	Yashinta Isnaini	20	33	Siti Wulandari	25
34	Yusa Primanda Rahman	20	34	Tamara Vira Audiva	50
Jumlah		1620	35	Tomy Heriyanto	35
Rata-Rata		47,6471	Jumlah		1640
			Rata-Rata		46,8571

Lampiran 18

Uji Normalitas Nilai Awal Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

- Nilai terbesar = 75
- Nilai terkecil = 20
- N = 34
- Rentang (R) = $75 - 20 = 55$
- Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log N$
 $1 + 3,3 \log 34$
 $1 + 3,3 \cdot 1,53$
 $= 6,049$ dibulatkan menjadi 6
- Panjang kelas interval (p) = $\frac{55}{6} = 9,1$ dibulatkan menjadi 9
- Tabel distribusi nilai *post-test* kelas eksperimen:

No	Interval Kelas
1	20-28
2	29-37
3	38-46
4	47-55
5	56-64
6	65-73

- Pada tabel distribusi data diatas, nilai tertinggi (75) belum tercakup ke dalam kelas interval terakhir. Hal seperti demikian juga akan terjadi jika diambil solusi membulatkan ke atas (*roundup*) hasil perhitungan banyak kelas interval dari 6,049 menjadi 7 kelas serta dengan panjang kelas $\frac{55}{7} = 7,85$ dibulatkan menjadi 8, maka tabel distribusinya sebagai berikut:

No	Interval Kelas	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
1	20 - 27	2	23,5	552,25	47	1104,5
2	28 - 35	8	31,5	992,25	252	7938
3	36 - 43	2	39,5	1560,25	79	3120,5
4	44 - 51	7	47,5	2256,25	332,5	15793,75
5	52 - 59	7	55,5	3080,25	388,5	21561,75
6	60 - 67	6	63,5	4032,25	381	24193,5
7	68 - 75	2	71,5	5112,25	143	10224,5
Jumlah		34			1623	83936,5

$$\text{➤ Rata-rata} = \frac{\sum f_i X_i}{f_i} = \frac{1623}{34} = 47,34$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Varian (S}^2\text{)} &= \frac{n \cdot \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{34 \cdot 83936,5 - (1623)^2}{34(34-1)} \\ &= \frac{2853841 - 2634129}{1122} \\ &= \frac{219712}{1122} \\ &= 195,821 \end{aligned}$$

$$\text{➤ Simpangan Baku (S)} = \sqrt{S^2} = \sqrt{195,82} = 13,99$$

- Daftar nilai frekuensi yang diharapkan dan pengamatan pada kelas eksperimen

No	Kelas Interval	BK	Z	Peluang Z	LD	f_o	f_h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1		19,5	-2,02	0,4787				
	20 - 27				0,0522	2	1,7748	0,02858
2		27,5	-1,45	0,4265				
	28 - 35				0,1187	8	4,0358	3,89387
3		35,5	-0,87	0,3078				
	36 - 43				0,1899	2	6,4566	3,07612
4		43,5	-0,3	0,1179				
	44 - 51				0,2243	7	7,6262	0,05142
5		51,5	0,27	0,1064				
	52 - 59				0,1931	7	6,5654	0,02877
6		59,5	0,84	0,2995				
	60 - 67				0,1212	6	4,1208	0,85697
7		67,5	1,41	0,4207				
	68 - 75				- 0,0554	2	- 1,8836	-8,0072
8		75,5	1,98	0,4761				
JUMLAH								7,93572

- $Z = \frac{BK - \bar{X}}{S} = \frac{19,5 - 47,7}{13,99} = -2,02$
- Untuk mencari peluang Z lihat tabel Z, misal Z = -2,02 maka, $Z_{tabel} = 0,4787$
- Luas Daerah (LD) misal : $0,4787 - 0,4265 = 0,0522$
- Frekuensi diharapkan (f_h) = LD x 34, misal $0,0522 \times 34 = 1,7748$
- Didapat $\chi^2 = 7,93572$

- Dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (k - 1) = (7 - 1) = 6$, dari tabel distribusi *Chi-kuadrat* didapat $\chi^2 = 12,592$
- Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut BERDISTRIBUSI NORMAL.

Lampiran 19

Uji Normalitas Nilai Awal kelas Kontrol (XI IPA 3)

- Nilai terbesar = 75
- Nilai terkecil = 20
- N = 35
- Rentang (R) = $75 - 20 = 55$
- Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log N$
 $1 + 3,3 \log 35$
 $1 + 3,3 \cdot 1,54$
 $= 6,082$ dibulatkan menjadi 6
- Panjang kelas interval (p) = $\frac{55}{6} = 9,16$ dibulatkan menjadi 9
- Tabel distribusi nilai *post-test* kelas eksperimen:

No	Interval Kelas
1	20-28
2	29-37
3	38-46
4	47-55
5	56-64
6	65-73

- Pada tabel distribusi data diatas, nilai tertinggi (75) belum tercakup ke dalam kelas interval terakhir. Hal seperti demikian juga akan terjadi jika diambil solusi membulatkan ke atas (*roundup*) hasil perhitungan banyak kelas interval dari 6,049 menjadi 7 kelas serta dengan panjang kelas $\frac{55}{7} = 7,85$ dibulatkan menjadi 8, maka tabel distribusinya sebagai berikut:

No	Interval Kelas	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
1	20 - 27	5	23,5	552,25	117,5	2761,25
2	28-35	2	31,5	992,25	63	1984,5
3	36 - 43	6	39,5	1560,25	237	9361,5
4	44 - 51	12	47,5	2256,25	570	27075
5	52- 59	2	55,5	3080,25	111	6160,5
6	60 - 67	4	63,5	4032,25	254	16129
7	68 - 75	4	71,5	5112,25	286	20449
JUMLAH		35			1638,5	83920,75

$$\text{➤ Rata-rata} = \frac{\sum f_i X_i}{f_i} = \frac{1638,5}{35} = 46,81$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Varian (S}^2\text{)} &= \frac{n \cdot \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{35 \cdot 83920,75 - (1638,5)^2}{35(35-1)} \\ &= \frac{2937226,25 - 2684682,25}{1190} \\ &= \frac{252543,7}{1190} \\ &= 212,22 \end{aligned}$$

$$\text{➤ Simpangan Baku (S)} = \sqrt{S^2} = \sqrt{212,22} = 14,57$$

- Daftar nilai frekuensi yang diharapkan dan pengamatan pada kelas Kontrol

No	Kelas Interval	BK	Z	Peluang Z	LD	f_o	f_h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1		19,5	-1,87	0,4697				
	20 - 27				0,0615	5	2,1525	3,7669
2		27,5	-1,33	0,4082				
	28 - 35				0,1259	2	4,4065	1,31425
3		35,5	-0,78	0,2823				
	36 - 43				0,6277	6	21,97	11,6081
4		43,5	-0,23	0,91				
	44 - 51				1,0355	12	36,243	16,2157
5		51,5	0,32	0,1255				
	52 - 59				-0,1823	2	-6,3805	-11,007
6		59,5	0,87	0,3078				
	60 - 67				-0,1144	4	-4,004	-16
7		67,5	1,42	0,4222				
	68 - 75				-0,0534	4	-1,869	-18,43
8		75,5	1,97	0,4756				
JUMLAH								5,89761

- $Z = \frac{BK - \bar{X}}{S} = \frac{19,5 - 46,8}{14,57} = -1,87$
- Untuk mencari peluang Z lihat tabel Z, misal Z = -1,87 maka, $Z_{tabel} = 0,4697$
- Luas Daerah (LD) misal : $0,4697 - 0,4082 = 0,0615$
- Frekuensi diharapkan (f_h) = LD x 35, misal $0,0615 \times 35 = 2,1525$
- Didapat $\chi^2 = 5,89761$

- Dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (k - 1) = (7 - 1) = 6$, dari tabel distribusi *Chi-kuadrat* didapat $\chi^2 = 12,592$
- Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut BERDISTRIBUSI NORMAL.

Lampiran 20

Uji Homogenitas Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 = S_1^2 = S_2^2$$

$$H_a = S_1^2 \neq S_2^2$$

Keterangan : S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria

Kedua kelompok mempunyai varian yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dengan dk pembilang = (nb – 1) dan dk penyebut = (nk – 1)

Dari data yang terlampir diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
\sum Nilai	1620	1640
N	34	35
\bar{x}	47,64	46,86
Varians (s^2)	195,821	212,22

$$F = \frac{212,22}{195,821} = 1,083$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$\text{dk pembilang} = 35 - 1 = 34$$

$$\text{dk penyebut} = 34 - 1 = 33$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,8$$

Karena $F_{\text{hitung}} (1,083) < F_{\text{tabel}} (1,8)$ maka H_0 diterima artinya kedua kelas memiliki **varians yang relatif sama (Homogen)**.

Lampiran 21

Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI IPA 2 (Kelas Eksperimen)

No	Nama
1	Agam Angkasa
2	Akhrida Viana Mukti
3	Amelia Rizky Budiyanto
4	Andriani K. Sari P.
5	Anita Kurniawati
6	Ardian Akhya Aftoni
7	Ari Wibowo
8	Auliya Narulita
9	Aulia Khairunnisa R.
10	Aura Alfatikhalia
11	Bayu Raka Putra
12	Bhaskara Dimas Satrio
13	Dimas Rizki Sanjaya
14	Erna Nur Budiyan
15	Febriana Silvia Dewi
16	Isna Nur Rochmawatun
17	Lulut Ardiansah
18	Muhammad Ilyas Iftar
19	Nila Deskya Yuanita
20	Nilam Cahya Prima
21	Pagiana Ambar R.
22	Raden Pradipta H.
23	Ramdhan Yudha
24	Reni Lilisnabritasari
25	Salsabila Anita
26	Saskia Amanda Bulan
27	Sekar Rizky Damayanti
28	Shafira Nurul Setiana
29	Sony Ardiansyah
30	Syeikha Luhita F.
31	Tiara Ayu Andayani
32	Vina Roviana
33	Yashinta Isnaini
34	Yusa Primanda Rahman

Lampiran 22

Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI IPA 3 (Kelas Kontrol)

No	Nama
1	Abdul Latif Choiri
2	Alif Betyan
3	Allifa Erliana Putri
4	Amanullah
5	Anesha Asri Ramadani
6	Annisa Fitri Khotijah
7	Bella Aurellia Fernanda
8	Chika Adelia Agustin
9	Dadang Wahyu M
10	Eka Febriana Areza P.
11	Erviana Iffariani
12	Fadhila Ulya Mufida
13	Ferdian Syafiq Hafiza
14	Galuh Prapdiptya
15	Hesti Fauztina Sari
16	Jibril Sabil Abdullah
17	Juli Astuti
18	Maharani Bella Pratiwi
19	Miftakhul Huda
20	Muhammad Nurfaizi
21	Muhammad Zaky
22	Nadiatul Khasanah
23	Nela Mafaza
24	Nida Mila Windatana
25	Nur Dicky Febrian A
26	Panji Setya Wicaksana
27	Pratiwi Mulyaningsih
28	Rahajeng Sekar
29	Rifky Satria Wardana
30	Risky Putri Nanda
31	Ronggo
32	Silmi Ladyaldina A
33	Siti Wulandari
34	Tamara Vira Audiva
35	Tomy Heriyanto

Lampiran 23

SILABUS

Nama Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI/IPA

Semester : 2

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

Kompetensi Dasar	Matari Pokok/materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/Alat
3.5 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)	<ul style="list-style-type: none"> Struktur dan fungsi alat-alat manusia. Proses ekskresi pada manusia 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan torso/charta mengenai struktur berbagai organ ekskresi, letak dan fungsinya melalui kegiatan demonstrasi. Mengkaji literatur/CD Interaktif/penelusuran internet/charta menemukan fungsi, proses masing-masing dan hasil akhir yang dibuang alat ekskresi manusia. Mengkomunikasikan/mempresentasikan hasil analisis dan kajian pengeluaran sisa-sisa metabolisme melalui paru-paru, hati, ginjal dan kulit. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi . Membedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air) 	<p>Jenis tagihan: Tugas kelompok, unjuk kerja, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester.</p> <p>Bentuk Instrumen: Produk pengamatan, sikap, kuis, tes</p>	4x45'	<p>Sumber: Buku acuan yang relevan, internet</p> <p>Alat: OHP/komputer, LCD.</p> <p>Bahan: LKS, CD Interaktif "Sistem Ekskresi"</p>

				pilihan ganda, tes uraian.		
Sama dengan atas	✓ Ekskresi pada hewan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menganalisis charta/gambar alat-alat ekskresi pada berbagai hewan, seperti, cacing, belalang, ikan dll. Melalui kerja kelompok. ✓ Mengkaji literatur/penelusuran internat dan mendiskusikan hasil kajian tentang proses ekskresi ikan dan belalang. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal). ✓ Membedakan alat ekskresi hewan dan manusia. ✓ Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang. 	<p>Jenis tagihan: Tugas kelompok, unjuk kerja, ulangan harian, ulangan tengah semester.</p> <p>Bentuk Instrumen: Produk pengamatan sikap, kuis, tes pilihan ganda, tes uraian.</p>	2x45'	<p>Sumber: Buku acuan yang relevan, internet</p> <p>Alat: OHP/komputer,LC D.</p> <p>Bahan: LKS, CD Interaktif “Sistem Ekskresi”</p>
Sama dengan atas	➤ Kelainan dan penyakit yang terjadi.	➤ Melakukan kajian literatur/ penelusuran internet menemukan berbagai penyakit, penyebab dan pemanfaatan teknologi pada gangguan/penyakit sistem ekskresi dengan penugasan kelompok. Mendiskusikan cara menghindari/menanggulangi penyakit pada sistem ekskresi.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi. ➤ Menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi. 	<p>Jenis tagihan: Tugas kelompok, unjuk kerja, ulangan harian, ulangan akhir semester.</p> <p>Bentuk instrumen: Produk pengamatan sikap, kuis, tes pilihan ganda, tes uraian.</p>	2x45''	<p>Sumber: Buku acuan yang relevan, internet</p> <p>Alat: OHP/komputer,LC D.</p> <p>Bahan: LKS, CD Interaktif “Sistem Ekskresi</p>

Lampiran 24

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS ESPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang

Kelas / Semester : IX / 2

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah pertemuan : 1 Pertemuan/2 x 45' (2 JP)

Pertemuan Pertama

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)

III. Indikator

1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi .
2. Me membedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi
3. Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air).
4. Menyebutkan kandungan yang terdapat dalam urine.

IV. Tujuan

Setalah mengikuti pelajaran diharapkan :

1. Siswa dengan benar dapat mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi tanpa membuka buku/catatan.
2. Siswa dengan benar dapat membedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi tanpa membuka buku/catatan.

3. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air) tanpa membuka buku/catatan.
4. Siswa dengan tepat dapat menyebutkan kandungan zat yang terdapat dalam urine tanpa membuka buku/catatan.

V. Metode Pembelajaran

1. Strategi Pembelajaran : pembelajaran menggunakan Media CD Interaktif
2. Metode Pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab dan Penugasan.

VI. Sumber dan Alat Pembelajaran

1. Sumber :
 - a. CD Interaktif
 - b. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 - c. Buku Biologi Campbell jilid 2 terjemahan Wasmen.
 - d. LKS (lembar kerja siswa)
2. Alat Pembelajaran:
 - a. LCD
 - b. Proyektor
 - c. Laptop
 - d. WhiteBoard
 - e. Spidol

VII. Alokasi Waktu

2 Jam Pelajaran (2 x 45')

VIII. Materi Pembelajaran

Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme (metabolit) yang sudah tidak berguna atau berbahaya jika di simpan di dalam tubuh. Sistem ekskresi pada manusia meliputi ginjal, hati, paru-paru, dan kulit. Proses ekresi berfungsi untuk:

- Menurunkan kadar zat produk metabolisme (metabolit) dalam tubuh agar tidak menyebabkan akumulasi (penimbunan)
- Melindungi sel-sel tubuh dari zat-zat yang bersifat racun
- Menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (homeostatis)
- Membantu mempertahankan suhu tubuh

A. Ginjal

Ginjal manusia merupakan dua organ berbentuk kacang merah, masing-masing berukuran kepalan tangan yang tertutup. Adanya di dinding tubuh dorsal di ke dua sisi tulang belakang.

1. Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, serta ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam.

2. Struktur Ginjal

Ginjal mempunyai daerah yang berbeda, yaitu korteks renal di bagian luar dan medula renal di bagian dalam. Yang membungkus kedua daerah tersebut adalah tubula ekskresi mikroskopis yang disebut **nefron**, dan duktus pengumpul, di mana keduanya berkaitan dengan pembuluh darah kecil.

3. Proses Pembentukan Urin

Pembentukan urine di dalam ginjal meliputi tiga proses dasar, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan augmentasi (sekresi tubulus).

4. Karakteristik Urin yang Normal

Jumlah rata-rata urin 1-2 liter sehari, tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang yang

dimasukkan. Banyaknya bertambah pula bila terlampaui banyak protein dimakan, sehingga tersedia cukup cairan yang diperlukan untuk melarutkan ureanya. Warna urine bening orange pucat tanpa endapan, tetapi adakalanya jonjot lendir tipis tampak terapung di dalamnya. Baunya tajam, reaksi sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6. Berat jenis berkisar dari 1010 sampai 1025. Komposisi urin normal terdiri atas air, urea dan natrium klorida.

B. Hati

Hati adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh, terletak di bagian teratas dalam rongga abdomen sebelah kanan di bawah diafragma. Hati secara luas dilindungi iga-iga.

1. Fungsi Hati

Hati merupakan pabrik kimia terbesar dalam tubuh, dalam hal menjadi “perantara metabolisme”, artinya hati mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan yang disimpan di suatu tempat di dalam tubuh, guna dibuat sesuai pemakaiannya di dalam jaringan. Hati juga mengubah zat buangan dan bahan racun agar mudah untuk ekskresi ke dalam empedu dan urine.

2. Struktur Hati

Hati terbagi dalam dua belahan utama. Kanan dan kiri. Permukaan atas berbentuk cembung dan terletak di bawah diafragma, permukaan bawah tidak rata, dan memperlihatkan lekukan, *Fisura transversus*.

C. Paru-Paru

Paru-paru adalah organ yang berbentuk kerucut dengan apeks (puncak) di atas dan muncul sedikit lebih tinggi daripada klavikula di dalam dasar leher.

1. Fungsi Paru-Paru

Paru-paru selain sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi karena mengeluarkan sisa metabolisme berupa CO_2 dan H_2O yang berbentuk uap air.

2. Struktur Paru-Paru

Struktur paru kanan terbagi menjadi lobus atas, tengah, dan bawah oleh *fisura oblikus* dan *horizontal*. Paru kiri hanya memiliki *fisura oblikus* sehingga tidak ada lobus tengah. *Segmen linguar* merupakan sisi kiri yang ekuivalen dengan lobus tengah kanan. Namun secara anatomis *lingula* merupakan bagian dari lobus atas kiri.

D. Kulit

Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh, serta bersambung selaput lendir yang melapisi rongga-rongga dan lubang-lubang masuk. Kulit yang di dalamnya terdapat ujung saraf peraba mempunyai banyak fungsi, antara lain mengatur suhu, dan mengendalikan hilangnya air dari tubuh dan mempunyai sedikit kemampuan ekskretori, sekretori, dan absorpsi.

1. Fungsi Kulit

Kulit adalah organ utama yang berurusan dengan pelepasan panas dari tubuh. Banyak panas juga hilang melalui paru-paru, dan sebagian kecil melalui feses dan urine. Panas dilepas oleh kulit dengan berbagai cara diantaranya dengan penguapan, jumlah keringat yang dibuat tergantung

dari banyaknya darah yang mengalir melalui pembuluh darah kulit.

2. Struktur Kulit

Pada kulit mamalia termasuk manusia terdapat beberapa reseptor yang memiliki fungsi berbeda. Kulit manusia tersusun oleh dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis.

IX. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
1	Pembukaan awal <i>Apersepsi</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Guru mengucap salam dan memulai pelajaran dengan bacaan <i>Basmalah</i> bersama.✓ Guru memulai pelajaran dengan menyebutkan beberapa organ yang berkaitan dengan sistem ekskresi.✓ Guru memberi pertanyaan kepada siswa “Apakah urine itu? Mengapa kita mengeluarkan urine”	10’ (Menit)
2	Kegiatan Inti <i>Ekplorasi</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Guru membimbing siswa untuk	20’ (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>membentuk kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 6-7 orang.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memutarakan CD interaktif tentang Sistem Ekskresi ✓ Setiap kelompok memperhatikan 	
	<i>Elaborasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi serta proses ekskresi dari CD Interaktif. ✓ Masing-masing kelompok membuat laporan tentang isi dari CD Interaktif tersebut, dengan melengkapi LKS. ✓ Masing-masing kelompok secara 	40' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		bergilir mempresentasikan hasil diskusi.	
	<i>Konfirmasi</i>	✓ Guru memberikan pertanyaan siswa untuk mengetahui pemahaman siswa	10' (Menit)
3	Kegiatan Akhir <i>Refleksi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya ✓ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pelajaran ✓ Guru memberi tugas berupa “mencari informasi tentang kelainan pada sistem Ekskresi manusia” ✓ Guru menutup pelajaran dengan membaca Hamdalah dan Salam. 	10' (Menit)

X. Penilaian Hasil Belajar

- a. Posttest (tes tertulis berupa pilihan ganda)
- b. Tugas-tugas:
Tugas kelompok
Unjuk kerja “Presentase hasil Diskusi”

Semarang, 11 Februari 2015

Mengetahui


Guru mata pelajaran Biologi
SMA N 14 Semarang

Peneliti



MA. Soeroso S.Pd

NIP: 195810261984031003



Azizatul Mahbubah

NIM: 113811003



Kepala Sekolah SMA N 14 Semarang

Dra. Wiji Eny Agudi Rahayu, M.Pd

NIP: 196204211985012 001

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS ESPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang

Kelas / Semester : IX / 2

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah pertemuan : 1 Pertemuan/2 x 45' (2 JP)

Pertemuan Kedua

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)

III. Indikator

1. Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).
2. Membedakan alat ekskresi hewan dan manusia.
3. Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang.
4. Menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi.
5. Menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.

IV. Tujuan

Setelah mengikuti pelajaran diharapkan :

1. Siswa dengan benar dapat membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal) tanpa membuka buku/catatan.
2. Siswa dengan benar dapat membedakan alat ekskresi hewan dan manusia tanpa membuka buku/catatan.
3. Siswa dengan tepat dapat mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang tanpa membuka buku/catatan.
4. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi tanpa membuka buku atau catatan.
5. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi tanpa membuka buku/catatan.

V. Metode Pembelajaran

1. Strategi Pembelajaran : pembelajaran menggunakan Media CD Interaktif
2. Metode Pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab dan Penugasan.

VI. Sumber dan Alat Pembelajaran

1. Sumber :
 - a. CD Interaktif
 - b. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 - c. Buku Biologi Campbell jilid 2 terjemahan Wasmen.
 - d. LKS (lembar kerja siswa)
2. Alat Pembelajaran:
 - a. LCD
 - b. Proyektor
 - c. Laptop

- d. White Board
- e. Spidol

VII. Alokasi Waktu

2 Jam Pelajaran (2 x 45')

VIII. Materi Pembelajaran

A. istem ekskresi pada serangga

Sistem ekskresi pada serangga, contohnya belalang, pada umumnya tersusun atas alat ekskresi yang disebut pembuluh malphigi. Pembuluh Malphigi merupakan pembuluh halus yang pangkalnya melekat pada dinding usus, tepatnya diantara usus tengah dan usus belakang. Fungsi pembuluh malphighi mirip dengan fungsi ginjal, yaitu menyaring darah. Pembuluh malphighi ber dinding tipis dan berujung buntu. Ujung-ujung pembuluh malphighi bergerak-gerak bebas di dalam hemosol (darah) serangga. Jumlah pembuluh malphighi bervariasi berdasarkan jenis serangganya.

Bahan-bahan sisa metabolisme yang terdapat dalam darah serangga, seperti garam, air, dan bahan-bahan ekskresi bernitrogen, akan masuk ke dalam pembuluh malpighi dengan cara difusi. Di dalam pembuluh malpighi, sisa-sisa metabolisme yang mengandung senyawa nitrogen akan diendapkan dalam bentuk sam urat. Hal itu disebabkan serangga tidak mampu mengekskresikan amonia sehingga amonia akan diubah menjadi asam urat yang sifatnya tidak larut dalam air. Selanjutnya berbagai macam bahan sisa metabolisme yang tidak terpakai dan masih berbentuk cairan masuk ke dalam usus belakang. Dari situ, sisa-sisa metabolisme bersama-sama dengan sisa-sisa pencernaan (feses) masuk ke dalam rektum. Didalam rektum terjadi reabsorpsi air yang sangat banyak untuk diangkut kembali ke dalam

darah. Akibatnya, asam urat yang ada menjadi kristal dan keluar dari tubuh serangga bersama fases yang kering.

B. Sistem ekresi pada ikan

Tidak seperti serangga, ikan termasuk kelompok vertebrata. Seperti vertebrata lainnya, alat ekskresi utama pada ikan adalah ginjal. Selain sebagai ekskresi, ginjal juga berfungsi sebagai osmoregulator, yaitu organ untuk memelihara keseimbangan garam cairan tubuh suatu organisme (osmoregulator). Alat ekskresi lainnya adalah insang, kulit, dan anus.

C. Sistem ekskresi pada cacing tanah

Alat ekskresi cacing tanah adalah metanefridium. Masing-masing segmen seekor cacing mempunyai sepasang metanefridia, yang merupakan tubula yang terendam dalam cairan selomik dan terbungkus oleh suatu jaringan kerja kapiler. Lubang pembukaan metanefridium dikelilingi oleh corong bersilia, atau nefrostom, yang mengumpulkan cairan dari selom (*coelom*).

Metanefridia seekor cacing tanah mempunyai fungsi pengaturan ekskresi dan osmoregulasi. Ketika cairan bergerak disepanjang tubula, epitelium transpor yang membatasi lumen menyerap kembali sebagian besar zat terlarut dari tubula, dan zat terlarut tersebut masuk kembali ke darah yang beredar dalam kapiler. Limbah bernitrogen tetap berada dalam tubula itu. Cacing tanah menempati tanah lembap dan umumnya mengambil air secara keseluruhan melalui osmosis. Metanefridiannya menyeimbangkan aliran masuk air dengan cara menghasilkan urin encer (yang hiposmotik dengan cairan tubuh cacing itu). Urin yang keluar melalui nefridiopori sebagian besar terdiri air dan limbah bernitrogen yang kuat.

D. Gangguan/kelainan sistem ekskresi

1. Gangguan urinaria

- a. Glikosuria (glukosuria) adalah ekskresi glukosa ke dalam urine sehingga menyebabkan dehidrasi karena banyak air yang akan terekskresi ke dalam urine.
- b. Albuminuria adalah penyakit yang terjadi akibat ginjal tidak dapat melakukan proses penyaringan, khususnya penyaringan protein. Protein (albumin) yang tidak dapat disaring, akan keluar bersama urine. Albuminuria disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus.
- c. Batu ginjal adalah penyakit karena adanya pengendapan pada rongga ginjal atau kandung kemih. Endapan dapat berupa senyawa kalsium dan penumpukan asam urat.
- d. Diabetes insipidus adalah penyakit yang ditandai produksi urine berjumlah banyak dan encer, yang disertai dengan rasa haus. Penyakit ini disebabkan karena kekurangan hormon ADH (*antidiuretic hormone*).
- e. Nefritis adalah radang nefron pada ginjal yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus* sp.

2. Gangguan hati

- a. Penyakit hati (liver), paling sering disebabkan oleh infeksi virus, *Amoeba* penyebab disentri, cacing, plasmodium penyebab malaria, dan *Toxoplasma* sp.
- b. Sirosis hati (cirrosis) adalah perubahannya sel-sel hati menjadi jaringan ikat fibrosa, sehingga kehilangan fungsinya. Sirosis dapat disebabkan

oleh minuman keras, serta hepatitis B dan hepatitis C.

- c. Hemokromatosis adalah kelainan secara genetik yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan sehingga zat besi banyak tersimpan di dalam organ-organ tertentu, seperti hati, jantung, dan pankreas.

3. Gangguan kulit

- a. Biang keringat (miliaria) adalah ruam berbentuk bintik-bintik merah yang gatal, akibat tersumbatnya pori-pori kelenjar keringat yang dapat disebabkan oleh sel-sel kulit mati atau bakteri, biasanya muncul saat udara panas dan lembab.
- b. Kadas atau kurap adalah bercak-bercak kemerahan pada kulit, terkadang berbentuk bundar dan jernih di bagian tengahnya, kadas terjadi akibat infeksi jamur.
- c. Kudis adalah gatal akibat infeksi tungau dan kutu air.
- d. Athlete's foot adalah infeksi jamur di sela-sela jari kaki.

IX. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
1	Pembukaan awal <i>Apersepsi</i>	✓ Guru mengucapkan salam dan memulai pelajaran dengan bacaan <i>Basmalah</i> bersama. ✓ Guru memulai	10' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>pelajaran dengan menyebutkan beberapa organ yang berkaitan dengan sistem ekskresi.</p> <p>✓ Guru memberi pertanyaan kepada siswa “ apa alat ekskresi pada belalang?”</p>	
2	Kegiatan Inti <i>Ekplorasi</i>	<p>✓ Guru meminta siswa untuk mencari pasangan</p> <p>✓ Guru memutarakan CD interaktif tentang ekskresi pada hewan serta kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi.</p> <p>✓ Setiap pasangan memperhatikan</p>	20’ (Menit)
	<i>Elaborasi</i>	<p>✓ Guru memberikan kesempatan</p>	40’ (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>kepada siswa untuk mendiskusikan tentang ekskresi pada hewan dan kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi dengan mengkaji CD Interaktif.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Masing-masing pasangan membuat laporan dengan melengkapi LKS. ✓ Perwakilan dari beberapa pasang siswa mempresentasikan hasil diskusi. 	
	<i>Konfirmasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan pertanyaan siswa untuk mengetahui pemahaman siswa. 	10' (Menit)
3	Kegiatan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru 	10'

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
	<i>Refleksi</i>	<p>memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya</p> <p>✓ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pelajaran</p> <p>✓ Guru mengingatkan agar mempelajari ulang seluruh materi sistem ekskresi.</p> <p>✓ Guru menutup pelajaran dengan membaca Hamdalah dan Salam.</p>	(Menit)

X. Penilaian Hasil Belajar

- a. Posttest (tes tertulis berupa pilihan ganda)
- b. Tugas-tugas
Tugas kelompok “melengkapi LKS”
Unjuk kerja “Presentase hasil Diskusi”

Semarang, 16 Februari 2015

Mengetahui


Guru mata pelajaran Biologi
SMA N 14 Semarang

Peneliti



MA. Speroso S.Pd

NIP: 195810261984031003



Azizatul Mahbubah

NIM:113811003



Kepala Sekolah SMA N 14 Semarang

Dra. Wiji Eny Ngudi Rahayu. M.Pd

NIP: 196204211985012 001

Lampiran 25

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang
Kelas / Semester : IX / 2
Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah pertemuan : 1 Pertemuan/2 x 45' (2 JP)

Pertemuan Pertama

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)

III. Indikator

1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi .
2. Me membedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi
3. Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air).
4. Menyebutkan kandungan yang terdapat dalam urine.

IV. Tujuan

Setalah mengikuti pelajaran diharapkan :

1. Siswa dengan benar dapat mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi tanpa membuka buku/catatan.
2. Siswa dengan benar dapat membedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi tanpa membuka buku/catatan.

3. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air) tanpa membuka buku/catatan.
4. Siswa dengan tepat dapat menyebutkan kandungan zat yang terdapat dalam urine tanpa membuka buku/catatan.

V. Metode Pembelajaran

1. Strategi Pembelajaran :pembelajaran dengan menggunakan Buku Paket.
2. Metode Pembelajaran :Diskusi, Tanya jawab dan Penugasan.

VI. Sumber dan Alat Pembelajaran

1. Sumber :
 - a. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 - b. Buku Biologi Campbell jilid 2 terjemahan Wasmen.
 - c. LKS (lembar kerja siswa)
2. Alat Pembelajaran:
 - a. White Board
 - b. Spidol

VII. Alokasi Waktu

2 Jam Pelajaran (2 x 45’)

VIII. Materi Pembelajaran

Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme (metabolit) yang sudah tidak berguna atau berbahaya jika di simpan di dalam tubuh. Sistem ekskresi pada manusia meliputi ginjal, hati, paru-paru, dan kulit.

Proses ekresi berfungsi untuk:

- Menurunkan kadar zat produk metabolisme (metabolit) dalam tubuh agar tidak menyebabkan akumulasi (penimbunan)
- Melindungi sel-sel tubuh dari zat-zat yang bersifat racun
- Menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (homeostatis)

- Membantu mempertahankan suhu tubuh

A. Ginjal

Ginjal manusia merupakan dua organ berbentuk kacang merah, masing-masing berukuran kepalan tangan yang tertutup. Adanya di dinding tubuh dorsal di ke dua sisi tulang belakang.

1. Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, serta ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam.

2. Struktur Ginjal

Ginjal mempunyai daerah yang berbeda, yaitu korteks renal di bagian luar dan medula renal di bagian dalam. Yang membungkus kedua daerah tersebut adalah tubula ekskresi mikroskopis yang disebut **nefron**, dan duktus pengumpul, di mana keduanya berkaitan dengan pembuluh darah kecil.

3. Proses Pembentukan Urin

Pembentukan urine di dalam ginjal meliputi tiga proses dasar, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan augmentasi (sekresi tubulus).

4. Karakteristik Urin yang Normal

Jumlah rata-rata urin 1-2 liter sehari, tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang dimasukkan. Banyaknya bertambah pula bila terlampaui banyak protein dimakan, sehingga tersedia cukup cairan yang diperlukan untuk melarutkan ureanya. Warna urine bening orange pucat tanpa endapan, tetapi adakalanya jonjot lendir tipis tampak terapan di dalamnya. Baunya tajam,

reaksi sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6. Berat jenis berkisar dari 1010 sampai 1025. Komposisi urin normal terdiri atas air, urea dan natrium klorida.

B. Hati

Hati adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh, terletak di bagian teratas dalam rongga abdomen sebelah kanan di bawah diafragma. Hati secara luas dilindungi iga-iga.

1. Fungsi Hati

Hati merupakan pabrik kimia terbesar dalam tubuh, dalam hal menjadi “perantara metabolisme”, artinya hati mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan yang di simpan di suatu tempat di dalam tubuh, guna dibuat sesuai pemakaiannya di dalam jaringan. Hati juga mengubah zat buangan dan bahan racun agar mudah untuk ekskresi ke dalam empedu dan urine.

2. Struktur Hati

Hati terbagi dalam dua belahan utama. Kanan dan kiri. Permukaan atas berbentuk cembung dan terletak di bawah diafragma, permukaan bawah tidak rata, dan memperlihatkan lekukan, *Fisura transversus*.

C. Paru-Paru

Paru-paru adalah organ yang berbentuk kerucut dengan apeks (puncak) di atas dan muncul sedikit lebih tinggi daripada klavikula di dalam dasar leher.

1. Fungsi Paru-Paru

Paru-paru selain sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi karena

mengeluarkan sisa metabolisme berupa CO₂ dan H₂O yang berbentuk uap air.

2. Struktur Paru-Paru

Struktur paru kanan terbagi menjadi lobus atas, tengah, dan bawah oleh *fisura oblikus* dan *horizontal*. Paru kiri hanya memiliki *fisura oblikus* sehingga tidak ada lobus tengah. *Segmen linguar* merupakan sisi kiri yang ekuivalen dengan lobus tengah kanan. Namun secara anatomis *lingula* merupakan bagian dari lobus atas kiri.

D. Kulit

Kulit menutu dan melindungi permukaan tubuh, serta bersambung selaput lendir yang melapisi rongga-rongga dan lubang –lubang masuk. Kulit yang di dalamnya terdapat ujung saraf peraba mempunyai bnyak fungsi, antara lain mengatur suhu, dan mengendalikan hilangnya air dari tbut dan mempunyai sedikit kemampuan ekskretori, sekretori, dan absorpsi.

1. Fungsi Kulit

Kulit adalah organ utama yang berurusan dengan pelepasan panas dari tubuh. Banyak panas juga hilang melalui paru-paru, dan sebagian kecil melalui feses dan urine. Panas dilepas oleh kulit dengan berbagai cara diantaranya dengan penguapan, jumlah keringat yang dibuat tergantung dari banyaknya darah yang mengalir melalui pembuluh darah kulit.

2. Struktur Kulit

Pada kulit mamalia termasuk manusia terdapat beberapa reseptor yang memiliki fungsi berbeda. Kulit manusia tersusun oleh dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis.

IX. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
1	Kegiatan awal <i>Apersepsi</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Guru mengucapkan salam dan memulai pelajaran dengan bacaan <i>Basmalah</i> bersama.✓ Guru memulai pelajaran dengan menyebutkan beberapa organ yang berkaitan dengan sistem ekskresi.✓ Guru memberi pertanyaan kepada siswa “Apakah urine itu? Mengapa kita mengeluarkan urine”	10’ (Menit)
2	Kegiatan Inti <i>Ekplorasi</i>	<ul style="list-style-type: none">✓ Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok. Setiap kelompok	20’ (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>terdiri dari 6 orang.</p> <p>✓ Guru meminta setiap kelompok untuk mempelajari organ dan sistem Ekskresi lewat Buku Paket.</p>	
	<i>Elaborasi</i>	<p>✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi serta proses ekskresi dari buku paket</p> <p>✓ Masing-masing kelompok membuat laporan hasil diskusi</p> <p>✓ Masing-masing kelompok secara bergilir mempresentasikan</p>	40' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		an hasil diskusi.	
	<i>Konfirmasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan pertanyaan siswa untuk mengetahui pemahman siswa 	10' (Menit)
3	Kegiatan Akhir <i>Refleksi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya ✓ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pelajaran ✓ Guru memberi tugas berupa “mencari informasi tentang kelainan pada sistem Ekskresi manusia” ✓ Guru menutup pelajaran dengan membaca 	10' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		Hamdalah dan Salam.	

X. Penilaian Hasil Belajar

- a. Posttest (tes tertulis berupa pilihan ganda)
- b. Tugas-tugas:
Tugas kelompok
Unjuk kerja “Presentase hasil Diskusi”

Semarang, 11 Februari 2015

Mengetahui

Guru mata pelajaran Biologi
SMA N 14 Semarang

Peneliti



MA. Seroso S.Pd
NIP: 195810261984031003



Azizatul Mahbubah
NIM: 113811003



Kepala Sekolah SMA N 14 Semarang

Dra. Wiji Eny Ngudi Rahayu. M.Pd
NIP: 196204211985012 001

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)**

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang
Kelas / Semester : IX / 2
Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah pertemuan : 1 Pertemuan/2 x 45' (2 JP)

Pertemuan Kedua

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sitem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)

III. Indikator

1. Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).
2. Membedakan alat ekskresi hewan dan manusia.
3. Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang.
4. Menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi.
5. Menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.

IV. Tujuan

Setelah mengikuti pelajaran diharapkan :

1. Siswa dengan benar dapat membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal) tanpa membuka buku/catatan.
2. Siswa dengan benar dapat membedakan alat ekskresi hewan dan manusia tanpa membuka buku/catatan.
3. Siswa dengan tepat dapat mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang tanpa membuka buku/catatan.
4. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi tanpa membuka buku atau catatan.
5. Siswa dengan tepat dapat menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi tanpa membuka buku/catatan.

V. Metode Pembelajaran

1. Strategi Pembelajaran : pembelajaran dengan menggunakan Buku Paket.
2. Metode Pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab dan Penugasan.

VI. Sumber dan Alat Pembelajaran

1. Sumber :
 - a. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 - b. Buku Biologi Campbel jilid 2 terjemahan Wasmen.
 - c. LKS (lembar kerja siswa)
2. Alat Pembelajaran:
 - a. White Board
 - b. Spidol

VII. Alokasi Waktu

2 Jam Pelajaran (2 x 45')

VIII. Materi Pembelajaran

A. Sistem ekskresi pada serangga

Sistem ekskresi pada serangga, contohnya belalang, pada umumnya tersusun atas alat ekskresi yang disebut pembuluh malphigi. Pembuluh Malphigi merupakan pembuluh halus yang pangkalnya melekat pada dinding usus, tepatnya diantara usus tengah dan usus belakang. Fungsi pembuluh malphighi mirip dengan fungsi ginjal, yaitu menyaring darah. Pembuluh malphighi ber dinding tipis dan berujung buntu. Ujung-ujung pembuluh malphighi bergerak-gerak bebas di dalam hemosol (darah) serangga. Jumlah pembuluh malphighi bervariasi berdasarkan jenis serangganya.

Bahan-bahan sisa metabolisme yang terdapat dalam darah serangga, seperti garam, air, dan bahan-bahan ekskresi bernitrogen, akan masuk ke dalam pembuluh malpighi dengan cara difusi. Di dalam pembuluh malpighi, sisa-sisa metabolisme yang mengandung senyawa nitrogen akan diendapkan dalam bentuk asam urat. Hal itu disebabkan serangga tidak mampu mengekskresikan amonia sehingga amonia akan diubah menjadi asam urat yang sifatnya tidak larut dalam air. Selanjutnya berbagai macam bahan sisa metabolisme yang tidak terpakai dan masih berbentuk cairan masuk ke dalam usus belakang. Dari situ, sisa-sisa metabolisme bersama-sama dengan sisa-sisa pencernaan (feses) masuk ke dalam rektum. Didalam rektum terjadi reabsorpsi air yang sangat banyak untuk diangkut kembali ke dalam darah. Akibatnya, asam urat yang ada menjadi kristal dan keluar dari tubuh serangga bersama feses yang kering.

B. Sistem ekresi pada ikan

Tidak seperti serangga, ikan termasuk kelompok vertebrata. Seperti vertebrata lainnya, alat ekskresi utama

pada ikan adalah ginjal. Selain sebagai ekskresi, ginjal juga berfungsi sebagai osmoregulator, yaitu organ untuk memelihara keseimbangan garam cairan tubuh suatu organisme (osmoregulator). Alat ekskresi lainnya adalah insang, kulit, dan anus.

C. Sistem ekskresi pada cacing tanah

Alat ekskresi cacing tanah adalah metanefridium. Masing-masing segmen seekor cacing mempunyai sepasang metanefridia, yang merupakan tubula yang terendam dalam cairan selomik dan terbungkus oleh suatu jaringan kerja kapiler. Lubang pembukaan metanefridium dikelilingi oleh corong bersilia, atau nefrostom, yang mengumpulkan cairan dari selom (*coelom*).

Metanefridia seekor cacing tanah mempunyai fungsi pengaturan ekskresi dan osmoregulasi. Ketika cairan bergerak disepanjang tubula, epitelium transpor yang membatasi lumen menyerap kembali sebagian besar zat terlarut dari tubula, dan zat terlarut tersebut masuk kembali ke darah yang beredar dalam kapiler. Limbah bernitrogen tetap berada dalam tubula itu. Cacing tanah menempati tanah lembap dan umumnya mengambil air secara keseluruhan melalui osmosis. Metanefridiannya menyeimbangkan aliran masuk air dengan cara menghasilkan urin encer (yang hiposmotik dengan cairan tubuh cacing itu). Urin yang keluar melalui nefridiopori sebagian besar terdiri air dan limbah bernitrogen yang kuat.

D. Gangguan/kelainan sistem ekskresi

1. Gangguan urinaria

- a. Glikosuria (glukosuria) adalah ekskresi glukosa ke dalam urine sehingga menyebabkan dehidrasi karena banyak air yang akan terekskresi ke dalam urine.

- b. Albuminuria adalah penyakit yang terjadi akibat ginjal tidak dapat melakukan proses penyaringan, khususnya penyaringan protein. Protein (albumin) yang tidak dapat disaring, akan keluar bersama urine. Albuminuria disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus.
- c. Batu ginjal adalah penyakit karena adanya pengendapan pada rongga ginjal atau kandung kemih. Endapan dapat berupa senyawa kalsium dan penumpukan asan urat.
- d. Diabetes insipidus adalah penyakit yang ditandai produksi urine berjumlah banyak dan encer, yang disertai dengan rasa haus. Penyakit ini disebabkan karena kekurangan hormon ADH (*antidiuretic hormone*).
- e. Nefritis adalah radang nefron pada ginjal yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus sp.*

2. Gangguan hati

- a. Penyakit hati (liver), paling sering disebabkan oleh infeksi virus, *Amoeba* penyebab disentri, cacing, plasmodium penyebab malaria, dan *Toxoplasma sp.*
- b. Sirosis hati (cirrosis) adalah perubahannya sel-sel hati menjadi jaringan ikat fibrosa, sehingga kehilangan fungsinya. Sirosis dapat disebabkan oleh minuman keras, serta hepatitis B dan hepatitis C.
- c. Hemokromatosis adalah kelainan secara genetik yang menyebabkan tubuh terlalu banyak menyerap zat besi dari makanan sehingga zat besi banyak tersimpan di dalam

organ-organ tertentu, seperti hati, jantung, dan pankreas.

3. Gangguan kulit

- a. Biang keringat (miliaria) adalah ruam berbentuk bintik-bintik merah yang gatal, akibat tersumbatnya pori-pori kelenjar keringat yang dapat disebabkan oleh sel-sel kulit mati atau bakteri, biasanya muncul saat udara panas dan lembab.
- b. Kadas atau kurap adalah bercak-bercak kemerahan pada kulit, terkadang berbentuk bundar dan jernih di bagian tengahnya, kadas terjadi akibat infeksi jamur.
- c. Kudis adalah gatal akibat infeksi tungau dan kutu air.
- d. Athlete's foot adalah infeksi jamur di sela-sela jari kaki.

IX. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
1	Pembukaan awal <i>Apersepsi</i>	✓ Guru mengucapkan salam dan memulai pelajaran dengan bacaan <i>Basmalah</i> bersama. ✓ Guru memulai pelajaran dengan menyebutkan beberapa organ	10' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>yang berkaitan dengan sistem ekskresi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberi pertanyaan kepada siswa “ apa alat ekskresi pada belalang?” 	
2	Kegiatan Inti <i>Ekplorasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru meminta siswa untuk mencari pasangan. ✓ Guru meminta siswa membaca materi sistem ekskresi pada hewan serta kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi. ✓ Setiap siswa membaca 	20’ (Menit)
	<i>Elaborasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan tentang ekskresi 	40’ (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<p>pada hewan dan kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi dengan mengkaji Buku paket</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Masing-masing pasangan membuat laporan dengan melengkapi LKS ✓ Perwakilan beberapa pasang siswa mempresentasikan hasil diskusi. 	
	<i>Konfirmasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan pertanyaan siswa untuk mengetahui pemahaman siswa. 	10' (Menit)
3	Kegiatan Akhir <i>Refleksi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	10' (Menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Rincian kegiatan	Alokasi waktu
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pelajaran ✓ Guru mengingatkan agar mempelajari ulang seluruh materi sistem ekskresi. ✓ Guru menutup pelajaran dengan membaca Hamdalah dan Salam. 	

X. Penilaian Hasil Belajar

- a. Posttest (tes tertulis berupa pilihan ganda)
- b. Tugas-tugas
 - Tugas kelompok “melengkapi LKS”
 - Unjuk kerja “Presentase hasil Diskusi”

Semarang, 16 Februari 2015

Mengetahui

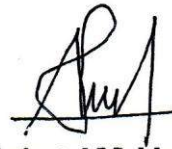
Guru mata pelajaran Biologi
SMA N 14 Semarang

Peneliti



MA. Soeroso S.Pd

NIP: 195810261984031003



Azizatul Mahbubah

NIM:113811003



Lampiran 26

LKS (LEMBAR KERJA SISWA) KELAS EKSPERIMEN PENGUNAAN CD INTERAKTIF MATERI SISTEM EKSKRESI

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang

Tanggal :

Kelas : XI IPA

Pertemuan : **Pertama**

Nama Anggota Kelompok :

- A. Standar Kompetensi : Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.
- B. Kompetensi Dasar : Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)
- C. Tujuan
 1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi .
 2. Memembedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi.
 3. Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air).
 4. Menyebutkan kandungan yang terdapat dalam urine.
- D. Alat dan Bahan
 1. CD Interaktif materi Sistem Ekskresi
 2. Laptop
 3. LCD
 4. Proyektor
 5. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 6. Buku Biologi Campbell jilid 2 terjemahan Wasmen
- E. Cara kerja

1. Satu kelas dibagi menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 6-7 orang.
2. Bagilah tugas di setiap kelompokmu masing-masing sebagai: 1 ketua kelompok, 1 sekretaris, 1 juru bicara, dan 4 anggota.
3. Pelajarilah konsep sistem ekskresi melalui CD Interaktif yang diputarakan guru kalian.
4. Diskusikan mengenai fungsi dan struktur alat-alat ekskresi, proses terbentuknya urine dan kandungan yang terdapat dalam urine.
5. Untuk lebih memudahkan diskusi, kerjakan bahan diskusi dengan ketentuan sebagai berikut
 - a. Kelompok I menjawab bahan diskusi nomer 1 dan 5
 - b. Kelompok II menjawab bahan diskusi nomer 2 dan 6
 - c. Kelompok III menjawab bahan diskusi nomer 3 dan 7
 - d. Kelompok IV menjawab bahan diskusi nomer 4 dan 8
 - e. Kelompok V menjawab bahan diskusi nomer 9
6. Presentasikan hasil diskusi kalian secara bergilir.

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan struktur dan fungsi dari ginjal?
2. Jelaskan struktur dan fungsi dari hati?
3. Jelaskan struktur dan fungsi dari paru-paru?
4. Jelaskan struktur dan fungsi dari kulit?
5. Jelaskan proses terbentuknya urine dan kandungan yang terdapat dalam urine?
6. Jelaskan proses terbentuknya empedu?
7. Jelaskan proses terbentuknya keringat?
8. Jelaskan proses keluarnya CO₂ ?
9. Carilah perbedaan dari struktur dan fungsi alat-alat ekskresi manusia?

G. Tulis Hasil Diskusi, dibawah ini Good Luck ... !

LKS (LEMBAR KERJA SISWA)
KELAS EKSPERIMEN
PENGUNAAN *CD INTERAKTIF* MATERI SISTEM
EKSKRESI

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang
Tanggal :
Kelas : XI IPA
Pertemuan : **Kedua**

Nama Anggota Kelompok :

- A. Standar Kompetensi : Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.
- B. Kompetensi Dasar : Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)
- C. Tujuan
 1. Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).
 2. Membedakan alat ekskresi hewan dan manusia.
 3. Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang.
 4. Menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi.
 5. Menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.
- D. Alat dan Bahan
 1. CD Interaktif materi Sistem Ekskresi
 2. Laptop
 3. LCD
 4. Proyektor
 5. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”

6. Buku Biologi Campbell jilid 2 terjemahan Wasmen

E. Cara kerja

1. Setiap siswa mencari pasangan
2. Pelajarilah konsep sistem ekskresi melalui CD Interaktif yang diputarakan guru kalian.
3. Diskusikan mengenai sistem ekskresi pada hewan dan kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi.
4. Laporkan hasil diskusi dengan melengkapi LKS yang disediakan.
5. Untuk lebih memudahkan diskusi dan membuat peta konsep, perhatikan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Kelompok I melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 1
 - b. Kelompok II melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 2
 - c. Kelompok III melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 3
 - d. Kelompok IV melengkapi LKS dengan bahan bahan diskusi nomer 4
 - e. Kelompok V melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 5
7. Presentasikan hasil diskusi kalian secara bergilir.

F. Bahan Diskusi

1. Alat ekskresi pada ikan
2. Alat ekskresi pada cacing
3. Alat ekskresi pada belalang
4. Membedakan alat ekskresi manusia dan hewan
5. Bebabagai penyakit pada sistem ekskresi manusia

G. Kerjakan pada Lembar di bawah ini.

Good Luck ... !

Lampiran 27

LKS (LEMBAR KERJA SISWA)

KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang
Tanggal :
Kelas : XI IPA
Pertemuan : **Pertama**

Nama Anggota Kelompok :

- A. Standar Kompetensi : Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.
- B. Kompetensi Dasar : Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)
- C. Tujuan
 1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi alat-alat ekskresi .
 2. Memembedakan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi.
 3. Menjelaskan proses ekskresi, seperti keringat, urine, bilirubin, dan biliverdin, CO₂ dan H₂O (uap air).
 4. Menyebutkan kandungan yang terdapat dalam urine.
- D. Alat dan Bahan
 1. Buku Biologi SMA kelas XI “BIOLOGI SMA jilid 2 karya Pratiwi, dkk”
 2. Buku Biologi Campbel jilid 2 terjemahan Wasmen
- E. Cara kerja
 1. Satu kelas dibagi menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 6-7 orang.
 2. Bagilah tugas di setiap kelompokmu masing-masing sebagai:
1 ketua kelompok, 1 sekretaris, 1 juru bicara, dan 4 anggota.

3. Pelajarilah konsep sistem ekskresi dengan mengkaji buku paket.
4. Diskusikan mengenai fungsi dan struktur alat-alat ekskresi, proses terbentuknya urine dan kandungan yang terdapat dalam urine.
5. Untuk lebih memudahkan diskusi, kerjakan bahan diskusi dengan ketentuan sebagai berikut
 - a. Kelompok I menjawab bahan diskusi nomer 1 dan 5.
 - b. Kelompok II menjawab bahan diskusi nomer 2 dan 6.
 - c. Kelompok III menjawab bahan diskusi nomer 3 dan 7.
 - d. Kelompok IV menjawab bahan diskusi nomer 4 dan 8.
 - e. Kelompok V menjawab bahan diskusi nomer 9.
6. Presentasikan hasil diskusi kalian secara bergilir.

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan struktur dan fungsi dari ginjal?
2. Jelaskan struktur dan fungsi dari hati?
3. Jelaskan struktur dan fungsi dari paru-paru?
4. Jelaskan struktur dan fungsi dari kulit?
5. Jelaskan proses terbentuknya urine dan kandungan yang terdapat dalam urine?
6. Jelaskan proses terbentuknya empedu?
7. Jelaskan proses terbentuknya keringat?
8. Jelaskan proses keluarnya CO₂ ?
9. Carilah perbedaan dari struktur dan fungsi alat-alat ekskresi manusia?

10. Tulis Hasil Diskusi, dibawah ini Good Luck ... !

**LKS (LEMBAR KERJA SISWA)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : SMA N 14 Semarang
Tanggal :
Kelas : XI IPA
Pertemuan : **Kedua**

Nama Anggota Kelompok :

- A. Standar Kompetensi : Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.
- B. Kompetensi Dasar : Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya ikan dan serangga)
- C. Tujuan
 1. Membedakan struktur alat ekskresi ikan, cacing dan belalang (ginjal).
 2. Membedakan alat ekskresi hewan dan manusia.
 3. Mengidentifikasi proses ekskresi pada ikan, cacing dan belalang.
 4. Menjelaskan berbagai penyakit pada sistem ekskresi.
 5. Menjelaskan penyebab kelainan/penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.
- D. Alat dan Bahan
 1. Buku Biologi SMA kelas XI “Menjelajah Dunia BIOLOGI 2 karya Sri Pujiyanto”
 2. Buku Biologi Campbel jilid 2 terjemahan Wasmen

3. Spidol warna
 4. Kertas Asturo
- E. Cara kerja
1. Setiap siswa mencari pasangan.
 2. Pelajarilah konsep sistem ekskresi dengan mengkaji buku paket.
 3. Diskusikan materi sistem ekskresi pada hewan dan kelainan-kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi.
 4. Laporan hasil diskusi dengan melengkapi LKS.
 5. Untuk lebih memudahkan diskusi dan melengkapi LKS, perhatikan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Kelompok I melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 1
 - b. Kelompok II melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 2
 - c. Kelompok III melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 3
 - d. Kelompok IV melengkapi LKS dengan bahan bahan diskusi nomer 4
 - e. Kelompok V melengkapi LKS dengan bahan diskusi nomer 5
 6. Presentasikan hasil diskusi kalian secara bergilir.
- F. Bahan Diskusi
1. Alat ekskresi pada ikan
 2. Alat ekskresi pada cacing
 3. Alat ekskresi pada belalang
 4. Membedakan alat ekskresi manusia dan hewan
 5. Bebabagai penyakit pada sistem ekskresi manusia

6. Tulis Hasil Diskusi di bawah ini.

Good Luck ... !

Lampiran 28

Daftar Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No	Nama	Nilai	No	Nama	Nilai
1	Agam Angkasa	65	1	Abdul Latif Choiri	50
2	Akhrida Viana Mukti	65	2	Alif Betyan	40
3	Amelia Rizky Budiyanto	75	3	Allifa Erliana Putri	55
4	Andriani K. Sari P.	65	4	Amanullah	45
5	Anita Kurniawati	60	5	Anesha Asri Ramadani	30
6	Ardian Akhya Aftoni	75	6	Annisa Fitri Khotijah	30
7	Ari Wibowo	60	7	Bella Aurellia Fernanda	40
8	Auliya Narulita	55	8	Chika Adelia Agustin	50
9	Aulia Khairunnisa R.	50	9	Dadang Wahyu M	45
10	Aura Alfathalia	45	10	Eka Febriana Areza P.	45
11	Bayu Raka Putra	65	11	Erviana Iffariani	45
12	Bhaskara Dimas Satrio	80	12	Fadhila Ulya Mufida	50
13	Dimas Rizki Sanjaya	70	13	Ferdian Syafiq Hafiza	40
14	Erna Nur Budiyan	50	14	Galuh Prapdiptya	65
15	Febriana Silvia Dewi	45	15	Hesti Fauztina Sari	50
16	Isna Nur Rochmawatun	40	16	Jibril Sabil Abdullah	65
17	Lulut Ardiansah	65	17	Juli Astuti	60
18	Muhammad Ilyas Iftar	65	18	Maharani Bella Pratiwi	55
19	Nila Deskyu Yuanita	65	19	Miftakhul Huda	45
20	Nilam Cahya Prima	55	20	Muhammad Nurfaizi	45
21	Pagiana Ambar R.	70	21	Muhammad Zaky	35
22	Raden Pradipta H.	70	22	Nadiatul Khasanah	55
23	Ramdhan Yudha	80	23	Nela Mafaza	45
24	Reni Lilisnabritasari	55	24	Nida Mila Windatana	45
25	Salsabila Anita	60	25	Nur Dicky Febrian A	45
26	Saskia Amanda Bulan	50	26	Panji Setya Wicaksana	35
27	Sekar Rizky Damayanti	60	27	Pratiwi Mulyaningsih	55
28	Shafira Nurul Setiana	70	28	Rahajeng Sekar	45
29	Sony Ardiansyah	50	29	Rifky Satria Wardana	35
30	Syeikha Luhita F.	80	30	Risky Putri Nanda	50
31	Tiara Ayu Andayani	55	31	Ronggo	50
32	Vina Roviana	60	32	Silmi Ladyaldina A	40
33	Yashinta Isnaini	60	33	Siti Wulandari	50
34	Yusa Primanda Rahman	55	34	Tamara Vira Audiva	55
	Jumlah	2090	35	Tomy Heriyanto	60
	Rata-Rata Kelas	61,471		Jumlah	1650
				Rata-Rata Kelas	47,143

Lampiran 29

Uji Normalitas Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

- Nilai terbesar = 80
- Nilai terkecil = 40
- N = 34
- Rentang (R) = $80 - 40 = 40$
- Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log N$
 $1 + 3,3 \log 34$
 $1 + 3,3 \cdot 1,53$
 $= 6,049$ dibulatkan menjadi 6
- Panjang kelas interval (p) = $\frac{40}{6} = 6,6$ dibulatkan menjadi 7
- Tabel distribusi nilai *post-test* kelas eksperimen:

No	Interval Kelas	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
1	40 - 46	3	43	1849	129	5547
2	47 - 53	4	50	2500	200	10000
3	54 - 60	11	57	3249	627	35739
4	61 - 67	7	64	4096	448	28672
5	68 - 74	4	71	5041	284	20164
6	75 - 81	5	78	6084	390	30420
Jumlah		34			2078	130542

- Rata-rata = $\frac{\sum f_i X_i}{f_i} = \frac{2078}{34} = 61,12$
- Varian (S^2) = $\frac{n \cdot \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{34.130542 - (2078)^2}{34(34 - 1)} \\
&= \frac{4438428 - 4318084}{1122} \\
&= \frac{120344}{1122} \\
&= 107,26
\end{aligned}$$

➤ Simpangan Baku (S) = $\sqrt{S^2} = \sqrt{107,26} = 10,36$

➤ Daftar nilai frekuensi yang diharapkan dan pengamatan pada kelas eksperimen

No	Kelas Interval	BK	Z	Peluang Z	LD	f_o	f_h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1		39,5	-2,09	0,4817				
	40 - 46				0,061	3	2,074	0,41344
2		46,5	-1,42	0,4207				
	47 - 53				0,1504	4	5,1136	0,24251
3		53,5	-0,74	0,2703				
	54 - 60				0,2464	11	8,3776	0,82088
4		60,5	-0,06	0,0239				
	61 - 67				0,2563	7	8,7142	0,33721
5		67,5	0,62	0,2324				
	68 - 74				0,1691	4	5,7494	0,5323
6		74,5	1,29	0,4015				
	75 - 81				0,0741	5	2,5194	2,4424
7		81,5	1,97	0,4756				
JUMLAH								4,78873

➤ $Z = \frac{BK - \bar{X}}{S} = \frac{39,5 - 61,16}{10,36} = -2,09$

- Untuk mencari peluang Z lihat tabel Z, misal $Z = -2,09$ maka,
 $Z_{\text{tabel}} = 0,4817$
- Luas Daerah (LD) misal : $0,4817 - 0,4207 = 0,061$
- Frekuensi diharapkan (f_h) = LD x 34, misal $0,061 \times 34 = 2,074$
- Didapat $\chi^2 = 4,78873$
- Dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (k - 1) = (6 - 1) = 5$, dari tabel distribusi *Chi-kuadrat* didapat $\chi^2 = 11,070$
- Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data tersebut BERDISTRIBUSI NORMAL.

Lampiran 30

Uji Normalitas Nilai *Post-Test* Kelas Kontrol (XI IPA 3)

- Nilai terbesar = 65
- Nilai terkecil = 30
- N = 35
- Rentang (R) = $65 - 30 = 35$
- Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log N$
 $1 + 3,3 \log 35$
 $1 + 3,3 \cdot 1,54$
 $= 6,082$ dibulatkan menjadi 6
- Panjang kelas interval (p) = $\frac{35}{6} = 5,83$ dibulatkan menjadi 6
- Tabel distribusi nilai *post-test* kelas eksperimen:

No	Interval Kelas	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
1	30 - 35	5	32,5	1056,25	162,5	5281,25
2	36 - 41	4	38,5	1482,25	154	5929
3	42 - 47	10	44,5	1980,25	445	19802,5
4	48 - 53	7	50,5	2550,25	353,5	17851,75
5	54 - 59	5	56,5	3192,25	282,5	15961,25
6	60 - 65	4	62,5	3906,25	250	15625
Jumlah		35			1647,5	80450,75

- Rata-rata = $\frac{\sum f_i X_i}{f_i} = \frac{1647,5}{35} = 47,07$
- Varian (S^2) = $\frac{n \cdot \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{35.80450,75 - (1647,5)^2}{35(35-1)} \\
&= \frac{2815776,3 - 2714256,3}{1190} \\
&= \frac{101520}{1190} \\
&= 85,31
\end{aligned}$$

➤ Simpangan Baku (S) = $\sqrt{S^2} = \sqrt{85,31} = 9,24$

➤ Daftar nilai frekuensi yang diharapkan dan pengamatan pada kelas eksperimen

No	Kelas Interval	BK	Z	Peluang Z	LD	f_o	f_h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1		29,5	-1,9	0,4713				
	30 - 35				0,0769	5	2,6915	1,98
2		35,5	-1,25	0,3944				
	36 - 41				0,1687	4	5,9045	0,6143
3		41,5	-0,6	0,2257				
	42 - 47				0,2058	10	7,203	1,0861
4		47,5	0,05	0,0199				
	48 - 53				0,2779	7	9,7265	0,76428
5		53,5	0,7	0,258				
	54 - 59				0,1535	5	5,3725	0,02583
6		59,5	1,35	0,4115				
	60 - 65				0,0657	4	2,2995	1,25753
7		65,5	2	0,4772				
JUMLAH								5,72805

➤ $Z = \frac{BK - \bar{X}}{S} = \frac{29,5 - 47,07}{9,24} = -1,90$

- Untuk mencari peluang Z lihat tabel Z, misal $Z = -1,90$ maka,
 $Z_{\text{tabel}} = 0,4713$
- Luas Daerah (LD) misal : $0,4713 - 0,3944 = 0,0769$
- Frekuensi diharapkan (f_h) = LD x 34, misal $0,0769 \times 35 = 2,6915$
- Didapat $\chi^2 = 5,72805$
- Dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (k - 1) = (6 - 1) = 5$, dari tabel distribusi *Chi-kuadrat* didapat $\chi^2 = 11,070$
- Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data tersebut BERDISTRIBUSI NORMAL.

Lampiran 31

Uji Homogenitas Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

$$H_0 = S_1^2 = S_2^2$$

$$H_a = S_1^2 \neq S_2^2$$

Keterangan : $S_1^2 =$ Varians kelas eksperimen

$S_2^2 =$ varians kelas kontrol

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \text{ dengan } S^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}$$

Kriteria

Kedua kelompok mempunyai varian yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dengan dk pembilang = $(n_b - 1)$ dan dk penyebut = $(n_k - 1)$

Dari data yang terlampir diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
$\sum \text{Nilai}$	2090	1650
N	34	35
\bar{x}	61,47	47,143
$(\sum x - \bar{x})^2$	3526,5	2614,35
Varians (s^2)	106,863	76,893

$$F = \frac{106,863}{76,893} = 1,39$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$\text{dk pembilang} = 34 - 1 = 33$$

$$\text{dk penyebut} = 35 - 1 = 34$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,8$$

Karena $F_{\text{hitung}} (1,39) < F_{\text{tabel}} (1,8)$ maka H_0 diterima artinya kedua kelas memiliki varians yang relatif sama (Homogen).

Lampiran 32

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

keterangan :

μ_1 = rata-rata hasil belajar siswa (Nilai *Post-test*) kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata hasil belajar siswa (Nilai *post-test*) kelas kontrol

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis **digunakan rumus:**

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : varians gabungan

Dari data yang terlamir diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Nilai	2090	1650
N	34	35
\bar{x}	61,47	47,14
Varians (s^2)	106,86	76,89

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(34-1)106,86 + (35-1)76,89}{34 + 35 - 2} \\ &= \frac{(3526,38) + (2614,26)}{67} \\ &= \frac{6140,64}{67} = 91,65 \end{aligned}$$

$$S = 9,57$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{61,47 - 47,14}{9,57 \sqrt{\left(\frac{1}{34}\right) + \left(\frac{1}{35}\right)}} \\ &= \frac{14,3}{\sqrt{0,029 + 0,028}} \\ &= \frac{14,3}{9,57 \sqrt{0,057}} \\ &= \frac{14,3}{9,56.0,24} = \frac{14,3}{2,29} = \mathbf{6,2} \end{aligned}$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 35 - 2 = 67$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,671$

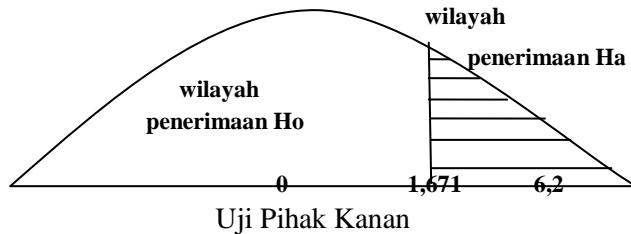
Kriteria Pengujian Hipotesis Satu Pihak

H_0 diterima dan H_a ditolak: jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak dan H_a diterima: jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

Ternyata $t_{\text{hitung}} (6,2) > t_{\text{tabel}} (1,671)$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima



H_a : Rata-rata hasil belajar siswa materi sistem ekskresi dengan menggunakan media CD Interaktif kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 lebih tinggi dari rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional **DITERIMA.**

H_0 :Rata-rata hasil belajar siswa materi sistem ekskresi dengan menggunakan media CD Interaktif kelas XI IPA SMA N 14 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 lebih rendah atau sama dengan rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional **DITOLAK.**

Lampiran 33

Lembar Observasi Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

1. Pertemuan Pertama

No	Aspek Pengamatan Terhadap Siswa	Skor			
		1	2	3	4
1	keaktifan Sisiwa:				
	a. Siswa aktif mencatat materi pelajaran				■
	b. Siswa aktif bertanya			■	
	c. Siswa aktif mengajukan ide/menjawab			■	
2	Perhatian Siwa:				
	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru			■	
	b. Siswa diam dan tenang ketika siswa lain mempresentasikan materi			■	
	c. Siswa fokus pada materi yang dipresentasikan siswa lain			■	
	d. Siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran			■	
3	Kemampuan Kerjasama Dalam kelompok:				
	a. Siswa aktif berdiskusi dengan satu kelompok				■
	b. Siswa bekerjasama dalam mengerjakan LKS				■
	c. Siswa bekerjasama dalam mempresentasikan materi			■	

2. Pertemuan Kedua

No	Aspek Pengamatan Terhadap Siswa	Skor			
		1	2	3	4
1	keaktifan Sisiwa:				
	a. Siswa aktif mencatat materi pelajaran				
	b. Siswa aktif bertanya				
	c. Siswa aktif mengajukan ide/menjawab				
2	Perhatian Siwa:				
	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru				
	b. Siswa diam dan tenang ketika siswa lain mempresentasikan materi				
	c. Siswa fokus pada materi yang dipresentasikan siswa lain				
	d. Siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran				
3	Kemampuan Kerjasama Dalam kelompok:				
	a. Siswa aktif berdiskusi dengan satu kelompok				
	b. Siswa bekerjasama dalam mengerjakan LKS				
	c. Siswa bekerjasama dalam mempresentasikan materi				

Keterangan :

Skor 1 jika $X < 25\%$ siswa memenuhi

Skor 2 jika $25\% \leq X < 50\%$ siswa memenuhi

Skor 3 jika $50\% \leq X < 85\%$

Skor 4 jika $X \geq 85\%$ siswa memenuhi

Observer



Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Lampiran 34

Lembar Observasi Kelas Kontrol (XI IPA 3)

1. Pertemuan Pertama

No	Aspek Pengamatan Terhadap Siswa	Skor			
		1	2	3	4
1	keaktifan Sisiwa:				
	a. Siswa aktif mencatat materi pelajaran				
	b. Siswa aktif bertanya				
	c. Siswa aktif mengajukan ide/menjawab				
2	Perhatian Siwa:				
	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru				
	b. Siswa diam dan tenang ketika siswa lain mempresentasikan materi				
	c. Siswa fokus pada materi yang dipresentasikan siswa lain				
	d. Siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran				
3	Kemampuan Kerjasama Dalam kelompok:				
	a. Siswa aktif berdiskusi dengan satu kelompok				
	b. Siswa bekerjasama dalam mengerjakan LKS				
	c. Siswa bekerjasama dalam mempresentasikan materi				

2. Pertemuan Kedua

No	Aspek Pengamatan Terhadap Siswa	Skor			
		1	2	3	4
1	keaktifan Sisiwa:				
	a. Siswa aktif mencatat materi pelajaran				
	b. Siswa aktif bertanya				
	c. Siswa aktif mengajukan ide/menjawab				
2	Perhatian Siwa:				
	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru				
	b. Siswa diam dan tenang ketika siswa lain mempresentasikan materi				
	c. Siswa fokus pada materi yang dipresentasikan siswa lain				
	d. Siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran				
3	Kemampuan Kerjasama Dalam kelompok:				
	a. Siswa aktif berdiskusi dengan satu kelompok				
	b. Siswa bekerjasama dalam mengerjakan LKS				
	c. Siswa bekerjasama dalam mempresentasikan materi				

Keterangan :

Skor 1 jika $X < 25\%$ siswa memenuhi

Skor 2 jika $25\% \leq X < 50\%$ siswa memenuhi

Skor 3 jika $50\% \leq X < 85\%$

Skor 4 jika $X \geq 85\%$ siswa memenuhi

Observer



Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Lampiran 36 Uji Validasi Lab Matematika



LABORATORIUM MATEMATIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003
JURUSAN : Pendidikan Biologi
JUDUL : EFEKTIVITAS CD INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM EKSKRESI DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) TP 2014/2015

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

Ho : Varians hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

Ha : Varians hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

Ho : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

Ha : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

Ho DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$

Ho DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil belajar eksp akhir	34	61.4706	10.33744	1.77286
kontr akhir	35	47.1429	8.76874	1.48219

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
hasil belajar Equal variances assumed	1.105	.297	6.215	67	.000	14.32773	2.30528	9.72636	18.92910	
hasil belajar Equal variances not assumed			6.200	64.615	.000	14.32773	2.31082	9.71218	18.94328	

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,297. Karena sig. = 0,297 \geq 0,05, maka Ho DITERIMA, artinya kedua varians hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata (mean) antara hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t_{hitung} = 6,215.
3. Nilai t_{tabel} (67;0,05) = 1,668 (*one tail*). Berarti nilai t_{hitung} = 6,215 > t_{tabel} = 1,668, hal ini berarti Ho DITOLAK, artinya : Rata-rata (mean) hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik (berbeda).

Semarang, 11 Mei 2015
Ketua Jurusan Pend. Matematika,



Ninia Romadiastri, M.Sc.
NIP. 19810715 200501 2 008

Lampiran 37 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Prof. Dr. Hamka Km 2 (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Semarang, 12 Desember 2014

Nomor : In.06.3/J8/PP.00.9/6777/2014

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.: 1. Dr. Abdul Rohman, M.Ag

2. Dr. Lianah, M.Pd

di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Tadris Biologi, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Judul : **EFEKTIFITAS CD INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI SISTEM EKSKRESI DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIA) TP 2014/2015**

dan menunjuk Saudara :

1. Dr. Abdul Rohman, M.Ag (Sebagai Pembimbing Metode)
2. Dr. Lianah, M.Pd (Sebagai Pembimbing Materi)

Demikian dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alakum wr. wb

An. Dekan

Dekan Jurusan Tadris Biologi,



Tembusan:

1. Dekan FITK IAIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 38 Surat Pengantar Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl.Prof.Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.3/D.1/TL.00./6805/2014

Semarang, 15 Desember 2014

Lamp : -

Hal : Pengantar Pra Riset

A.n. : Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Kepada Yth. :
Kepala SMA N 14
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penelitian skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Azizatul Mahbubah

NIM : 113811003

Alamat : Dsn.Lestri Rt.35 Rw.06 Dsa. Kedungpringin, Kec.Suruh, Kab. Semarang

Judul Skripsi: "EFEKTIFITAS CD INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI SISTEM EKSKRESI DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIA) TP 2014/2015"

Pembimbing : 1. Dr. Abdul Rohman, M.Ag (Sebagai Pembimbing Metode)

2. Dr. Lianah, M.Pd (Sebagai Pembimbing Materi)

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin Pra riset selama 3 hari, mulai tanggal 16 Desember 2014 sampai tanggal 18 Desember 2014.

Demikian atas perhatian dan perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,
Bidang Akademik



Dr. H. Wahyudi, M. Pd.
081280314 199503 1 001

Tembusan :

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)

Lampiran 39 Surat Mohon Izin Riset



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan (024) 7601295 Fax.7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.03/D.I/TL.00/ 0664 /2015

Semarang, 2 Februari 2015

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Riset
a.n. : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003

Yth.

Kepala SMA N 14
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

nama : Azizatul Mahbubah
NIM : 113811003
alamat : Desa Kedungringin Rt.35 / Rw.06 Kec. Suruh Kab. Semarang
judul skripsi : "EFEKTIFITAS CD INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM EKSKRESI DI SMA N 14 SEMARANG KELAS XI PROGRAM MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIPA) TP 2014/2015"

Pembimbing : 1. Dr. Abdul Rohman, M.Ag (Sebagai Pembimbing Metode)
2. Dr. Lianah, M.Pd (Sebagai Pembimbing Materi)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon Mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan riset selama 1 bulan, mulai tanggal 4 Februari 2015 sampai dengan tanggal 7 Maret 2015.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih. Wassalamu'alaikum Wr.Wb

.....n. Dekan,

.....n. Dekan Bidang Akademik



Drs. H. Wahyudi, M.Pd.

NIP. 19680314 199503 1 001

Tembusan :

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang

Lampiran 40 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 14

Jalan Kokrosono Semarang 50177 ☎ (024) 3513404, Fax. (024) 3564343
Email : sman14smg_padblass@yahoo.com Web : <http://sman14-smg.sch.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/0708/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Dra. Wiji Eny Ngudi Rahayu, M.Pd**
NIP : 19620421 198501 2 001
Pangkat/Gol. : Pembina/IV a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 14 Semarang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : **Azizatul Mahbubah**
NIM : 113811003
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo
Judul Skripsi : **"Efektifitas CD Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA Negeri 14 Semarang Kelas XI Program Matematika Ilmu Pengetahuan Alam(MIPA) Tahun Pelajaran 2014/2015"**.

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 14 Semarang pada: Bulan Februari s.d. Maret 2015.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 05 Mei 2015
Kepala Sekolah

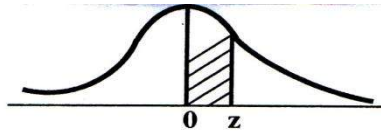
Dra. Wiji Eny Ngudi Rahayu, M.Pd
19620421 198501 2 001

Lampiran 41 Tabel Distribusi t

dk	α untuk Uji Satu Pihak (<i>one tail test</i>)					
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	α untuk Uji Dua Pihak (<i>two tail test</i>)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Sumber : Buku Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis (karya Dr. Riduwan, M.B.A. dan Dr. H Sunarto, M.Si.)

Lampiran 42 Tabel Distribusi Normal Baku: dari 0 - z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2703	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4419	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4898	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

Sumber : Buku Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis (karya Dr. Riduwan, M.B.A. dan Dr. H Sunarto, M.Si.)

Lampiran 43 Tabel Product Moment (r)

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Sumber : Buku Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis (karya Dr. Riduwan, M.B.A. dan Dr. H Sunarto, M.Si.)

Lampiran 44 Tabel Chi-Square/Chi-Kuadrat (χ)

dk	Taraf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%,	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Sumber : Buku Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis (karya Dr. Riduwan, M.B.A. dan Dr. H Sunarto, M.Si.)

Lampiran 46 Dokumentasi Penelitian



Uji Coba Instrumen di Kelas XII IPA 1



Suasana KBM di Kelas Kontrol (XI IPA 3)



Suasana KBM di Kelas Eksperimen (XI IPA 2)



Suasana *Post-test* di Kelas Kontrol (XI IPA 3)



Suasana *Post-test* di Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

Lampiran 47 Evaluasi Media Pembelajaran dengan Bantuan Komputer

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Ekskresi)
 Sasaran Pemakai : Guru dan Siswa
 Sistem Komputer : CD Interaktif

No	Kriteria	Rating		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1	Terfokus dengan jelas pada tujuan	✓		
2	Interaktif terus menerus		✓	
3	Bercabang untuk menyesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa		✓	
4	Relevan dengan tujuan kurikuler dan sasaran belajar	✓		
5	Format penyajian memotivasi		✓	
6	terbukti efektif (yaitu dengan uji coba lapangan)		✓	
7	Sajian gambar/grafik yang sesuai		✓	
8	Petunjuknya sederhana dan lengkap			✓
9	Memberi penguatan positif	✓		
10	Dapat digunakan lagi (mengandung unsur acak/random untuk menyajikan penayangan ulang yang bervariasi)			✓

Titik Kekuatan :Bisa digunakan secara kelompok ataupun individu
 Titik Kelemahan :Belum dilengkapi petunjuk penggunaan

Evaluatur



Azizatul Mahbubah
 NIM.113811003

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Azizatul Mahbubah
Tempat/Tgl Lahir : Kab. Semarang, 15 April 1993
NIM : 113811003
Alamat Rumah : Dsn. Lestri, Rt.35 Rw.6 Dsa. Kedungringin,
Kec. Suruh, Kab. Semarang
E-mail : Azizatulmahbubah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. MI Kedungringin 01 Suruh Semarang
 - b. MTs N Wonosegoro Boyolali
 - c. MA N Salatiga
 - d. Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Madrasah Diniyah Nahdhotul Tullab Kedungringin Semarang
 - b. Ponpes Al-Hasan Salatiga
 - c. Ma'had Walisongo Semarang

Semarang, 22 Mei 2015



Azizatul Mahbubah
NIM. 113811003