PENERAPAN INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKOLAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

oleh

Retno Laelul Fitri
4401411024

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi saya yang berjudul "Penerapan Investigasi Kelompok dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing, bukan tiruan dari karya tulis orang lain baik sebagian ataupun seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 25 Agustus 2015

Retno Laelul Fitri

4401411024

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Investigasi Kelompok dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem

disusun oleh

Retno Laelul Fitri

4401411024

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 25 Agustus 2015.

Panitia:

Ketua,

Prof. Dr. Wiyanto, M. Si.

NIP. 19631012 198803 1 001

Sekretaris,

Andin Irsadi, S.Pd., M. Si.

NIP. 19740310 200003 1 001

Ketua Penguji,

Drs. Bambang Priyono, M.Si.

NIP. 19570310 198810 1 001

Anggota Penguji/

Pembimbing I,

Drs. F. Putut Martin H.B, M.Si.

NIP. 19610309 199903 1 002

Anggota Penguji/

Pembimbing II,

Drs. Nugroho Edi K, M.Si.

NIP. 19611213 198903 1 001

iii

MOTTO

"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan"
(QS.Al-Insyirah: 94:5)

"Doa, Usaha, Ikhtiar, Tawakal, dan Syukur"
(Retno laelul fitri.)

"Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar"
(Al-Baqarah: 153)

Keberhasilan adalah sebuah proses. Niat adalah awal keberhasilan. Peluh keringat adalah penyedapnya. Tetesan air mata adalah pewarnanya. Doa orang-orang tercinta adalah bara api yang mematangkannya. Kegagalan di setiap langkah adalah pengawetnya, maka dari itu bersabarlah! Allah selalu menyertai orang-orang yang penuh kesabaran dalam proses menuju keberhasilan. Sesungguhnya kesabaran akan membuatku mengerti bagaimana cara mensyukuri arti sebuah keberhasilan

PERSEMBAHAN

Skirpsi untuk:

- ♥ *Bapak dan Ibu tercinta (Bapak Dapun dan Ibu Warkonah).*
- ♥ *Kakak-Adikku tersayang (Mba Eni, Vera dan Wiwi).*
- ♥ *Seseorang spesial (Mas Yogi).*
- ♥ *Teman-teman rombel 2 dan teman-teman pendidikan biologi angkatan 2011.*
- ♥ *Teman-teman CK-Kost A.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Biologi yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen pembimbing, Drs. F. Putut Martin H.B, M.Si., dan Drs. Nugroho Edi K, M.Si., yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Dosen penguji, Drs. Bambang Priyono, M.Si., yang telah memberikan bimbingan dan saran dengan penuh kesabaran.
6. Kepala SMA Negeri 2 Ungaran yang telah memberikan izin dan kemudahan saat melaksanakan penelitian.
7. Guru Biologi SMA Negeri 2 Ungaran, Nora Syamsidar, S.Pd., yang telah memberikan bantuan dan masukan dalam proses penelitian.
8. Siswa kelas X.1 dan X.2 SMA Negeri 2 Ungaran yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu, mendukung dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan dunia pendidikan pada khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Semarang, 25 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Fitri, Retno L. 2015. *Penerapan Investigasi Kelompok dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem.* Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Drs. F. Putut Martin H.B, M.Si., Drs. Nugroho Edi K, M.Si.

Kata kunci: Investigasi Kelompok, Lingkungan, Sumber Belajar, Ekosistem.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem. Hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 2 Ungaran kelas X tahun ajaran 2013/2014 menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal pada materi ekosistem belum tercapai.

Penelitian ini menggunakan *Quasi Eksperimental Design* tipe *Nonequivalent control group design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 2 Ungaran tahun ajaran 2014/2015 dengan sampel dua kelas (kelas X.1 dan X.2) yang diambil secara *convenience sampling.* Pengambilan data menggunakan metode dokumentasi, tes, observasi, angket, dan wawancara. Analisis ujicoba soal menggunakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Analisis nilai *pretest* menggunakan uji homogenitas, sedangkan analisis nilai *posttest* menggunakan uji normalitas, uji t, dan uji n-gain.

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil uji n-gain menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa terhadap materi setelah pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol, peningkatan pemahaman materi dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah berturut-turut adalah 87,5%; 12,5%; dan 0% (tidak ada siswa yang mencapai peningkatan pemahaman materi pada kategori rendah). Terhadap penerapan investigasi kelompok, secara keseluruhan siswa memberikan tanggapan dengan kategori baik dan sangat baik (tidak ada tanggapan siswa dengan kategori kurang baik maupun jelek), sedangkan guru memberikan tanggapan yang sangat positif.

Berdasarkan hasil penelitan dapat disimpulkan bahwa penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB
1. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Penegasan Istilah 5
1.4 Tujuan Penelitian 7
1.5 Manfaat Penelitian 7
2. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.1.1 Model Pembelajaran 8
2.1.2 Model Pembelajaran Kooperatif 9
2.1.3 Model Pembelajaran Investigasi Kelompok 9
2.1.4 Lingkungan sebagai Sumber Belajar 12
2.1.5 Belajar dan Hasil Belajar 14
2.2 Kerangka Berpikir 16
2.3 Hipotesis 16

Halaman

3. METODE PENELITIAN
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 17
3.2 Populasi dan Sampel 17
3.3 Variabel Penelitian 17
3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian 17
3.5 Prosedur Penelitian 18
3.6 Metode Pengambilan Data 20
3.7 Instrumen Penelitian 21
3.8 Metode Analisis Data 27
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 33
4.2 Pembahasan 39
5. PENUTUP
5.1 Simpulan 49
5.2 Saran 49
DAFTAR PUSTAKA 50
LAMPIRAN 53

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

3.1 Desain Eksperimen 18

3.2 Jenis Data, Metode, Instrumen, Subjek, dan Waktu Pengambilan Data Penelitian 21

3.3 Hasil Analisis Validitas Butir Soal 23

3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal 25

3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal 25

3.6 Klasifikasi Daya Pembeda Soal 26

3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal 26

3.8 Kriteria Soal yang digunakan 27

3.9 Soal yang digunakan 27

3.10 Kategori N-gain 30

3.11 Kategori Penilaian Angket Siswa 32

4.1 Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 33

4.2 Hasil Uji Homogenitas 34

4.3 Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 34

4.4 Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* 35

4.5 Hasil Uji T 35

4.6 Hasil Analisis Proporsi N-gain Siswa 35

4.7 Hasil Analisis Nilai Akhir Siswa dan Ketuntasan Klasikal Kelas Eksperimen 36

4.8 Hasil Data Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen 37

4.9 Hasil Analisis Data Tanggapan Siswa 37

4.10 Hasil Ringkasan Wawancara Tanggapan Guru 38

4.11 Hasil Analisis Hubungan Aktivitas Siswa dan Peningkatan Pemahaman Materi pada Kelas Eksperimen 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Kerangka Berpikir 16
3.1 Prosedur Penelitian..... 19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Silabus Kelas Eksperimen 53
2. RPP Kelas Eksperimen 55
3. Silabus Kelas Kontrol 62
4. RPP Kelas Kontrol 64
5. Kisi-Kisi Soal Uji Coba 70
6. Kisi-Kisi Soal Test 72
7. Soal Test 73
8. Lembar Penugasan Siswa I 78
9. Lembar Penugasan Siswa II 79
10. Contoh Penugasan Siswa I 82
11. Contoh Penugasan Siswa II 83
12. Contoh LKS Eksperimen 84
13. Rubrik Aktivitas Siswa 98
14. Contoh Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen 100
15. Rubrik Angket Tanggapan Siswa Kelas Eksperimen 101
16. Contoh Lembar Angket Tanggapan Siswa Kelas Eksperimen 102
17. Hasil Wawancara Tanggapan Guru 103
18. Foto Lembar Hasil Wawancara Tanggapan Guru 105
19. Contoh Perhitungan Validitas Soal 106
20. Perhitungan Reabilitas Instrumen Soal Test 108
21. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal 109
22. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal 110
23. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal 111
24. Rekapitulasi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 114
25. Perhitungan Uji Homogenitas Nilai *Pretest* 115
26. Rekapitulasi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 116
27. Perhitungan Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen 117

Halaman

28. Perhitungan Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol 118
29. Perhitungan Uji T Nilai *Posttest* 119
30. Perhitungan N-gain Siswa 120
31. Rekapitulasi Nilai Tugas Siswa Kelas Eksperimen 121
32. Rekapitulasi Ketuntasan Belajar Siswa Kelas Eksperimen 122
33. Rekapitulasi Data Aktivitas Siswa 123
34. Rekapitulasi Data Hubungan antara Aktivitas Siswa dan Peningkatan Pemahaman Materi di Kelas Ekspreimen 124
35. Rekapitulasi Data Angket Tanggapan Siswa 125
36. Surat-surat Penelitian 126
37. Dokumentasi Penelitian 129

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan IPTEK termasuk ilmu biologi telah menciptakan pemilihan materi, model, sumber belajar serta sistem pembelajaran yang tepat. Ketepatan dalam menggunakan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru dapat meningkatkan hasil belajar, minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran yang diberikan. Model pembelajaran yang tepat adalah model yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, kondisi siswa dan kondisi sekolah.

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas yang bertujuan membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Ada beberapa model pembelajaran yang sering digunakan guru antara lain yaitu presentasi, pembelajaran langsung, pembelajaran konsep, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berdasarkan masalah, dan diskusi kelas (Arends, 2008: 256). Sangat penting bagi seorang guru untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran, karena dengan menguasai beberapa model pembelajaran maka seorang guru dapat menerapkan model pembelajaran yang bervariasi sehingga dapat menghindari rasa jenuh siswa saat pembelajaran.

SMA Negeri 2 Ungaran merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Semarang. Saat ini pelaksanaan pembelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Ungaran masih didominasi oleh kondisi kelas yang terfokus pada guru sebagai sumber belajar utama. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas X, ceramah dan diskusi masih menjadi pilihan utama guru dalam mengajar, sedangkan pembelajaran yang berpusat pada siswa belum dikembangkan secara maksimal dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran dengan metode ceramah dan diskusi ini kurang menarik perhatian siswa, sehingga menyebabkan siswa tidak termotivasi dan minat terhadap pelajaran biologi rendah. Rendahnya aktivitas dan minat siswa dalam proses pembelajaran menjadi

penyebab kurangnya pemahaman dan penguasaan materi, hal ini berimbas pada rendahnya hasil belajar siswa. Berdasarkan nilai ulangan harian materi ekosistem kelas X tahun ajaran 2013/2014 sebagian besar belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM ≥ 72), sehingga siswa harus melewati remidi untuk mencapai nilai KKM. Ketuntasan klasikal pun belum sesuai dengan harapan sekolah yaitu 80%, sedangkan ketuntasan klasikal yang dicapai hanya 55%.

Menghadapi permasalahan ini, diperlukan suatu jalan keluar yaitu dengan memilih model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat dipilih guru adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigasi (GI)* atau Investigasi Kelompok (IK). Model ini dipilih karena merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar lebih aktif dan lebih bermakna, siswa dituntut untuk aktif dari tahap awal pembelajaran hingga tahap akhir pembelajaran, siswa terlibat langsung dalam pencarian informasi materi pelajaran dan berperan dalam menyelesaikan masalah yang ada dalam pembelajaran, dengan menemukan dan membangun pemahaman mereka sendiri mengenai materi pembelajaran diharapkan materi pelajaran lebih dikuasai siswa dan lebih bermakna, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Model investigasi kelompok dikembangkan oleh Shlomo dan Yael Sharan di Universitas Tel Aviv, yang dirancang untuk kegiatan kerja sama dalam pembelajaran. Model pembelajaran investigasi kelompok adalah pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kelompok kecil (dua sampai enam orang) yang berkerjasama menginvestigasi suatu masalah. Pada pembelajaran investigasi kelompok, siswa diharapkan untuk saling aktif, saling menghargai, dan saling membantu dalam memecahkan masalah bersama. Proses pembelajaran investigasi kelompok merangsang siswa untuk mampu memahami segala informasi sehingga materi akan terkuasai lebih baik. Model investigasi kelompok dikembangkan dengan tujuan untuk membangun aspek kemampuan siswa di bidang kognitif (Wiratana *et al.*, 2013: 4). Kelebihan lain menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok adalah para siswa akan mencari informasi secara mandiri dari berbagai sumber baik di dalam maupun di luar kelas, membuat suasana belajar lebih efektif, dapat membangkitkan semangat siswa untuk memiliki

keberanian dalam mengemukakan pendapat, saling berbagi informasi dengan teman lainnya dalam membahas materi pembelajaran, dan dapat memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*). Langkah-langkah model pembelajaran investigasi kelompok adalah mengatur murid kedalam kelompok kecil dan pemilihan topik, merencanakan investigasi, melaksanakan investigasi kelompok, menyiapkan laporan hasil investigasi, mempresentasikan laporan akhir, dan evaluasi.

Hasil penelitian Hasan *et al.* (2011: 189), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran investigasi kelompok dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa. Hasil penelitian Prihardini (2013: 9), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran investigasi kelompok dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 17,86%, dan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Hasil penelitian Sharan, menunjukkan bahwa siswa di sekolah-sekolah menengah Israel yang melaksanakan model pembelajaran investigasi kelompok memiliki sikap yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang berada dalam kelas tradisional (Sharan, 2012: 216).

Berdasarkan kelebihan model investigasi kelompok dan dengan mengkaji penelitian terdahulu, maka salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan menerapkan model investigasi kelompok. Peneliti berusaha memberi perlakuan dengan menerapkan investigasi kelompok dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi ekosistem. Penerapan investigasi kelompok layak diterapkan pada kondisi siswa SMA Negeri 2 Ungaran yang rendah motivasi dan aktivitas belajarnya, layak diterapkan karena model investigasi kelompok menekankan siswa aktif dari tahap awal pembelajaran hingga tahap akhir pembelajaran, keterlibatan siswa dalam pembelajaran membuat pembelajaran lebih bermakna dan mudah dimengerti, sehingga aktivitas dan hasil belajar siswa dapat meningkat.

Penerapan investigasi kelompok ini didukung dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar. Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dipilih karena pembelajaran investigasi kelompok memberikan siswa pengalaman langsung, siswa tidak hanya belajar dengan menerima apa yang diberikan guru saja, melainkan juga dapat melakukan aktivitas belajar lain seperti pengamatan, diskusi, observasi secara langsung dilingkungan sekitar sekolah (Fendianto, 2013: 4). Pemanfataan lingkungan sekolah ideal diterapkan pada materi ekosistem dikarenakan materi ekosistem merupakan materi yang mempelajari tentang lingkungan serta proses yang terjadi didalamnya. Pemanfaatan lingkungan sekolah didukung dengan kondisi lingkungan SMA Negeri 2 Ungaran yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar. SMA Negeri 2 Ungaran merupakan salah satu sekolah negeri di Kabupaten Semarang, beralamat di jalan Diponegoro No 277 Ungaran, kelurahan Candirejo, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Sepanjang perjalanan menuju sekolah, masih terdapat lingkungan yang asri karena masih terdapat lahan yang ditanami pepohonan, tumbuhan berbunga, persawahan, dan sungai kecil. Kondisi lingkungan SMA Negeri 2 Ungaran memiliki halaman sekolah yang ditumbuhi rumput dan ditanami bermacam-macam pohon, taman yang ditanami bermacam-macam tumbuhan berbunga, kebun yang ditanami pohon pisang, ketela pohon, rambutan, tumbuhan merambat, lapangan yang ditumbuhi pohon dan rumput-rumput liar yang dibiarkan tumbuh alami. Beberapa hewan seperti burung, ikan dan kodok yang ada di kolam atau di sungai kecil, serangga yang hidup dipepohonan seperti semut, kupu-kupu, lebah, belalang, lalat, dan nyamuk. Kondisi lingkungan sekolah seperti ini dapat dijadikan sumber belajar biologi pada materi ekosistem.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “Penerapan Investigasi Kelompok dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa?
2. Seberapa besar peningkatan pemahaman siswa setelah penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem?

1.3 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dalam penelitian ini dimaksudkan agar pembaca tidak mengalami perbedaan penafsiran istilah yang digunakan serta membatasi ruang lingkup permasalahan sesuai dengan tujuan penelitian.

1.3.1 Model Investigasi Kelompok

Model Pembelajaran Investigasi kelompok merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan partisipasi dan aktivitas siswa. Pembelajaran model investigasi kelompok pada penelitian ini dengan langkah-langkah sebagai berikut: langkah pertama, guru mengelompokkan siswa menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas 6 orang siswa. Guru menuliskan hasil pembagian kelompok yang telah dibuat oleh guru dipapan tulis, dan membagikan lembar kerja siswa kepada setiap kelompok. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk memilih topik tugas yang telah disediakan yang dipilih dengan cara pengundian. Topik tugas 1 dan 2 yang diinvestigasi yaitu Ekosistem dan komponen penyusunnya, serta aliran Energi. Setiap 1 topik tugas untuk 3 kelompok (penyediaan topik tugas oleh guru dilakukan agar topik tugas sesuai dengan materi pembelajaran). Topik tugas ke-3. Daur biogeokimia yang mungkin terjadi di lingkungan sekolah (daur air) dikerjakan oleh semua kelompok. Investigasi mengenai topik siklus daur air bertujuan sebagai verifikasi materi yang telah diberikan. Langkah kedua, setiap kelompok membuat rencana investigasi sesuai dengan topik, rencana investigasi meliputi pembuatan: tujuan

investigasi, alat bahan, cara kerja dan tabel data hasil investigasi. Siswa menuliskan rencana investigasi pada lembar kerja siswa yang telah disediakan, dan mengkonsultasikan rencana tersebut kepada guru untuk disetujui. Langkah ketiga, siswa melaksanakan investigasi terhadap topik tugas yang didapatkan sesuai dengan rencana investigasi yang disetujui oleh guru. Langkah keempat, membuat laporan penelitian dengan format yang ditentukan oleh guru. Langkah kelima, setiap kelompok secara bergantian mempresentasikan hasil laporan penelitian di depan kelas, siswa dipersilahkan saling bertanya jawab mengenai materi yang belum dipahami kepada kelompok yang presentasi, waktu presentasi 10 menit untuk setiap kelompok. Langkah keenam, evaluasi pembelajaran: perwakilan kelompok melakukan umpan balik/refleksi mengenai materi atau topik investigasi, lalu guru memberikan penguatan hasil umpan balik siswa.

1.3.2 Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar

Sumber belajar dalam penelitian ini adalah sumber belajar berupa lingkungan di SMA Negeri 2 Ungaran meliputi 4 “ekosistem” yaitu: lapangan rumput, kebun sekolah, kolam ikan, dan sungai kecil dekat sekolah. Lingkungan sekolah mencakup faktor biotik yang meliputi semua makhluk hidup di lingkungan sekolah dan faktor abiotik yang meliputi tanah, batu, air, dan udara.

1.3.3 Materi Ekosistem

Materi ekosistem yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah materi yang diajarkan pada siswa SMA kelas X semester genap. Standar kompetensinya adalah menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan. Kompetensi dasarnya yaitu 4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.

1.3.4 Hasil belajar

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh siswa setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa’i dan Anni, 2012: 85). Pada penelitian ini, hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dari nilai *posttest* dan nilai tugas individu.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem terhadap peningkatan hasil belajar siswa.
2. Mengetahui besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi siswa

Siswa lebih aktif dan termotivasi dalam pembelajaran, melatih kemampuan kerjasama, lebih mudah memahami materi, serta meningkatkan hasil belajar siswa.

1.5.2 Bagi guru

Sebagai bahan pertimbangan dan informasi bagi guru dalam memilih model pembelajaran dan sumber belajar yang efektif dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

1.5.3 Bagi Sekolah

Dapat memberikan sumbangan bagi sekolah dalam rangka perbaikan sistem pembelajaran biologi dan sebagai bentuk inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan pada mata pelajaran lain.

1.5.4 Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti untuk menambah wawasan dan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian berikutnya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Model Pembelajaran

Merujuk pemikiran Joyce (2009: 29), model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas sehingga dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Suprijono (2009: 29-46), model pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran juga dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan pemberi petunjuk kepada guru di kelas. Ada berbagai bentuk model pembelajaran, yaitu seperti pembelajaran kooperatif, pembelajaran aktif, pembelajaran langsung atau interaktif, pembelajaran inkuiri, dan pembelajaran kontekstual. Menurut Arends (2008: 256), model pembelajaran merupakan pembelajaran yang mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, tahapan kegiatan, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Ada enam model pembelajaran yang sering digunakan guru dan praktis antara lain adalah presentasi, pembelajaran langsung, pembelajaran konsep, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berdasarkan masalah, dan diskusi kelas. Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan pedoman kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan kegiatan belajar mengajar sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.

2.1.2 Model Pembelajaran Kooperatif

Salah satu model pembelajaran adalah pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang melibatkan partisipasi siswa dalam satu kelompok kecil untuk saling berinteraksi. Menurut Hasan *et al.* (2011: 190-191) pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan aktifitas siswa dalam kelompok. Pembelajaran kooperatif mengkondisikan siswa untuk aktif dan saling memberi dukungan dalam kerja kelompok untuk menuntaskan masalah dalam belajar. Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang mengutamakan kerja sama antar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kesuksesan sebuah kelompok bergantung pada kesuksesan masing-masing anggota kelompok. Menurut Rahmawati (2014: 1), pembelajaran kooperatif merupakan suatu pembelajaran yang menuntut siswa bekerja sama dalam kelompok kecil (jumlah anggota antara tiga sampai enam orang). Siswa dapat bekerja sama dan saling membantu dalam kelompoknya untuk mempelajari suatu materi yang diberikan guru. Berdasarkan definisi tersebut karakteristik model pembelajaran kooperatif, sebagai berikut:

1. Siswa belajar dalam kelompok.
2. Siswa memiliki rasa saling ketergantungan.
3. Siswa belajar berinteraksi secara kerja sama.
4. Siswa dilatih untuk bertanggung jawab terhadap tugas.

2.1.3 Model Pembelajaran Investigasi Kelompok

Pembelajaran kooperatif memiliki banyak model, satu diantaranya adalah *Group Investigasi (GI)* atau Investigasi Kelompok. Model pembelajaran Investigasi Kelompok dikembangkan oleh Shlomo dan Yael Sharan di Universitas Tel Aviv, dirancang untuk memanfaatkan fenomena kerja sama dalam pembelajaran. Menurut Slavin (2011: 24), model pembelajaran investigasi kelompok adalah pembelajaran yang dilaksanakan oleh para siswa untuk bekerja dalam kelompok kecil menggunakan pertanyaan kooperatif, diskusi kelompok, serta perencanaan dan proyek kooperatif. Menurut Mulyani *et al.* (2012: 2), model investigasi kelompok merupakan model pembelajaran yang melatih para siswa berpartisipasi dalam pengembangan sistem sosial dan melalui pengalaman, secara

bertahap belajar bagaimana menerapkan metode ilmiah untuk meningkatkan kualitas masyarakat. Proses pembelajaran menggunakan model investigasi kelompok, siswa diminta untuk melakukan investigasi secara berkelompok, mencari jawaban masalah, membangun pengetahuan yang menekankan pada inisiatif siswa, dan siswa mencari informasi dan gagasan dengan bekerja sama dengan rekan mereka dan menggabungkannya bersama pendapat, informasi, gagasan, ketertarikan dan pengalaman yang mereka bawa ketika mengerjakan tugas.

Berdasarkan pemaparan mengenai model pembelajaran investigasi kelompok tersebut, jelas bahwa model pembelajaran investigasi kelompok mendorong siswa untuk belajar lebih aktif dan lebih bermakna. Artinya siswa dituntut selalu berfikir tentang suatu persoalan dan mereka mencari sendiri cara penyelesaiannya, dengan demikian mereka akan lebih terlatih untuk selalu menggunakan keterampilan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dan pengalaman belajar mereka akan tertanam untuk jangka waktu yang cukup lama.

Langkah-langkah model Investigasi Kelompok menurut Slavin (2010: 218-220) adalah sebagai berikut:

1. Mengatur murid kedalam kelompok kecil dan mengindentifikasi topik
   - Siswa dapat mengusulkan beberapa sumber, topik, atau saran.
   - Siswa bergabung dengan kelompoknya untuk memilih topik tugas.
2. Merencanakan tugas yang akan dipelajari
   - Siswa merencanakan mengenai materi yang dipelajari, alat bahan, cara kerja dan tujuan investigasi.
3. Melaksanakan investigasi
   - Siswa mengumpulkan informasi, dan mengolah data.
   - Siswa saling bertukar pikiran, berdiskusi, menganalisis, dan menarik kesimpulan.
4. Menyiapkan laporan akhir
   - Menentukan pesan esensial dari proyek.
   - Merencanakan format laporan, dan membuat laporan yang akan dipresentasikan.

- Wakil kelompok membentuk panitia acara untuk rencana presentasi.

5. Mempresentasikan laporan akhir
   - Presentasi dibuat dengan berbagai macam bentuk.
   - Penyaji laporan terlibat secara aktif bertanya jawab.
   - Para pendengar memperhatikan presentasi.
6. Evaluasi
   - Siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik, tugas, dan pengalaman saat investigasi.
   - Guru beserta siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran.

Kelebihan investigasi kelompok menurut Mulyani *et al.* (2012: 4) adalah sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Dapat mengembangkan keaktifan dan keterampilan siswa.
3. Siswa terlibat langsung dalam pencarian informasi-informasi materi pembelajaran dan berperan juga dalam penyelesaian masalah yang ada dalam pembelajaran.
4. Siswa mencari informasi dan gagasan dengan bekerjasama dengan rekan mereka.
5. Siswa memiliki sikap tanggung jawab terhadap diri sendiri dan kelompok.
6. Mampu menciptakan interaksi yang efektif.
7. Memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam menentukan apa yang mereka pelajari dan bagaimana cara mereka belajar.

Kelebihan dari model investigasi kelompok menurut Puspita (2011: 27) adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kesempatan lebih intensif tentang penemuan masalah.
2. Memberikan kesempatan pengembangan kepemimpinan dan mengajar secara diskusi yang sehat dalam kelompok.
3. Memberikan rasa hormat kepada teman-temannya didalam kelompok dalam mencapai tujuan.

Kelebihan investigasi kelompok menurut Wiratana *et al.*, (2013: 4) adalah sebagai berikut:

1. Melatih siswa menerima pendapat orang lain.
2. Melatih siswa bekerja sama dengan teman yang berbeda latar belakang.
3. Membantu siswa memudahkan menerima materi pelajaran.
4. Meningkatkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah.
5. Meningkatkan ketrampilan proses sains siswa.
6. Meningkatkan hubungan sosial antar anggota kelompok.
7. Meningkatkan pengalaman siswa.

2.1.4 Lingkungan sebagai Sumber Belajar

Lingkungan adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup yang ada di dalamnya. Lingkungan sekolah mencakup faktor biotik yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di sekitar sekolah dan faktor abiotik yang meliputi tanah, air, udara, suhu, kelembaban, dan lain-lain.

Lingkungan dalam pembelajaran IPA dapat diartikan sebagai "segala sesuatu yang ada di sekolah atau tempat tinggal siswa yang termasuk di dalamnya mahluk hidup maupun benda mati yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar". Lebih lanjut dapat dikatakan bahwa lingkungan tersebut dapat menjadi objek pengamatan, sarana atau tempat melakukan percobaan/penyelidikan dan sebagai tempat mendapatkan informasi. Atas dasar pengertian tersebut, "lingkungan" merupakan sesuatu yang sangat penting, baik sebagai wahana maupun sebagai objek pembelajaran IPA.

Menurut Syamsudduha dan Rapi (2013: 22-23), ada empat sumber belajar yang berkenaan langsung dengan lingkungan sebagai berikut:

1. Masyarakat kota atau desa sekeliling sekolah.
2. Lingkungan fisik di sekitar sekolah.
3. Bahan sisa yang tidak terpakai dan barang bekas yang terbuang yang dapat menimbulkan pemahaman lingkungan.
4. Peristiwa alam.

Sumber belajar yang bermakna bagi siswa maupun guru adalah sumber belajar yang diorganisir melalui suatu rancangan yang memungkinkan seseorang dapat memanfaatkannya sebagai sumber belajar. Menurut Fendianto (2013: 14), lingkungan dalam pembelajaran ekosistem merupakan sumber belajar yang paling utama. Pengamatan lingkungan merupakan salah satu pengalaman langsung yang dapat dilihat dan diamati oleh siswa dalam pembelajaran. Lingkungan yang sudah diorganisir sebagai sumber belajar sedemikian rupa menjadikan tujuan belajar siswa dapat tercapai. Lingkungan sebagai sumber belajar memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut:

Lingkungan sebagai sumber belajar memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Biaya murah dan mudah didapat, karena berada di lingkungan sekitar.
2. Dapat memberi pengetahuan semaksimal mungkin pada diri siswa untuk melaksanakan tugas nyata di lingkungan.
3. Dapat menghubungkan sekolah dengan dunia luar (lingkungan).
4. Dapat menimbulkan rasa ingin tahu pada siswa dan dapat mengembangkan minat belajar.
5. Dapat membuat materi pembelajaran lebih menarik.
6. Dapat meningkatkan interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, siswa dengan sumber belajar.
7. Membuat siswa mendapatkan informasi berdasarkan pengalaman langsung.
8. Lebih komunikatif.
9. Membuat pelajaran lebih konkrit.
10. Membuat siswa mengenal dan mencintai lingkungan.
11. Penerapan ilmu menjadi lebih mudah sesuai dengan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-harinya.
12. Dapat mengurangi sifat verbalisme pada siswa.
13. Memberi motivasi yang positif apabila diatur dan dirancang pemanfaatannya secara tepat.
14. Dapat merangsang untuk bepikir, bersikap dan berkembang secara lebih lanjut.

Lingkungan sebagai sumber belajar memiliki kekurangan sebagai berikut:

1. Memerlukan waktu untuk melaksanakan observasi di lingkungan.
2. Bertanggung jawab atas resiko yang sewaktu-waktu terjadi pada siswa.

Berdasarkan pernyataan di atas, lingkungan sebagai sumber belajar memiliki banyak kelebihan dibandingkan kekurangannya, dengan demikian sumber belajar berupa lingkungan layak untuk diterapkan pada pembelajaran materi ekosistem.

2.1.5 Belajar dan Hasil Belajar

Belajar dan pembelajaran adalah suatu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, melalui belajar manusia dapat mengembangkan potensi-potensi yang dibawanya sejak lahir. Belajar diartikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungan. Menurut pendapat Wibowo (2011: 84) belajar merupakan sebuah sistem yang di dalamnya terdapat berbagai unsur yaitu siswa, rangsangan *(stimulus)*, memori dan respon yang saling kait-mengkait sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan seperangkat proses yang terjadi pada diri siswa yang di dalamnya terdapat suatu interaksi antara stimulus dengan isi memori, sehingga terjadi sebuah perubahan perilaku karena hasil dari pengalaman. Menurut Saputra *et al.* (2013: 80) menyatakan bahwa hasil belajar diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar dan menjadi indikator keberhasilan siswa dalam mengikuti pelajaran. Hasil belajar ditandai dengan adanya perubahan perilaku siswa yang dapat diketahui dengan melakukan proses penilaian terhadap siswa.

Berdasarkan teori taksonomi Benyamin S. Bloom, hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah yaitu:

1. Ranah Kognitif

   Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan mencipta.

2. Ranah Afektif

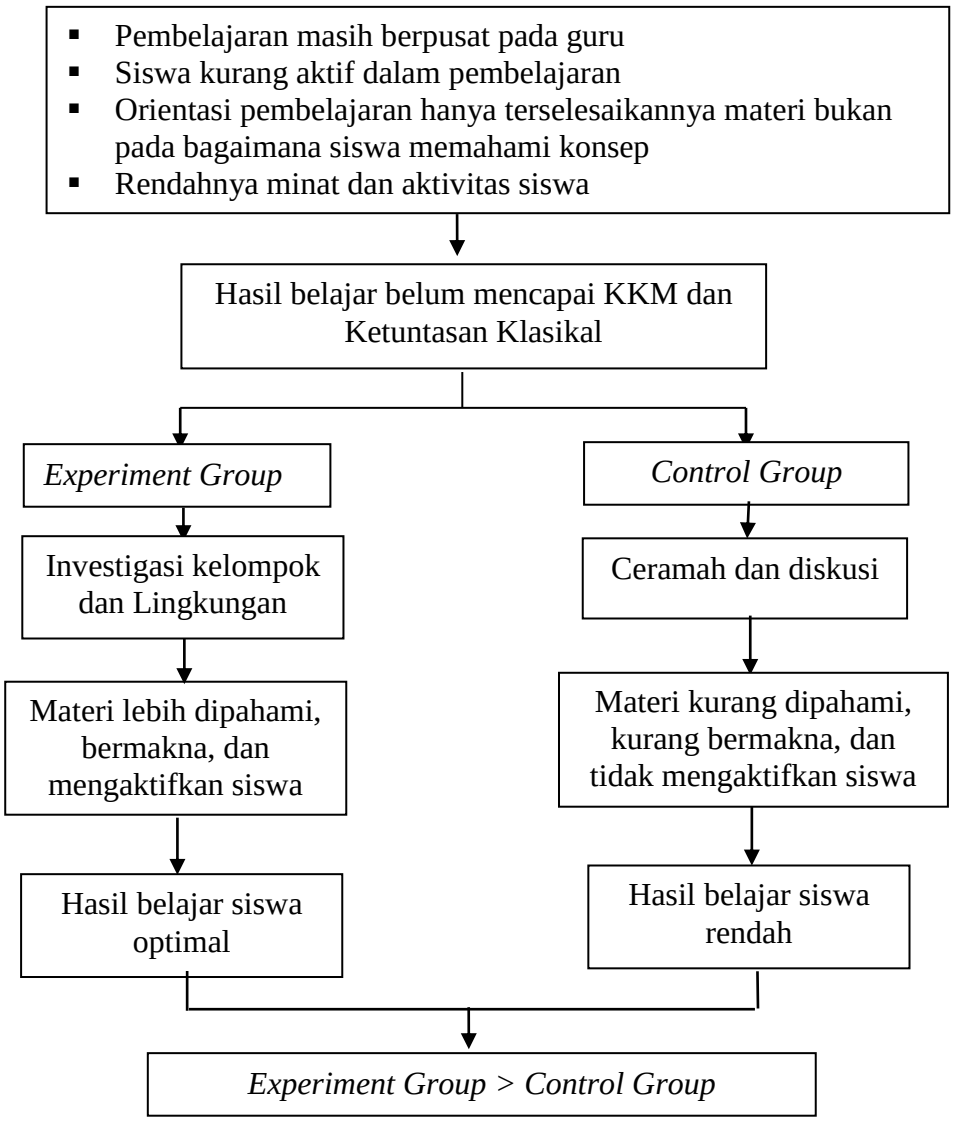
   Ranah afektif berkenaan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, penanggapan atau reaksi, penilaian, pengorganisasian, dan internalisasi.

3. Ranah Psikomotorik

   Ranah psikomotorik berkenaan dengan kemampuan fisik seperti keterampilan dan kemampuan bertindak yang terdiri dari tujuh aspek yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian, dan kreativitas.

Pengertian hasil belajar tersebut dapat disimpulkan menjadi sesuatu yang dicapai atau diperoleh siswa berkat adanya usaha atau pikiran yang mana hal tersebut dinyatakan dalam bentuk penguasaan, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam berbagai aspek kehidupan sehingga nampak pada diri individu perubahan tingkah laku secara kuantitatif. Hasil belajar siswa salah satunya dapat dilihat dari hasil tes, yang diberikan oleh guru dari mata pelajaran yang bersangkutan.

2.2 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka berpikir

2.3 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori, maka hipotesis penelitian ini adalah penerapan investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa materi ekosistem.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Ungaran, Jalan Diponegoro No. 277 Ungaran, Kelurahan Candirejo, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, kode pos 50513. Waktu pengambilan data pada bulan Mei, Tahun ajaran 2014/2015.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah siswa kelas X SMA Negeri 2 Ungaran tahun ajaran 2014/2015. Sampel penelitian adalah dua kelas (kelas X.1 dan X.2) yang diambil dari sepuluh kelas populasi dengan teknik pengambilan sampel *convenience sampling*, yaitu penentuan sampel yang ditentukan secara sederhana, dengan menyerahkan penentuan sampel kepada guru. Penentuan sampel oleh guru berdasarkan pertimbangan bahwa kelas yang diajar oleh guru yang sama.

3.3 Variabel penelitian

Variabel merupakan segala sesuatu yang ditetapkan peneliti dan memiliki variasi nilai untuk memperoleh informasi sehingga dapat ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2010: 110). Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel bebas (variabel independen)

   Variabel bebas dalam penelitian ini adalah respon aktivitas siswa pada pembelajaran investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar.
2. Variabel terikat (variabel dependen)

   Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *Quasi experiment design.* Desain yang digunakan adalah *Nonequivalent control group design*. Pada

penelitian ini diberikan perlakuan yang berbeda kepada kedua kelas sampel, kelas pertama (X.1) sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Kelas kedua (X.2) sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah yaitu metode ceramah dan diskusi. Kedua kelas ini diajar secara langsung oleh peneliti. Desain eksperimen disajikan pada Tabel. 3.1

Tabel 3.1 Desain Eksperimen

Kelas	**Keadaan Awal**	**Perlakuan**	**Keadaan Akhir**
Eksperimen	X_1	Y_1	X_2
Kontrol	X_3	Y_2	X_4

Keterangan:

Y_1: pembelajaran investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar.

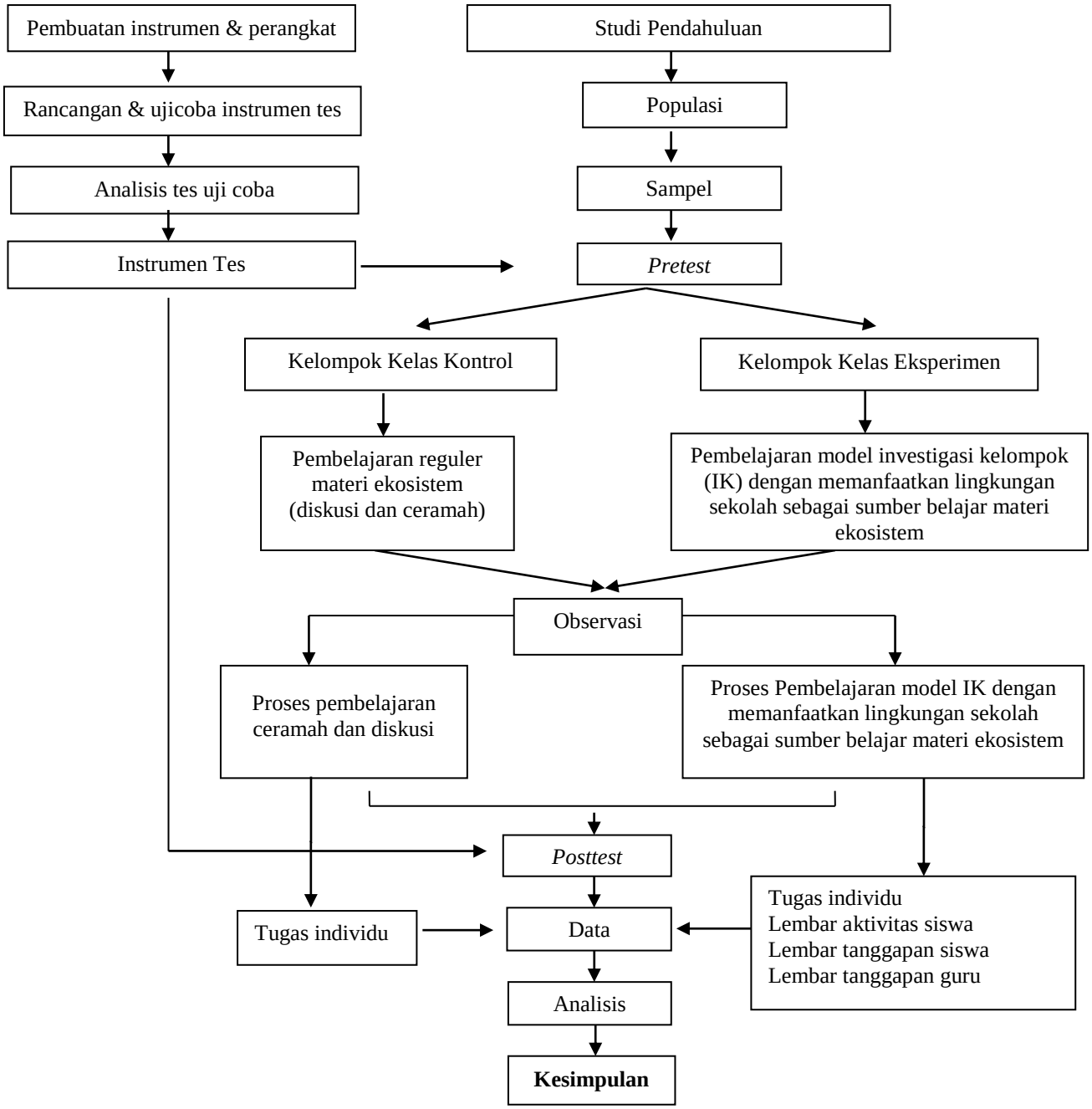
Y_2: pembelajaran reguler ceramah dan diskusi.

X_1, X_3: keadaan awal (dengan *pretest*).

X_2, $X_{4,}$: keadaan akhir (dengan *posttest*). (Sugiyono, 2010: 112)

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan penelitian. Lebih jelasnya pelaksanaan penelitian disajikan pada gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

3.6 Metode Pengambilan data

3.6.1 Metode Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk analisis data awal dan juga data akhir penelitian. Pada analisis data awal, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama siswa, dan jumlah siswa. Pada analisis data akhir, dokumentasi berupa kumpulan foto saat proses pembelajaran, nilai *pretes*, nilai *posttest*, nilai tugas individu, data aktivitas siswa, hasil angket tanggapan siswa, dan hasil wawancara tanggapan guru.

3.6.2 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data nilai kognitif siswa sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah dilakukan pembelajaran (*posttest*). Tes yang diberikan berupa soal bentuk objektif (pilihan ganda) dengan lima buah pilihan jawaban dan berjumlah 30 soal. Soal test yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* yaitu menggunakan soal test yang sama.

3.6.3 Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Lembar angket diberikan kepada siswa kelas eksperimen diakhir proses pembelajaran.

3.6.4 Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengetahui data aktivitas siswa pada kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh tiga pengamat, dengan satu pengamat mengobservasi 2 kelompok siswa, observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa.

3.6.5 Metode Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Wawancara dilakukan dengan membawa pedoman wawancara yang berisi tentang garis besar hal-hal yang akan ditanyakan. Wawancara dengan guru dilakukan diakhir proses pembelajaran.

Data dan metode pengambilan data dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Jenis Data, Metode, Instrumen, Subjek, dan Waktu Pengambilan Data Penelitian.

No	Jenis data	Metode	Instrumen	Subjek	Waktu
1	Hasil belajar siswa	Tes Non tes	Soal tes objektif Tugas	Siswa	Akhir pembelajaran
2	Aktivitas siswa	Observasi	Lembar observasi dan rubrik penskoran	Siswa	Saat proses pembelajaran
3	Tanggapan siswa	Angket	Lembar angket tanggapan siswa	Siswa	Akhir pembelajaran
4	Tanggapan guru	Wawancara	Lembar wawancara tanggapan guru	Guru	Akhir pembelajaran

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari soal tes objektif, lembar angket tanggapan siswa terhadap model pembelajaran investigasi kelompok, serta lembar wawancara tanggapan guru terhadap model pembelajaran investigasi kelompok. Penyusunan perangkat pembelajaran meliputi silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

3.7.1 Tes untuk hasil belajar

Materi yang digunakan adalah materi pelajaran biologi kelas X semester 2, pokok bahasan ekosistem dengan merujuk pada silabus dan kurikulum 2006 (KTSP). Tes yang disusun pada penelitian ini berupa tes objektif dengan lima buah pilihan jawaban dengan satu jawaban yang benar. Langkah-langkah penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut:

1. Mengadakan pembatasan terhadap bahan-bahan yang akan diujicobakan yaitu materi ekosistem.

2. Merancang uji coba instrumen test.
3. Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu yang disediakan. Jumlah butir soal yang diujicobakan adalah 50 butir soal dengan alokasi waktu untuk mengerjakan 90 menit.
4. Menentukan tipe atau bentuk tes. Tipe tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda dengan lima buah pilihan jawaban dan hanya ada satu jawaban benar.
5. Menentukan komposisi jenjang.

   Komposisi jenjang dari perangkat tes uji coba pada penelitian ini adalah:
   - Aspek mengingat (C1) terdiri dari 13 soal = 24 %
   - Aspek pemahaman (C2) terdiri dari 17 soal = 36 %
   - Aspek penerapan (C3) terdiri dari 13 soal = 26 %
   - Aspek analisis (C4) terdiri dari 7 soal = 14 %
6. Menentukan tabel spesifikasi atau kisi-kisi soal.
7. Menyusun butir-butir soal.
8. Melalukan uji coba soal pada 30 siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 2 Ungaran tahun ajaran 2014/2015 dan menganalisis hasil uji coba, dalam hal ini validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda perangkat tes yang digunakan.

a. Validitas

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2012: 80). Validitas soal dalam penelitian ini ada dua macam yaitu validitas isi soal dan validitas butir soal.

1) Validitas Isi Soal

   Perangkat tes dikatakan telah memenuhi validitas isi apabila materinya telah disesuaikan dengan kurikulum yang sedang berlaku (Arikunto, 2012: 82).

2) Validitas Butir Soal

   Untuk mengukur validitas butir soal dalam penelitian ini digunakan rumus *korelasi point biserial* yaitu:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$$ (Arikunto, 2012: 93)

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien *korelasi point biserial*

M_p = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

M_t = rata-rata skor seluruh siswa

p = proporsi skor siswa yang menjawab benar pada tiap butir soal

q = proporsi siswa yang menjawab salah pada tiap butir soal (1-p)

St = standar deviasi total

r_{pbis} yang diperoleh diuji dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sudjana, 2005: 380)

Keterangan:

t_{hitung} = nilai t $_{hitung}$ atau uji signifikansi

r_{pbis} = koefisien korelasi biserial

n = jumlah siswa yang mengerjakan soal,

Kriteria : jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir soal valid, dengan α = 5% dan dk = n-2.

Berdasarkan hasil uji coba soal yang dilakukan terhadap 30 siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 2 Ungaran diperoleh hasil analisis validitas dari 50 soal yang diujicobakan. Hasil analisis validitas butir soal disajikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Analisis Validitas Butir Soal

Nomor Soal Valid	**Nomor Soal Tidak Valid**
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20,21,22,24,25,26,28,29,30,31,32, 35,36,37,38,39,40,42,43,46,47,48,50.	23,27,33,34,41,44,45,49
∑ Butir Soal Valid = 42 soal	**∑ Butir Soal Tidak Valid = 8 soal**

* Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19 dan 23.

b. Reliabilitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap, artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka hasilnya akan sama atau relatif sama (Arikunto, 2012: 100). Soal yang digunakan berupa soal objektif maka skoring

butir soal menggunakan 1-0 dimana 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah, rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas soal adalah rumus *Kuder Richardson*, yaitu KR-21.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{M\,(K-M)}{k \times V_t}\right]$$ (Arikunto, 2012: 117)

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

Vt = Varians skor total

M = $\frac{\sum Y}{N}$ = rata – rata skor total

K = Jumlah butir soal

r_{11} yang diperoleh diuji dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$ (Sudjana, 2005: 380)

Keterangan:

t_{hitung}= nilai t_{hitung} atau uji signifikansi

r = koefisien korelasi biserial

n = jumlah butir soal,

Kriteria: jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka instrumen reliabel, dengan α = 5% dan dk = n-2.

c. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tergolong mudah, sedang, atau sukar. Tingkat kesukaran suatu soal dapat dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$ (Arikunto, 2012: 223)

Keterangan:

P= indeks kesukaran

B= jumlah siswa yang menjawab benar

JS= jumlah seluruh siswa

Tolak ukur tingkat kesukaran butir soal disajikan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Interval	**Kriteria**
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran disajikan pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	**Nomor Soal Instrumen**	**Jumlah**
Mudah	1,3,9,12,15,36,42,49.	8 soal
Sedang	2,4,5,6,7,8,10,11,13,14,16,20,21,22,23, 27,28,2931,32,33,35,37,40,43,45,47,50.	28 soal
Sukar	17,18,19,24,25,26,30,34,38,39,41,44,46,48.	14 soal

* Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21 dan 23.

d. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda soal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang termasuk pandai (kelompok atas) dan siswa yang termasuk kelompok kurang pandai (kelompok bawah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indek diskriminasi, disingkat D. Langkah menghitung besarnya daya pembeda soal adalah:

1) Seluruh pengikut test diurutkan mulai dari skor teratas sampai skor terbawah.
2) Seluruh siswa tes dibagi dua yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.
3) Menghitung indeks diskriminasi soal dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B \qquad \text{(Arikunto, 2012: 228)}$$

Keterangan:

D = daya pembeda

BA = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

BB = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JA = jumlah siswa kelompok atas

JB = jumlah siswa kelompok bawah

Daya pembeda soal dapat diklasifikasikan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Interval	**Kriteria**
D ≤ 0,00	Sangat Jelek
0,00 - 0,20	Jelek
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Sangat Baik

Hasil analisis daya pembeda soal disajikan pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal

Kriteria	**Nomor Soal Instrumen**	**Jumlah**
Sangat Jelek	-	0 soal
Jelek	4,17,19,23,24,33,34,38,41,42,44,45,46,49.	14 soal
Cukup	1,3,5,6,7,8,9,11,12,14,15,18,20,22, 25,26,27,28,31,32,35,36,43,47,48,50.	26 soal
Baik	2,10,13,16,21,29,30,37,39,40.	10 soal
Sangat Baik	-	0 soal

* Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22 dan 23.

9. Menyusun soal *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan hasil analisis uji coba validasi, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, maka soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memenuhi syarat yaitu valid, reliabel, tingkat kesukaran soal meliputi 55% soal dengan tingkat kesukaran sedang, 15% soal dengan tingkat kesukaran mudah dan 30% soal dengan tingkat kesukaran sukar, serta memiliki daya pembeda dengan kriteria cukup, dan baik. Apabila hasil analisis butir soal yang diperoleh kurang memenuhi jumlah soal yang dibutuhkan yaitu 30 soal, maka kekurangan jumlah soal dipenuhi dengan memilih soal sesuai kriteria yang tertera pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Soal yang digunakan

Kriteria	Validitas	Reabilitas	Tingkat kesukaran	Daya pembeda	Keterangan
1	√	√	√	√	Digunakan
2	√	√	√	-	Digunakan, apabila kriteria No. 1 tidak terpenuhi
3	√	√	-	√	Digunakan, apabila kriteria No. 2 tidak terpenuhi
4	√	√	-	-	Digunakan, apabila kriteria No.3 tidak terpenuhi

Berdasarkan hasil analisis validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, soal yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Soal yang digunakan

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

* Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

3.8 Metode Analisis Data

3.8.1 Nilai *Pretest*

Perhitungan nilai *pretest* dilakukan dengan cara:

$$\text{Nilai } pretest = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}}\ x\ 100\ \%$$

3.8.2 Uji Homogenitas Nilai *Pretest*

Bertujuan untuk mengetahui apakah kelas kontrol dan kelas eksperimen berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Nilai *pretest* diuji homogenitas variansi menggunakan rumus Fisher. Uji Fisher digunakan hanya pada dua kelompok data, langkah uji homogenitas adalah sebagai berikut:

1. Menentukan taraf signifikan (*a*= 5%) untuk menguji hipotesis:
   Ho: $\sigma^2 1 = \sigma^2 2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)
   Ha: $\sigma^2 1 \neq \sigma^2 2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)
   Dengan kriteria pengujian:
   Diterima jika Ho jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan ditolak Ho jika $F_{hitung} > F_{tabel.}$
2. Menghitung varians tiap kelompok data.
3. Tentukan nilai $F_{hitung,}$
4. Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi *a*, dk 1= dk pembilang = na-1, dan dk = 2 = dk penyebut= nb-1.
5. Melakukan pengujian dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan $F_{tabel.}$
6. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data memiliki varians yang sama atau homogen (Supardi, 2013).

3.8.3 Nilai *Posttest*

Perhitungan nilai *posttest* dilakukan dengan cara:

$$\text{Nilai } posttest = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}}\ x\ 100\ \%$$

3.8.4 Uji Normalitas Nilai *Posttest*

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal tidaknya distribusi data nilai siswa. Uji normailtas perlu dilakukan untuk menentukan arah uji statistika yang digunakan untuk menguji hipotesis data-data penelitian. Jika data berdistribusi normal maka menggunakan uji statistik parametrik. Jika tidak berdistribusi normal maka menggunakan statistik nonparametrik. Langkah-langkah uji normalitas adalah:

a. Menentukan hipotesis.
b. Menentukan *a* = 0,05.
c. Menentukan kriteria penentuan hipotesis.

d. Menentukan χ^2 *hitung*.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(Oi - E_i)^2}{Ei}$$ (Sudjana, 2005: 273)

Keterangan:

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan

k = banyaknya kelas

e. Membandingkan harga χ^2 *hitung* dengan χ^2 *tabel*. Harga χ^2 *tabel* diperoleh dari tabel chi kuadrat dengan dk= k-3 dan *a* = 5%.

f. Kriteria H_0 diterima jika χ^2 *tabel* > χ^2 *hitung*.

g. Menentukan kesimpulan.

3.8.5 Uji t Nilai *Posttest*

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antara hasil belajar *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Apabila nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% maka terdapat perbedaan yang signifikan. Uji t *posttest* digunakan untuk mengetahui rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen berbeda signifikan dengan kelas kontrol. Rumus uji t yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{dengan} \quad s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dimana:

$$S_1^2 = \frac{n_1 \Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)2}{n_1(n_1 - 1)} \qquad S_2^2 = \frac{n_2 \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_2)2}{n_2(n_2 - 1)}$$

Keterangan:

$\overline{X}_1$ = Rata-rata kelompok eksperimen

$\overline{X}_2$ = Rata-rata kelompok kontrol

S_1^2 = Varians data kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians data kelompok kontrol

X_1 = Jumlah nilai kelompok eksperimen

X_2 = Jumlah nilai kelompok kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelompok kontrol

s = Simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian:

Ho ditolak apabila $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$ dengan taraf signifikansi 5%, yang berarti bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Nilai selain itu Ho diterima (Sudjana, 2005: 239).

3.8.6 Uji N-gain

Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen setelah proses pembelajaran yang dilakukan. Perhitungan tersebut diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. N-gain dihitung dengan rumus:

$$g = \frac{\text{skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{skor maksimal} - \text{skor } pretest}$$

Adapun untuk kategori rendah, sedang, atau tingginya nilai N-gain disajikan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kategori N-gain

Interval	**Kategori**
Nilai g < 0,30	N-gain rendah
0,70 ≥ Nilai g ≥ 0,30	N-gain sedang
Nilai g > 0,70	N-gain tinggi

Kriteria: peningkatan pemahaman siswa materi ekosistem pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda signifikan jika proporsi nilai N-gain dengan kategori tinggi dan sedang pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

3.8.7 Nilai Akhir

Nilai akhir siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari nilai *posstest* dan nilai tugas yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Nilai akhir hasil belajar ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{(3\ x\ nilai\ posttest) + (1\ x\ nilai\ tugas)}{4}$$

3.8.8 Ketuntasan Belajar Siswa Secara Klasikal

Tingkat keberhasilan pembelajaran ditentukan dengan menghitung ketuntasan belajar siswa secara klasikal berdasarkan nilai akhir. Menurut Trianto (2011: 99) keberhasilan pembelajaran dapat dilihat dari sekurang-kurangnya 80% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut telah mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM ≥ 72). Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Ketuntasan klasikal} = \frac{X}{n}\ \text{x } 100\%$$

Keterangan:

n = jumlah seluruh siswa

X = jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM ≥ 72).

3.8.9 Analisis Data Aktivitas Siswa

Observasi dilakukan untuk melihat aktivitas siswa selama proses pembelajaran investigasi kelompok. Tujuan observasi dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi aktivitas siswa secara langsung, dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti dan secara sistematik. Lembar aktivitas siswa terdiri dari beberapa aspek, masing-masing aspek mempunyai rentang skor 1-4. Rumus yang digunakan dalam menghitung aktivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}}\ x\ 100\%$$

Penentuan kriteria aktivitas siswa dengan parameter berikut:

Skor 78% - 100% : sangat aktif

Skor 53% - 77% : aktif

Skor 31% - 52% : kurang aktif

Skor 8 % - 30% : tidak aktif

Kriteria: penerapan model investigasi kelompok dapat mengaktifkan siswa apabila > 80% siswa mencapai skor ≥ 53% dengan kriteria aktif sampai sangat aktif.

3.8.10 Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran

Tujuan angket diberikan kepada siswa kelompok eksperimen adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran model investigasi kelompok yang diterapkan. Analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif dalam bentuk skala Likert, yaitu setiap pernyataan diikuti dengan respon yang menunjukkan tingkatan (Arikunto, 2006: 180). Respon terhadap tanggapan masing-masing dinyatakan dalam 4 kategori yang dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kategori Penilaian Angket Siswa

Kategori	**Bobot**
SS (Sangat Setuju)	4
S (Setuju)	3
KS (Kurang Setuju)	2
TS (Tidak Setuju)	1

Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \; x\ 100\%$$

Penentuan kriteria tanggapan siswa dengan parameter berikut:

Skor 77% - 100% : sangat baik

Skor 54% - 76% : baik

Skor 31% - 53% : kurang baik

Skor 7% - 30% : jelek

3.8.11 Analisis Angket Tanggapan Guru terhadap Pembelajaran

Data tanggapan guru terhadap kegiatan pembelajaran diperoleh melalui lembar wawancara yang berupa pendapat guru terhadap kegiatan pembelajaran model investigasi kelompok. Data tanggapan guru dianalisis secara deskriptif kualitatif.

BAB V
PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem yang diterapkan berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.
2. Pada pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem, seluruh siswa mencapai peningkatan pemahaman materi pada kategori tinggi dan sedang berturut-turut sebesar 87,5% dan 12,5%.

5.2 Saran

Berdasarkan observasi pelaksanaan kegiatan pembelajaran investigasi kelompok yang diterapkan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan awal siswa sangat berperan dalam pembelajaran investigasi, sehingga guru perlu mempersiapkan siswa dengan memberikan tugas yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dan memahami panduan investigasi sebelum pelajaran dimulai.
2. Pelaksanaan investigasi diluar kelas membutuhkan pengelolaan waktu sebaik mungkin, sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran harus sesuai dengan RPP.

DAFTAR PUSTAKA

A, Rifa'I & Anni. C.T. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UPT Unnes Press.

Arends, I.R. 2008. *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Asih D. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Investigasi Kelompok dengan Pendekatan JAS Pada Materi Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*, 1 (2): 1-20.

Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

----------. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Cahyanti A. 2007. *Meningkatkan Hasil Belajar Materi Invertebrata Siswa Kelas VII D SMP N 9 Semarang Melalui Pembelajaran Investigasi Kelompok dengan Media Bagan Dikotomi Konsep*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Dewi, RP. 2012. Penerapan Model Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Materi Bahan Kimia di SMP. *Unnes Science Education Journal*, 1(2): 69-76.

Fendianto, A. 2013. *Penerapan Metode Outdoor Study dengan memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VII B SMP Negeri 3 Tempel*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Hasan, S., M. Rakhman, & H. Ardina. 2011. Model Cooperative Learning Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Perawatan dan Perbaikan Sistem Refrigerasi. *INVOTEC*, 7(2): 189 –198.

Hosseini, S. M. H. 2014. Competitive Team Based Learning versus Group Investigation with Reference to the Language Proficiency of Iranian ELF Intermediete Student. *International Journal of Instruction*, 7(1): 177-188.

Joyce, B., M. Weil, & E. Calhoun. 2009. *Models of Teaching* (edisi kedelapan). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Mulyani, R. Ngatman, & Suryandari K.C. 2012. *Peningkatan Pembelajaran Ipa Melalui Metode Investigasi Kelompok pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Skripsi. Semarang: IKIP PGRI Semarang.

Prihardini, F.A. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif GI (Group Investigation) sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Kelas VIII SMP Negeri 2 Singorojo Kabupaten Kendal Tahun 2013/2014. *Unnes Science Education Journal*, 1(2): 1-28.

Primarinda, I. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Group Investigation (Gi) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2): 60-71.

Puspita, D.H. 2011. *Perbedaan Hasil Belajar Biologi antara Siswa yang Diajarkan melalui pembelajaran Kooperatif Teknik Group Investigation*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Rahayu, I. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Rahmawati, D.A. 2014. *Implementasi Pembelajaran Systematic Approach To Problem Solving Berbantuan Handout Kr-Chart Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Cilacap Materi Ksp.* Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Saputra, A., Djamas. D, & Yulkifli. 2013. Pengaruh Strategi Pemecahan Masalah Sistematis Berbantuan Solution Path Outline (SPO) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 2 Batang Kapas. *Pillar of Physics Education*, 1(1): 77-84.

Sharan, S. 2012. *Handbook of Cooperative Learning*. Yogyakarta: Imperium.

Slavin, R.E. 2010. *Cooperative Learning: Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Supardi. 2013. Metodologi Penelitian. Mataram: Yayasan Cerdas Press.

Suprijono, A.2009. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Susanti, A. 2007**.** *Profil Ketuntasan Belajar Ditinjau dari Metode Pembelajaran Group Investigation (GI) Dan Teams Assisted Individualization (TAI) Terhadap Hasil Belajar Biologi Kelas X di Surakarta.* Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Syamsudduha, St. & Rapi, M. 2012. Penggunaan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Lentera Pendidikan*, 15(1): 18-31.

Trianto. 2006. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada.

Wibowo. 2011. Perbandingan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Cooperativ Learning Tipe Group Investigation dan Think Pair Share. *e-Journal Program Pendidikan Biologi UIN Syarif Hidayatullah*, 1: 1-152.

Wiratana, I.K., I.W. Sadia, & K. Suma. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok (*Group Investigation)* Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Sains Siswa SMP. *e-Journal Program Pasca sarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol 3: 1-12.

Yuningrum A. 2009. *Penerapan Metode Discovery Inquiry Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Jamur di SMAN 2 Kudus*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 1

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN (KELAS EKSPERIMEN)

Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X /II
Standar Kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

Kompetensi dasar	Kegiatan Pembelajaran	Materi/Topik Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk		
4.1 Mendeskripsikan peran komponan ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.	1. Melakukan perencanaan investigasi mengenai topik (1) ekosistem & komponen penyusunnya, dan (2) aliran energi. 2. Melakukan investigasi kelompok mengenai topik (1) ekosistem & komponen penyusunnya, dan (2) aliran energi dilingkungan sekitar sekolah. 3. Membuat laporan investigasi sesuai dengan format yang ditentukan 4. Mempresentasikan laporan 5. Menyampaikan umpan balik/evaluasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.	1. Ekosistem dan komponen penyusun nya.	1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem. 2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.	Tes Tulis	Pilihan ganda	5 kali tatap muka	Sumber : 1. Buku Biologi X, Dyah aryuliana, Esis. 2. Lingkungan sekolah Alat : Alat tulis, LCD, Laptop. Bahan: Lembar kerja siswa.
		2. Aliran energi	1. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik. 2. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem yang diamati. 3. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.	Non tes	Tugas		

Kompetensi dasar	Kegiatan Pembelajaran	Materi/ Topik Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk		
4.1 Mendeskripsikan peran komponan ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.	1. Melakukan perencanaan investigasi mengenai topik (3) daur air yang ada disekolah. 2. Melakukan investigasi kelompok mengenai topik (3) daur air yang ada disekolah. 3. Membuat laporan sesuai dengan format yang ditentukan 4. Mempresentasikan laporan 5. Menyampaikan umpan balik/evaluasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.	3. Daur biogeokimia	1. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah.	Tes Tulis Non tes	Pilihan ganda Tugas	5 kali tatap muka	Sumber : 1. Buku Biologi X, Dyah aryuliana, Esis. 2. Lingkungan Sekolah Alat : Alat tulis, LCD, Laptop. Bahan: Lembar kerja siswa.

Semarang, …….. 2015

Guru Pengampu,

Nora Syamsidar, S.Pd
NIP. 197210272000212200 2

Peneliti,

Retno Laelul Fitri
NIM. 4401411024

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP KELAS EKSPERIMEN)

Sekolah	: SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: X (Sepuluh)/ 2
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran x 45 menit (5 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi: 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

B. Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan

C. Indikator

1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.
2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.
3. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik.
4. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem yang diamati.
5. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.
6. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan investigasi kelompok siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.
2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.
3. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik.

4. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem yang diamati.
5. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.
6. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah.

E. Materi Pembelajaran

1. Ekosistem dan komponen penyusunnya

   Ekosistem terdiri dari komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen abiotik meliputi suhu, sinar matahari, air, tanah, ketinggian, angin, dan garis lintang. Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup di bumi. Komponen biotik dan abiotik saling berinteraksi dan mempengaruhi sehingga terbentuklah suatu hubungan yang timbal balik.
2. Aliran energi

   Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, ke konsumen, sampai ke saprofit di dalam tanah. Pengalihan energi juga berlangsung melalui sederetan organisme yang memakan dan yang dimakan di dalam rantai makanan maupun jaring – jaring makanan.
3. Daur biogeokimia

   Perpindahan unsur kimia dalam ekosistem melalui daur ulang yang melibatkan komponen biotik dan komponen abiotik, daur ini dikenal dengan sebutan daur biogeokimia. Daur biogeokimia meliputi daur air, karbon dan oksigen, sulfur, nitrogen, dan fosfor.

F. Model Pembelajaran

1. Model: Investigasi kelompok

G. Alat, bahan, dan sumber belajar

1. Alat dan bahan : Alat tulis, LCD, laptop, dan lembar kerja siswa.
2. Sumber belajar : Buku biologi SMA kelas X: Dyah aryuliana-Esis hal: 266-300, dan lingkungan sekolah.

H. Skenario Kegiatan

Pertemuan pertama (2jpx 45 menit)

No	Deskripsi kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan awal 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: “Disebut dengan apakah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya?”. 3. Motivasi: “Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik tersebut disebut dengan apa?”. 4. Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran menggunakan model investigasi kelompok.	5 menit
2.	Kegiatan inti Tahap 1: Mengelompokan siswa dan pemilihan topik tugas 1. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok heterogen, masing-masing kelompok terdiri atas 6 orang siswa. 2. Guru menuliskan hasil pembagian kelompok yang dibuat oleh guru dipapan tulis. Siswa segara berkumpul sesuai kelompoknya. 3. Guru membagikan lembar kerja siswa kepada setiap kelompok. 4. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk memilih topik tugas yang telah disediakan oleh guru, topik tugas dipilih dengan cara pengundian. Setiap 1 topik tugas untuk 3 kelompok. Tahap 2: Merencanakan investigasi 5. Siswa membuat rencanakan investigasi sesuai topik, rencana investigasi meliputi pembuatan: tujuan investigasi, alat bahan, cara kerja dan tabel data hasil investigasi. 6. Siswa menuliskan rencana investigasi pada LKS yang disediakan. 7. Siswa mengkonsultasikan rencana investigasi yang telah dibuat kepada guru untuk disetujui.	20 menit 60 menit
3.	Kegiatan penutup 1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk menjelaskan macam-macam piramida ekologi, tugas ditulis tangan pada kertas folio dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. 2. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan investigasi, diharapkan ketika akan pembelajaran biologi siswa sudah berkumpul sesuai kelompoknya. 3. Guru menutup pelajaran.	5 menit

Pertemuan kedua (1jpx 45 menit)

No	Deskripsi kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan awal 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: “pada pertemuan sebelumnya kita telah membuat rencana investigasi, coba sebutkan apa saja yang kalian rencanakan?”. 3. Motivasi: “data apa saja yang akan kalian kumpulkan saat investigasi? coba sebutkan data untuk topik 1 dan 2?”. 4. Guru menyuruh siswa untuk mengumpulkan tugas. 5. Guru mempersilahkan siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam melakukan investigasi.	5 menit
2.	Kegiatan inti Tahap 3: Investigasi 1. Setiap kelompok melakukan investigasi sesuai rencana investigasi yang telah disetujui oleh guru.	35 menit
3.	Tahap 4: Menyiapkan laporan akhir 1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan dirumah, laporan dibuat berdasarkan format yang telah ditentukan, laporan dipresentasikan pada pertemuan kelima. Kegiatan penutup 1. Guru memberikan tugas kepada seluruh siswa untuk menjelaskan 5 siklus daur biokimia, tugas ditulis tangan dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya 2. Guru menutup pelajaran.	5 menit

Pertemuan ketiga (2jpx 45 menit)

No	Deskripsi kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan awal 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: “pada pertemuan sebelumnya kalian belajar tentang apa saja? Coba jelaskan!” 3. Motivasi: “apa yang kalian ketahui tentang daur materi? Coba jelaskan”. 4. Guru menyuruh siswa untuk mengumpulkan tugas. 5. Guru mempersilahkan siswa untuk menanyakan hal yang belum dipahami mengenai tugas daur biogeokimia. Apabila tidak ada yang bertanya, guru menayangkan gambar siklus untuk menambah pemahaman siswa.	25 menit
2.	Kegiatan inti 1. Guru membagikan lembar kerja siswa. Tahap 2: Rencana investigasi 1. Siswa membuat rencanakan investigasi sesuai topik, rencana investigasi meliputi pembuatan: tujuan investigasi, alat bahan, cara kerja dan tabel data hasil investigasi. 2. Siswa menuliskan rencana investigasi pada lembar yang telah disediakan. 3. Siswa mengkonsultasikan rencana investigasi yang telah dibuat kepada guru untuk disetujui.	60 menit
3.	Kegiatan penutup 1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari topik yang didapat dan rencana investigasi. 2. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan investigasi, diharapkan ketika akan pembelajaran biologi siswa sudah berkumpul sesuai kelompoknya. 3. Guru menutup pelajaran.	5 menit

Pertemuan empat (1 jp x 45 menit)

No	Deskripsi kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan awal 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: “pada pertemuan sebelumnya kita telah membuat rencana investigasi, coba sebutkan apa saja yang kalian rencanakan?”. 3. Motivasi: “data apa saja yang akan kalian kumpulkan saat investigasi? coba sebutkan data untuk topik 3?”. 4. Guru mempersilahkan siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam melakukan investigasi.	5 menit
2.	Kegiatan inti Tahap 3: Investigasi 1. Setiap kelompok melakukan investigasi sesuai rencana investigasi yang telah disetujui oleh guru.	35 menit
3.	Kegiatan penutup Tahap 4: Menyiapkan laporan akhir 1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan dirumah, laporan dibuat berdasarkan format yang telah ditentukan, laporan dipresentasikan pada pertemuan kelima. 2. Guru menutup pelajaran.	5 menit

Pertemuan kelima (2jpx 45 menit)

No	Deskripsi kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan awal 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: “ada berapa macam daur biogeokimia? Coba sebutkan?”. 3. Motivasi:“coba jelaskan secara singkat daur yang kalian ketahui? ”. 4. Guru mempersilahkan siswa untuk mempresentasikan laporan secara bergantian (1 topik dipresentasikan oleh 2 kelompok).	5 menit
2.	Kegiatan inti Tahap 5: Mempresentasikan laporan 1. Masing-masing kelompok secara bergantian mempresentasikan laporan. Guru mempersilahkan siswa untuk melakukan tanya jawab dengan kelompok yang presentasi apabila ada konsep yang belum dipahami. Tahap 6: Evaluasi 1. Perwakilan kelompok melakukan umpan balik mengenai materi yang telah diberikan. 2. Guru memberikan penguatan hasil umpan balik siswa.	60 menit 20 menit
3.	Kegiatan penutup 1. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan *posttest*, diharapkan siswa mempelajari materi yang telah diberikan. 2. Guru menutup pelajaran.	5 menit

I. Penilaian

1. Ranah Kognitif
   - Prosedur : Tes tertulis
     Instrumen : Lembar soal pilihan ganda
   - Prosedur : Non tes
     Instrumen : Tugas

Semarang, ……2015

Guru Pengampu,

Nora Syamsidar, S.Pd
NIP. 197210272000212200 2

Peneliti,

Retno Laelul Fitri
NIM. 4401411024

Lampiran 3

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN (KELAS KONTROL)

Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X /II
Standar Kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

Kompetensi dasar	Kegiatan Pembelajaran	Materi/ Topik Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk		
4.1 Mendeskripsikan peran komponan ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.	1. Pemilihan topik tugas dengan cara pengundian. 2. Mengumpulkan informasi sesuai topik yang diperoleh dengan menggunakan buku biologi atau internet. 3. Mendiskusikan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. 4. Membuat media presentasi (PPT). 5. Mempresentasikan hasil diskusi. 6. Menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.	1. Ekosistem dan komponen penyusunnya.	1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem. 2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.	Tes Tulis Non tes	Pilihan ganda Tugas	4 kali tatap muka	Sumber : 1. Buku Biologi X, Dyah aryuliana, Esis. 2. Internet. Alat : Alat tulis, LCD, Laptop.
		2. Rantai makanan	1. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik. 2. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem. 3. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.				

Kompetensi dasar	Kegiatan Pembelajaran	Materi/ Topik Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber/Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk		
4.1 Mendeskripsikan peran komponan ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.	1. Pemilihan topik tugas dengan cara pengundian. 2. Mengumpulkan informasi sesuai topik yang diperoleh dengan menggunakan buku biologi atau internet. 3. Mendiskusikan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. 4. Membuat media presentasi (PPT). 5. Mempresentasikan hasil diskusi. 6. Menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.	3. Daur biogeokimia	1. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah	Tes Tulis Non tes	Pilihan ganda Tugas	4 kali tatap muka	Sumber : 1. Buku Biologi X, Dyah aryuliana, Esis. 2. Internet. Alat : Alat tulis, LCD, Laptop.

Semarang, …….. 2015

Guru Pengampu,

Nora Syamsidar, S.Pd
NIP. 197210272000212200 2

Peneliti,

Retno Laelul Fitri
NIM. 4401411024

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP KELAS KONTROL)

Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : X (Sepuluh)/ II
Alokasi Waktu : 6 jam pelajaran x 45 menit (4 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi: 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.

B. Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.

C. Indikator

1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.
2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.
3. Mengelompokkan organisme kedalam tingkatan tropik.
4. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem.
5. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.
6. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan investigasi kelompok siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.
2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan.
3. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik.
4. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem.

5. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.
6. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah.

E. Materi Pembelajaran

1. Ekosistem dan komponen penyusunnya

   Ekosistem terdiri dari komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen abiotik meliputi suhu, sinar matahari, air, tanah, ketinggian, angin, dan garis lintang. Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup di bumi. Komponen biotik dan abiotik saling berinteraksi dan mempengaruhi sehingga terbentuklah suatu hubungan yang timbal balik.
2. Aliran energi

   Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, ke konsumen, sampai ke saprofit di dalam tanah. Pengalihan energi juga berlangsung melalui sederetan organisme yang memakan dan yang dimakan di dalam rantai makanan maupun jaring – jaring makanan.
3. Daur biogeokimia

   Perpindahan unsur kimia dalam ekosistem melalui daur ulang yang melibatkan komponen biotik dan komponen abiotik ini dikenal dengan sebutan daur biogeokimia. Unsur–unsur kimia masuk kedalam komponen biotik melalui udara, tanah, atau air. Daur biogeokimia meliputi daur air, karbon dan oksigen, sulfur, nitrogen, dan fosfor.

F. Metode Pembelajaran

1. Metode Pembelajaran: Ceramah dan Diskusi

G. Alat, bahan, dan sumber belajar

1. Alat dan bahan : Alat tulis, LCD, dan laptop.
2. Sumber belajar : Buku biologi SMA kelas X: Dyah aryuliana-Esis hal: 266-300, dan internet.

H. Skenario Kegiatan

Pertemuan pertama (2 jp x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Awal	**Menciptakan situasi (memberi stimulan kepada siswa agar tertarik untuk mengikuti pembelajaran)** 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: "Disebut dengan apakah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya?". 3. Motivasi: "Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik tersebut disebut dengan apa?".	10 menit
Inti	**Eksplorasi** 1. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok (6-7 siswa). Siswa segara berkumpul sesuai kelompoknya. 2. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk memilih topik tugas yang akan dipresentasikan oleh tiap kelompok, topik tugas dipilih dengan cara pengundian. Setiap 1 topik tugas untuk 2 kelompok. 3. Setiap kelompok aktif melakukan pencarian informasi sesuai dengan topik tugas yang didapatkan dengan menggunakan gadget (internet) dan buku paket. 4. Siswa mendiskusikan informasi-informasi tersebut dengan kelompoknya, siswa saling tukar informasi mengenai pengetahuan yang sudah didapatkannya, kemudian siswa mengolah data dan menyimpulkan data yang diperoleh kedalam media presentasi (PPT).	10 menit 60 menit
Penutup	1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk menyelesaikan pembuatan media presentasi dirumah, tugas dipresentasikan pada pertemuan selanjutnya. 2. Guru menyampaikan salam penutup.	10 menit

Pertemuan kedua (1 jp x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Awal	**Menciptakan situasi (memberi stimulan kepada siswa agar tertarik untuk mengikuti pembelajaran)** 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: "pada pertemuan sebelumnya kita telah mengerjakan LKS, coba sebutkan rumusan masalah masing-masing topiknya?". 3. Motivasi: "informasi apa saja yang kalian kumpulkan saat mengerjakan LKS?". 4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersilahkan kelompok 1 untuk mempresentasikan laporan.	10 menit
Inti	1. Siswa berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibentuk. **Elaborasi** 2. Perwakilan kelompok menyampaikan hasil pembahasannya. Kelompok lain dapat memberikan tanggapan terhadap hasil pembahasannya. **Konfirmasi** 3. Guru memberikan penjelasan singkat (klarifikasi) bila terjadi kesalahan terhadap hasil pembahasannya, dan juga guru memberikan penegasan atau pendalaman materi.	15 menit 15 menit
Penutup	1. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran hari ini 2. Guru menyampaikan salam penutup.	5 menit

Pertemuan ketiga (2 jp x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Awal	**Menciptakan situasi (memberi stimulan kepada siswa agar tertarik untuk mengikuti pembelajaran)** 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: "pada pertemuan sebelumnya kalian telah belajar tentang ekosistem dan komponen penyusunnya. Coba sebutkan kembali apa saja komponen penyusun ekosistem?". 3. Motivasi: "jelaskan apa yang kalian ketahui tentang rantai makanan?". 4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersilahkan kelompok 2-4 untuk mempresentasikan laporan.	10 menit
Inti	1. Siswa berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibentuk. **Elaborasi** 2. Perwakilan kelompok menyampaikan hasil pembahasannya. Kelompok lain dapat memberikan tanggapan terhadap hasil pembahasannya. **Konfirmasi** 3. Guru memberikan penjelasan singkat (klarifikasi) bila terjadi kesalahan terhadap hasil pembahasannya, dan juga guru memberikan penegasan atau pendalaman materi.	45 menit 25 menit
Penutup	1. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan tugas kepada seluruh siswa untuk menjelaskan 5 daur biogoekimia dan macam-macam piramida ekologi beserta penjelasan singkatnya, tugas ditulis tangan dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. 3. Guru menyampaikan salam penutup.	10 menit

Pertemuan keempat (2 jp x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Awal	**Menciptakan situasi (memberi stimulan kepada siswa agar tertarik untuk mengikuti pembelajaran)** 1. Guru mengucapkan salam, ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 2. Prasyarat: "ada berapa macam daur biogeokimia? Coba sebutkan?". 3. Motivasi: "coba secara singkat jelaskan daur yang kalian tahu?". 4. Guru menyuruh siswa untuk mengumpulkan tugas. 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersilahkan kelompok 5-6 untuk mempresentasikan laporan.	10 menit
Inti	1. Siswa berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibentuk. **Elaborasi** 2. Perwakilan kelompok menyampaikan hasil pembahasannya. Kelompok lain dapat memberikan tanggapan terhadap hasil pembahasannya. **Konfirmasi** 3. Guru memberikan penjelasan singkat (klarifikasi) bila terjadi kesalahan terhadap hasil pembahasannya, dan juga guru memberikan penegasan atau pendalaman materi.	30 menit 30 menit
Penutup	1. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan *posttest*, diharapkan siswa mempelajari materi yang telah diberikan. 3. Guru menyampaikan salam penutup.	20 menit

I. Penilaian

1. Ranah Kognitif
   - Prosedur : Tes tertulis
     Instrumen : Lembar soal pilihan ganda
   - Prosedur : Non tes
     Instrumen : Tugas

Semarang, …… 2015

Guru Pengampu,

Nora Syamsidar, S.Pd
NIP. 197210272000212200 2

Peneliti,

Retno Laelul Fitri
NIM. 4401411024

Lampiran 5

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Sekolah : **SMA Negeri 2 Ungaran**

Mata Pelajaran : **Biologi**

Kelas/ Semester : **X (Sepuluh)/ II**

Materi pokok : **Ekosistem**

Kompetensi dasar	Materi	Indikator	Pengujian		Aspek kognitif
			Nomor soal	Jawaban	
4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan	1. Ekosistem dan komponen penyusunnya	1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	E, C, E, C, B, D, E, E	C1, C2, C2, C2, C2, C2, C2, C2
		2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan	9, 10, 11, 12, 13, 14,15, 16, 17	A, B, C, A, B, E, C, A, C	C1, C1, C1, C1, C1, C1, C1, C2, C2
	2. Aliran energi	1. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik.	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	E, A, C, A, A, B, E, C, C	C1, C1, C1, C1, C1, C2, C3, C3, C3
		2. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem yang diamati	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	C, D, A, B, A, D, B, D	C3, C3, C3, C3, C3, C4, C4, C4
		3. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	B, A, A, E, A, E, A, E	C2, C2, C2, C3, C3, C4, C4, C4

Kompetensi dasar	Materi	Indikator	Pengujian		Aspek kognitif
			Nomor soal	Jawaban	
4.1 Mendeskrip sikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan	3. Daur biogeokimia	1. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah	43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	A, E, B, A, A, A, A, D	C2, C2, C2, C2, C3, C3, C3, C4

Aspek mengingat (C1) terdiri dari 13 soal = 26%
Aspek pemahaman (C2) terdiri dari 17 soal = 34%
Aspek penerapan (C3) terdiri dari 13 soal = 26%
Aspek analisis (C4) terdiri dari 7 soal = 14%

Semarang, …….. 2015

Guru Pengampu,

Nora Syamsidar, S.Pd
NIP. 197210272000212200 2

Peneliti,

Retno Laelul Fitri
NIM. 4401411024

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL TEST

Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : X (Sepuluh)/ II
Materi pokok : Ekosistem

Kompetensi dasar	Materi	Indikator	Pengujian		Aspek kognitif
			Nomor soal	Jawaban	
4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan	1. Ekosistem dan komponen penyusunnya	1. Menjelaskan komponen penyusun ekosistem.	1, 2, 3, 4, 5,	E, C, E, B, E	C1, C2, C2, C2, C2,
		2. Menjelaskan pemanfaatan komponen ekosistem dilingkungan sekolah bagi kehidupan	6, 7, 8, 9, 10	A, B, E, C, A,	C1, C1, C1, C2, C2
	2. Aliran energi	3. Menentukan organisme kedalam tingkatan tropik.	11, 12, 13, 14, 15	E, C, A, C, C	C1, C1, C1, C3, C3
		4. Menentukan rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem yang diamati	16, 17, 18, 19, 20	D, A, B, A, D,	C3, C3, C3, C3, C4
		5. Menjelaskan mengenai piramida ekologi meliputi piramida energi, jumlah, dan biomassa.	21, 22, 23, 24, 25	B, A, A, A, E	C2, C2, C2, C3, C4
	3. Daur biogeokimia	6. Menjelaskan siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah	26, 27, 28, 29, 30	A, A, A, A, D	C2, C2, C3, C3, C4

Aspek mengingat (C1) terdiri dari 7 soal = 23,3%
Aspek penerapan (C2) terdiri dari 11 soal = 36,6 %
Aspek analisis (C3) terdiri dari 8 soal = 26,6 %
Aspek pemahaman (C4) terdiri dari 4 soal = 13,3 %

Lampiran 7

SOAL TEST

Nama Sekolah	: SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran	: Biologi
Materi Pelajaran	: Ekosistem
Kelas / Semester	: X / 2
Waktu	: 1 x 45 Menit

Petunjuk Umum:

1. Tuliskan identitas (nama, kelas dan nomor absen) pada lembar jawab
2. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
3. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum mengerjakan
4. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu pada lembar jawab
5. Bila anda menjawab salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut :

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

   Pembetulan ~~A~~ B ~~C~~ D E

Petunjuk khusus:

1. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat!
2. Tidak diperkenankan mencontek dalam bentuk apapun

Soal Pilihan Ganda

1. Berikut ini adalah faktor-faktor lingkungan:

   1) Salinitas, 3) Predator, 5) Detritivor,
   2) PH, 4) Topografi, 6) Dekomposer

   Dari data di atas yang termasuk faktor biotik adalah ….

   A. 1, 2, 4 D. 2, 3, 5
   B. 2, 5, 6 **E. 3, 5, 6**
   C. 4, 5, 6

2. Komponen biotik yang membentuk ekosistem kolam adalah…

   A. Air, batu, plankton, tumbuhan air
   B. Ikan, siput, oksigen, cahaya matahari
   C. Bakteri, kecebong, lumut, ikan
   D. Bakteri, ganggang hijau, siput, suhu
   E. Ikan, suhu, oksigen, air

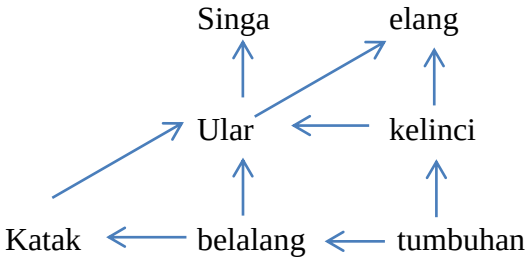
3. Komponen abiotik yang membentuk ekosistem sawah adalah ….

   A. Batu, garam mineral, padi, suhu
   B. Plankton, air, suhu, salinitas
   C. Oksigen, ganggang, batu, air
   D. Suhu, air, lumut, cahaya matahari
   E. Batu, air, cahaya matahari,tanah

4. Data:
   1. Air 3. Bakteri 5. Capung
   2. Tanah 4. Jamur 6. Udara
   Yang merupakan komponen abiotik dari data diatas adalah…
   A. 1,2, dan 3 C. 2, 3 dan 4 E. 4, 5 dan 6.
   B. 1, 2 dan 6 D. 3, 4 dan 5
5. Pada waktu pengamatan dilapangan sepak bola sekolah, Budi menemukan berbagai macam makhluk hidup dan benda mati, seperti: gawang, bola, rumput, belalang, cacing, alang-alang, batu bata, tanah, kupu-kupu, semut, cahaya matahari dan udara. Dari berbagai komponen tersebut yang termasuk dalam komponen abiotik adalah…
   A. Gawang, udara, batu
   B. Bola, alang-alang, udara
   C. Batu bata, cahaya matahari, udara
   D. Rumput, semut, cacing
   E. Cahaya matahari, tanah, udara
6. Berikut merupakan pemanfaatan komponen biotik sebagai sumber bahan mendirikan bangunan sekolah adalah...
   A. Penggunaan kayu jati untuk bahan bangunan
   B. Penggunaan batu untuk bahan bangunan
   C. Penggunaan pasir untuk bahan bangunan
   D. Penggunaan alang-alang untuk atap
   E. Penggunaan daun lontar untuk atap
7. Selain sebagai produsen, tumbuhan mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan. Manakah yang bukan termasuk pemanfaatan tumbuhan ...
   A. Sebagai penyerap CO2 D. Sebagai bahan kertas
   B. Sebagai penghasil O2 E. Sebagai bahan bangunan
   C. Sebagai penghasil CO2
8. Pemanfaatan tanah sebagai komponen abiotik yang tidak tepat adalah ....
   A. Sebagai media tumbuhnya tanaman
   B. Sebagai tempat penyedia unsur hara
   C. Sebagai tempat hidup pengurai
   D. Sebagai tempat hidup hewan seperti cacing
   E. Sebagai sumber energi
9. Berikut merupakan pemanfaatan air yang tidak tepat adalah…
   A. Untuk sumber air minum
   B. Untuk sumber makanan
   C. Untuk mandi
   D. Untuk memasak
   E. Untuk mencuci
10. Ikan dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai…
   A. Sumber protein
   B. Sumber vitamin
   C. Sumber protein
   D. Sumber lemak
   E. Sumber mineral

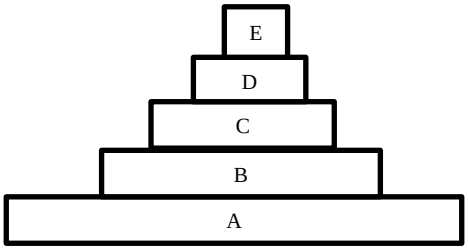
11. Peristiwa makan-memakan di alam (rantai makanan). Organisme berikut ini berada di tingkat tropik kedua adalah....
    A. Buaya C. Harimau **E. Kupu-kupu**
    B. Katak D. Elang
12. Makhluk hidup yang mendapat makanan dari hewan herbivora digolongkan kedalam tropik...
    A. I **C. III** E. V
    B. II D. IV
13. Pada ekosistem terrestrial (darat), tingkat tropik yang memiliki biomasa paling besar adalah.....
    A. I C. III E. V
    B. II D. IV

Untuk menjawab soal nomor 25, perhatikan jaring-jaring makanan berikut!



14. Pada jaring-jaring makanan diatas, ular dapat menempati dua tingkat tropik yang berbeda, yaitu. . .
    A. I dan II **C. III dan IV** E. IV dan V
    B. II dan III D. II dan IV
15. Pada tahun 2012, muncul fenomena menarik dilingkungan masyarakat indonesia. Serangga tomcat yang biasa ditemukan diarea persawahan bermigrasi disekitar perumahan warga. Serangga ini memiliki racun paedarin yang membuat kulit melepuh dan mengeluarkan cairan. Diketahui bahwa serangga ini merupakan predator alami hama wereng. Tomcat berpindah ke lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat disekitar perumahan cukup banyak dan membuat warga yang geram membunuhi serangga ini. Serangga tomcat dalam rantai makanan menempati tropik ke . . .
    A. I **C. III** E. V
    B. II D. IV
16. Dilapangan rumput terdapat: rumput, ilalang, pohon pisang, burung, belalang, cacing, dan ulat.
    Rantai makanan yang mungkin terjadi adalah…
    A. Rumput-ulat-cacing
    B. Pohon pisang - belalang – burung
    C. Pohon pisang- ulat - cacing
    D. **Ilalang- ulat – burung**
    E. Ilalang – cacing – burung

17. Rantai makanan pemangsa yang mungkin terjadi di lapangan rumput adalah
    A. Rumput – belalang – burung
    B. Benalu – ulat daun – burung
    C. Hancuran daun- cacing tanah- burung
    D. Hancuran daun – ulat daun - burung
    E. Daun – ulat daun - burung
18. Dalam ekosistem kebun terdapat:
    1) burung 3) belalang, 5) kadal
    2) ulat pemakan daun, 4) katak, 6) Pohon jambu
    Rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem kebun adalah....
    A. 6-2-3-4 C. 3-5-4-1 E. 2-4-3-1
    B. 6-2-3-5 D. 3-5-1-4
19. Pada kolam terdapat populasi sebagai berikut:
    1) Ikan mas 3) Kecebong 5) Katak
    2) Larva ikan 4) Ikan lele 6) Anggang-anggang
    Rantai makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem kolam adalah....
    A. 2–6–4–5 **C. 2–3–1–4** E. 1–3–4–5
    B. 6–2–4–5 D. 2–4–1–5
20. Pada kebun sekolah terdapat komponen berikut:
    1) benalu 3) burung kecil 5) ulat
    2) rumput 4) serangga
    Rantai makanan parasit yang mungkin terjadi di kebun adalah …
    A. 2, 5, 4, 3 C. 1, 5, 3, 4 E.1, 4, 3, 5
    B. 2, 5, 3, 4 **D. 1, 5, 4, 3**
21. Piramida jumlah menjelaskan tentang…
    A. Jumlah berat kering dari seluruh organisme dalam suatu ekosistem
    B. Jumlah individu di setiap tingkat trofik dalam ekosistem
    C. Jumlah berat kering suatu kelompok organisme dalam ekosistem
    D. Jumlah energi yang tersedia pada suatu kelompok dalam ekosistem
    E. Jumlah energi yang tersedia pada seluruh organisme
22. Perhatikan piramida makanan disamping!
    Produsen menempati posisi.....
    A. A C. C E. E
    B. B D. D



Gb. piramida makanan

23. Piramida ekologi yang tidak pernah ditemukan dalam keadaan terbalik adalah
    A. Piramida jumlah
    B. Piramida trofik
    C. Piramida biomassa
    D. Piramida bioenergitika
    E. Piramida energi

24. Alasan piramida energi merupakan piramida yang terbaik dibawah ini kecuali...
    A. Mampu menggambarkan sifat-sifat fungsional komunitas
    B. Mampu menunjukan kecepatan arus makanan melalui rantai makanan
    C. Bentuk piramida tidak dipengaruhi ukuran individu dan kecepatan metabolisme
    D. Menunjukan efisiensi ekologi atau keproduktifan ekosistem
    E. Bentuk piramida menjadi terbalik pada ekosistem air
25. Pada piramida jumlah dengan kondisi dasar piramida lebih kecil daripada tingkat diatasnya disebabkan oleh…
    A. Kondisi ukuran konsumen lebih kecil dibandingkan ukuran tubuh produsen
    B. Kondisi ukuran konsumen lebih besar dibandingkan ukuran tubuh produsen
    C. Kondisi ukuran konsumen sama dengan ukuran tubuh produsen
    D. Kondisi ukuran konsumen lebih banyak dibandingkan ukuran tubuh produsen
    E. Kondisi ukuran konsumen lebih sedikit dibandingkan ukuran tubuh produsen
26. Saat terkena cahaya matahari air akan mengalami peristiwa ...
    A. Menguap C. Mendidih E. Membeku
    B. Mengembun D. Menyublin
27. Uap air akan mengalami kondensasi, hail ini disebabkan karena...
    A. Udara panas D. Bercampur dengan nitrogen
    B. Udara dingin E. Bercampur dengan oksigen
    C. Bercampur dengan karbondioksida
28. Tetes air yang jatuh kepermukaan bumi dalam bentuk...
    A. Hujan C. Gas E. Salju
    B. Uap air D. Es
29. Air yang ada di bumi ini daurnya tergantung pada ....
    A. Danau, lautan, sungai, makhluk hidup
    B. Lautan, sungai, danau
    C. Danau, sungai, sawah
    D. Danau, sungai, dekomposer
    E. Danau, sawah, dekomposer
30. Perhatikan urutan berikut!
    1. Air di permukaan bumi menguap melalui evaporasi
    2. Uap air di atmosfer menjadi lebih padat (awan)
    3. Tumbuhan melakukan transpirasi dalam bentuk uap air ke atmosfer
    4. Angin menyebabkan awan mengalami presipitasi dalam bentuk hujan
    5. Terjadi kondensasi
    6. Air kembali ke permukaan bumi.
    Urutan siklus air yang benar adalah .....
    A.1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 **D. 1 – 3 – 5 – 2 – 4 – 6**
    B.1 – 2 – 5 – 3 – 4 – 6 E. 6 – 1 – 3 – 2 – 5 – 4
    C.1 – 5 – 2 – 3 – 4 – 6

Lampiran 8

LEMBAR PENUGASAN SISWA I

1. Jelaskan pengertian piramida ekologi dan jelaskan macam-macamnya?

Jawaban Soal

1. Piramida Ekologi adalah gambaran susunan tingkat trofik yang disusun berdasarkan kepadatan populasi, berat kering, naupun kemampuan menyimpan energi pada tiap trofik. (Skor 2)

   Ada tiga jenis piramida ekologi, yaitu piramida jumlah individu, piramida biomassa, dan piramida energi. (Skor 6)

   a. Piramida Jumlah

      Piramida jumlah menggambarkan jumlah individu diantara tingkat trofik. Hal ini menunjukkan bahwa binatang yang menempati tingkat trofik yang lebih rendah, jumlahnya lebih banyak dibanding dengan binatang yang menempati tingkat trofik yang lebih tinggi.

   b. Piramida Biomassa

      Piramida biomassa menggambarkan ukuran berat materi organisme pada setiap trofik dalam satuan berat.

   c. Piramida Energi

      Pada piramida energi menggambarkan penurunan energi yang tersedia untuk setiap tingkat trofik. Jumlah energi sebagai persediaan terbesar adalah produsen dan lebih kecil pada tingkat-tingkat trofik berikutnya.

Rubrik Penilaian Soal

No	Kriteria	Skor
1	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida ekologi dengan benar	2
	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida ekologi namun belum benar	1
	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian piramida ekologi	0
a	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida jumlah dengan benar	2
	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida jumlah namun belum benar	1
	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian piramida jumlah	0
b	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida energi dengan benar	2
	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida energi namun belum benar	1
	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian piramida energi	0
c	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida biomassa dengan benar	2
	Siswa dapat menjelaskan pengertian piramida biomassa namun belum benar	1
	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian piramida	0

Jumlah skor maksimal benar semua adalah

$$Nilai = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \text{ X } 100$$

Lampiran 9

LEMBAR PENUGASAN SISWA II

1. Jelaskan 5 macam siklus daur biogeokimia meliputi daur air, karbon dan oksigen, nitrogen, phospor, dan sulfur!

Jawaban Soal

Daur Hidrologi/Air (Skor 5)

Saat terkena cahaya matahari, seluruh permukaan bumi yang mengandung air akan mengalami penguapan (evaporasi), sementara makhluk hidup mengalami transpirasi (kehilangan air melalui penguapan atau evaporasi). Uap air akan naik ke lapisan atmosfer membentuk awan. Awan kemudian berpindah karena perbedaan suhu udara atau terbawa oleh angin. Saat terpapar udara dingin, awan akan mengalami kondensasi menjadi tetes-tetes air dan akan jatuh ke permukaan bumi dalam bentuk hujan (presipitasi). Air hujan akan masuk ke dalam tanah secara vertikal melalui infiltrasi. Infiltrasi air hujan pada daerah yang bervegetasi (ditumbuhi tumbuhan) lebih besar bila dibandingkan dengan daerah yang tidak bervegetasi, karena vegetasi menghasilkan serasah (tumpukan dedaunan kering) yang dapat meningkatkan porositas tanah. Setelah terjadi infiltrasi, air akan terus bergerak ke bawah karena pengaruh gravitasi bumi; disebut peristiwa perkolasi, sebagian air tanah diserap oleh tumbuhan untuk fotosintesis. Air tanah dalam bentuk mata air, sumur, danau, dan sungai dimanfaatkan oleh hewan maupun manusia untuk menunjang kehidupan. Air sungai akan mengalir ke tempat yang lebih rendah, dan akhirnya menuju ke laut.

Daur Karbon (Skor 5)

Bila produsen dan konsumen mati, maka senyawa karbon organik di dalam tubuhnya akan diurai oleh organisme pengurai (bakteri dan jamur) yang akan membebaskan CO_2 ke udara atau ke dalam air. Sebagian bahan organik di dalam tubuh organisme ada yang sulit diuraikan (perlu waktu yang lama) dan ada yang berubah menjadi batu kapur ($CaCO_3$), arang, dan minyak bumi (bahan bakar fosil). Pembakaran bahan bakar fosil akan membebaskan CO_2 kembali ke

udara. Di dalam air, CO_2 terlarut akan bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3). H_2CO_3 kemudian bereaksi dengan batu kapur ($CaCO_3$) yang berlimpah di perairan terutama lautan, untuk membentuk ion bikarbonat (HCO_3) dan karbonat (CO_3^{2-}). Ion bikarbonat merupakan sumber CO_2 bagi organisme perairan. Organisme Mollusca bercangkang membuat bahan cangkang kalsium karbonat ($CaCO_3$) dengan memanfaatkan kalsium dan CO_2 yang terlarut dalam air. Bila hewan tersebut mati, maka cangkang akan hancur dan membebaskan CO_2 ke udara.

Daur Nitrogen (Skor 5)

Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrit ataupun nitrat dari dalam tanah untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika tumbuhan dimakan oleh herbivora, nitrogen yang ada akan berpindah ke tubuh hewan tersebut bersama makanan. Ketika tumbuhan dan hewan mati ataupun sisa hasil ekskresi hewan (urine) akan diuraikan oleh dekomposer menjadi amonium dan amonia. Oleh bakteri nitrit (contohnya Nitrosomonas), amonia akan diubah menjadi nitrit, proses ini disebut sebagai nitritasi. Kemudian, nitrit dengan bantuan bakteri nitrat (contohnya Nitrobacter) akan diubah menjadi nitrat, proses ini disebut sebagai proses nitratasi. Peristiwa proses perubahan amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan bakteri disebut sebagai proses nitrifikasi. Adapula bakteri yang mampu mengubah nitrit atau nitrat menjadi nitrogen bebas di udara, proses ini disebut sebagai denitrifikasi.

Daur fosfor (Skor 5)

Daur fosfor dimulai dari adanya fosfat anorganik yang berada di tanah yang diserap oleh tumbuhan. Hewan yang memakan tumbuhan akan memperoleh fosfor dari tumbuhan yang dimakannya. Tumbuhan atau hewan yang mati ataupun sisa ekskresi hewan (urine dan feses) yang berada di tanah, oleh bakteri pengurai akan menguraikan fosfat organik menjadi fosfat anorganik yang akan dilepaskan ke ekosistem.

Daur Sulfur (Skor 5)

Sulfur (belerang) terkandung dalam tanah dalam bentuk mineral tanah dan di udara dalam bentuk SO atau gas sulfur dioksida. Ketika gas sulfur dioksida

yang berada di udara bersenyawa dengan oksigen dan air, akan membentuk asam sulfat yang ketika jatuh ke tanah akan menjadi bentuk ion sulfat (SO_4^{2-}). Kemudian ion-ion sulfat tadi akan diserap oleh tumbuhan untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika manusia atau hewan memakan tumbuhan, maka akan terjadi perpindahan unsur belerang dari tumbuhan ke tubuh hewan atau manusia. Ketika hewan atau tumbuhan mati, jasadnya akan diuraikan oleh bakteri dan jamur pengurai dan menghasilkan bau busuk, yaitu gas hidrogen sulfida (H_2S) yang akan dilepas ke udara dan sebagian tetap ada di dalam tanah. Gas hidrogen sulfida yang ada di udara akan bersenyawa dengan oksigen membentuk sulfur oksida, dan yang di tanah oleh bakteri tanah akan diubah menjadi ion sulfat dan senyawa sulfur oksida yang nanti akan diserap kembali oleh tumbuhan.

Rubrik Penilaian Soal

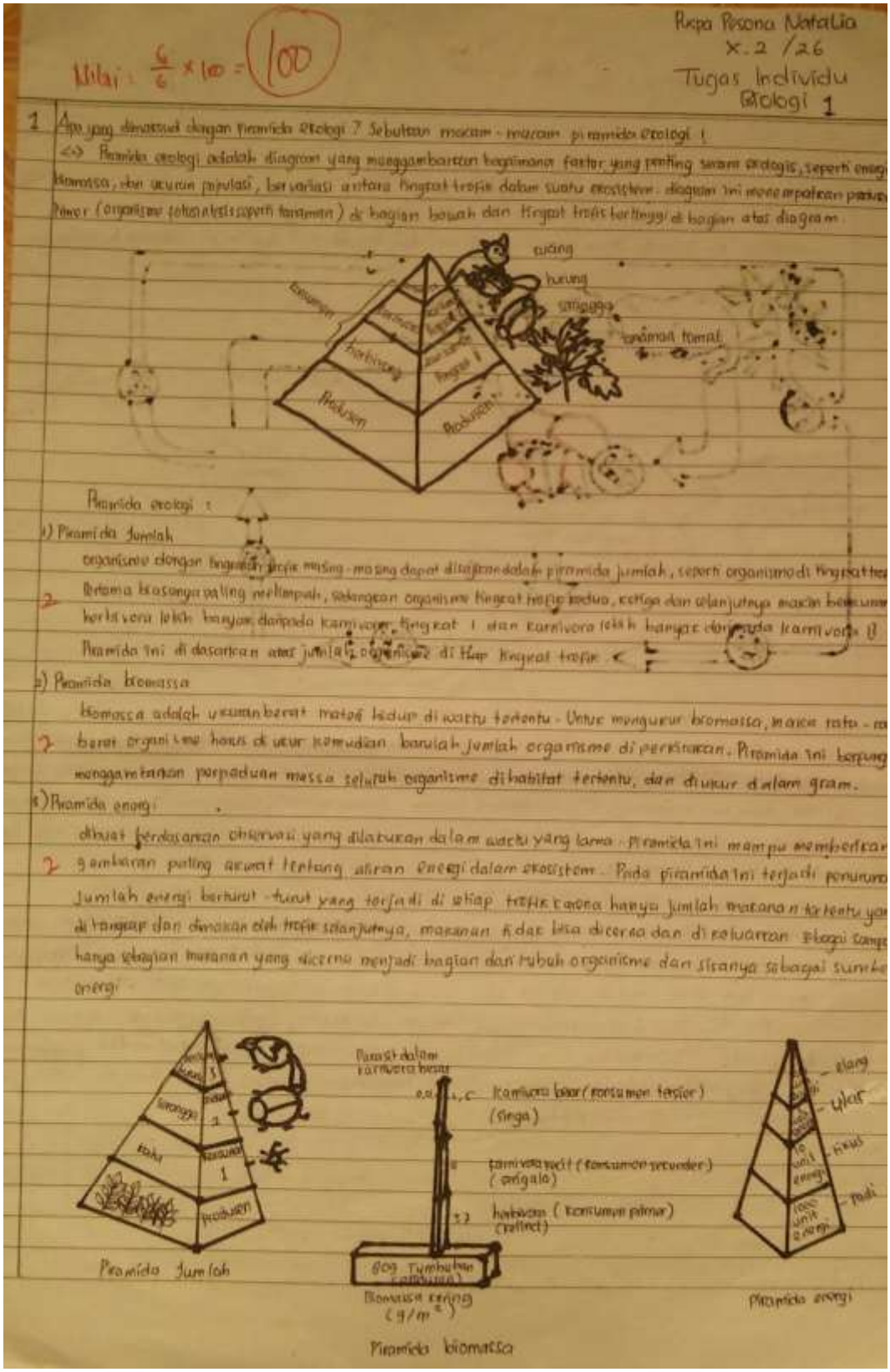
No	Kriteria	Skor
1a	Siswa dapat menjelaskan daur air dengan benar	5
	Siswa dapat menjelaskan daur air namun belum benar	2
	Siswa tidak dapat menjelaskan daur air	0
1b	Siswa dapat menjelaskan daur nitrogen dengan benar	5
	Siswa dapat menjelaskan daur nitrogen namun belum benar	2
	Siswa tidak dapat menjelaskan daur nitrogen	0
1c	Siswa dapat menjelaskan daur phospor dengan benar	5
	Siswa dapat menjelaskan daur phospor namun belum benar	2
	Siswa tidak dapat menjelaskan daur phospor	0
1d	Siswa dapat menjelaskan daur sulfur dengan benar	5
	Siswa dapat menjelaskan daur sulfur namun belum benar	2
	Siswa tidak dapat menjelaskan daur sulfur	0
1e	Siswa dapat menjelaskan daur karbondioksida dan oksigen dengan benar	5
	Siswa dapat menjelaskan daur karbondioksida dan oksigen namun belum benar	2
	Siswa tidak dapat menjelaskan daur karbondioksida dan oksigen	0

Jumlah skor maksimal benar semua adalah 25

$$Nilai = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \text{ x } 100$$

Lampiran 10

CONTOH PENUGASAN SISWA I



Nilai : $\frac{6}{6} \times 100 = 100$

Puspa Pesona Natalia
X.2 /26
Tugas Individu
Biologi 1

1 Apa yang dimaksud dengan piramida ekologi ? Sebutkan macam - macam piramida ekologi !

<-> Piramida ekologi adalah diagram yang menggambarkan bagaimana faktor yang penting seram ekologis, seperti energi biomassa, dan ukuran populasi, bervariasi antara tingkat trofik dalam suatu ekosistem. diagram ini menempatkan produsen primer (organisme fotosintesis seperti tanaman) di bagian bawah dan tingkat trofik tertinggi di bagian atas diagram.

Piramida ekologi :

1) Piramida Jumlah

organisme dengan tingkatan trofik masing - masing dapat disajikan dalam piramida jumlah, seperti organisme di tingkat trofik

2 Pertama biasanya paling melimpah, sedangkan organisme tingkat trofik kedua, ketiga dan selanjutnya makin berkurang herbivora lebih banyak daripada karnivora tingkat 1 dan karnivora lebih banyak daripada karnivora 2

Piramida ini didasarkan atas jumlah organisme di tiap tingkat trofik <

2) Piramida biomassa

biomassa adalah ukuran berat materi hidup di waktu tertentu. Untuk mengukur biomassa, maka rata - rata

2 berat organisme harus di ukur kemudian barulah jumlah organisme di perkirakan. Piramida ini berfungsi menggambarkan perpaduan massa seluruh organisme dihabitat tertentu, dan diukur dalam gram.

3) Piramida energi

dibuat berdasarkan observasi yang dilakukan dalam waktu yang lama. Piramida ini mampu memberikan

2 gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam ekosistem. Pada piramida ini terjadi penurunan jumlah energi berturut - turut yang terjadi di setiap trofik karena hanya jumlah makanan tertentu yang di tangkap dan dimakan oleh trofik selanjutnya, makanan tidak bisa dicerna dan di keluarkan sebagai sampah hanya sebagian makanan yang dicerna menjadi bagian dari tubuh organisme dan sisanya sebagai sumber energi

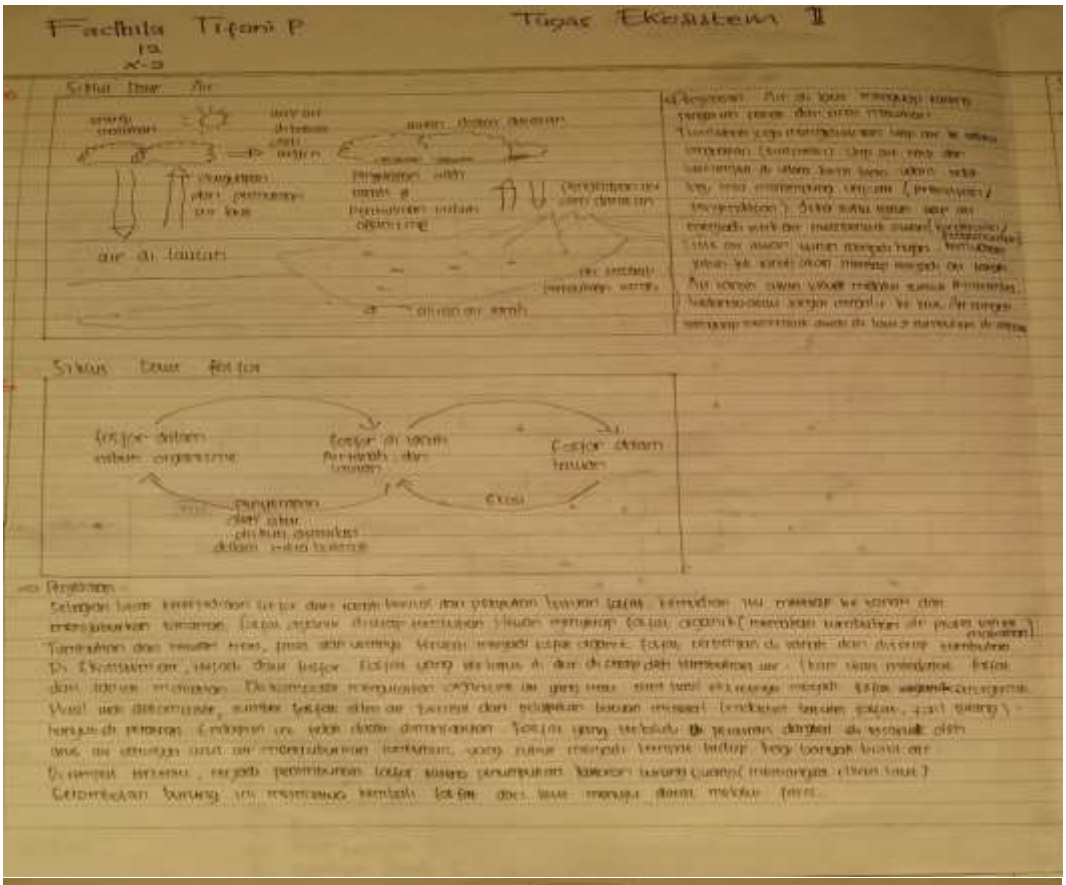
Piramida Jumlah

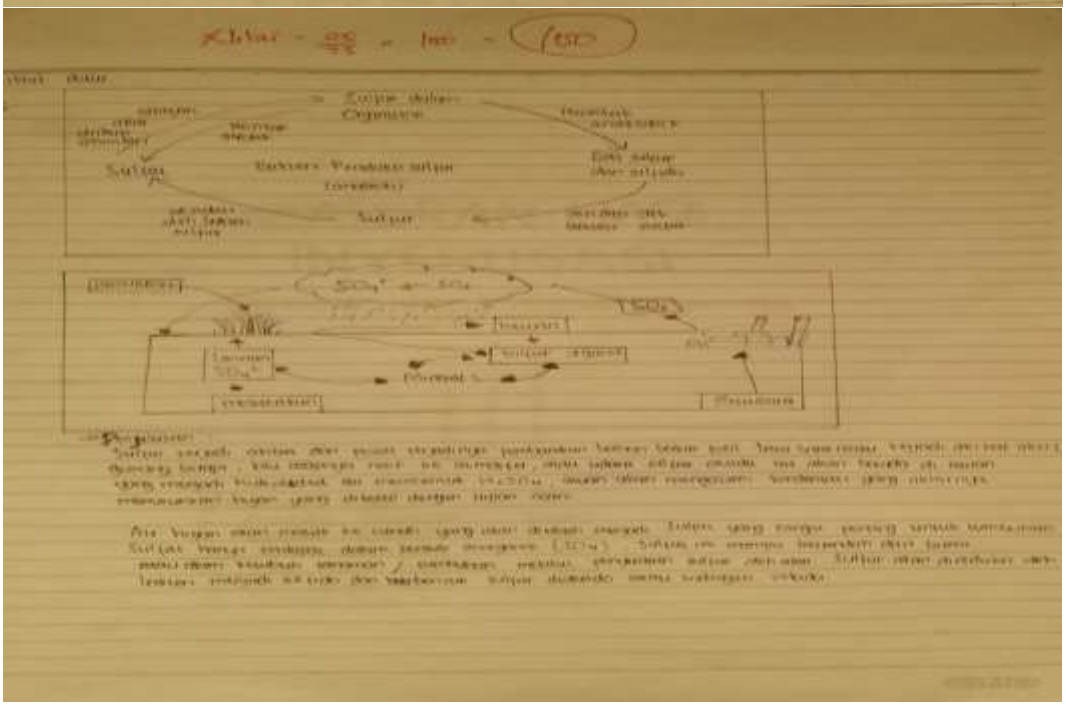
Piramida biomassa

Piramida energi

Lampiran 11

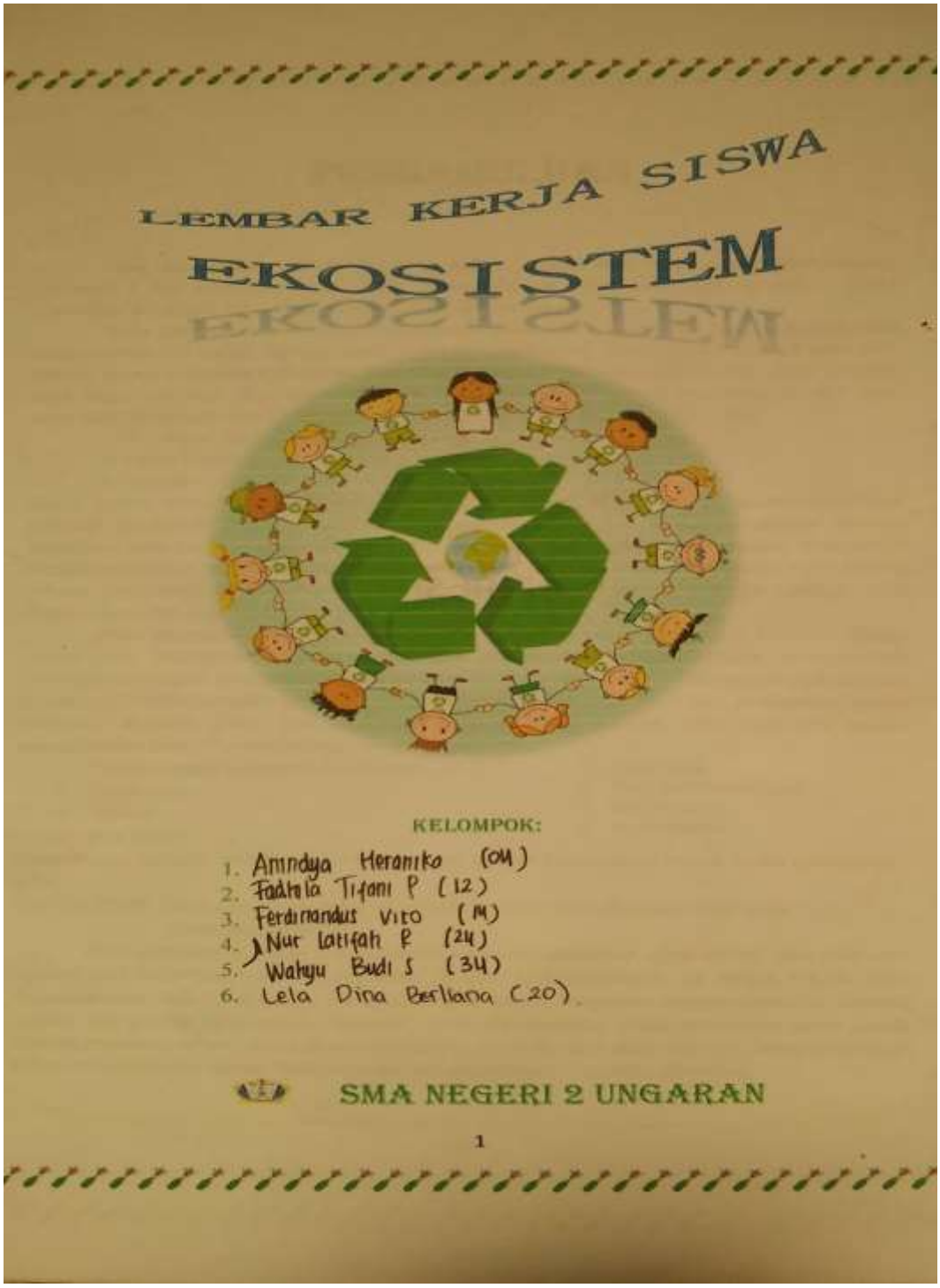
CONTOH PENUGASAN SISWA II





Lampiran 12

CONTOH LKS EKSPERIMEN



LEMBAR KERJA SISWA

EKOSISTEM

KELOMPOK:

1. Amindya Heraniko (04)
2. Fadhila Tifani P (12)
3. Ferdinandus Vito (14)
4. Nur latifah P (24)
5. Wahyu Budi S (34)
6. Lela Dina Berliana (20)

SMA NEGERI 2 UNGARAN

1

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran materi ekosistem kali ini, siswa akan melaksanakan pembelajaran sebanyak lima kali pertemuan. Siswa akan belajar dengan model investigasi kelompok, model investigasi kelompok ada 6 tahap yang harus siswa laksanakan.

Pada pertemuan pertama, siswa akan melaksanakan 2 tahap investigasi kelompok yaitu tahap pertama dan kedua. *Tahap pertama*, guru akan mengelompokkan siswa menjadi 6 kelompok, hasil pembagian kelompok dapat dilihat dipapan tulis. Setelah semua kelompok berkumpul, guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk memilih topik tugas yang telah disediakan oleh guru, topik tugas dipilih dengan cara pengundian. 1 topik tugas akan dikerjakan oleh 2 kelompok. Topik tugas yang diinvestigasi pada pertemuan pertama ada 2, yaitu:

1. Ekosistem dan komponen penyusunnya,
2. Aliran Energi.

Guru memberikan tugas kepada seluruh siswa untuk menjelaskan 3 macam piramida ekologi yaitu piramida jumlah, biomassa, dan energi. Tugas ditulis tangan dan dikumpulkan pada pertemuan kedua. *Tahap kedua*, siswa membuat rancangan investigasi sesuai dengan topik, rencana investigasi meliputi pembuatan: tujuan investigasi, alat bahan, cara kerja. Siswa menuliskan rencana investigasi pada lembar yang telah disediakan. Setelah membuat rencana investigasi, siswa wajib mengkonsultasikan rencana tersebut kepada guru untuk disetujui.

Pada pertemuan kedua, siswa akan melaksanakan tahap ketiga dan keempat. *Tahap ketiga* yaitu pelaksanaan investigasi kelompok dilingkungan sekolah. Dalam melaksanakan investigasi kelompok gunakan rancangan investigasi yang telah disetujui oleh guru sebagai panduan investigasi. Setelah itu *tahap keempat* yaitu pembuatan laporan hasil investigasi, pembuatan laporan dilakukan dirumah (diluar jam pelajaran). Laporan dibuat dikertas folio yang tulis tangan menggunakan format laporan sebagai berikut:

1. Tuliskan nama kelompok dan anggota
2. Topik tugas: .....
3. Tujuan
4. Alat bahan
5. Cara kerja
6. Data hasil investigasi
7. Pembahasan
8. Kesimpulan

Presentasikanlah hasil investigasi dan pembahasan laporan kalian dalam bentuk media powerpoint (PPt).

PERHATIAN: Hasil investigasi dan pembahasan laporan wajib dipresentasikan pada pertemuan kelima !!!

Guru memberikan tugas kepada seluruh siswa untuk menjelaskan 5 siklus daur biokimia, tugas ditulis tangan dan dikumpulkan pada pertemuan ketiga.

Pada pertemuan ketiga, siswa melaksanakan investigasi mengenai topik daur air yang ada dilingkungan sekolah. Sebelum melaksanakan investigasi, terlebih dahulu siswa merencanakan kegiataan investigasi, rencana investigasi meliputi pembuatan: tujuan investigasi, alat bahan, cara kerja. Siswa menuliskan rencana investigasi pada lembar yang telah disediakan. Setelah membuat rencana investigasi siswa mengkonsultasikan rencana tersebut kepada guru untuk disetujui. Rencana investigasi yang telah disetujui oleh guru digunakan sebagai panduan investigasi yang akan dilakukan siswa.

Pada pertemuan keempat, siswa melaksanakan investigasi sesuai rencana investigasi yang telah disetujui oleh guru. Setelah melaksanakan investigasi, siswa membuat laporan investigasi sesuai dengan format yang ditentukan seperti pada lembar sebelumnya. Laporan dikerjakan dirumah (diluar jam pelajaran). Presentasikanlah hasil investigasi dan pembahasan laporan kalian dalam bentuk media powerpoint (PPt) pada pertemuan kelima.

Pada pertemuan kelima, siswa melaksanakan *tahap kelima* yaitu presentasi laporan hasil investigasi, dengan 1 topik tugas dipresentasikan oleh 2 kelompok. Setiap kelompok secara bergantian mempresentasikan laporan, apabila ada konsep yang belum dipahami, siswa dipersilahkan untuk melakukan tanya jawab. Setelah presentasi selesai, siswa akan melaksankan *tahap keenam* yaitu evaluasi. Setiap perwakilan kelompok melakukan umpan balik/evaluasi mengenai materi yang telah diberikan.

SEMANGAT !!

DISKUSIKAN BERSAMA KELOMPOKMU !

Dalam rangka menjawab masalah diatas, kalian akan mencari informasi dengan cara menginvestigasi lingkungan sekitar sekolah. Sebelum menginvestigasi lingkungan sekolah, buatlah rencana investigasi terlebih dahulu. Rencana investigasi meliputi: tujuan investigasi, alat dan bahan, cara kerja, dan tabel data investigasi.

Tuliskan rencana investigasi kalian dibawah ini !

1. Tujuan investigasi:
   1. Untuk Mengetahui penyusun komponen abiotik dan biotik di lingkungan sekolah.
   2. Untuk Mengetahui manfaat komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan sekolah bagi kehidupan
2. Alat dan Bahan
   1. LKS Biologi.
   2. Bolpoint
   3. Buku Tulis.
   4. Alat Tulis.

   Objek :
   a. Kolam.
   b. Taman.

3. Cara kerja:

* pertama : kami bersama - sama menuju kelapangan rumput dan kolam ikan yang ada di lingkungan sekolah.
* kedua : Setelah itu, kami mengamati berbagai komponen biotik dan abiotik yang ada didalamnya
* ketiga : kemudian kami mengklasifikasikan mana komponen biotik dan mana komponen abiotik, lalu mencatat hasil pengamatan di lembar kerja
* keempat : Selanjutnya, kami menyimpulkan komponen yang bermanfaat bagi kehidupan.

Untuk mencatat data hasil investigasi buatlah rancangan organisasi data hasil investigasi dalam bentuk tabel. Tuliskan rancangan tabel pada kolom dibawah ini !

(1)

Ekosistem Darat		Ekosistem Air	
Abiotik	Biotik	Abiotik	Biotik
*	*	*	*
*	*	*	*
	*		*
	*		

(2)

Nama	Manfaat	Nama	Manfaat

Pengesahan guru

5

HASIL INVESTIGASI

Tuliskan data hasil investigasi komponen biotik dan abiotik pada kolom dibawah ini dalam bentuk tabel!

Komponen Biotik	Komponen Abiotik	
Lebah Kupu - kupu rumput Pohon	Batu tanah udara Sinar matahari	⇒ Darat
Ikan Lumut teratai Capung Katak	[illegible]	⇒ air (kolam

Tuliskan data hasil investigasi pemanfaatan komponen biotik dan abiotik pada kolom dibawah ini!

Komponen Biotik	Komponen Abiotik	
Lebah = untuk penyerbukan, penghasil madu kupu - kupu = untuk penyerbukan rumput = sebagai sumber makanan bagi hewan Pohon = tempat tinggal hewan - hewan kecil, peneduh, menghasilkan oksigen, menyerap karbon dioksida.	Batu = sebagai bahan bangunan tanah = media tanam, menyerap air, sumber nutrisi untuk tanaman, gerabah Sinar matahari = membantu fotosintesis, Penyinaran, menjemur pakaian Udara = untuk bernasas, membantu fotosintesis.	⇒ Darat
Ikan = sumber makanan Lumut = makanan ikan, tempat bersembunyi ikan teratai = tempat tinggal katak, tempat meletakkan telur telur ikan, menghiasi kolam capung = buat penyerbukan, sumber pangan katak = sumber pangan	Batu = sebagai bahan bangunan air = untuk minum, tempat hidup makhluk hidup, sumber kehidupan, mencuci, air pasir = hiasan, bahan bangunan	⇒ Air (kol

Salinitas = kandungan garam dalam air (yang membedakan air laut dan kolam)

6

TOPIK 2

LEMBAR KERJA SISWA

RUMUSAN MASALAH

BAGAIMANAKAH RANTAI MAKANAN DAN JARING-JARING MAKANAN YANG MUNGKIN TERJADI PADA EKOSISTEM DILINGKUNGAN SEKOLAH?

BAGAIMANAKAH PENGGOLONGAN ORGANISME YANG TERLIBAT DALAM RANTAI MAKANAN KEDALAM TINGKATAN TROPIK?

BAGAIMANAKAH BENTUK PIRAMIDA EKOLOGI BERDASARKAN TINGKATAN TROPIK YANG TELAH DIBUAT?

Baca dan pahami uraian dibawah ini !

Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain, dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, ke konsumen pertama hingga ke konsumen tingkat tinggi, sampai ke saproba di dalam tanah. Pengalihan energi juga berlangsung melalui sederetan organisme yang memakan dan yang dimakan di dalam rantai makanan maupun jaring – jaring makanan. Rantai makanan adalah jalur makan dan dimakan dari organisme pada suatu tingkat tropik ketingkat tropik berikutnya membentuk urutan dan arah tertentu. Sedangkan jaring-jaring makanan adalah gabungan dari berbagai rantai makanan. Rantai makanan yang dimulai dari produsen disebut rantai makanan pemangsa, sedangkan yang dimulai dari pengurai disebut rantai makanan detritus, yang dimulai dari parasit disebut rantai makanan parasit.

Organisme dalam kelompok ekologi yang terlibat dalam rantai makanan digolongkan dalam tingkat – tingkat trofik. Struktur trofik suatu ekosistem digambarkan dalam bentuk piramida ekologi. Tingkat trofik tersusun dari seluruh organisme pada rantai makanan yang bernomor sama dengan tingkat makan dan memakan. Sumber energi terbesar di bumi adalah matahari. Tumbuhan yang menghasilkan gula lewat fotosintesis hanya memakai energi matahari dan CO_2 dari udara. Oleh karena itu, tumbuhan sebagai produsen digolongkan dalam tingkat trofik pertama. Hewan herbivora (pemakan tumbuh-tumbuhan) termasuk anggota trofik kedua. Karnivora (pemakan daging-dagingan) secara langsung memakan herbivor, karnivor termasuk tingkat trofik ketiga.

3. Cara kerja:

1. Pertama-tama menyiapkan alat dan bahan
2. Mengunjungi tempat yang akan diamati
3. Mengamati ekosistem yang terdapat pada lingkungan beserta rantai makanan dan jaring makanan.
4. Membuat rantai makanan dan jaring makanan yang terdiri dari produsen, konsumen, dan dekomposer
5. Menganalisis dan menyimpulkan di setelah kerja.

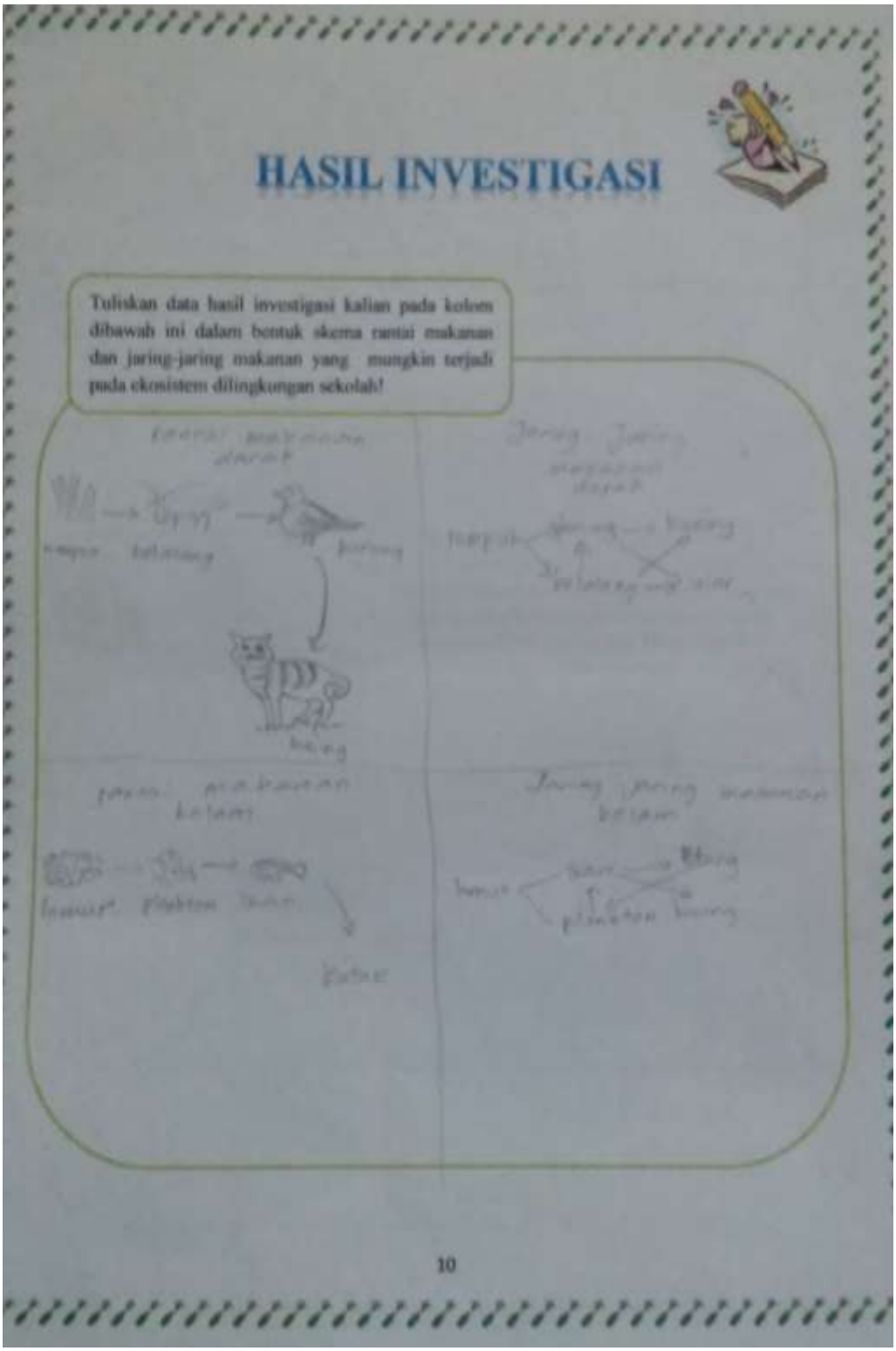
Untuk mencatat data hasil investigasi mengenai penggolongan organisme buatlah rancangan organisasi data hasil investigasi dalam bentuk tabel. Tuliskan rancangan tabel pada kolom dibawah ini !

E. DARAT

Tempat	Nama hewan
Tingkat I	
Tingkat II	
Tingkat III	
Tingkat IV	

E. AIR DALAM

Tempat	Nama hewan
Tingkat I	
Tingkat II	
Tingkat III	
Tingkat IV	



HASIL INVESTIGASI

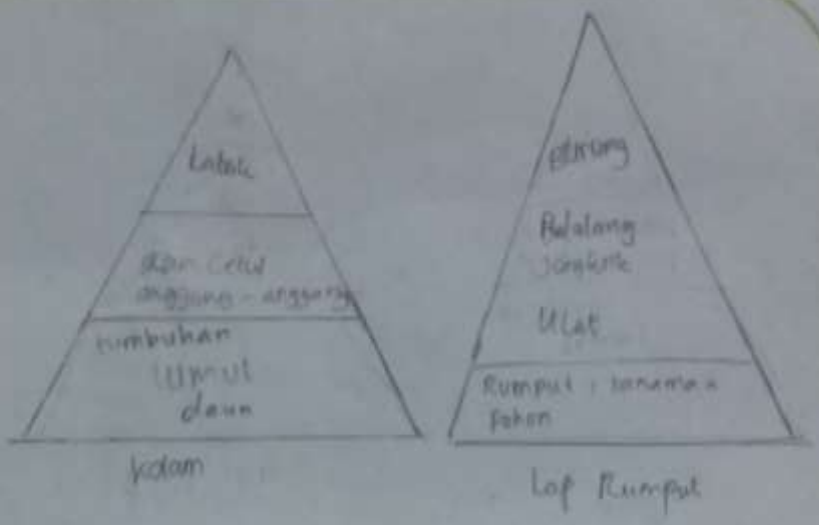
Tuliskan data hasil investigasi kalian pada kolom dibawah ini dalam bentuk skema rantai makanan dan jaring-jaring makanan yang mungkin terjadi pada ekosistem dilingkungan sekolah!

Tuliskan data hasil investigasi penggolongan organisme dalam bentuk tabel pada kolom dibawah ini !

1. KOLAM : Lumut → [illegible]
   Tropik 1 : Lumut, tumbuhan, daun [illegible]
   Tropik 2 : [illegible]
   Tropik 3 : Ular,
   Tropik 4 : Burung

2. Lap Rumput : Tropik 1 : Rumput, pohon, tanaman,
   Tropik 2 : Belalang - semut
   Tropik 3 : Ular, burung kecil, katak, [illegible]
   Tropik 4 : Ular

Berdasarkan tropik-tropik yang telah kalian golongkan, susunlah tropik tersebut kedalam piramida ekologi. Tuliskan piramida ekologi pada kolom dibawah ini!



LEMBAR KERJA SISWA

TOPIK 3

RUMUSAN MASALAH

BAGAIMANAKAH SIKLUS DAUR AIR YANG MUNGKIN TERJADI DILINGKUNGAN SEKOLAH?

Baca dan pahami uraian dibawah ini !

Berbeda dengan aliran energi, materi kimia yang berupa unsur-unsur penyusun bahan organik/nutrisi dalam ekosistem berpindah dari tropik-tropik rantai makanan tanpa mengalami pengurangan, melainkan hanya berpindah dan kembali ketempat semula. Unsur – unsur tersebut masuk kedalam komponen biotik melalui udara, tanah, atau air. Perpindahan unsur kimia dalam ekosistem melalui daur ulang yang melibatkan komponen biotik dan komponen abiotik ini dikenal dengan sebutan daur biogeokimia. Daur biogeokimia meliputi daur air, karbon dan oksigen, sulfur, nitrogen, dan fosfor. Berikut adalah gambar siklus daur air.

1. Siklus daur air

DISKUSIKAN BERSAMA KELOMPOKMU !

Dalam rangka menjawab masalah diatas, kalian akan mencari informasi dengan cara menginvestigasi lingkungan sekitar sekolah. Sebelum menginvestigasi lingkungan sekolah, buatlah rencana investigasi terlebih dahulu. Rencana investigasi meliputi: tujuan investigasi, alat dan bahan, cara kerja.

Tuliskan rencana investigasi kalian dibawah ini !

1. Tujuan investigasi:

- Untuk mengetahui siklus air yang terjadi di lingkungan sekolah

2. Alat dan Bahan

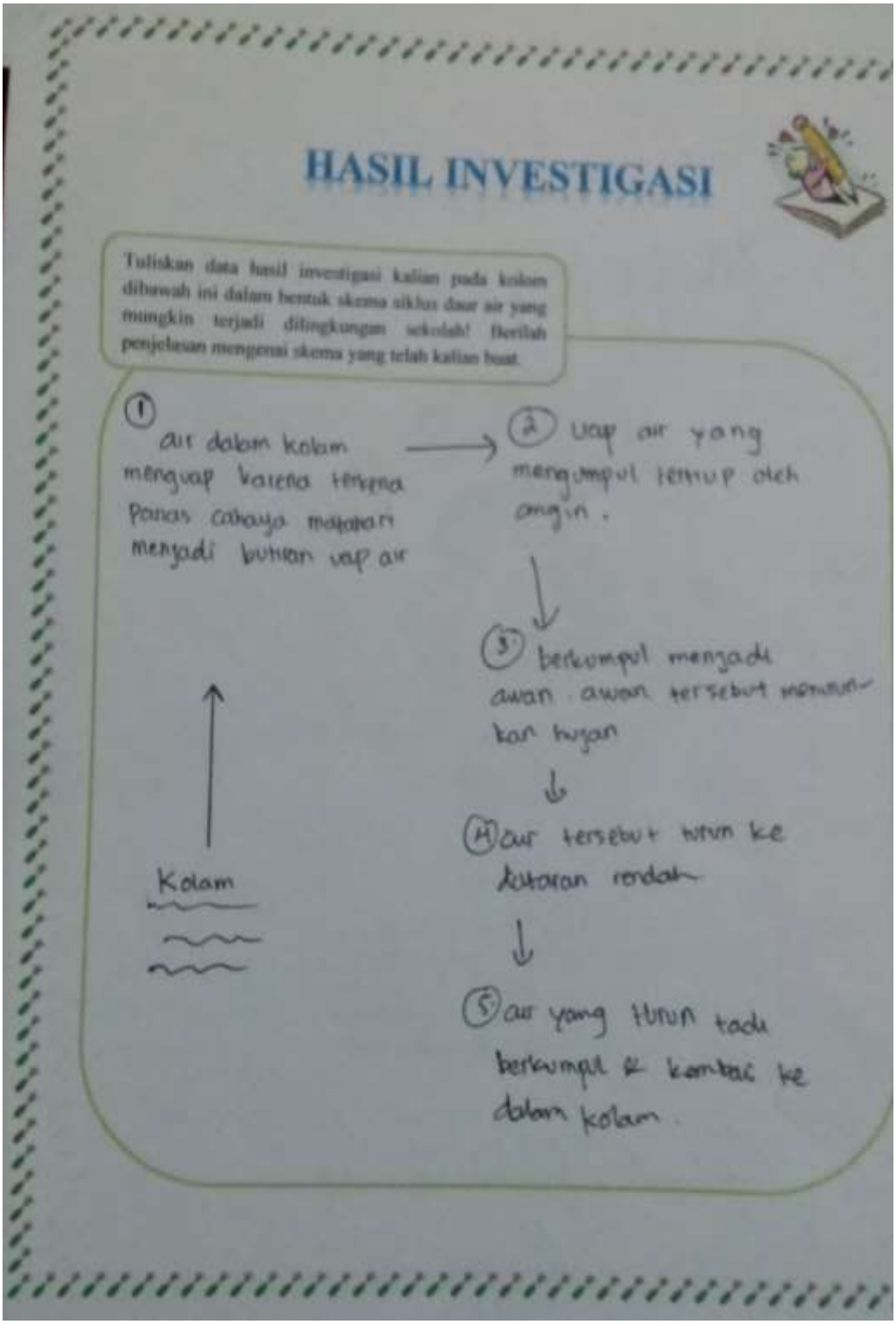
- Lks
- Bolpoin
- Pensil
- Penggaris
- Penghapus

3. Cara kerja

<KOLAM>

- Pertama
  - Mengamati kolam & menyiapkan alat & bahan yang akan digunakan.
- Kedua
  - mengamati siklus daur air yang terjadi pada kolam tsb
- Ketiga
  - menulis hasil pengamatan yang telah dilakukan
- Keempat
  - Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan tsb

Pengesahan guru



HASIL INVESTIGASI

Tuliskan data hasil investigasi kalian pada kolom dibawah ini dalam bentuk skema siklus daur air yang mungkin terjadi dilingkungan sekolah! Berilah penjelasan mengenai skema yang telah kalian buat.

1. air dalam kolam menguap karena terkena panas cahaya matahari menjadi butiran uap air
2. uap air yang mengumpul tertiup oleh angin.
3. berkumpul menjadi awan. awan tersebut menurunkan hujan
4. air tersebut turun ke daratan rendah
5. air yang turun tadi berkumpul & kembali ke dalam kolam.

Kolam

Lampiran 13

RUBRIK AKTIVITAS SISWA PADA PEMBELAJARAN MODEL INVESTIGASI KELOMPOK

1. Rubrik pembentukan kelompok dan pemilihan topik

No	Aspek	Kriteria	Skor
a.	Pembentukan kelompok	Tidak gaduh, mau menerima keputusan pengelompokan, dan segera berkelompok	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1

2. Rencana Investigasi

No	Aspek	Kriteria	Skor
a.	Perumusan tujuan investigasi	Segara mengerjakan tugas, mengerjakan secara berkelompok, dan tidak gaduh	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1
b.	Perumusan alat dan bahan	Segara mengerjakan tugas, mengerjakan secara berkelompok, dan tidak gaduh	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1
c.	Perumusan cara kerja	Segara mengerjakan tugas, mengerjakan secara berkelompok, dan tidak gaduh	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1
d.	Pembuatan tabel data hasil investigasi	Segara mengerjakan tugas, mengerjakan secara berkelompok, dan tidak gaduh	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1

3. Investigasi

No	Aspek	Kriteria	Skor
a.	Pengumpulan data	Mengerjakan secara berkelompok, tidak gaduh, dan selesai tepat waktu	4
		Mampu memenuhi 2 kriteria diatas	3
		Hanya mampu memenuhi 1 kriteria diatas	2
		Tidak memenuhi kriteria diatas	1

4. Presentasi

No	Aspek	Kriteria	Skor
a.	Memperhatikan presentasi laporan hasil investigasi	Penuh perhatian selama presentasi	4
		Penuh perhatian hanya selama ½ jam waktu presentasi	3
		Penuh perhatian hanya selama ¼ jam waktu presentasi	2
		Tidak perhatian selama presentasi	1

5. Evaluasi

No	Aspek	Kriteria	Skor
a.	Mendengarkan saat evaluasi	Mendengar selama tahap evaluasi	4
		Mendengar selama ½ jam tahap evaluasi	3
		Mendengar selama ¼ jam tahap evaluasi	2
		Tidak mendengarkan tahap evaluasi	1

Lampiran 14

CONTOH LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR OBSERVASI RESPON SISWA (AKTIVITAS) PADA PEMBELAJARAN MODEL INVESTIGASI KELOMPOK

Petunjuk : Isilah skor pada kolom yang disediakan dengan berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan.

Kelompok : 5

No	Kode siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek								Jumlah skor
		1	2				3	4	5	
		a	a	b	c	d	a	a	a	
1.	E - 02	4	4	4	4	3	3	3	4	29
2.	E - 15	4	4	4	4	3	3	3	4	29
3.	E - 19	4	4	4	4	3	3	3	3	28
4.	E - 29	4	4	4	4	3	3	3	3	28
5.	E - 31	4	4	4	4	3	3	4	4	30
6.										

Kelompok : 6

No	Kode siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek								Jumlah skor
		1	2				3	4	5	
		a	a	b	c	d	a	a	a	
1.	E - 01	4	4	4	4	4	3	4	4	31
2.	E - 03	4	4	4	4	4	3	4	4	31
3.	E - 07	4	4	4	4	4	4	4	4	32
4.	E - 22	4	4	4	3	4	4	4	4	31
5.	E - 25	4	4	4	3	4	3	4	4	30
6.	E - 32	4	4	4	3	4	3	4	4	30

Semarang, 11 - 25 Mei **2015**

Observer 3

Vera mei kartika

82

Lampiran 15

RUBRIK ANGKET TANGGAPAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN

No.	Subjek/Indikator	Pertanyaan
1.	Lebih mudah memahami	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem membuat anda lebih mudah memahami materi pembelajaran
		Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem menjadikan anda terpacu untuk belajar lebih keras
2.	Lebih aktif	Anda merasa lebih aktif dengan pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem
		Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem mendorong anda dalam berpendapat dan berkomunikasi dengan teman-teman anda
3.	Lebih bermakna	Materi yang anda dapatkan lebih berkesan dalam ingatan anda dengan pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem
4.	Meningkatkan kerja sama	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem yang dilakukan melatih anda bersosialisasi dan bekerjasama dengan teman-teman anda
5.	Belajar lebih menyenangkan	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan

Lampiran 16

CONTOH LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK

Lembar Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Investigasi Kelompok dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem

Nama : Lela Dina B
Nomor Urut : 20

Petunjuk Pengisian
- Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai dengan keadaan sebenarnya yang anda rasakan
- Jawaban yang anda berikan tidak diperhitungkan dalam penilaian hasil belajar
- Mintalah penjelasan guru jika terdapat kalimat yang kurang jalas

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS
1.	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem membuat anda lebih mudah memahami materi pembelajaran	√			
2.	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem menjadikan anda terpacu untuk belajar lebih keras		√		
3.	*Anda merasa lebih aktif dengan pembelajaran model* investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem	√			
4.	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem mendorong anda dalam berpendapat dan berkomunikasi dengan teman-teman anda	√			
5.	Materi yang anda dapatkan lebih berkesan dalam ingatan anda dengan pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem	√			
6.	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem yang dilakukan melatih anda bersosialisasi dan bekerjasama dengan teman-teman anda	√			
7.	Pembelajaran model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar materi ekosistem membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan		√		

Keterangan:
SS: Sangat Setuju 4
S : Setuju 3
KS: Kurang Setuju 2
TS: Tidak Setuju 1

Skor : 26

Lampiran 17

HASIL WAWANCARA TANGGAPAN GURU TERHADAP PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKITAR SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM

Nama Guru : Nora Syamsidar, S.Pd.

Petujuk pengisian

Pada lembar wawancara yang tersedia, mohon ibu mengisikan jawaban pertanyaan sesuai dengan kenyataan yang teramati selama kegiatan pembelajaran.

1. Menurut ibu, apakah penerapan model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar sesuai diterapkan pada materi ekosistem?

   Jawab : Ya sesuai, karena materi ekosistem merupakan materi yang mempelajari tentang lingkungan, sehingga cocok dijadikan sumber belajar materi ekosistem, dan lingkungan sekolah juga mendukung untuk dijadikan sebagai sumber belajar.

2. Apakah kegiatan pembelajaran yang diterapkan dapat menjadikan siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran?

   Jawab: Ya, siswa lebih mudah memahami karena pembelajaran ini mengajak siswa menemukan sendiri informasi pembelajaran, dan secara langsung dapat mengamati ekosistem aslinya sehingga lebih jelas dan paham. Selain itu dengan berkelompok, siswa dapat bertukar fikiran tentang konsep yang yang dipelajari.

3. Apakah pembelajaran yang diterapkan dapat menjadikan siswa lebih aktif belajar?

   Jawab: Ya, siswa terlihat aktif dari awal hingga akhir pembelajaran.

4. Bagaimanakah antusisasme siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang diterapkan? Apakah siswa tertarik?
   Jawab: Ya tertarik, siswa terlihat antusias dan bersemangat terhadap pembelajaran yang diterapkan karena pembelajaran ini mendorong siswa merasakan pengalaman langsung, selain itu pembelajaran ini menjadi selingan pembelajaran di kelas yang terkesan jenuh.

5. Dengan pembelajaran ini, apakah sudah dapat mendorong siswa untuk berusaha lebih keras dalam mencapai tujuan pembelajaran?
   Jawab: Ya, karena kegiatan ini menekankan siswa untuk aktif dari awal hingga akhir pembelajaran, dan siswa berusaha memecahkan permasalahan yang ada.

6. Apakah objek permasalahan yang dipilih dalam pembelajaran ini (isi materi) sudah dapat digunakan untuk mencapai kompetensi yang dikuasai siswa?
   Jawab: Isi materi yang disajikan pada pembelajaran ini sudah dapat mencapai kompetensi.

7. Apakah ibu tertarik menerapkan model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar?
   Jawab: Ya tertarik, karena model pembelajaran ini mampu mengaktifkan siswa, dan siswa secara berkelompok mencari informasi pembelajaran secara langsung sehingga materi lebih dipahami siswa.

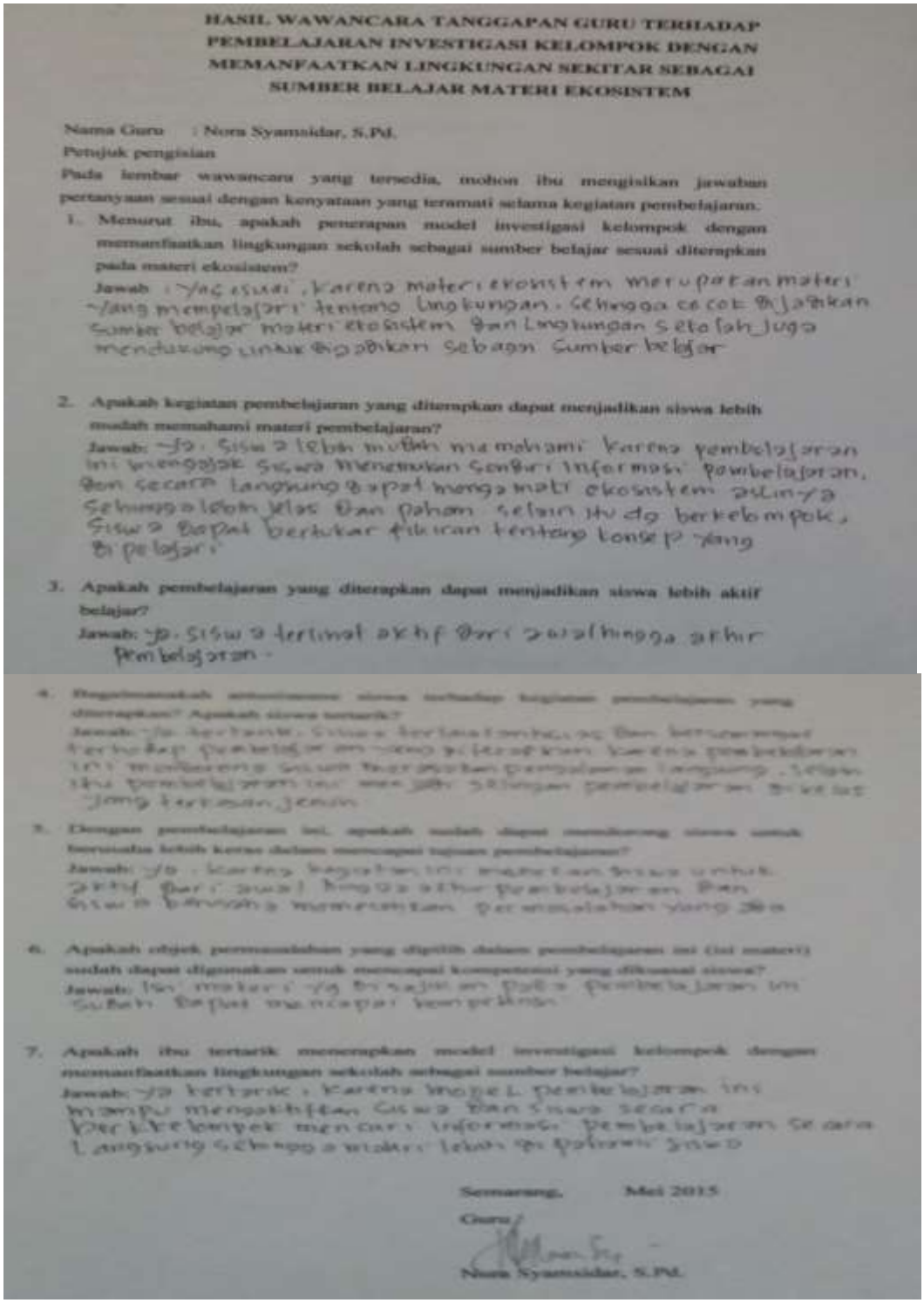
Semarang, Mei 2015

Guru

Nora Syamsidar, S.Pd.

Lampiran 18

FOTO LEMBAR HASIL WAWANCARA TANGGAPAN GURU



HASIL WAWANCARA TANGGAPAN GURU TERHADAP PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKITAR SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM

Nama Guru : Nora Syamsidar, S.Pd.

Petujuk pengisian

Pada lembar wawancara yang tersedia, mohon ibu mengisikan jawaban pertanyaan sesuai dengan kenyataan yang teramati selama kegiatan pembelajaran.

1. Menurut ibu, apakah penerapan model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar sesuai diterapkan pada materi ekosistem?
   Jawab : Yaa sesuai, karena materi ekosistem merupakan materi yang mempelajari tentang lingkungan. Sehingga cocok dijadikan sumber belajar materi ekosistem dan lingkungan sekolah juga mendukung untuk dijadikan sebagai sumber belajar

2. Apakah kegiatan pembelajaran yang diterapkan dapat menjadikan siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran?
   Jawab: Ya. Siswa lebih mudah memahami karena pembelajaran ini mengajak siswa menemukan sendiri informasi pembelajaran, dan secara langsung dapat mengamati ekosistem aslinya sehingga lebih jelas dan paham selain itu dg berkelompok, siswa dapat bertukar fikiran tentang konsep yang dipelajari

3. Apakah pembelajaran yang diterapkan dapat menjadikan siswa lebih aktif belajar?
   Jawab: Ya. Siswa terlihat aktif dari awal hingga akhir pembelajaran.

4. Bagaimanakah antusiasme siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang diterapkan? Apakah siswa tertarik?
   Jawab: Ya tertarik. Siswa terlihat antusias dan bersemangat terhadap pembelajaran yang diterapkan karena pembelajaran ini mendorong siswa merasakan pengalaman langsung. Selain itu pembelajaran ini menjadi selingan pembelajaran di kelas yang terkesan jenuh

5. Dengan pembelajaran ini, apakah sudah dapat mendorong siswa untuk berusaha lebih keras dalam mencapai tujuan pembelajaran?
   Jawab: Ya. Karena kegiatan ini mendorong siswa untuk aktif dari awal hingga akhir pembelajaran dan siswa berusaha memecahkan permasalahan yang ada

6. Apakah objek permasalahan yang dipilih dalam pembelajaran ini (isi materi) sudah dapat digunakan untuk mencapai kompetensi yang dikuasai siswa?
   Jawab: Isi materi yg disajikan pada pembelajaran ini sudah dapat mencapai kompetensi

7. Apakah ibu tertarik menerapkan model investigasi kelompok dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar?
   Jawab: Ya tertarik. Karena model pembelajaran ini mampu mengaktifkan siswa dan siswa secara berkelompok mencari informasi pembelajaran secara langsung sehingga materi lebih dipahami siswa

Semarang, Mei 2015

Guru

Nora Syamsidar, S.Pd.

Lampiran 19

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

Rumus

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standart deviasi skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

Kriteria

Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka butir soal valid.

dengan:

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2_{pbis}}}$$

Perhitungan

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

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY
1	UC-05	1	45	2025	45
2	UC-18	1	43	1849	43
3	UC-06	1	42	1764	42
4	UC-27	1	35	1225	35
5	UC-16	1	35	1225	35
6	UC-29	1	35	1225	35
7	UC-22	0	35	1225	0
8	UC-04	1	32	1024	32
9	UC-12	1	30	900	30
10	UC-15	1	30	900	30
11	UC-25	1	26	676	26
12	UC-26	1	25	625	25
13	UC-02	1	25	625	25
14	UC-05	1	24	576	24
15	UC-06	1	24	576	24
16	UC-14	1	23	529	23
17	UC-24	1	22	484	22
18	UC-17	1	21	441	21
19	UC-03	1	21	441	21
20	UC-11	1	20	400	20
21	UC-09	1	18	324	18

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY
22	UC-20	1	18	324	18
23	UC-23	1	17	289	17
24	UC-21	0	16	256	0
25	UC-30	0	14	196	0
26	UC-07	0	14	196	0
27	UC-28	0	14	196	0
28	UC-18	0	11	121	0
29	UC-10	0	10	100	0
30	UC-13	1	10	100	10
Jumlah		23	735	20837	621

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} = \frac{621}{23} = 27{,}000$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{735}{30} = 24{,}500$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{23}{30} = 0{,}767$$

$$q = 1 - p = 1 - 0{,}767 = 0{,}233$$

$$S_t = \sqrt{\frac{20837 - \frac{(735)^2}{30}}{30}} = 9{,}878$$

$$r_{pbis} = \frac{27{,}000 - 24{,}500}{9{,}878} \sqrt{\frac{0{,}767}{0{,}233}} = 0{,}459$$

$$t_{hitung} = \frac{0{,}459 \sqrt{30 - 2}}{\sqrt{1 - (0{,}459)^2}} = 2{,}732$$

t tabel = 1,701

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka soal nomor 1 valid.

Lampiran 20

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL TEST

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{M(k-M)}{kVt}\right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan
k : Banyaknya butir soal
M : rata-rata skor total (Y)
Vt : Varians skor total = kuadrat simpangan baku skor total

Kriteria

Apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

r_{11}			Keterangan
0,800	-	1,000	Sangat tinggi
0,600	-	0,799	Tinggi
0,400	-	0,599	Cukup
0,200	-	0,399	Rendah
	<	0,200	Sangat Rendah

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

k = 50

M = 24.3667

Vt = 98.033333

$$r_{11} = \frac{50}{50 - 1} \quad 1 - \frac{24.37 \quad 50 - 24.37}{50 \times 98.03}$$

= 0.8904

Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0.800 - 0.100 dalam kategori sangat tinggi.

$$t_{hitung} = \frac{0.890\sqrt{50 - 2}}{\sqrt{1 - (0.890)}}$$

= 13.551

Pada α = 5% dengan dk = n-2 = 48 diperoleh $t_{(0,95)(48)}$ = 1.677

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 21

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus

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

Keterangan:

P	:	Indeks Kesukaran
B	:	Banyaknya siswa yang menjawab benar
JS	:	Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria

Interval P					Kriteria
		P	=	0,00	Sangat sukar
0,00	<	P	≤	0,30	Sukar
0,30	<	P	≤	0,70	Sedang
0,70	<	P	<	1,00	Mudah
		P	=	1,00	Sangat mudah

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

No	Kode Siswa	Skor
1	UC-08	1
2	UC-01	1
3	UC-19	1
4	UC-27	1
5	UC-16	1
6	UC-29	1
7	UC-22	0
8	UC-04	1
9	UC-12	1
10	UC-15	1
11	UC-25	1
12	UC-26	1
13	UC-02	1
14	UC-05	1
15	UC-06	1

No	Kode Siswa	Skor
16	UC-14	1
17	UC-24	1
18	UC-17	1
19	UC-03	1
20	UC-11	1
21	UC-09	1
22	UC-20	1
23	UC-23	1
24	UC-21	0
25	UC-30	0
26	UC-07	0
27	UC-28	0
28	UC-18	0
29	UC-10	0
30	UC-13	1
	Jumlah	23

$$P = \frac{23}{30} = 0{,}767$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori soal mudah

Lampiran 22

CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus

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

Keterangan:

D	:	Daya Pembeda
BA	:	Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab benar
BB	:	Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar
JA	:	Banyaknya peserta didik kelompok atas
JB	:	Banyaknya peserta didik kelompok bawah

Kriteria

Interval D			Kriteria
D	≤	0	Sangat jelek
0,00	-	0,20	Jelek
0,21	-	0,40	Cukup
0,41	-	0,70	Baik
0,71	-	1,00	Sangat baik

Perhitungan

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

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

$$D = \frac{14}{15} - \frac{9}{15} = 0{,}3333$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya beda cukup

Lampiran 23

REKAPITULASI HASIL ANALISIS BUTIR SOAL

No	Kode	Nomor Soal																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	UC-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
4	UC-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
5	UC-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
6	UC-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
7	UC-19	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
8	UC-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
9	UC-09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
10	UC-13	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
11	UC-16	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
12	UC-21	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
13	UC-27	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
14	UC-03	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
15	UC-11	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
16	UC-14	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
17	UC-15	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
18	UC-17	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
19	UC-08	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
20	UC-24	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
21	UC-25	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
22	UC-04	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
23	UC-22	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
24	UC-26	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
25	UC-29	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
26	UC-12	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	UC-20	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
28	UC-30	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	UC-01	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30	UC-02	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Jumlah		23	14	24	17	20	18	17	21	24	19	12	22	20	20	24	19	3	8	5	12	21
Validitas	Mp	26,870	30,357	26,667	27,235	26,600	28,500	27,824	27,000	26,250	28,211	30,417	27,182	27,700	27,500	26,417	28,526	37,333	34,625	35,400	29,250	28,143
	Mt	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400
	p	0,767	0,467	0,800	0,567	0,667	0,600	0,567	0,700	0,800	0,633	0,400	0,733	0,667	0,667	0,800	0,633	0,100	0,267	0,167	0,400	0,700
	q	0,233	0,533	0,200	0,433	0,333	0,400	0,433	0,300	0,200	0,367	0,600	0,267	0,333	0,333	0,200	0,367	0,900	0,733	0,833	0,600	0,300
	pq	0,179	0,249	0,160	0,246	0,222	0,240	0,246	0,210	0,160	0,232	0,240	0,196	0,222	0,222	0,160	0,232	0,090	0,196	0,139	0,240	0,210
	St	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856
	r_{pbis}	0,454	0,565	0,460	0,329	0,316	0,509	0,397	0,403	0,375	0,508	0,498	0,468	0,473	0,445	0,409	0,550	0,437	0,626	0,499	0,402	0,580
	t_{hitung}	2,698	3,627	2,741	1,843	1,760	3,133	2,290	2,330	2,143	3,122	3,042	2,803	2,845	2,628	2,373	3,487	2,574	4,243	3,048	2,322	3,768
	t_{tabel}	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Daya Pembeda	BA	14	11	14	10	12	12	11	13	14	13	9	13	14	12	14	13	3	7	4	8	14
	BB	9	3	10	7	8	6	6	8	10	6	3	9	6	8	10	6	0	1	1	4	7
	JA	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	JB	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	D	0,333	0,533	0,267	0,200	0,267	0,400	0,333	0,333	0,267	0,467	0,400	0,267	0,533	0,267	0,267	0,467	0,200	0,400	0,200	0,267	0,467
	Kriteria	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Baik
Tingkat Kesukaran	B	23	14	24	17	20	18	17	21	24	19	12	22	20	20	24	19	3	8	5	12	21
	JS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	P	0,767	0,467	0,800	0,567	0,667	0,600	0,567	0,700	0,800	0,633	0,400	0,733	0,667	0,667	0,800	0,633	0,100	0,267	0,167	0,400	0,700
	Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang
Kriteria soal		Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dipaka	Dibuan	Dipaka	Dipaka
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Analisis Soal Uji Coba

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	16	8	4	6	11	13	13	9	13	21	11	7	17	26	17	3	9
32,800	26,063	30,000	39,250	38,500	25,364	28,231	28,769	34,889	29,462	28,619	25,727	20,000	29,294	25,615	29,294	44,000	33,333
24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400
0,333	0,533	0,267	0,133	0,200	0,367	0,433	0,433	0,300	0,433	0,700	0,367	0,233	0,567	0,867	0,567	0,100	0,300
0,667	0,467	0,733	0,867	0,800	0,633	0,567	0,567	0,700	0,567	0,300	0,633	0,767	0,433	0,133	0,433	0,900	0,700
0,222	0,249	0,196	0,116	0,160	0,232	0,246	0,246	0,210	0,246	0,210	0,232	0,179	0,246	0,116	0,246	0,090	0,210
9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856
0,603	0,180	0,343	0,591	0,715	0,074	0,340	0,388	0,697	0,449	0,654	0,102	-0,246	0,568	0,314	0,568	0,663	0,593
3,996	0,970	1,930	3,876	5,416	0,395	1,912	2,225	5,139	2,660	4,573	0,545	-1,345	3,650	1,752	3,650	4,685	3,901
1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701
Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
8	9	5	4	6	8	9	10	8	9	13	7	4	11	15	12	3	8
2	7	3	0	0	3	4	3	1	4	8	4	3	6	11	5	0	1
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
0,400	0,133	0,133	0,267	0,400	0,333	0,333	0,467	0,467	0,333	0,333	0,200	0,067	0,333	0,267	0,467	0,200	0,467
Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Baik
10	16	8	4	6	11	13	13	9	13	21	11	7	17	26	17	3	9
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,333	0,533	0,267	0,133	0,200	0,367	0,433	0,433	0,300	0,433	0,700	0,367	0,233	0,567	0,867	0,567	0,100	0,300
Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar
Dipaka	Dibuan	Dibuan	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dibuan	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dipaka
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

Analisis Soal Uji Coba

40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Jumlah	Y^2
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	45	2025
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	44	1936
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	43	1849
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	36	1296
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	1225
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	33	1089
1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	33	1089
1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	33	1089
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	30	900
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	29	841
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	25	625
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	25	625
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	25	625
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	23	529
1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	23	529
1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	23	529
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	23	529
1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	21	441
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	21	441
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	20	400
1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	18	324
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	289
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	225
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	225
0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	15	225
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	14	196
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	14	196
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11	121
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	12	144
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	11	121
17	3	26	20	5	13	9	14	6	23	19	732	20678
29,294	26,333	25,808	27,150	22,400	26,846	30,444	30,714	37,500	25,217	27,158		
24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400	24,400		
0,567	0,100	0,867	0,667	0,167	0,433	0,300	0,467	0,200	0,767	0,633		
0,433	0,900	0,133	0,333	0,833	0,567	0,700	0,533	0,800	0,233	0,367		
0,246	0,090	0,116	0,222	0,139	0,246	0,210	0,249	0,160	0,179	0,232		
9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856	9,856		
0,568	0,065	0,364	0,395	-0,091	0,217	0,401	0,599	0,665	0,150	0,368		
3,650	0,347	2,069	2,272	-0,482	1,176	2,320	3,961	4,706	0,805	2,093		
1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701		
Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid		
12	3	13	13	3	8	6	10	6	12	12		
5	0	13	7	2	5	3	4	0	11	7		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
0,467	0,200	0,000	0,400	0,067	0,200	0,200	0,400	0,400	0,067	0,333		
Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup		
17	3	26	20	5	13	9	14	6	23	19		
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
0,567	0,100	0,867	0,667	0,167	0,433	0,300	0,467	0,200	0,767	0,633		
Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang		
Dipaka	Dibuan	Dibuan	Dipaka	Dibuan	Dibuan	Dipaka	Dipaka	Dipaka	Dibuan	Dipakai		
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
										M	24,4	
										Vt	97,14	
										St	9,856	

Lampiran 24

REKAPITULASI NILAI *PRETEST*
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas Eksperimen (X-1)			Kelas Kontrol (X-2)		
No	**Kode**	**Nilai**	**No**	**Kode**	**Nilai**
1	E-01	6,67	1	K-01	13,33
2	E-02	10,00	2	K-02	13,33
3	E-03	10,00	3	K-03	10,00
4	E-04	13,33	4	K-04	16,67
5	E-05	16,67	5	K-05	16,67
6	E-06	16,67	6	K-06	16,67
7	E-07	10,00	7	K-07	13,33
8	E-08	16,67	8	K-08	13,33
9	E-09	6,67	9	K-09	16,67
10	E-10	20,00	10	K-10	16,67
11	E-11	6,67	11	K-11	20,00
12	E-12	13,33	12	K-12	13,33
13	E-13	10,00	13	K-13	13,33
14	E-14	13,33	14	K-14	13,33
15	E-15	13,33	15	K-15	10,00
16	E-16	6,67	16	K-16	16,67
17	E-17	13,33	17	K-17	6,67
18	E-18	6,67	18	K-18	13,33
19	E-19	13,33	19	K-19	20,00
20	E-20	13,33	20	K-20	13,33
21	E-21	13,33	21	K-21	10,00
22	E-22	20,00	22	K-22	16,67
23	E-23	13,33	23	K-23	13,33
24	E-24	3,33	24	K-24	13,33
25	E-25	13,33	25	K-25	3,33
26	E-26	10,00	26	K-26	10,00
27	E-27	13,33	27	K-27	10,00
28	E-28	3,33	28	K-28	3,33
29	E-29	16,67	29	K-29	16,67
30	E-30	6,67	30	K-30	10,00
31	E-31	16,67	31	K-31	6,67
32	E-32	10,00	32	K-32	10,00
	S =	376,67		**S =**	410,00
	n_1 =	32,00		**n_2 =**	32,00
	M_1=	11,77		**M_2 =**	12,81
	s_1^2 =	19,34		**s_2^2 =**	17,28
	s_1 =	4,40		**s_2 =**	4,16
	Max =	20,00		**Max =**	20,00
	Min =	3,33		**Min =**	3,33

Lampiran 25

PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : $s_1^2 = s_2^2$

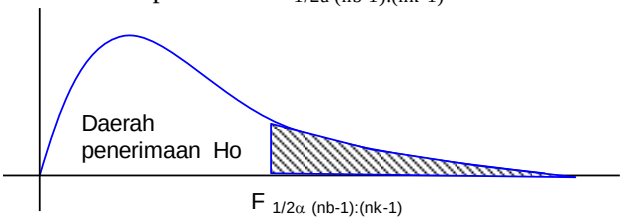
Ha : $s_1^2 \neq s_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians berharga besar}}{\text{Varians berharga kecil}}$$

Ho diterima apabila $F < F_{1/2a\ (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah (∑)	376,67	410,00
n	32,00	32,00
Rata-rata (M)	11,77	12,81
Varians (s^2)	19,34	17,28
Standart deviasi (s)	4,40	4,16

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

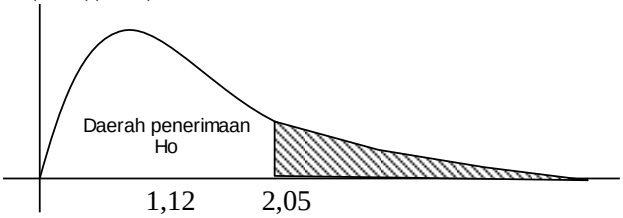
$$F = \frac{19{,}34}{17{,}28} = 1{,}12$$

Pada a = 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 32 - 1 = 31

dk penyebut = nk -1 = 32 - 1 = 31

$F_{(0.025)(31:31)} = 2{,}05$



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama (tidak berbeda).

Lampiran 26

REKAPITULASI NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas Eksperimen (X-1)			**Kelas Kontrol (X-2)**		
No	**Kode**	**Nilai**	**No**	**Kode**	**Nilai**
1	E-01	83,33	1	K-01	56,67
2	E-02	90,00	2	K-02	76,67
3	E-03	93,33	3	K-03	76,67
4	E-04	90,00	4	K-04	76,67
5	E-05	80,00	5	K-05	83,33
6	E-06	93,33	6	K-06	66,67
7	E-07	86,67	7	K-07	76,67
8	E-08	80,00	8	K-08	66,67
9	E-09	83,33	9	K-09	63,33
10	E-10	86,67	10	K-10	83,33
11	E-11	90,00	11	K-11	83,33
12	E-12	76,67	12	K-12	76,67
13	E-13	86,67	13	K-13	66,67
14	E-14	80,00	14	K-14	60,00
15	E-15	83,33	15	K-15	90,00
16	E-16	66,67	16	K-16	76,67
17	E-17	93,33	17	K-17	80,00
18	E-18	86,67	18	K-18	66,67
19	E-19	76,67	19	K-19	90,00
20	E-20	73,33	20	K-20	80,00
21	E-21	80,00	21	K-21	83,33
22	E-22	83,33	22	K-22	76,67
23	E-23	73,33	23	K-23	66,67
24	E-24	80,00	24	K-24	66,67
25	E-25	63,33	25	K-25	86,67
26	E-26	83,33	26	K-26	80,00
27	E-27	96,67	27	K-27	76,67
28	E-28	76,67	28	K-28	50,00
29	E-29	80,00	29	K-29	90,00
30	E-30	86,67	30	K-30	86,67
31	E-31	83,33	31	K-31	86,67
32	E-32	83,33	32	K-32	83,33
	S =	2650,00		**S =**	2430,00
	n_1 =	32		**n_2 =**	32
	$_{M1}$ =	82,81		**$_{M2}$ =**	75,94
	s_1^2 =	55,99		**s_2^2 =**	104,47
	s_1 =	7,48		**s_2 =**	10,22
	log n =	1,51		**log n =**	1,51
	K hitung =	6		**K hitung =**	6
	Max =	96,67		**Max =**	90,00
	Min =	63,33		**Min =**	50,00

Lampiran 27

PERHITUNGAN UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

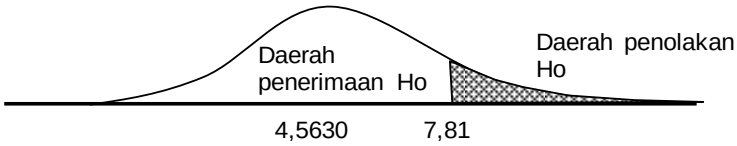
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	96,67	Panjang Kelas	=	6,00
Nilai minimal	=	63,33	Rata-rata (x)	=	82,81
Rentang	=	33,33	s	=	7,48
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
	62,83	-2,67	0,4962				
63,33 - 68,33				0,0271	0,8665	2	1,483
	68,83	-1,87	0,4691				
69,33 - 74,33				0,1123	3,5926	2	0,706
	74,83	-1,07	0,3569				
75,33 - 80,33				0,2526	8,0820	9	0,104
	80,83	-0,26	0,1043				
81,33 - 86,33				0,3088	9,8811	7	0,840
	86,83	0,54	0,2045				
87,33 - 92,33				0,2053	6,5683	8	0,312
	92,83	1,34	0,4097				
93,33 - 98,33				0,0741	2,3718	4	1,118
	98,83	2,14	0,4839				
					χ^2	=	4,5630

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel 7,81



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

Lampiran 28

PERHITUNGAN UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

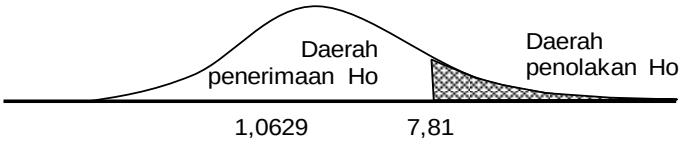
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	90,00	Panjang Kelas	=	7,00
Nilai minimal	=	50,00	Rata-rata (x)	=	75,94
Rentang	=	40,00	s	=	10,22
Banyak kelas	=	6	n	=	32

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
	49,50	-2,59	0,4952				
50,00 - 56,00				0,0238	0,7602	1	0,0756
	56,50	-1,90	0,4714				
57,00 - 63,00				0,0832	2,6632	2	0,1652
	63,50	-1,22	0,3882				
64,00 - 70,00				0,1855	5,9372	7	0,1903
	70,50	-0,53	0,2026				
71,00 - 77,00				0,2634	8,4283	8	0,0218
	77,50	0,15	0,0608				
78,00 - 84,00				0,2382	7,6211	8	0,0188
	84,50	0,84	0,2989				
85,00 - 91,00				0,1372	4,3891	6	0,5912
	91,50	1,52	0,4361				
					χ^2	=	1,0629

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



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

Lampiran 29

PERHITUNGAN UJI T NILAI *POSTTEST*

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

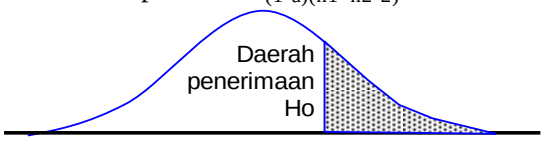
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-a)(n1+n2-2)}$



Dari data diperoleh:

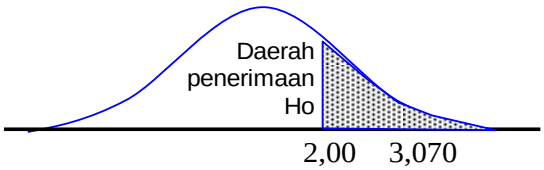
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2650,00	2430,00
n	32	32
$\bar{x}$	82,81	75,94
Varians (s2)	55,99	104,47
Standart deviasi (s)	7,48	10,22

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(32 - 1)\ 55{,}99 + (32 - 1)\ 104{,}47}{32 + 32 - 2}} = 8{,}96$$

$$t = \frac{82{,}81 - 75{,}94}{8{,}96\sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = 3{,}070$$

Pada a = 5% dengan dk = 32+32 - 2 = 62 diperoleh $t_{(0.95)(62)}$ = 2,00



Karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

Lampiran 30

PERHITUNGAN N-GAIN SISWA

Nomor	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Nilai		N-gain	Kriteria	Nilai		N-gain	Kriteria
	Pretest	*Posttest*			*Pretest*	*Posttest*		
1	7	83	0,82	Tinggi	13	60	0,54	Sedang
2	10	90	0,89	Tinggi	13	77	0,73	Tinggi
3	10	93	0,93	Tinggi	10	70	0,67	Sedang
4	13	90	0,88	Tinggi	17	80	0,76	Tinggi
5	17	80	0,76	Tinggi	17	83	0,80	Tinggi
6	17	93	0,92	Tinggi	17	67	0,60	Sedang
7	10	87	0,85	Tinggi	13	80	0,77	Tinggi
8	17	80	0,76	Tinggi	13	80	0,77	Tinggi
9	7	83	0,82	Tinggi	17	63	0,56	Sedang
10	20	87	0,83	Tinggi	17	83	0,80	Tinggi
11	7	90	0,89	Tinggi	20	83	0,79	Tinggi
12	13	77	0,73	Tinggi	13	77	0,73	Tinggi
13	10	87	0,85	Tinggi	13	67	0,62	Sedang
14	13	80	0,77	Tinggi	13	60	0,54	Sedang
15	13	83	0,81	Tinggi	10	90	0,89	Tinggi
16	7	67	0,64	Sedang	17	70	0,64	Sedang
17	13	93	0,92	Tinggi	7	80	0,79	Tinggi
18	7	87	0,86	Tinggi	13	67	0,62	Sedang
19	13	77	0,73	Tinggi	20	90	0,88	Tinggi
20	13	73	0,69	Sedang	13	80	0,77	Tinggi
21	13	80	0,77	Tinggi	10	83	0,81	Tinggi
22	20	83	0,79	Tinggi	17	77	0,72	Tinggi
23	13	73	0,69	Sedang	13	67	0,62	Sedang
24	3	80	0,79	Tinggi	13	67	0,62	Sedang
25	13	63	0,58	Sedang	3	87	0,86	Tinggi
26	10	83	0,81	Tinggi	10	70	0,67	Sedang
27	13	97	0,96	Tinggi	10	77	0,74	Tinggi
28	3	77	0,76	Tinggi	3	50	0,48	Sedang
29	17	80	0,76	Tinggi	17	90	0,88	Tinggi
30	7	87	0,86	Tinggi	10	87	0,85	Tinggi
31	17	83	0,80	Tinggi	7	87	0,86	Tinggi
32	10	83	0,81	Tinggi	10	83	0,81	Tinggi
Proporsi kategori sedang				**12,5%**	**Proporsi kategori sedang**			**37,50%**
Proporsi kategori tinggi				**87,5%**	**Proporsi kategori tinggi**			**62,50%**

Lampiran 31

REKAPITULASI NILAI TUGAS SISWA KELAS EKSPERIMEN

Kelas Eksperimen (X-1)						
No	**Kode**	**Jumlah Skor**		**Nilai**		**Rata-rata**
		Piramida ekologi	**Daur**	**Piramida ekologi**	**Daur**	
1	E-01	6	25	75	100	88
2	E-02	6	25	75	100	88
3	E-03	8	25	100	100	100
4	E-04	8	25	100	100	100
5	E-05	8	22	100	88	94
6	E-06	8	25	100	100	100
7	E-07	8	25	100	100	100
8	E-08	8	25	100	100	100
9	E-09	8	25	100	100	100
10	E-10	8	25	100	100	100
11	E-11	8	20	100	80	90
12	E-12	6	25	75	100	88
13	E-13	6	25	75	100	88
14	E-14	8	22	100	88	94
15	E-15	8	25	100	100	100
16	E-16	8	22	100	88	94
17	E-17	8	25	100	100	100
18	E-18	8	25	100	100	100
19	E-19	8	20	100	80	90
20	E-20	8	25	100	100	100
21	E-21	8	20	100	80	90
22	E-22	8	25	100	100	100
23	E-23	8	25	100	100	100
24	E-24	8	25	100	100	100
25	E-25	8	25	100	100	100
26	E-26	8	25	100	100	100
27	E-27	8	25	100	100	100
28	E-28	6	25	75	100	88
29	E-29	6	22	75	88	82
30	E-30	8	22	100	88	94
31	E-31	8	25	100	100	100
32	E-32	8	25	100	100	100

Lampiran 32

REKAPITULASI KETUNTASAN BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

Kelas Eksperimen (X-1)					
No	**Kode**	**NP**	**NT**	**NA**	**Kriteria**
1	E-01	83,33	88	84,38	TUNTAS
2	E-02	90,00	88	89,38	TUNTAS
3	E-03	93,33	100	95,00	TUNTAS
4	E-04	90,00	100	92,50	TUNTAS
5	E-05	80,00	94	83,50	TUNTAS
6	E-06	93,33	100	95,00	TUNTAS
7	E-07	86,67	100	90,00	TUNTAS
8	E-08	80,00	100	85,00	TUNTAS
9	E-09	83,33	100	87,50	TUNTAS
10	E-10	86,67	100	90,00	TUNTAS
11	E-11	90,00	90	90,00	TUNTAS
12	E-12	76,67	88	79,38	TUNTAS
13	E-13	86,67	88	86,88	TUNTAS
14	E-14	80,00	94	83,50	TUNTAS
15	E-15	83,33	100	87,50	TUNTAS
16	E-16	66,67	100	75,00	TUNTAS
17	E-17	93,33	100	95,00	TUNTAS
18	E-18	86,67	100	90,00	TUNTAS
19	E-19	76,67	90	80,00	TUNTAS
20	E-20	73,33	100	80,00	TUNTAS
21	E-21	80,00	90	82,50	TUNTAS
22	E-22	83,33	100	87,50	TUNTAS
23	E-23	73,33	100	80,00	TUNTAS
24	E-24	80,00	100	85,00	TUNTAS
25	E-25	63,33	100	72,50	TUNTAS
26	E-26	83,33	100	87,50	TUNTAS
27	E-27	96,67	100	97,50	TUNTAS
28	E-28	76,67	88	79,38	TUNTAS
29	E-29	80,00	82	80,38	TUNTAS
30	E-30	86,67	94	88,50	TUNTAS
31	E-31	83,33	100	87,50	TUNTAS
32	E-32	83,33	100	87,50	TUNTAS
Jumlah (n)		32			
Mean		86,10			
Jumlah	Tuntas	32			
	Tidak	0			
Ketuntasan Klasikal		100,00 %			

Lampiran 33

REKAPITULASI DATA AKTIVITAS SISWA KELAS EKSPERIMEN

Kode Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek								Jumlah	Skor %	Kategori
	1	2				3	4	5			
	a	a	b	c	d	a	a	a			
E-01	4	3	2	4	3	3	4	2	25	78,125	Aktif
E-02	4	4	4	4	3	3	3	4	29	90,625	Sangat Aktif
E-03	4	4	4	4	4	3	2	2	27	84,375	Sangat Aktif
E-04	4	4	3	4	4	3	4	3	29	90,625	Sangat Aktif
E-05	3	4	4	4	4	4	4	3	30	93,75	Sangat Aktif
E-06	4	4	4	4	4	4	4	4	32	100	Sangat Aktif
E-07	4	4	4	2	4	4	3	2	27	84,375	Sangat Aktif
E-08	3	3	4	3	3	3	3	3	25	78,125	Aktif
E-09	4	4	4	4	3	3	4	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-10	4	4	4	4	3	3	4	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-11	3	4	4	3	4	3	2	4	27	84,375	Sangat Aktif
E-12	4	3	3	3	3	3	3	3	25	78,125	Aktif
E-13	3	3	4	4	4	4	4	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-14	4	4	4	4	3	3	2	4	28	87,5	Sangat Aktif
E-15	4	4	4	4	3	3	3	4	29	90,625	Sangat Aktif
E-16	4	4	4	3	4	4	4	3	30	93,75	Sangat Aktif
E-17	3	4	4	4	2	4	4	4	29	90,625	Sangat Aktif
E-18	4	4	4	4	3	3	2	3	27	84,375	Sangat Aktif
E-19	4	4	4	4	3	3	3	3	28	87,5	Sangat Aktif
E-20	4	3	4	4	4	4	3	3	29	90,625	Sangat Aktif
E-21	4	4	3	3	3	3	3	3	26	81,25	Sangat Aktif
E-22	4	4	2	3	4	2	4	2	25	78,125	Aktif
E-23	4	4	4	4	4	4	2	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-24	4	4	4	4	4	4	4	4	32	100	Sangat Aktif
E-25	4	4	4	3	4	3	4	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-26	4	4	4	4	4	4	4	4	32	100	Sangat Aktif
E-27	3	4	4	4	3	3	2	2	25	78,125	Aktif
E-28	4	4	4	3	3	2	4	3	27	84,375	Sangat Aktif
E-29	4	4	4	4	3	3	3	3	28	87,5	Sangat Aktif
E-30	3	3	4	4	4	4	4	4	30	93,75	Sangat Aktif
E-31	4	4	3	3	3	3	2	3	25	78,125	Aktif
E-32	4	2	3	3	4	3	3	2	24	75	Aktif
Jumlah	121	120	119	116	111	105	104	104	900		Sangat Aktif
Rerata	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,82	0,81	0,81	0,88		

Lampiran 34

REKAPITULASI DATA HUBUNGAN ANTARA AKTIVITAS SISWA DAN PENINGKATAN PEMAHAMAN MATERI DI KELAS EKSPERIMEN

Kode siswa	Nilai *Pretest*	Nilai *Posttest*	Kriteria n-gain	Aktivitas Siswa
E-01	6,67	83,33	Tinggi	Aktif
E-02	10,00	90,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-03	10,00	93,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-04	13,33	90,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-05	16,67	80,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-06	16,67	93,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-07	10,00	86,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-08	16,67	80,00	Tinggi	Aktif
E-09	6,67	83,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-10	20,00	86,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-11	6,67	90,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-12	13,33	76,67	Tinggi	Aktif
E-13	10,00	86,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-14	13,33	80,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-15	13,33	83,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-16	6,67	66,67	Sedang	Sangat Aktif
E-17	13,33	93,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-18	6,67	86,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-19	13,33	76,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-20	13,33	73,33	Sedang	Sangat Aktif
E-21	13,33	80,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-22	20,00	83,33	Tinggi	Aktif
E-23	13,33	73,33	Sedang	Sangat Aktif
E-24	3,33	80,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-25	13,33	63,33	Sedang	Sangat Aktif
E-26	10,00	83,33	Tinggi	Sangat Aktif
E-27	13,33	96,67	Tinggi	Aktif
E-28	3,33	76,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-29	16,67	80,00	Tinggi	Sangat Aktif
E-30	6,67	86,67	Tinggi	Sangat Aktif
E-31	16,67	83,33	Tinggi	Aktif
E-32	10,00	83,33	Tinggi	Aktif

Hasil Analisis Hubungan Aktivitas Siswa dan Peningkatan Pemahaman Materi di Kelas Eksperimen

Aktivitas Siswa	Kriteria n-gain	Jumlah Siswa
Sangat Aktif	Tinggi	21
	Sedang	4
	Rendah	0
Aktif	Tinggi	7
	Sedang	0

Lampiran 35

REKAPITULASI DATA TANGGAPAN SISWA DI KELAS EKSPERIMEN

Kode Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah	Skor %	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7			
E-01	4	3	3	3	3	3	3	22	78,56	Sangat Baik
E-02	4	3	3	3	3	3	3	22	78,56	Sangat Baik
E-03	3	2	3	3	2	4	4	21	74,99	Baik
E-04	3	3	3	3	3	3	3	21	74,99	Baik
E-05	3	3	3	3	3	3	3	21	74,99	Baik
E-06	3	2	2	3	3	3	3	19	67,85	Baik
E-07	4	3	3	3	3	3	3	22	78,56	Sangat Baik
E-08	3	3	3	3	3	4	4	23	82,13	Sangat Baik
E-09	4	3	4	3	3	3	4	24	85,70	Sangat Baik
E-10	4	3	4	4	4	3	4	26	92,85	Sangat Baik
E-11	4	3	3	3	4	4	4	25	89,28	Sangat Baik
E-12	4	4	3	4	4	4	3	26	92,85	Sangat Baik
E-13	3	3	3	4	3	4	4	24	85,70	Sangat Baik
E-14	4	4	3	3	4	4	4	26	92,85	Sangat Baik
E-15	2	3	3	4	3	4	4	23	82,13	Sangat Baik
E-16	4	2	4	4	3	4	4	25	89,28	Sangat Baik
E-17	3	3	3	3	3	4	4	23	82,13	Sangat Baik
E-18	4	4	4	4	3	2	4	25	89,28	Sangat Baik
E-19	4	4	3	3	4	4	4	26	92,85	Sangat Baik
E-20	4	3	4	4	4	4	4	27	96,42	Sangat Baik
E-21	4	4	4	3	3	4	4	26	92,85	Sangat Baik
E-22	3	3	3	4	4	4	3	24	85,70	Sangat Baik
E-23	4	3	3	4	3	4	4	25	89,28	Sangat Baik
E-24	3	2	2	2	3	3	2	17	60,71	Baik
E-25	4	3	4	4	4	4	3	26	92,85	Sangat Baik
E-26	4	3	4	3	3	3	4	24	85,70	Sangat Baik
E-27	4	3	3	3	3	3	3	22	78,56	Sangat Baik
E-28	4	4	4	4	4	4	4	28	99,99	Sangat Baik
E-29	4	3	3	3	3	3	2	21	74,99	Baik
E-30	3	2	3	3	3	3	3	20	71,42	Baik
E-31	2	2	2	2	3	2	3	16	57,14	Baik
E-32	3	3	2	3	2	3	3	19	67,85	Baik
Jumlah	114	98	104	109	108	116	118	739		Sangat Baik
Rerata	89%	77%	81%	85%	84%	91%	92%	82%		

Lampiran 36

SURAT – SURAT PENELITIAN

PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl.Ki Sarinut Mangun Prawoto No.1 Telp / Fax. (024) 6923236
UNGARAN

REKOMENDASI PENELITIAN
Nomor 070 / 1 / 2015

Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian
2. Peraturan Bupati Semarang Nomor 91 Tahun 2011 Tentang Tugas Pokok Fungsi Dan Rincian Tugas BAPPEDA, Inspektorat, Lembaga Teknis Daerah, Kantor Penanaman Modal Dan Perijinan Terpadu, Dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Semarang

Memimbang : Surat Dekan Fak MIPA UNNES semarang Nomor : 4411/UN37/4/LT/2013 tanggal 15 April 2015 perihal : Ijin Penelitian

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Semarang, memberikan rekomendasi kepada :

1	Nama	RETNO LABLUL FITRI
2	NIK/NIM	3320095503930002
3	Alamat	Limbangan Kulon Rt 03/02 Brebes
4	Pekerjaan	Mahasiswa
Untuk		Melakukan Ijin penelitian
a	Judul proposal	PENERAPAN MODEL INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MENAMPAATKAN LINGKUNGAN SEKOLAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM
b	Tempat / Lokasi	SMAN 2 Ungaran
c	Bidang penelitian	Pendidikan
d	Waktu penelitian	21 April s/d 21 Juni 2015
e	Penanggung Jawab	Prof DR Wijanto MSi
f	Status Penelitian	Baru
g	Anggota Peneliti	
h	Nama Lembaga	UNNES

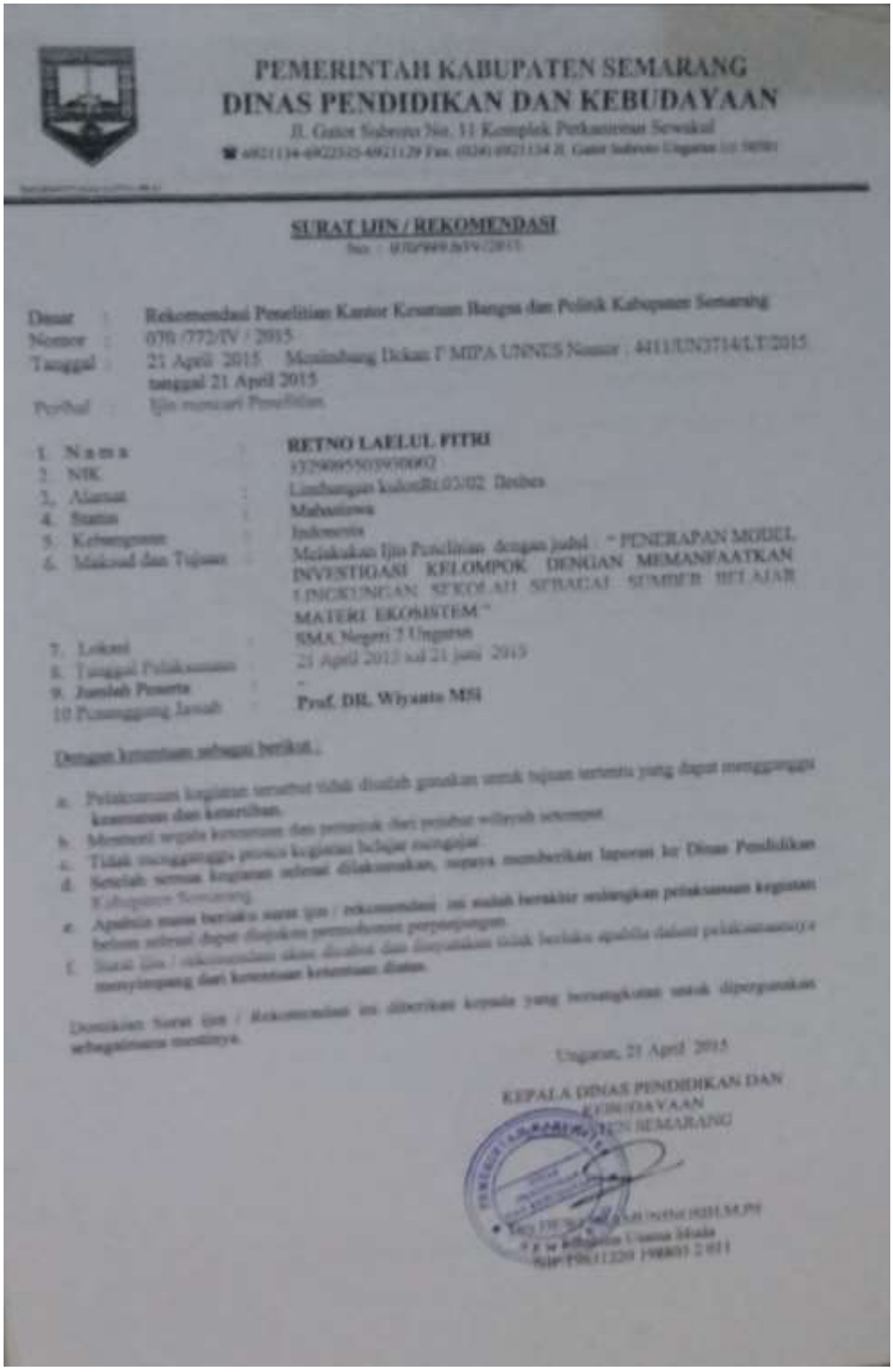
Ketentuan yang harus dilaati adalah :
a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga awasa yang akan di jadikan ditjuk lokasi ;
b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat menggangga kesatuan pemerintahan ;
c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai kuasa menyerahkan hasilnya kepada Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Semarang ;
d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya ;
e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan pemulian sebagaimana mestinya

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Ungaran, 21 April 2015

A.n. KEPALA KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KABUPATEN SEMARANG
DAN DEKONSENTRASI POLITIK

Tembusan, Kepada Yth :
1. Kepala Bupati Kabupaten Semarang
2. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kab Semarang
3. Kepala UNR N 2 Ungaran
4. Dekan Fak MIPA UNNES Semarang
5. Sdr. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Jl. Gatot Subroto No. 11 Komplek Perkantoran Sewakul
☎ 6921134-6922535-6921129 Fax. (024) 6921134 Jl. Gatot Subroto Ungaran (c) 50501

SURAT IJIN / REKOMENDASI
No. : 070/999/6IV/2015

Dasar : Rekomendasi Penelitian Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Semarang
Nomor : 070 /772/IV / 2015
Tanggal : 21 April 2015 Menindang Dekan F MIPA UNNES Nomor : 4411/UN3714/LT/2015 tanggal 21 April 2015
Perihal : Ijin mencari Penelitian

1. Nama : **RETNO LAELUL FITRI**
2. NIK : 3329095503930002
3. Alamat : Limbangan kulon Rt.03/02 Ilesbes
4. Status : Mahasiswa
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Maksud dan Tujuan : Melakukan Ijin Penelitian dengan judul : " PENERAPAN MODEL INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKOLAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM "
7. Lokasi : SMA Negeri 7 Ungaran
8. Tanggal Pelaksanaan : 21 April 2015 sd 21 juni 2015
9. Jumlah Peserta : -
10. Penanggung Jawab : **Prof. DR. Wiyanto MSi**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

a. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban.
b. Mematuhi segala ketentuan dan petunjuk dari pejabat wilayah setempat.
c. Tidak mengganggu proses kegiatan belajar mengajar.
d. Setelah semua kegiatan selesai dilaksanakan, supaya memberikan laporan ke Dinas Pendidikan Kabupaten Semarang.
e. Apabila masa berlaku surat ijin / rekomendasi ini sudah berakhir sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai dapat diajukan permohonan perpanjangan.
f. Surat ijin / rekomendasi akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila dalam pelaksanaannya menyimpang dari ketentuan ketentuan diatas.

Demikian Surat ijin / Rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 21 April 2015

KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
KABUPATEN SEMARANG

Dr. [illegible] Ulama Mada
Nip. 19611220 198803 2 011

PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 2 UNGARAN
Jl. Diponegoro No 277 Ungaran. KP 50513. Phone : 024 6922207, 024 70797138
Website : sma2ungaran .sch.id, email : sma2ung@gmail.com

SURAT KETERANGAN
NOMOR: 422/031/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Drs. Maikal Soodijarto
NIP	: 19630121 198803 1 008
Pangkat/Golongan	: Pembina IV/a
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 2 Ungaran
Unit Kerja	: SMA Negeri 2 Ungaran

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Retno Lachul Fitri
NPM	: 4401411024
Semester	: VIII (Delapan)
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Jurusan	: Biologi
Fakultas	: MIPA
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Semarang
Alamat Rumah	: Limbangan Kulon, Brebes.
Judul Penelitian	: PENERAPAN INVESTIGASI KELOMPOK DENGAN MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKOLAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI EKOSISTEM.

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 8 Mei 2015 sampai dengan 29 Mei 2015 di SMA Negeri 2 Ungaran Kabupaten Semarang dengan judul tersebut diatas.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Ungaran, 03 Juni 2015

Kepala Sekolah

Drs. Maikal Soodijarto
NIP. 19630121 198803 1 008

Lampiran 37

DOKUMENTASI KEGIATAN KELAS EKSPERIMEN

Kegiatan Pretest

Kegiatan Posttest

Kegiatan Pemilihan Topik Tugas

Kegiatan Perencanaan Investigasi

ACC Perencanaan Investigasi (LKS)

Kegiatan Investigasi Topik 1 dan 2

Kegiatan Investigasi Topik 3

Kegiatan Presentasi

Kegiatan Evaluasi