



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CONCEPTUAL
UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPS) DALAM PENINGKATAN
KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
SISWA SMP MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Oleh
Oktavisiska Narstyodewi
4401410091
Pendidikan Biologi

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Materi Pencemaran Lingkungan" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks atau dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.



Semarang, Januari 2015


Oktavisiska Narstyodewi

4401410091

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (Cups)
Dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Siswa
Smp Materi Pencemaran Lingkungan

disusun oleh

Oktavisiska Narstyodewi
4401410091

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 14 Januari 2015

Panitia
Ketua



Prof. Dr. Wiyanto, M. Si.
NIP 19631012 198803 1 001

Sekretaris

Andin Irsandi, S.Pd., M.Si.
NIP 197403102000031001

Ketua Penguji,

Dr. Margareta R, M.Si
NIP 197001221997032003

Anggota Penguji I

Dr. Ari Yuniastuti, S.Pt, M.Kes
NIP 196806021998032002

Anggota Penguji II/
Pembimbing

Dr. Siti Alimah, M.Pd
NIP 197411172005012002

ABSTRAK

Narstyodewi, Oktavisiska. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Materi Pencemaran Lingkungan. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Siti Alimah, M.Pd., Dr. Margareta R, M.Si dan Dr. Ari Yuniastuti, S.Pt, M.Kes.

Penelitian model pembelajaran efektif dalam membantu siswa memperoleh pengalaman belajar. Berdasarkan observasi di SMP Negeri 1 Petarukan diketahui bahwa dalam proses pembelajaran, masih cenderung *student centered*. Penelitian ini bertujuan melihat peningkatan kemampuan kognitif dan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam pembelajaran.

Desain penelitian yang digunakan adalah *True experiment* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian yang digunakan adalah kelas VIID sebagai kelas pembanding dengan metode diskusi percobaan dan kelas VIIE sebagai kelas perlakuan dengan model pembelajaran CUPs. Pengambilan data untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains selama proses penelitian diambil menggunakan metode instrumen tes dan observasi.

Hasil uji gain kemampuan kognitif kelas perlakuan 0,49 dan kelas pembanding 0,42 dalam kategori sedang. Hasil uji gain KPS kelas perlakuan 0,47 dan kelas pembanding 0,39. Ketuntasan klasikal pada aspek kemampuan kognitif kelas perlakuan mencapai 91,57% sedangkan pada kelas pembanding hanya 77,78%. Ketercapaian skor 75% pada KPS keseluruhan siswa kelas perlakuan mencapai 86,11% sedangkan kelas pembanding hanya mencapai 72,22%.

Kata kunci : *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs), Kemampuan kognitif, Keterampilan Proses Sains (KPS), Pencemaran Lingkungan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Tiada Tuhan yang benar-benar hak untuk disembah melainkan Allah SWT. Salah satu nikmat terbesar adalah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Materi Pencemaran Lingkungan”. Segala hambatan, tantangan, dan kemudahan merupakan nikmat tersendiri sebagai pengalaman dan pembelajaran batin yang tiada terkira bagi penulis.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak memperoleh bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada.:

1. Prof. Dr. Fathur Rohman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Andin Irsandi, S.Pd., M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Siti Alimah, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan skripsi serta dorongan dengan penuh kesabaran terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Margareta Rahayuningsih, M.Si dan Dr. Ari Yuniastuti, S.Pt., M.Kes, selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya, memberikan saran dan masukan demi sempurnanya skripsi ini.
6. Dewi Mustikaningtyas, M.Si., selaku Dosen Wali yang sudah memberikan arahan, petunjuk dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi Strata 1 pada Jurusan Biologi.

7. Sumarno, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Petarukan yang telah memberikan ijin, kesempatan, dan kemudahan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Roro Endang, S.Pd. selaku guru pamong yang telah member bantuan dan bimbingan selama penelitian di SMP Negeri 1 Petarukan.
9. Ayah dan Ibu tercinta, serta kakak dan adik-adik yang telah memberikan inspirasi, motivasi dan semangat.
10. Rekan-rekan Pendidikan Biologi angkatan 2010 khususnya Rombel 3, yang telah bersama-sama berjuang dalam suka dan duka.
11. Sahabat,teman-teman dan semua pihak yang telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya atas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran dari semua pihak, demi sempurnanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan acuan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	7
Pembatasan Masalah	7
Tujuan Penelitian	9
Manfaat Penelitian	10
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
Pembelajaran <i>Conceptual Understanding Procedures</i> (CUPs).....	11
Kemampuan Kognitif.....	14
Keterampilan Proses Sains.....	15
Tinjauan Materi Pencemaran Lingkungan	17
Kerangka berpikir.....	20

Hipotesis.....	21
BABIII. METODE PENELITIAN	
Lokasi dan Waktu Penelitian	22
Populasi.....	22
Sampel.....	22
Variabel Penelitian	22
Desain Penelitian.....	23
Langkah-langkah Penelitian.....	24
Metode Pengumpulan Data	26
Instrumen Penelitian.....	27
Analisis Instrumen Penelitian	27
Metode Analisis Data.....	32
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
Hasil Penelitian	38
Pembahasan.....	42
BAB V. PENUTUP	
Kesimpulan	60
Saran.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Sintaks Model Pembelajaran <i>Conceptual Understanding Prucedures</i>	11
2 Desain Penelitian <i>Pretest-Postest Control Group</i>	23
3 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	29
4 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji Coba.....	30
5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba	32
6 Hasil Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan dan Pembanding	40
7 Hasil Perhitungan Uji Gain Kemampuan Kognitif	40
8 Hasil Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan dan Pembanding.....	42
9 Hasil Perhitungan Uji Gain Keterampilan Proses Sains	43
10 Hasil observasi aktivitas siswa pada keterampilan proses sains selama proses pembelajaran di kelas perlakuan dan pembanding.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Bentuk Pelaksanaan Diskusi Kelompok / <i>Triplet</i>	12
2 Bentuk Pelaksanaan Diskusi Kelas	12
3 Kerangka Berpikir dalam CUPs.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Silabus	65
2 Hasil Analisis Soal Uji Coba	68
3 Kisi-kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	83
4 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	84
5 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	90
6 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Kegiatan Diskusi	92
7 Lembar Kerja Individu	93
8 Lembar Kerja Kelompok.....	97
9 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Perlakuan	102
10 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Pembanding	110
11 Uji Homogenitas Data Awal	118
12 Uji Normalitas Data Awal.....	120
13 Uji Normalitas Pretest Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan	129
14 Uji Normalitas Posttest Kemampuan Kognitif Kelas Pembanding	130
15 Uji Normalitas Pretest Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan	131
16 Uji Normalitas Posttest Kemampuan Kognitif Kelas Pembanding	132
17 Uji Gain Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan.....	133
18 Uji Gain Kemampuan Kognitif Kelas Pembanding.....	134
19 Uji Gain Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan dan Pembanding	135

20 Uji Normalitas Pretest Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan	136
21 Uji Normalitas Posttest Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan	137
22 Uji Normalitas Pretest Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding	138
23 Uji Normalitas Posttest Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding	139
24 Uji Gain Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan	140
25 Uji Gain Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding	141
26 Uji Gain Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan dan Pembanding	142
27 Uji Homogenitas Pretest Kemampuan Kognitif	143
28 Uji Homogenitas Posttest Kemampuan Kognitif	145
29 Uji Homogenitas Pretest Keterampilan Proses Sains Kelas	147
30 Uji Homogenitas Posttest Keterampilan Proses Sains Kelas	149
31 Hasil Observasi Aktifitas Siswa Kelas Perlakuan	151
32 Hasil Observasi Aktifitas Siswa Kelas Pembanding	152
33 Perhitungan Ketuntasan Klasikal <i>Posttest</i>	153
34 Perhitungan Ketuntasan Klasikal Keterampilan Proses Sains	154
35 Contoh Lembar Kerja Individu Siswa	155
36 Contoh Lembar Kerja Kelompok Siswa	159
37 Contoh Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa	163
38 Contoh Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa Diskusi	165
39 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	166
40 Surat Ijin Observasi	167
41 Surat Ijin Penelitian	168

42 Surat Keterangan telah Melaksanakan penelitian	169
43 Dokumentasi	170

BAB I

PEDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sains atau ilmu pengetahuan adalah bagian yang tidak dapat terlepas dari kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan mendasari berbagai macam hal dalam keberlangsungan kehidupan sehingga memudahkan manusia untuk memahami gejala lingkungan disekitar serta memanfaatkan pengaplikasiannya. Kebermanfaatan sains dalam kehidupan manusia dipelajari dan dikembangkan dalam berbagai ilmu dalam pendidikan karena sains dalam bidang pendidikan mengajarkan suatu fakta, teori, prinsip, hukum alam serta pengembangan kemampuan ilmiah dan pemecahan masalah sains (Sumintoro *et al*, 2010).

Pada pelaksanaan pembelajaran yang terjadi di lapangan dan hasil observasi yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih menjadikan pendidik sebagai pusat informasi. Berdasarkan penelitian Hikam dkk (2013) diketahui pula bahwa pelaksanaan pembelajaran masih berjalan satu arah serta pembelajaran biologi masih terkesan monoton, menjadikan siswa bosan dan kurang berminat dalam proses belajar mengajar. Praktik tersebut tidak sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Alsa (2011) yang mengatakan bahwa paradigma baru pendidikan haruslah berorientasi pada siswa (*student centered learning*), yaitu paradigma pendidikan yang lebih terindividual dan menekankan keaktifan siswa daripada keaktifan guru dalam proses pembelajaran.

Studi pendahuluan sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran IPA biologi di sekolah. Studi ini dilaksanakan di tiga sekolah yakni SMP N 1 Semarang pada saat PPL, SMPN 1 Petarukan dan SMPN 5 Semarang dalam kurun waktu Februari sampai awal Maret. Pada studi pendahuluan ini didapatkan data berdasarkan wawancara dengan guru IPA bahwa dalam penilain Kurikulum 2013 terdapat empat aspek penilaian yakni spiritual, sosial, kognitif dan keterampilan. Pada penilaian empat aspek tersebut siswa dituntut untuk mendapatkan nilai minimal B- untuk keterampilan dan kognitif serta B untuk spiritual dan sosial.

Nilai ulangan siswa pada materi pencemaran lingkungan di SMPN 1 Petarukan pada tahun sebelumnya masih banyak yang belum memenuhi pada batas kriteria ketuntasan minimal. Perolehan ketercapaian siswa yang lulus dengan kriteria ketuntasan minimal masih 33%, sehingga masih menyisakan 67% siswa yang belum melewati batas kriteria. Pembelajaran materi pencemaran lingkungan mengalami kendala dimana pada pembelajaran ini butuh diadakannya suatu percobaan, namun karena ketersediaan bahan serta waktu yang dibutuhkan untuk persiapan sehingga guru memutuskan untuk hanya memberikan materi tanpa ada pelaksanaan percobaan. Padahal dengan dilaksanakannya percobaan secara langsung oleh siswa, diharapkan siswa tersebut dapat dengan mudah memahami materi dan meningkatkan kemampuan dalam keterampilan proses sains yang kurang apabila pembelajaran hanya dilakukan searah dari guru ke siswa. Sesuai yang dinyatakan oleh Siahaan (2010) bahwa dengan membaca menyumbang 10%, mendengar menyumbang 20%, melihat menyumbang

30%, berdiskusi menyumbang 50%, melakukan presentasi menyumbang 70% serta melakukan menyumbang 90% dari pengalaman belajar yang diperoleh siswa.

Mata pelajaran IPA kurikulum 2013 sekolah tingkat menengah dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science*. Orientasi pada mata pelajaran ini adalah pembelajaran yang aplikatif, mengembangkan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, mengembangkan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam (Notodiputro, 2013). Berdasarkan PP nomor 17 tahun 2010, tujuan satuan pendidikan menengah pada Kurikulum 2013 antara lain membangun landasan potensi siswa agar menjadi manusia yang berilmu, cakap, kritis, kreatif, dan inovatif maka siswa diharapkan mempunyai kemampuan pemahaman mengenai gejala alam sekitar.

Pernyataan pada *programme for international student assessment* (PISA, 2006) memperlihatkan bahwa pada pembelajaran sains di suatu negara maju telah menargetkan pencapaian pada skala level 6 yaitu: mengidentifikasi masalah, mampu menjelaskan dan mengaplikasikan dalam kehidupan, menganalisis informasi sebagai pemecahan masalah selanjutnya didemonstrasikan secara logis dan mampu memanfaatkan teknologi secara maksimal. Data PISA tahun 2006 menunjukkan bahwa 61,6% pelajar Indonesia memiliki pengetahuan sains yang sangat terbatas, sedangkan yang memiliki kemampuan melakukan penelitian sederhana sebanyak 27,5%. Presentase pelajar yang memiliki kemampuan mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah hanya 9,5%, sedangkan yang mampu memanfaatkan sains untuk

kehidupan sehari-hari hanya 1,4%. Berdasarkan dari data tersebut maka perlu adanya dukungan dan dorongan agar kemampuan pemahaman dan keterampilan proses sains meningkat.

Pentingnya penekanan pemahaman konsep mata pelajaran biologi dalam kenyataannya kurang terfasilitasi dengan baik, sehingga belum bisa diharapkan mampu memberikan pemahaman konsep yang sesuai. Kurangnya kegiatan pengajaran bermakna yang memungkinkan siswa untuk memahami konsep dari gejala alam akan menyebabkan pemahaman konsep (*Conceptual Understanding*) tidak maksimal. Kurangnya pemahaman menyebabkan siswa tidak dapat menghubungkan antara konsep dengan kehidupan sehari-hari (Chanchaichaovivat *et al*, 2009). Padahal, pemahaman yang benar mengenai arti belajar dengan segala aspek, bentuk serta manifestasinya sangat mutlak diperlukan oleh para pendidik, kekeliruan atau ketidaklengkapan persepsi terhadap proses belajar akan mengakibatkan kurang bermutunya hasil pembelajaran yang dicapai oleh siswa (Syah, 1997).

Pada model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pendekatan yang digunakan adalah pendekatan konstruktivisme. Pendekatan konstruktivisme ini didasarkan pada keyakinan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui konsep-konsep dengan memperluas atau memodifikasi pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Model pembelajaran konstruktivisme memberikan beberapa wawasan tentang mengapa dan bagaimana sesuatu hal dapat terjadi (Gunstone *et al*, 1999).

Pada model pembelajaran CUPs terdapat tiga fase pembelajaran yaitu : fase kerja individu, fase kerja kelompok serta presentasi hasil kerja kelompok. Berdasarkan fase-fase di atas memungkinkan siswa untuk membangun konsep dari awal sampai akhirnya dapat ditarik kesimpulan bersama. Penerapan model CUPs pada materi pencemaran lingkungan di sekolah dapat membuat siswa untuk lebih memahami konsep materi. Materi pencemaran lingkungan yang selama ini disampaikan pendidik dengan hanya menjelaskan saja akan dikemas menjadi menarik. Daya tarik dari model CUPs ini adalah pada proses pembelajarannya akan dilakukan percobaan sederhana dan pengalaman langsung sehingga membantu siswa menemukan konsep dari materi yang diajarkan.

Pentingnya pemahaman konsep (*Conceptual Understanding*) juga haruslah didukung dengan keterampilan-keterampilan dasar yang menekankan pada proses ilmiah sehingga pembelajaran dapat dijadikan sebagai pengalaman bermakna yang nantinya digunakan sebagai pengembangan diri selanjutnya. Hakekat IPA yang berisikan tentang produk, proses dan sikap ini merupakan pendekatan menuju keterampilan dasar yang dilaksanakan oleh para ilmuwan dalam bekerja secara ilmiah, yang kemudian dapat diarahkan menjadi Keterampilan Proses Sains yang diharapkan dapat mengembangkan potensi dari siswa.

Pencemaran lingkungan dalam kurikulum 2013 tercantum dalam KD 3.9 mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup. Berdasarkan wawancara guru dan siswa yang telah mempelajari materi tersebut diketahui bahwa

dalam pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan, siswa lebih cenderung belajar hanya dari buku pegangan tanpa adanya pengalaman langsung belajar melalui gejala alam sehingga pemahaman siswa akan suatu pencemaran dan dampaknya masih hanya sebatas teori saja. Berdasarkan konteks aplikasi sains pada PISA tahun 2000 dalam Rustaman (2012) menyatakan bahwa konteks sains merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains. Materi pencemaran, pembentukan dan perusakan tanah serta cuaca dan iklim masuk dalam bidang sains aplikasi bumi dan lingkungan, sehingga pemilihan materi pencemaran lingkungan sesuai dengan topik mengenai pemahaman konsep dan keterampilan proses sains. Pengkajian literature berupa temuan-temuan penelitian sebelumnya serta mencari teori-teori yang memiliki hubungan dengan penelitian yang sejenis serta melihat keterkaitan terhadap kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditentukan untuk kemudian dibuat indikator-indikator yang sesuai dengan keterampilan proses sains dalam kriteria-kriteria penilaian. Hasil studi ini nantinya digunakan sebagai dasar penerapan pelaksanaan penerapan pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan proses sains siswa pada materi pencemaran lingkungan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penulis tertarik dapat melakukan penelitian tentang implementasi model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) untuk meningkatkan pemahaman konsep dan

Keterampilan Proses Sains pada mata pelajaran Biologi dengan mengangkat judul “*Penerapan Conceptual Understanding Procedures (CUPs) dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Materi Pencemaran Lingkungan*”.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Apakah penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan?
2. Apakah penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada siswa?
3. Apakah penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) efektif dibandingkan dengan pembelajaran diskusi percobaan dalam pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan?

C. PEMBATAAN MASALAH

Menghindari perbedaan penafsiran dan memudahkan dalam memahami serta mendapatkan pengertian yang jelas tentang judul “Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Materi Pencemaran Lingkungan”, maka diperlukan adanya penjelasan yang terperinci, yaitu:

1. Penerapan

Penerapan yang dimaksud disini adalah mempraktikan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dalam kegiatan belajar mengajar Biologi pada materi Pencemaran Lingkungan.

2. Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) adalah pembelajaran yang lebih menekankan pada perkembangan siswa menemukan konsep sendiri. Pada model pembelajaran CUPs terdapat tiga fase yakni a. fase kerja individu, pada fase ini siswa belajar berpendapat dan memberikan jawaban pada LKS yang difasilitasi oleh pendidik; b. fase kerja kelompok, fase ini siswa melakukan percobaan dan berdiskusi serta bertukar pikiran untuk membangun konsep; c. diskusi kelas dengan presentasi hasil kerja kelompok, pendidik dapat mengetahui pemahaman siswa berdasarkan jawaban setiap kelompok sehingga dapat dikonfirmasi jawabannya dan didapatkan kesimpulan bersama.

3. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif adalah kemampuan seseorang dalam hal mengumpulkan dan memperoleh sebuah informasi dan menyatukan informasi tersebut dalam pemahamannya. Pada penelitian ini kemampuan kognitif yang diukur di SMPN 1 Petarukan lebih kearah pada hasil belajar siswa.

4. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains yang akan diukur di SMPN 1 Petarukan menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan kemudian mengkomunikasikan perolehannya. Keterampilan dalam memperoleh pengetahuan dapat dengan menggunakan kemampuan olah pikir (psikis) atau kemampuan olah perbuatan (fisik). Terdapat sebelas aspek dalam keterampilan proses sains yaitu : mengamati, mengelompokan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan, dan melaksanakan percobaan.

5. Materi Pencemaran Lingkungan

Materi pencemaran lingkungan di SMP termasuk dalam kelompok mata pelajaran IPA. Kompetensi Inti pada materi pencemaran lingkungan adalah memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata dan kompetensi dasarnya adalah mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian tersebut adalah :

1. Mengetahui adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa pada materi pencemaran lingkungan.

2. Mengetahui ketercapaian Keterampilan Proses Sains pada pembelajaran dengan model CUPs pada siswa.
3. Mengetahui keefektifan model pembelajaran CUPs dibandingkan dengan metode diskusi dengan percobaan dalam materi pencemaran lingkungan di SMP.

E. MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini akan memberi manfaat yang berarti yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi masukan tentang cara belajar dengan model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk dapat bekerja secara berkelompok dan memaksimalkan pengetahuan serta pengembangan potensi diri serta dapat meningkatkan prestasi belajar Biologi pada materi pencemaran lingkungan.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam proses pembelajaran Biologi materi pokok pencemaran lingkungan, mengenai model pembelajaran yang digunakan.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif variasi belajar dalam rangka perbaikan proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Conceptual Understanding Procedures (CUPs) adalah sebuah model pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep pada siswa. Model pembelajaran ini dirancang untuk dapat membantu perkembangan siswa dalam menemukan konsep. Penemuan konsep yang ada dalam sains haruslah melalui pemahaman akan konsep yang ada, tidak hanya dengan menghapalkan materi sehingga pemahaman konsep yang baik dapat membantu dalam pemecahan masalah (Cakir, 2008).

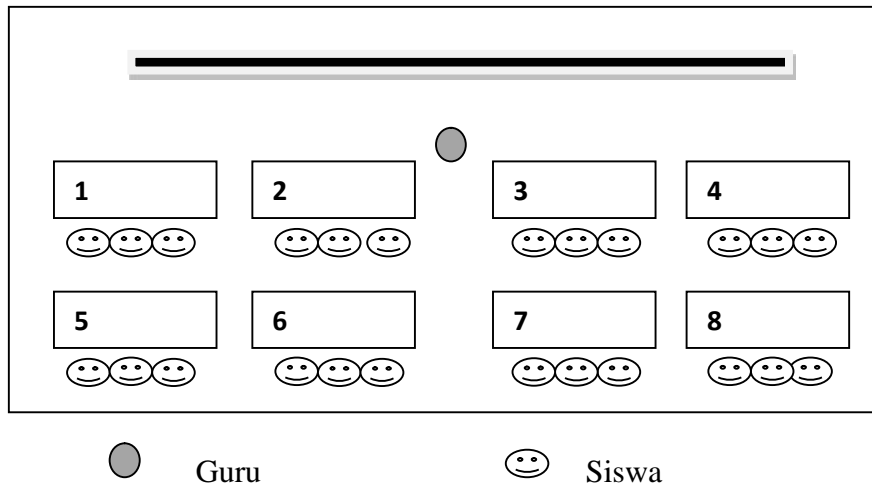
Penerapan model pembelajaran CUPs ini dilaksanakan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil siswa yang terdiri atas tiga siswa (*triplet*), namun dapat pula disesuaikan dengan jumlah siswa yang terdapat di dalam kelas. Pembagian siswa dalam kelompok tersebut haruslah secara heterogen yang berarti bahwa siswa dalam kelompok tersebut memiliki kemampuan yang berbeda-beda serta jenis kelamin yang berbeda pula (Dhaniar, 2006). Idealnya pada satu grup minimal terdapat satu orang siswa laki-laki dan selama proses pembelajaran CUPs, siswa tersebut tetap dalam satu kelompok yang sama. Sintaks model pembelajaran CUPs dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks model pembelajaran CUPs

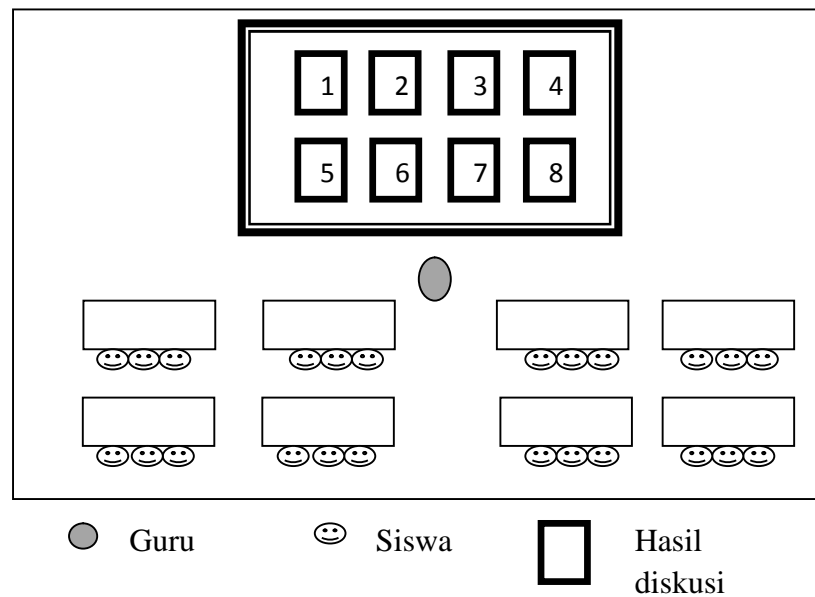
Tahap Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Fase 1 Siswa bekerja secara individu	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan arahan tentang percobaan yang akan dilaksanakan • Membagikan lembar kerja individu 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan dan arahan yang disampaikan • Mengerjakan lembar kerja individu
Fase 2 Siswa bekerja secara berkelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil • Membagikan lembar kerja kelompok • Membagikan alat dan bahan untuk kegiatan percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan percobaan secara berkelompok • Membuat laporan hasil percobaan sederhana
Fase 3 Diskusi kelas	<ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi siswa dalam mempresentasikan hasil kerja kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil kerja kelompok

Berdasarkan sintaks diatas dapat dilihat pada awal pembelajaran guru memberikan penjelasan dan arahan mengenai percobaan yang akan dilaksanakan oleh siswa. Selama proses pengarahan siswa memperhatikan dengan cermat hal yang dilaksanakan beserta penjelasan-penjelasan awal yang diberikan, selanjutnya siswa dibagikan lembar kerja individu untuk dikerjakan dan siswa diberi kebebasan untuk menuliskan pendapatnya sehingga didapatkan pengetahuan awal dari siswa. Pada fase kedua, guru membagi siswa dalam kelompok *triplet* kemudian setiap kelompok tersebut melaksanakan kegiatan percobaan secara berkelompok dan membuat laporan hasil percobaan secara sederhana. Pada tahapan terakhir siswa yang telah berkelompok selanjutnya mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas dan guru memfasilitasi terjadinya diskusi, agar ditemukannya konsep berdasarkan

permasalahan yang dibahas. Pembagian kelompok siswa berdasarkan triplet dapat dilihat pada Gambar 1 sedangkan gambaran pemaparan hasil diskusi kelompok yang disajikan di depan kelas terdapat pada Gambar 2.



Gambar 1. Bantuk pelaksanaan diskusi kelompok/ *Triplet*



Gambar 2. Bentuk pelaksanaan diskusi kelas

Pada pelaksanaan diskusi kelas, guru memeriksa semua hasil diskusi dari masing-masing kelompok kemudian memilih salah satu jawaban kelompok yang mendekati jawaban yang benar. Selanjutnya meminta salah seorang anggota kelompok yang jawabannya mendekati benar untuk menjelaskan hasil tersebut. Jawaban kelompok lain yang berbeda kemudian diminta pula untuk menjelaskan sehingga diskusi dapat berlangsung.

B. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif adalah kemampuan seseorang dalam hal mengumpulkan dan memperoleh sebuah informasi dan menyatukan informasi tersebut dalam pemahamannya yang berhubungan dengan keseluruhan tes yang berkaitan mengenai bagaimana seseorang memproses sebuah informasi (Schermerhorn, 2007). Menurut Kamalia (2010), hasil belajar adalah suatu bukti dari usaha yang dilakukan dalam kegiatan belajar dan merupakan nilai kognitif yang didapatkan oleh siswa selama proses belajar tersebut. Hasil belajar dapat dilihat setelah dilakukan evaluasi atau penilaian yang dilaksanakan.

Menurut Bloom edisi revisi Anderson & Krathwohl dalam Rustaman (2012) terdapat dua dimensi kognitif yakni dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Pada ranah kognitif mencakup mengingat (*remember*), mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menguraikan (*analyze*), menilai (*evaluate*) dan mencipta (*create*). Pada dimensi pengetahuan terdapat empat tipe pengetahuan yakni pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural dan pengetahuan metakognitif.

Pada kategori ranah afektif yakni mengenai sikap yang terdiri dari lima aspek. Aspek tersebut meliputi penerimaan (*receiving*), penanggapan (*responding*), penilaian (*valuing*), pengorganisasian (*organization*) dan pembentukan pola hidup (*organization by a value complex*) (Anni dan Rifa'i, 2009). Untuk ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil keterampilan serta kemampuan siswa dalam bertingkah laku. Menurut Sudjana (2005) terdapat enam aspek pada ranah psikomotorik ini yaitu : gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, keharmonisan dan ketepatan, gerakan keterampilan kompleks serta gerakan ekspresif serta interpretasi.

C. Keterampilan Proses Sains

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu pengetahuan proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan di dalam kehidupan sehari-hari.

Pendekatan keterampilan proses menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan kemudian mengkomunikasikan perolehannya. Keterampilan dalam memperoleh pengetahuan dapat dengan menggunakan kemampuan olah pikir (psikis) atau kemampuan olah perbuatan (fisik). Menurut Rustaman (2005), dalam keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan

yakni kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif berkaitan karena saat keterampilan proses, siswa menggunakan pikirannya untuk berpikir. Keterampilan manual terlibat saat keterampilan proses ini dibarengi dengan unjuk kerja. Sedangkan keterampilan sosial didasarkan atas interaksi yang terjadi.

American Association for the advancement of science dalam Kamalia (2010) mengklasifikasikan proses ilmiah menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Pada keterampilan proses dasar terdiri atas keterampilan pengamatan, pengukuran, menyimpulkan, menggolongkan, mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan proses terpadu berisi keterampilan pengontrolan variabel, interpretasi data, perumusan hipotesa, pendefinisian variabel secara operasional serta merancang percobaan. Hal tersebut sejalan dengan yang disampaikan Rustaman (2005) mengenai jenis keterampilan proses sains dan indikatornya. Indikator-indikator dalam keterampilan proses sains dapat dikembangkan secara terpisah-pisah, tergantung pada penekanan metode dari kegiatan yang dilaksanakan. Pada keterampilan proses sains terdapat aspek yang mendukung yakni keterampilan pengamatan atau observasi, mengelompokkan atau mengklasifikasikan, menafsirkan atau menginterpretasi, prediksi atau meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep serta komunikasi. Berdasarkan aspek-aspek dalam keterampilan proses sains membuat siswa lebih aktif dan berani mengemukakan pendapat serta tampil percaya diri. Keterampilan bertujuan untuk melatih siswa untuk terbiasa mengemukakan pendapat dan berani tampil di depan umum (Rustaman, 2005).

D. Tinjauan Materi Pencemaran Lingkungan di SMP

Materi pencemaran lingkungan di SMP termasuk dalam kelompok mata pelajaran IPA. Kompetensi Inti pada materi pencemaran lingkungan adalah memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata dan kompetensi dasarnya adalah mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

Lingkungan alami adalah lingkungan atau ekosistem yang keadaannya seimbang. Artinya komponen-komponen biotik dan abiotik dalam lingkungan tersebut harus seimbang. Sedangkan lingkungan yang tercemar adalah lingkungan yang keadaannya tidak seimbang karena adanya zat pencemar atau polutan yang masuk ke dalamnya. Untuk memahami dan mengidentifikasi ciri-ciri lingkungan alami dan tercemar, maka dapat diamati dari lingkungan sekitar. Apabila terdapat suatu ciri yang menandakan lingkungan tersebut sudah mengalami perubahan alaminya, maka kemungkinan lingkungan tersebut telah tercemar.

Berdasarkan sifat zat pencemar pada pencemaran lingkungan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu: pencemaran kimiawi, pencemaran fisik dan pencemaran biologis. Berdasarkan lingkungan yang terkena dampak pencemaran, dibedakan menjadi tiga yaitu pencemaran air, pencemaran udara, tanah dan suara.

Pada pencemaran air adalah peristiwa masuknya zat atau komponen lainnya ke dalam lingkungan perairan sehingga kualitas air akan terganggu. Hal ini dapat terjadi akibat adanya aktifitas manusia yang menghasilkan zat pencemar yang berasal dari

limbah yang dihasilkan dari limbah industri, limbah pertanian, limbah rumah tangga dan limbah minyak.

Pencemaran udara adalah peristiwa masuknya zat, energy, atau komponen lainnya ke dalam lingkungan udara. Akibatnya, kualitas udara menurun sehingga mengganggu kehidupan manusia atau makhluk lainnya. Pencemaran udara biasanya terjadi di kota-kota besar akibat adanya hasil sisa pembuangan dari kendaraan bermotor serta gas buangan dari pabrik. Partikel yang biasanya menjadi pencemar adalah CO₂, CO, SO₂ dan yang lainnya.

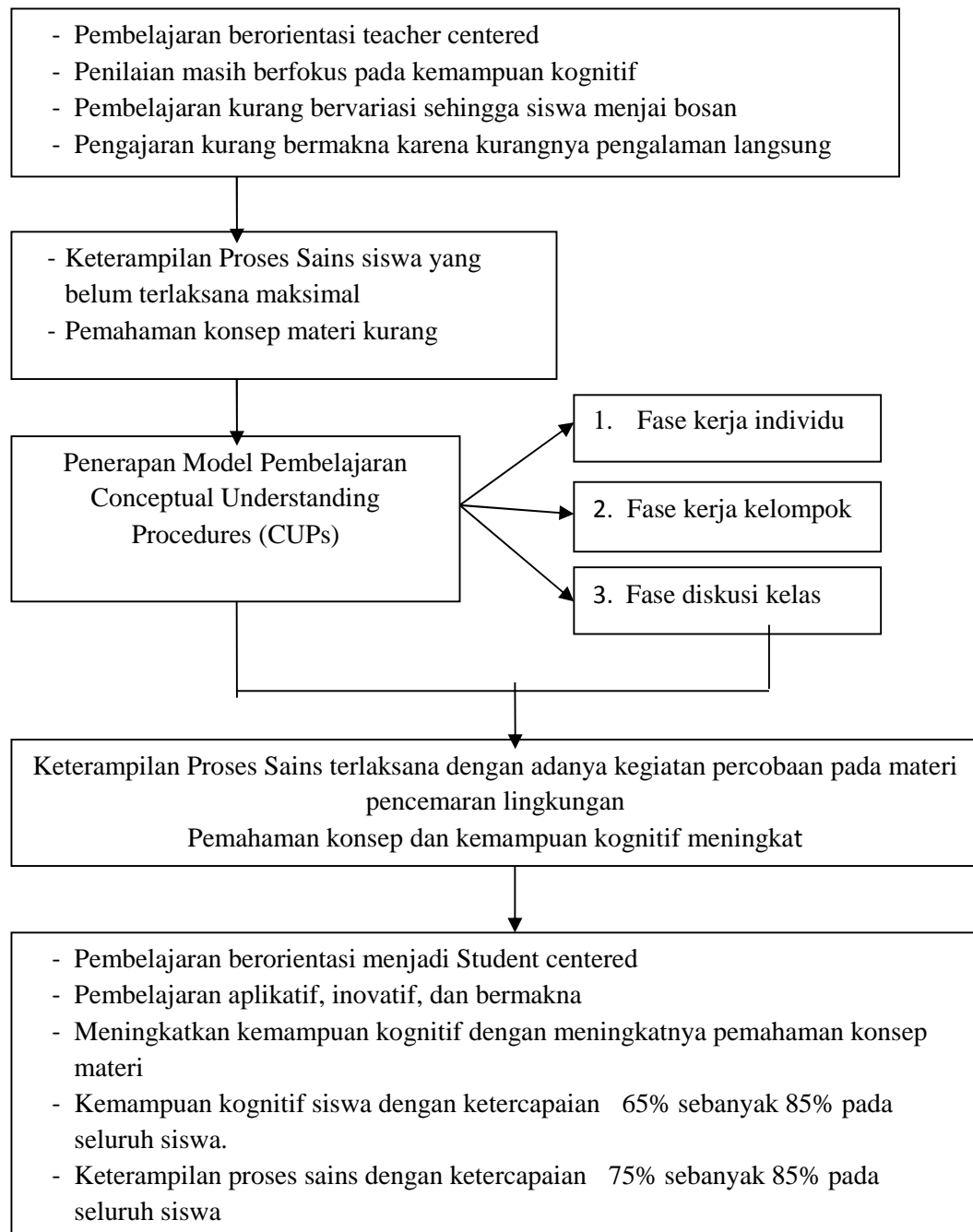
Pencemaran tanah adalah peristiwa masuknya zat atau komponen lain kedalam suatu areal tanah. Akibatnya, dapat mengubah atau mempengaruhi keseimbangan ekologis di areal tersebut. Pencemaran tanah ini dapat terjadi akibat berlebihannya pemakaian pestisida, buangan limbah kimia limbah industri serta penambangan.

Pencemaran suara dapat terjadi akibat adanya suara atau bunyi yang sudah mengganggu lingkungan pemukiman penduduk sehingga mengakibatkan kebisingan. Hal yang dapat menimbulkan pencemaran udara antara lain suara lalu lintas jalan raya, pesawat yang tinggal landas, suara radio dan televisi yang terlalu keras dan suara yang dihasilkan dari mesin pabrik.

Berdasarkan penjelasan pencemaran-pencemaran yang terjadi maka dapat menimbulkan penurunan kualitas lingkungan atau ekosistem sehingga timbul berbagai gangguan terhadap makhluk hidup yang ada di lingkungan itu, termasuk manusia. Gangguan yang terjadi secara serentak seperti pemanasan global ini sangatlah mengganggu kehidupan makhluk hidup di bumi. Maka untuk mencegah

terjadinya kerusakan yang lebih parah lagi perlu dilakukan usaha untuk mencegah dan mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

E. Kerangka Berpikir



Gambar 3 Kerangka berpikir dalam CUPS

F. Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa.

Penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran dengan diskusi percobaan dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang akan digunakan sebagai tempat penelitian adalah SMP Negeri 1 Petarukan Kabupaten Pemalang pada semester genap tahun ajaran 2013/2014 pada bulan April 2014.

B. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Petarukan tahun pelajaran 2013/2014 yang terdiri atas 9 kelas paralel yakni kelas VII A-VII I.

C. Sampel

Pemilihan kelas yang akan digunakan sebagai sampel penelitian dilakukan dengan teknik *simple random sampling* dimana pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak pada populasi yang homogen. Pemilihan sampel secara acak dilakukan setelah uji normalitas dan homogenitas pada hasil UAS semester ganjil untuk kemudian dipilih kelas perlakuan dan kelas pembandingan.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada penelitian yang dilakukan adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dan pembelajaran dengan percobaan.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa yang ditinjau dari kemampuan kognitif serta aspek dalam keterampilan proses sains.

E. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *True experiment* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design* untuk melihat perbedaan rerata hasil *pretest* dan *posttest* secara signifikan. Dalam pelaksanaannya terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal pada kelas yang akan diberikan perlakuan. Pada kelas perlakuan akan diberikan model pembelajaran CUPs sedangkan kelas pembanding diterapkan pembelajaran dengan percobaan. Tabel 2 menunjukkan desain penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2 Desain penelitian *pretest-posttest control group*

Sampel	Kondisi Awal	Perlakuan	Kondisi Akhir
Kelas Perlakuan	Q1	X	Q3
Kelas Pembanding	Q2	Y	Q4

Keterangan:

Q1 dan Q2 : pre-test pada kelas perlakuan dan kelas pembanding

Q3 dan Q4 : post-test pada kelas perlakuan dan kelas pembanding

X : perlakuan dengan model pembelajaran CUPs

Y : perlakuan dengan pembelajaran dengan percobaan

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa pada pada kelas perlakuan akan diberikan model pembelajaran CUPs. Pada model pembelajaran CUPs ini memiliki urutan kerja individu - kerja kelompok dan melaksanakan percobaan sederhana – diskusi kelas. Sedangkan pada kelas pembanding, pembelajaran diberikan dengan urutan pemaparan oleh guru – kerja kelompok dan melaksanakan percobaan sederhana – diskusi kelas.

F. Langkah-langkah penelitian

Langkah–langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi lima langkah, yaitu : pembuatan perangkat dan instrumen pembelajaran, uji coba instrumen, implementasi, teknik pengumpulan data dan analisis hasil dan penyusunan laporan.

1. Pembuatan Perangkat dan Instrumen Pembelajaran

Peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk kelas perlakuan dan kelas pembanding serta lembar kerja siswa untuk kelas perlakuan dan kelas pembanding yang kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing serta guru mata pelajaran biologi. Indikator-indikator hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa selanjutnya dijadikan pedoman untuk membuat instrumen penilaian. Instrumen penilaian kemampuan kognitif menggunakan tes pilihan ganda dan penilaian keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan lembar observasi.

2. Uji coba Instrumen

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, maka sebelumnya akan diuji cobakan pada siswa kelas VIII terlebih dahulu karena siswa kelas VIII sudah pernah menerima materi pencemaran lingkungan. Uji coba ini dilakukan untuk dapat dilihat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran pada instrumen sebelum digunakan.

3. Implementasi

Penerapan model pembelajaran CUPs dilakukan pada kelas perlakuan dan pada kelas pembanding akan diterapkan pembelajaran dengan percobaan sebagai pembanding. Pada saat pembelajaran berlangsung maka dilaksanakan observasi dengan didasarkan pada indikator-indikator pada lembar observasi tentang keterampilan proses sains pada siswa. Observasi ini dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi dan peneliti.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif serta pemahaman konsep pencemaran lingkungan sebelum dan sesudah pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan pada setiap proses pembelajaran untuk mengamati kemampuan keterampilan proses sains pada siswa.

5. Analisis Hasil dan Penyusunan Laporan

Peneliti melakukan pengumpulan data yang diperoleh kemudian data akan dianalisis untuk memperoleh temuan penelitian dan pembahasan. Tahap terakhir adalah penyusunan laporan hasil penelitian.

G. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Wawancara

Metode wawancara dilakukan oleh peneliti saat melakukan observasi awal di sekolah. Narasumber pada kegiatan wawancara adalah guru mata pelajaran biologi. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi tentang respon siswa terhadap pembelajaran biologi. Wawancara yang dilakukan tidak terstruktur dan pertanyaan dilakukan secara lisan yang berkaitan dengan pembelajaran dan penelitian.

2. Metode Observasi

Metode observasi dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi pada setiap pelaksanaan pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk mengamati peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas perlakuan dan kelas pembanding. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan selama dua kali pertemuan, pada setiap pertemuan aktivitas siswa diamati menggunakan lembar observasi.

3. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pemahaman konsep pada materi pencemaran lingkungan. Tes yang diberikan mencakup aspek kognitif pengetahuan ingatan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4) dan evaluasi (C5). Pemberian tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* untuk

mengetahui kondisi awal subjek penelitian dan posttest untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep materi pencemaran lingkungan.

H. Instrumen Penelitian

1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains selama kegiatan pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan berisi mengenai kegiatan yang dapat diamati selama proses pembelajaran.

2. Soal Tes

Tes digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep setelah pembelajaran. Nilai hasil belajar kognitif siswa kelas perlakuan dan kelas pembanding, digunakan sebagai acuan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa. Nilai *posttest* digunakan untuk uji hipotesis keefektifan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dibandingkan dengan pembelajaran dengan percobaan dalam meningkatkan pemahaman konsep.

I. Analisis Instrumen Penelitian

Data pada penelitian ini dapat digolongkan ke dalam data kuantitatif. Data yang diperoleh adalah skor tes siswa, dan lembar observasi. Skor tes didapatkan dari skor *pretest* dan *posttest*. Skor dari lembar observasi didapatkan pada setiap kegiatan pembelajaran yang diisi oleh observer. Data observasi akan dinyatakan dalam presentase untuk dideskripsikan. Analisis instrumen meliputi validitas soal, reliabilitas tes, daya pembeda dan taraf kesukaran.

1. Validitas

Untuk mengetahui validitas isi digunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar (Arikunto, 2002):

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

Dengan data:

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

N = jumlah siswa

X = skor butir soal (item)

Y = skor total butir soal

Apabila $r_{XY} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut valid. Kriteria valid atau tidaknya butir soal dibandingkan dengan harga r pada tabel product moment dengan taraf sigifikansi 5%.

Kriteria validitas butir soal (Arikunto, 2002)

- Antara $0,80 < r_{xy} < 1,00$: sangat tinggi
- Antara $0,60 < r_{xy} < 0,80$: tinggi
- Antara $0,40 < r_{xy} < 0,60$: cukup
- Antara $0,20 < r_{xy} < 0,40$: rendah
- Antara $0,00 < r_{xy} < 0,20$: sangat rendah

Perhitungan validitas soal uji coba dilakukan untuk semua butir soal yang berjumlah 50 soal dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 36$ kemudian diperoleh r_{XY} sebesar 0,45.

Hasil analisis validitas dapat dilihat pada Tabel 3.1. sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil analisis validitas soal uji coba

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

Perhitungan validitas soal uji coba dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, diperoleh 33 soal valid dari total 50 soal. Soal yang tidak valid sejumlah 17 soal selanjutnya akan dibuang.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diujikan pada subyek yang sama. Suatu tes dikatakan reliabel jika tes tersebut dapat dipercaya dan konsisten.

Untuk menghitung reliabilitas soal, digunakan rumus KR 21 (Arikunto, 2002):

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{M^2}{nS_t^2} \right)$$

Dengan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = jumlah butir soal

M = rata-rata skor total

S_t^2 = varians skor total

Kriteria pengujian reliabilitas yaitu didapatkan harga r_{11} , kemudian harga r_{11} tersebut dikonsultasikan dengan harga *product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Kriteria reliabilitas :

0,00 < r 0,20 : sangat rendah

0,20 < r 0,40 : rendah

0,40 < r 0,60 : cukup

0,60 < r 0,80 : tinggi

0,80 < r 1,00 : sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas soal sebesar 0,45. Nilai koefisien relasi pada interval 0,40-0,60 yang berarti cukup.

3. Taraf Kesukaran

Untuk mencari tingkat kesukaran dapat digunakan rumus berikut (Arikunto, 2007)

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

Dengan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi taraf kesukaran sebagai berikut (Arikunto, 2002)

- Soal dengan P = 0,00 sampai P = 0,30 adalah soal sukar
- Soal dengan P = 0,31 sampai P = 0,70 adalah soal sedang
- Soal dengan P = 0,71 sampai P = 1,00 adalah soal mudah

Tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil analisis taraf kesukaran soal uji coba

Taraf Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
Mudah	11,19,21,23,28,35,42,45 47,49	10
Sedang	2,4,7,9,10,15,17,20,22 37,39,40,41,44	14
Sukar	12,16,25,27,31,36,43,46 50	9
Jumlah		33

Sebanyak 50 soal uji coba terdapat 33 soal yang dianggap valid, dari 33 soal yang telah valid kemudian dianalisis tingkat kesukarannya sehingga didapatkan kategori mudah, sedang dan sukar.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal diperlukan untuk mengetahui seberapa akurat soal tersebut dalam membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang tidak pandai. Soal dianggap baik apabila siswa yang menjawab benar pada kelompok siswa pandai lebih banyak daripada siswa menjawab benar pada kelompok siswa tidak pandai.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal yaitu:

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

Dengan:

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Indeks diskriminasi negatif berarti peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar lebih baik dibandingkan kelompok atas. Berikut ini klasifikasi daya pembeda (Arikunto,2002).

- a. $D : 0,00 - 0,20$: jelek
- b. $D : 0,20 - 0,40$: cukup
- c. $D : 0,40 - 0,70$: baik

- d. D : 0,70 – 1,00 : baik sekali
- e. D : negatif, semuanya tidak baik

Soal yang mempunyai nilai negatif sebaiknya dibuang saja. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil analisis daya pembeda soal uji coba

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

J. Metode Analisis Data

1. Analisis Data Awal

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji ini diterapkan pada kedua kelas yang telah dipilih sebelumnya sebagai kelas perlakuan dan kelas pembanding.

Hipotesis:

H₀ = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji chi kuadrat.

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005) :

$$\chi^2 = \frac{\sum O_i - E_i^2}{E_i}$$

Dengan:

O_i = banyak data hasil penelitian

E_i = banyak data yang diharapkan

Pengujian hipotesis dengan menggunakan χ^2 , apabila nilai χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima dan data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah populasi mempunyai varians (σ^2) yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas populasi, digunakan uji Bartlett dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

$$t^2 = \ln 10 \frac{B}{\sum n_i - 1} \log s^2$$

H_0 diterima apabila $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$

Dengan:

χ^2 = chi kuadrat

S^2 = varians gabungan dari sampel

n_i = sampel

B = koefisien Barlett

Untuk menguji apakah varians tersebut sama atau tidak maka X^2_{hitung} dikonsultasikan dengan X^2_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan (dk) banyaknya kelas dikurangi 1. Jika $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti sampel tersebut mempunyai varians yang sama atau dapat juga dikatakan homogen.

2. Analisis Data Akhir

a. Analisis Lembar Observasi

Perhitungan data keterampilan proses sains siswa dilakukan dengan menganalisis lembar observasi dengan persamaan:

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

Dengan:

P = presentase

S = skor total yang diperoleh

N = skor total

Hasil tersebut ditafsirkan dengan rentang kualitatif sebagai berikut (Arikunto, 2002):

80% P 100% = baik sekali

66% P 79% = baik

56% P 65% = cukup

40% P 55% = kurang

P 39% = gagal

indikator keberhasilan ditentukan dengan ketercapaian skor KPS masing-masing

siswa 75% sebanyak 85% jumlah seluruh siswa (Mulyasa, 2003).

b. Analisis Kemampuan Kognitif dan KPS

1) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji ini diterapkan pada kedua kelas yang telah dipilih sebelumnya sebagai kelas perlakuan dan kelas pembanding dengan menggunakan data *pretest* dan *posttest*.

Hipotesis:

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji chi kuadrat.

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005) :

$$\chi^2 = \frac{\sum O_i - E_i^2}{E_i}$$

Dengan:

O_i = banyak data hasil penelitian

E_i = banyak data yang diharapkan

Pengujian hipotesis dengan menggunakan X^2 , apabila nilai X^2 hitung $< X^2_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah populasi mempunyai varians (σ^2) yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas populasi, digunakan uji Bartlett dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

$$t^2 = \ln 10 \ B - \sum n_i - 1 \log s^2$$

H_0 diterima apabila $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$

Dengan:

X^2 = chi kuadrat

S^2 = varians gabungan dari sampel

n_i = sampel

B = koefisien Barlett

Untuk menguji apakah varians tersebut sama atau tidak maka X^2_{hitung} dikonsultasikan dengan X^2_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan (dk) banyaknya kelas dikurangi 1. Jika $t^2_{hitung} < t^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti sampel tersebut mempunyai varians yang sama atau dapat juga dikatakan homogen.

3) Ketuntasan Belajar Klasikal

Perhitungan ketuntasan belajar klasikal digunakan untuk mengetahui prosentase siswa berdasarkan kriteria ketuntasan. Persamaan yang digunakan adalah (Ali, 2000) :

$$P = \frac{\sum n_1}{\sum n} \times 100\%$$

Dengan :

P = Nilai ketuntasan klasikal

$\sum n_1$ = Jumlah siswa tuntas belajar individual

$\sum n$ = Jumlah siswa

Kategori prosentase ketuntasan klasikal

0 % - 49 %	= Jelek
50% - 59 %	= Kurang
60 % - 69%	= Cukup
70 % - 84 %	= Baik
85 % - 100%	= Sangat Baik

4) Uji Gain

Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains, dilakukan uji gain pada hasil kemampuan kognitif dan KPS siswa. Persamaan yang digunakan adalah (Hake,1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Dengan:

$\langle g \rangle$ = gain normalisasi (gain normal)

$\langle S_{post} \rangle$ = nilai rata-rata pada hasil posttest

$\langle S_{pre} \rangle$ = nilai rata-rata pada hasil *pretest*

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut :

Tinggi = $\langle g \rangle > 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle > 70\%$

Sedang = $0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq \langle g \rangle \leq 70\%$

Rendah = $\langle g \rangle < 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle < 30\%$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Belajar Kemampuan Kognitif

Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Petarukan pada dua kelas sebagai sampel penelitian yakni kelas VII E sebagai kelas perlakuan dan kelas VII D sebagai kelas pembanding. Sebelum dilaksanakan pembelajaran maka dilakukan pengambilan nilai *pretest* dan setelah diberikan perlakuan diambil nilai *posttest* pada kedua sampel penelitian. Hasil *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif siswa pada kelas perlakuan dan kelas pembanding yang telah diuji normalitasnya selanjutnya di uji gain untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif.

Tabel 6 Hasil Kemampuan kognitif kelas perlakuan dan pembanding

No	Keterangan	Kemampuan Kognitif	
		Perlakuan	Pembanding
1	Nilai Tertinggi	93	87
2	Nilai Terendah	53	47
3	Nilai Rata-rata	76,64	69,78
4	Ketuntasan Klasikal (%)	91,67%	77,78%

*Data selengkapnya pada Lampiran 33 Halaman 153

Pada kelas perlakuan didapatkan rata-rata 76,64 dengan ketuntasan klasikal 91,67% yang berarti kemampuan kognitif siswa pada kelas perlakuan dikatakan tuntas, sedangkan pada kelas pembanding diperoleh rata-rata 69,78 dengan ketuntasan klasikal sebesar 77,78% dimana artinya kemampuan kognitif pada kelas

pembandingan dikatakan belum tuntas. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa model pembelajaran CUPs efektif dalam peningkatan kemampuan kognitif melalui tercapainya ketuntasan klasikal pada kelas perlakuan sebesar 91,67% (Tabel 6, Lampiran 33).

Tabel 7 Hasil perhitungan uji gain tes kemampuan kognitif

Rata-rata Skor	Kelas Perlakuan	Kelas Pembandingan
<i>Pretest</i>	54.67	48.31
<i>Posttest</i>	76.64	69.78
Gain <g>	0.49	0.42

*Data selengkapnya pada Lampiran 19 Halaman 135

Hasil perhitungan nilai gain pada kemampuan kognitif pada kelas perlakuan dengan model pembelajaran CUPs mendapatkan skor gain 0,49 dengan kategori sedang. Kelas pembandingan yang menggunakan metode diskusi percobaan mendapatkan skor gain 0,42 dengan kategori sedang (Tabel 7).

2. Hasil Belajar Keterampilan Proses Sains

Hasil nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada kelompok siswa perlakuan dan pembandingan setelah di uji normalitas selanjutnya diuji gain untuk melihat hasil peningkatan yang terjadi pada keterampilan proses sains.

Tabel 8 Hasil Keterampilan Proses Sains kelas perlakuan dan pembandingan

No	Keterangan	Keterampilan Proses Sains	
		Perlakuan	Pembandingan
1	Nilai Tertinggi	87	87
2	Nilai Terendah	47	40
3	Nilai Rata-rata	70.31	65,31
4	Ketuntasan Klasikal (%)	80,55%	61,11%

*Data selengkapnya pada Lampiran 33 Halaman 153

Pada kelas perlakuan didapatkan rata-rata 70,31 dengan ketuntasan klasikal 80,55% yang berarti keterampilan proses sains siswa pada kelas perlakuan dikatakan belum tuntas, sedangkan pada kelas pembanding diperoleh rata-rata 65,31 dengan ketuntasan klasikal sebesar 61,11% dimana artinya keterampilan proses sains pada kelas pembanding juga dikatakan belum tuntas (Tabel 8, Lampiran 33).

Tabel 9. Hasil perhitungan uji gain tes keterampilan proses

Rata-rata Skor	Kelas Perlakuan	Kelas Pembanding
<i>Pretest</i>	43,86	43,22
<i>Posttest</i>	70,31	65,31
Gain <g>	0,47	0,39

*Data selengkapnya pada Lampiran 26 Halaman 142

Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas perlakuan dengan model pembelajaran CUPs memperoleh skor gain sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Kelas pembanding yang memperoleh metode diskusi percobaan mendapatkan skor gain 0,39 kategori sedang (Tabel 9, Lampiran 26).

3. Hasil Observasi Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Selama Kegiatan Pembelajaran.

Observasi siswa pada kelas perlakuan dengan model CUPs dan kelas pembanding dengan metode diskusi percobaan dilakukan selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan lembar observasi. Penilaian yang dilakukan didasarkan atas acuan indikator serta kriteria penilaian yang terdapat di lembar observasi.

Tabel 10 Hasil observasi aktivitas siswa pada keterampilan proses sains selama proses pembelajaran di kelas perlakuan dan pembanding

No	Aspek yang dinilai	Kelas Perlakuan (%)		Kelas Pembanding (%)	
		Pertemuan		Pertemuan	
		I	II	I	II
1	Merumuskan masalah	75,00	93,75	75,00	80,56
2	Menyusun Hipotesis	38,19	65,28	54,58	70,14
3	Mengumpulkan data/informasi	81,25	85,42	70,83	77,08
4	Menganalisis data	79,17	86,81	70,83	81,25
5	Menarik kesimpulan	75,00	86,81	70,83	80,56
6	Mengkomunikasikan (membuat laporan atau presentasi)	75,69	90,28	75,69	81,94
7	Mengamati (Observasi)	81,94	91,67	81,25	89,58
8	Kemampuan berkomunikasi	85,42	91,67	87,50	90,28
9	Menggunakan alat dan bahan	92,36	96,53	88,19	95,14
10	Mengajukan pertanyaan	44,44	66,67	33,33	44,44
	Rata-rata	72,92	85,49	70,83	79,10
	Ketuntasan Klasikal (%)	72,22%	86,11%	63,88%	72,22%
	Kriteria	Baik	Baik sekali	Baik	Baik

*Data selengkapnya pada Lampiran 31,32,34 Halaman 151,152,153

Tema pada pertemuan I adalah dampak pencemaran lingkungan terhadap makhluk hidup dan tema pada pertemuan II adalah kerusakan lingkungan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas perlakuan dengan model pembelajaran CUPs pada pertemuan pertama mendapatkan rata-rata 72,92 dengan ketuntasan 72,22% dan pertemuan kedua mendapatkan rata-rata 85,49 dengan ketuntasan 86,11%. Kelas pembanding dengan metode diskusi percobaan pada pertemuan pertama rata-rata yang diperoleh sebesar 70,83 dengan ketuntasan 63,88% dan pada pertemuan kedua didapatkan rata-rata 79,10 dengan ketuntasan 72,22%. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa model pembelajaran CUPs efektif dalam

peningkatan keterampilan proses sains melalui tercapainya ketuntasan klasikal pada kelas perlakuan sebesar 86,11% (Tabel 10,Lampiran 34).

B. Pembahasan

Penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dilaksanakan di SMP Negeri 1 Petarukan pada kelas VII D sebagai kelas pembanding dengan metode diskusi percobaan dan VII E sebagai kelas perlakuan dengan model pembelajaran CUPs. Perbedaan yang terdapat pada kedua sampel adalah ada dan tidaknya fase kerja individu. Fase kerja individu terdapat dalam kelas perlakuan yang menggunakan model pembelajaran CUPs. Model pembelajaran CUPs terdiri atas tiga fase yakni fase individu, fase diskusi kelompok serta fase diskusi kelas dengan presentasi. Sedangkan pada kelas pembanding kegiatan yang dilaksanakan adalah diskusi kelompok serta presentasi kelas. Selama proses penelitian terdapat dua tema yang digunakan yakni dampak pencemaran lingkungan pada makhluk hidup pada pertemuan pertama dan tema kerusakan lingkungan pada pertemuan kedua.

1. Peningkatan Kemampuan Kognitif

Pengukuran peningkatan kemampuan kognitif berdasarkan pemahaman akan konsep materi pencemaran lingkungan pada kelas perlakuan dan kelas pembanding diukur dengan menggunakan uji gain terhadap rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan kognitif. Perolehan skor gain kelas perlakuan sebesar 0,49 dan kelas pembanding sebesar 0,42 (Tabel 7) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan

kognitif siswa kelas perlakuan maupun kelas pembandingan terdapat peningkatan dalam kategori sedang. Peningkatan ini berdasarkan atas perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua sampel dimana terdapat peningkatan rata-rata sebesar 21,97 pada kelas perlakuan dan sebesar 21,47 pada kelas pembandingan sehingga kategori skor gain yang diperoleh pada kedua sampel termasuk dalam kategori sedang. Indikator keberhasilan untuk aspek kognitif menurut Mulyasa (2003) dapat dilihat melalui hasil evaluasi belajar yang dicapai siswa. Kemampuan kognitif yang berasal dari hasil belajar siswa dikatakan tuntas apabila mencapai 65% secara individu dan 85% secara klasikal. Pada hasil kemampuan kognitif siswa kelas perlakuan diperoleh 91,67% keberhasilan siswa secara klasikal sedangkan kelas pembandingan hanya sebesar 77,78 % sehingga model pembelajaran CUPs efektif dalam peningkatan kemampuan kognitif. Bentuk efektif dari peningkatan ini apabila indikator pada pembelajaran telah tercapai dan ketuntasan siswa secara klasikal telah mencapai 85% (Tabel 6).

Peningkatan kemampuan kognitif siswa sangat dipengaruhi keaktifan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hasil ketuntasan klasikal pada kelas perlakuan yang mendapatkan ketuntasan sebanyak 91,67% menunjukkan bahwa siswa pada kelas perlakuan menguasai konsep dari materi pencemaran lingkungan. Pada kelas perlakuan semua siswa terlibat aktif dalam proses percobaan dan diskusi serta cenderung aktif dalam mencari tahu dengan banyak bertanya pada guru mengenai topik yang belum mereka pahami dengan baik. Ketuntasan klasikal yang diperoleh pada kelas pembandingan adalah sebesar 77,78% yang berarti masih terdapat 22,22% siswa masih belum tuntas. Keaktifan siswa pada saat pembelajaran di kelas

pembanding cenderung kurang dibandingkan dengan kelas perlakuan. Pada waktu kegiatan percobaan di kelas pembanding hanya beberapa siswa yang aktif dalam mengerjakan percobaan dan mendiskusikan hasil percobaan sehingga pemahaman siswa yang melaksanakan percobaan dan diskusi akan lebih menguasai konsep materi pencemaran lingkungan dari pada siswa yang kurang berperan aktif dalam kelompok.

Hasil kemampuan kognitif pada kelas perlakuan dipengaruhi dengan penggunaan model pembelajaran CUPs yang memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi dan mengumpulkan informasi khususnya pada fase individu, dimana siswa dituntut untuk dapat berpikir secara mendalam untuk dapat memecahkan persoalan pada lembar kerja individu berdasarkan pengetahuan mereka sendiri sehingga pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan yang diperoleh siswa dapat dipahami secara terstruktur. Sejalan dengan penelitian Piaget dan Burner dalam Kamalia (2010) yang menyatakan bahwa seorang siswa dapat berpikir tingkat tinggi apabila siswa tersebut memiliki pengalaman konkrit atau nyata serta bimbingan yang memungkinkan pengembangan konsep-konsep dan menghubungkan fakta-fakta yang diperlukan. Tidak adanya fase individu pada kelas pembanding mempengaruhi hasil kemampuan kognitif siswa karena siswa cenderung kurang dapat mengintegrasikan pengetahuan dengan kurangnya rangsangan dari awal pembelajaran. Sesuai dengan teori pemrosesan informasi dalam belajar menurut Alinawati (2014) dimana informasi yang didapatkan akan masuk kedalam *sensory register*, kemudian akan masuk ke *short term memory* dimana informasi akan diulang terus menerus dan

dihubungkan dengan informasi lain yang ada dalam ingatan dan selanjutnya *long term memory* mengingat dan menggambarkan informasi yang terproses dengan baik.

Pada fase individu siswa mengerjakan soal dengan tema dampak pencemaran pada makhluk hidup dan kerusakan lingkungan. Berdasarkan tema yang ada siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan pengetahuan dan pendapat dari masing-masing siswa. Pada lembar kerja individu disajikan permasalahan yang dapat merangsang siswa merancang hipotesis atau kemungkinan yang berkaitan dengan percobaan yang dilaksanakan. Fase kelompok memiliki peranan dimana siswa dapat melaksanakan diskusi dan melaksanakan percobaan pada materi pencemaran lingkungan dengan tema dampak pencemaran pada makhluk hidup dan kerusakan lingkungan. Pada percobaan dampak pencemaran pada makhluk hidup, terdapat aklimatisasi ikan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan percobaan selama tiga hari. Aklimatisasi ikan bertujuan untuk membuat ikan dalam kondisi stabil agar ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan baru sehingga dampak yang terjadi pada ikan merupakan akibat dari perlakuan percobaan. Pada percobaan kerusakan lingkungan, diberikan perlakuan dengan perbedaan kemiringan pada tanah sehingga yakin bahwa pada saat percobaan, hal yang terjadi merupakan akibat dari perlakuan yang diberikan oleh siswa. Fase diskusi kelas melalui presentasi membahas mengenai pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam lembar diskusi kelompok. Jawaban dari pertanyaan diskusi kelompok dituliskan pada kertas berukuran A3 yang sebelumnya telah disiapkan yang selanjutnya ditempel pada papan tulis untuk secara bersama-sama didiskusikan.

Fase-fase yang telah dilaksanakan selama penelitian dapat membantu peningkatan kemampuan kognitif siswa. Peningkatan kemampuan kognitif tercapai berdasarkan ketiga fase dalam model pembelajaran CUPs karena karakteristik pada model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) adalah pengembangan dari model pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran konstruktivisme bertujuan agar siswa mampu mengkonstruksi atau membangun pemahamannya sendiri. Siswa mengkonstruksi pemahaman konsep mengenai materi pencemaran lingkungan dari penggabungan informasi yang dirangsang sejak fase individu melalui permasalahan yang harus dijawab. Pendapat yang digunakan sebagai jawaban pada fase individu selanjutnya membantu siswa untuk terlibat aktif dalam fase diskusi dan percobaan. Siswa mampu berkomunikasi dengan sesama anggota kelompok untuk selanjutnya membuktikan hipotesis yang telah mereka tuliskan pada lembar kerja individu melalui percobaan pada tema materi pencemaran lingkungan. Hasil peningkatan kemampuan kognitif ini relevan karena sesuai dengan pernyataan Cakir (2006) bahwa pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran kooperatif membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Tanel dan Erol (2008) juga mengatakan bahwa dalam pembelajaran kooperatif juga dapat memperbaiki kemampuan sosial siswa, maka pembelajaran CUPs disimpulkan dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan kognitif serta kemampuan sosial siswa pada materi pencemaran lingkungan.

Pada penelitian ini kemampuan kognitif didukung dengan adanya penekanan konsep-konsep dasar pada saat pembelajaran dengan mengajak siswa untuk berpikir kritis. Kemampuan pengembangan berpikir secara ilmiah dan kritis pada siswa mengenai masalah yang dihadapkan diberikan melalui pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja fase individu. Sedangkan pemahaman prosedural didapatkan siswa melalui pengalaman langsung melakukan percobaan dalam fase diskusi kelompok. Sesuai pernyataan Long (2005) yang menyatakan bahwa pemahaman konseptual yang didukung dengan pemahaman prosedural membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah. Pada fase individu, apabila setiap individu telah memiliki dasar konsep dan pemahaman akan suatu hal maka akan lebih mudah dalam membangun suatu kepehaman mandiri. Berdasarkan fase individu dan fase diskusi kelompok maka pemahaman siswa secara konseptual dapat membantu siswa dalam kehidupan sehari-hari. Pentingnya fase individu pada proses pembelajaran dalam peningkatan kemampuan kognitif siswa dimana pada fase individu siswa harus menyelesaikan suatu permasalahan dan memberikan pendapat mengenai kemungkinan-kemungkinan atas suatu penyelesaian masalah yang dihadapi. Melalui lembar kerja individu, siswa yang melalui fase tersebut cenderung berpikir secara konkrit dan lebih memahami dengan baik materi pencemaran lingkungan dibandingkan dengan siswa yang tidak melalui fase individu. Berdasarkan pemahaman yang lebih dalam mengenai materi pencemaran lingkungan melalui lembar kerja individu, maka hasil kemampuan kognitif siswa pada kelas perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CUPs lebih tinggi dibanding dengan kelas pembanding yang tidak

melalui fase individu. Menurut pandangan konstruktivis, dalam proses pembelajaran biologi sebaiknya disediakan serangkaian pengalaman berupa kegiatan nyata yang rasional atau yang dapat dimengerti siswa dan memungkinkan terjadi interaksi sosial, sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam kegiatan nyata (Rustaman, 2005).

Pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) memiliki kegiatan untuk mendukung adanya pemahaman konsep materi melalui tiga tahapan fase dalam CUPs dan pemahaman prosedur pelaksanaan percobaan pada fase diskusi kelompok. Pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan yang erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari membuat siswa memiliki pokok bahasan dalam diskusi. Pada pelaksanaan diskusi kelompok, siswa dibimbing untuk dapat menghubungkan keterkaitan antara percobaan dengan kehidupan sehari-hari yang sering mereka alami atau berdasarkan pengalaman dan informasi yang mereka dapatkan. Presentasi kelas yang dilaksanakan memfasilitasi siswa untuk membuktikan hipotesis serta jawaban diskusi kelompok yang telah di tuliskan pada lembar A3. Pembahasan pada fase presentasi kelas berkisar mengenai temuan-temuan yang terdapat dalam percobaan baik hasil, dampak maupun solusi yang dibahas secara bersama-sama serta aplikasi dalam kehidupan. Pentingnya keterkaitan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari didukung dengan pernyataan (Suartika, 2013) yang menyatakan bahwa dengan penyajian masalah secara kontekstual menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna dibandingkan dengan hanya membaca ataupun mendengarkan penjelasan guru mengenai materi pelajaran. Tanel dan Erol (2008) menyatakan, pembelajaran

kooperatif membantu pemahaman siswa lebih efektif dalam mempelajari suatu materi pembelajaran.

2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Peningkatan keterampilan proses sains siswa diukur berdasarkan hasil dari *pretest-posttest* keterampilan proses sains serta hasil observasi aktifitas siswa selama proses pembelajaran. Ketuntasan hasil pada keterampilan proses sains melalui soal *pretest-posttest* didapatkan hasil pada kelas perlakuan dengan nilai rata-rata kelas 70,31 dengan ketuntasan 80,55% dan kelas perlakuan dengan rata-rata kelas 65,31 dengan ketuntasan sebesar 61,11% (Tabel 8). Pada uji gain peningkatan keterampilan proses sains diperoleh informasi bahwa pada kelas perlakuan didapatkan skor sebesar 0,47 dan kelas pembandingan mendapatkan skor gain sebesar 0,39 (Tabel 9). Berdasarkan uji gain terdapat peningkatan pada kedua kelas, namun pada ketuntasan kelas baik pada kelas perlakuan maupun pembandingan belum memenuhi kategori ketuntasan kelas sebanyak 85%. Penilaian pada uji gain dan ketuntasan kelas berdasarkan perolehan nilai pada saat mengerjakan soal *pretest* dan *posttest*. Tidak tercapainya ketuntasaan kelas pada keterampilan proses sains karena pada kelas perlakuan maupun kelas pembandingan masih banyak siswa yang kurang akrab dengan soal berbasis keterampilan proses yang tidak sama seperti soal pada umumnya sehingga siswa kesulitan dalam mengerjakannya. Padahal menurut Gustone (1999) pada pembelajaran CUPs ini adalah sebuah model pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan konstruktivisme yang didasari pada kepercayaan bahwa peserta didik mengkonstruksi pemahaman konsep dengan memperluas atau memodifikasi

yang sudah ada. Sejalan dengan pendapat Anggreni (2013) bahwa belajar harus berdasarkan pemahaman konsep secara menyeluruh, bukan hanya sekedar hafalan, pengetahuan yang dimiliki akan lebih bertahan lama di ingatan dan hal tersebut dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa.

Meskipun pada ketuntasan keterampilan proses sains yang didasarkan pada hasil *pretest-posttest* belum memenuhi kriteria ketuntasan, namun pada hasil observasi keterampilan proses sains yang teramati selama proses kegiatan pembelajaran mendapatkan hasil memuaskan. Hasil observasi pada kelas perlakuan pada pertemuan pertama dengan tema dampak pencemaran terhadap makhluk hidup didapatkan hasil rata-rata kelas sebesar 72,92 dengan ketuntasan klasikal sebesar 72,22% , namun terdapat dua aspek yang belum memenuhi batas kriteria 75% pada seluruh kelas yakni pada aspek menyusun hipotesis dan mengajukan pertanyaan. Sedangkan pada kelas pembandingan rata-rata kelas yang diperoleh sebesar 70,83 dengan ketuntasan klasikal sebesar 63,88% dengan lima aspek yang belum mencapai batas 75% yakni menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengajukan pertanyaan. Pada pertemuan kedua dengan tema kerusakan lingkungan pada kelas perlakuan mendapatkan rata-rata 85,49 dengan ketuntasan klasikal 86,11% namun kedua aspek yakni pada menyusun hipotesis dan mengajukan pertanyaan tetap belum mencapai ketuntasan 75%. Pertemuan kedua pada kelas pembandingan memperoleh rata-rata kelas 79,10 dengan ketuntasan klasikal 72,22%, aspek yang belum mencapai batas 75% pada kelas pembandingan adalah menyusun hipotesis dan mengajukan pertanyaan (Tabel 10).

Pada kelas perlakuan dan kelas pembandingan selama dua kali proses kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan keterampilan proses sains didapatkan data bahwa terdapat dua aspek pada keterampilan proses sains yang nilai rata-rata kelasnya belum mencapai 75% yakni pada aspek menyusun hipotesis dan mengajukan pertanyaan. Selama proses pembelajaran, aspek keterampilan proses sains pada kelas perlakuan telah memenuhi 75% kecuali aspek menyusun hipotesis dan mengajukan pertanyaan. Aspek yang belum memenuhi kriteria 75% terjadi karena siswa belum terbiasa untuk dapat merumuskan hipotesis atau dugaan sementara pada suatu percobaan sehingga perlu latihan dan arahan. Pada aspek mengajukan pertanyaan, siswa cenderung belum berani untuk bertanya dan mengungkapkan apa yang belum mereka pahami sehingga hanya beberapa siswa saja yang mendapatkan skor sempurna pada aspek tersebut. Peningkatan skor aspek keterampilan proses sains dilihat dari kenaikan antara pertemuan pertama dan kedua. Fase diskusi kelompok dan percobaan menyumbang banyak aspek dalam keterampilan proses sains. Fase diskusi kelompok dalam model pembelajaran CUPs memfasilitasi siswa dalam mengeksplorasi keahlian dan keterampilan dalam melaksanakan percobaan serta kemampuan berkomunikasi.

Adanya perbedaan pada hasil observasi aktifitas siswa selama proses pembelajaran terjadi karena pada kelas perlakuan menggunakan model pembelajaran CUPs, kelas pembandingan diberikan metode pembelajaran diskusi percobaan dimana pada awal pembelajaran siswa diberikan ceramah selanjutnya membentuk kelompok dan melaksanakan percobaan dan berdiskusi kelas. Adanya kegiatan percobaan pada

proses pembelajaran bertujuan untuk memverifikasi teori yang telah disampaikan. Perbedaan yang terjadi dimana pada kelas pembandingan ini tidak terdapat fase individu tidak banyak mempengaruhi hasil peningkatan keterampilan proses sains siswa karena pada kegiatan diskusi kelompok dan presentasi merupakan proses pembelajaran yang paling banyak dilakukan aspek dalam KPS. Pada kelas pembandingan pada awal pembelajaran, terdapat lima aspek keterampilan proses sains yang belum tercapai namun pada pertemuan kedua hanya terdapat dua aspek yang belum tuntas, hal ini terjadi karena kelas pembandingan belum memperoleh pengetahuan sebelumnya seperti pada kelas perlakuan yang mengerjakan lembar kerja individu sehingga kurang memiliki gambaran dan masih pasif dalam berdiskusi. Pada kelas perlakuan yang sejak awal pertemuan sudah banyak aspek melewati 75%, maka pada pertemuan selanjutnya terjadi kenaikan perolehan skor yang cukup signifikan karena sudah terbiasa aktif. Setiap fase pembelajaran dalam model CUPS memiliki prosedur yang tidak biasa bagi siswa karena biasanya siswa hanya belajar melalui buku pelajaran dan penjelasan dari guru. Prosedur yang tidak biasa ini tersaji selama proses pembelajaran dimana siswa lebih aktif dibandingkan dengan guru. Siswa dituntut aktif selama proses pembelajaran terutama pada saat diskusi kelompok dan pelaksanaan percobaan. Melalui keaktifan dan pelaksanaan pembelajaran secara konkrit tersebut dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa. Sejalan dengan Delismar (2013) yang menyatakan bahwa apabila proses belajar berjalan dengan lancar dan menyenangkan, secara langsung siswa akan memperoleh hasil belajar dalam keterampilan proses sains secara memuaskan.

Tingginya nilai KPS pada kelas perlakuan terjadi karena siswa lebih berperan aktif bertanya mengenai penyebab hal-hal yang berkaitan dengan dampak pencemaran pada makhluk hidup dan kerusakan lingkungan. Kegiatan berkomunikasi untuk mendiskusikan hasil percobaan dalam aktifitas pembelajaran lebih sering terjadi pada kelas perlakuan dibandingkan dengan kelas pembanding yang pasif. Selama observasi aktifitas siswa berlangsung, keterampilan proses sains siswa yang dapat terlihat dalam model pembelajara CUPs adalah merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan, mengamati, berkomunikasi, menggunakan alat dan bahan serta mengajukan pertanyaan. Melalui aspek-aspek yang terdapat dalam keterampilan proses sains siswa memiliki kesempatan untuk dapat mengembangkan kreatifitas dan kemampuan psikomotor. Sesuai dengan pernyataan Duran *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan persepsi modern pendidikan yang bertujuan untuk menanamkan cara dengan mengumpulkan informasi daripada kemampuan mengingat pada siswa. Berdasarkan hasil pengumpulan informasi yang diperoleh, siswa mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta dapat pula mengkomunikasikan hasil pemikirannya karena pada keterampilan proses sains menekankan pada pembentukan keterampilan serta memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan pengetahuannya. Menurut Rustaman (2005) keterampilan diartikan sebagai kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai hasil tertentu termasuk kreativitas.

Pelaksanaan percobaan dalam proses pembelajaran memberikan pengalaman kepada siswa untuk dapat mempelajari materi pencemaran lingkungan melalui contoh peristiwa berdasarkan percobaan yang dilaksanakan. Contoh peristiwa yang menjadi sorotan dalam percobaan adalah mengenai dampak pencemaran lingkungan yang terjadi pada air. Kematian yang terjadi pada ikan serta kerusakan pada tanah dengan kemiripan curam yang tersapu air membantu siswa dalam mengkaitkan kejadian yang dilaksanakan dalam percobaan sebagai gambaran akibat yang terjadi saat pencemaran air dan tanah longsor yang sering terjadi di lingkungan. Gambaran peristiwa yang dialami siswa ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Agustiana (2009) bahwa pembelajaran kontekstual dengan adanya pengalaman belajar dalam hal ini adalah percobaan berpotensi meningkatkan keterampilan proses sains. Keterampilan-keterampilan proses yang diajarkan dalam pendidikan sains memberi penekanan pada keterampilan-keterampilan berpikir yang dapat berkembang pada siswa. Kegiatan keterampilan proses sains yang diajarkan dalam pendidikan sains dikembangkan sejak awal siswa belajar IPA, sebab saat belajar IPA seseorang memiliki kecenderungan besar untuk mengetahui suatu hal secara konseptual dan keterkaitan dengan kehidupan. Keterampilan-keterampilan yang terdapat dalam aspek keterampilan proses sains siswa dapat mempelajari sains sebanyak yang mereka dapat pelajari dan ingin diketahui sehingga penggunaan keterampilan-keterampilan proses ini merupakan suatu proses yang berlangsung selama hidup (Kamalia, 2010).

Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) telah terbukti efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran diskusi percobaan dalam

meningkatkan pemahaman konsep materi pencemaran lingkungan. Model pembelajaran CUPs dikembangkan dengan pendekatan pembelajaran konstruktivisme dan kooperatif dengan tujuan untuk memudahkan siswa memahami konsep-konsep sains yang berkaitan dengan kehidupan nyata (Gustone *et al.* 1999). Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) memiliki tiga fase pembelajaran. Fase pertama adalah fase individu, pada fase individu ini setiap siswa dilatih untuk dapat mengemukakan pendapatnya berdasarkan permasalahan yang ada sesuai dengan pemahaman masing-masing siswa. Fase kedua adalah fase kerja kelompok, pada fase ini siswa diharapkan dapat bertukar pikiran dan membangun konsep bersama melalui pelaksanaan percobaan dan diskusi kelompok. Fase ketiga adalah fase diskusi kelas melalui presentasi kelas, pada fase ini diharapkan siswa dapat aktif dalam pemaparan hasil diskusi kelompok serta percobaan yang telah dilaksanakan untuk dapat diketahui sejauh mana pemahaman konsep dan menghindari adanya salah konsep pada siswa. Pada setiap fase yang terdapat dalam model pembelajaran CUPs, siswa pada kelas perlakuan dilatih untuk dapat mengkonstruksi pemahaman konsep materi. Pada kelas pembandingan digunakan metode diskusi percobaan dimana pada pembelajaran tersebut siswa tetap melaksanakan diskusi kelompok dan percobaan serta presentasi kelas namun tanpa adanya fase kerja individu. Kemampuan kognitif melalui pemahaman konsep yang diperoleh dengan mengkonstruksi pemahaman dari diri sendiri lebih baik dibandingkan pemahaman konsep yang diperoleh secara umum.

Pada fase diskusi kelompok dimana juga terjadi pelaksanaan percobaan mengenai dampak pencemaran lingkungan pada makhluk hidup dan kerusakan lingkungan terdapat beberapa aspek dalam keterampilan proses sains yang terlaksana. Pada percobaan dampak pencemaran lingkungan terhadap makhluk hidup, siswa menggunakan ikan sebagai makhluk hidup yang diamati dengan berbagai bahan pencemar yang ditambahkan dalam air yang mana merupakan habitatnya. Pada kerusakan lingkungan siswa mengamati berbagai gejala serta penyebab dan akibat dari percobaan tersebut. Aspek pengamatan atau observasi didapatkan siswa pada saat mengamati keadaan ikan yang habitatnya tercemar oleh polutan serta kondisi tanah pada saat terjadi pengikisan, penggunaan alat dan bahan terlaksana melalui bagaimana siswa menggunakan peralatan serta bahan-bahan yang dibutuhkan dalam percobaan, pelaksanaan percobaan terlaksana dengan siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur pelaksanaan percobaan pemberian bahan pencemar dengan kadar tertentu, pengumpulan data diperoleh berdasarkan hasil percobaan dengan melihat dari insang ikan atau pada tanah setelah mengalami pengikisan, penganalisisan data dilakukan berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh untuk dihubungkan dengan penyebab-penyebab serta dampak berdasarkan adanya lendir pada insang ataupun kemiringan botol pada tanah yang menimbulkan banyak sedikitnya pengikisan.

Pada fase diskusi kelas, pembahasan hasil diskusi kelompok dipresentasikan oleh siswa di depan kelas sehingga dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan. Melalui lembar berukuran A3 yang

dipasang di papan tulis oleh semua kelompok yang kemudian berurutan menjelaskan hasil masing-masing membuat siswa antusias dalam mendiskusikannya secara bersama-sama. Pertanyaan-pertanyaan mengenai apa, mengapa dan bagaimana dalam materi pencemaran lingkungan, khususnya pada dampak pencemaran dan kerusakan lingkungan dibahas secara bersama-sama sehingga siswa memahami materi secara lebih mendalam. Pada penyajian hasil percobaan diskusi kelompok pada pembelajaran CUPs dapat memacu antusias siswa pada proses sains khususnya aspek mengkomunikasikan laporan dan presentasi. Presentasi dilakukan menggunakan lembar kertas berukuran A3, hal ini masih jarang dilakukan oleh siswa sehingga siswa masih cenderung bingung. Kendala yang dialami adalah keterbatasan waktu dimana dalam fase diskusi percobaan lebih banyak memakan waktu selama proses pembelajaran sehingga pada saat diskusi kelas harus memanfaatkan sisa waktu dengan baik. Temuan pada penelitian ini dapat dijadikan koreksi untuk penelitian selanjutnya dengan instruksi yang harus jelas pada setiap tahapan sehingga siswa tidak merasa kebingungan dalam pelaksanaan fase-fase dalam model pembelajaran CUPs..

Peningkatan keterampilan proses sains yang diberi model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terbukti lebih efektif dalam peningkatan kemampuan keterampilan proses sains yang dilihat dari rata-rata klasikal hasil observasi yang dilaksanakan selama proses pembelajaran. Respon aktif siswa setelah mendapat pembelajaran CUPs yaitu: a). siswa sangat antusias dengan pembelajaran CUPs, pada fase kerja individu dan kerja kelompok membuat siswa menikmati pembelajaran dan memiliki kebebasan untuk bertanya atau berpendapat, sehingga

kemampuan keterampilan sains berkembang; b). fase kerja kelompok membuat siswa merasa nyaman dan dihargai pendapatnya; c). kegiatan diskusi dimanfaatkan siswa untuk saling bertukar pikiran dan membangun konsep; d). siswa memiliki kesadaran bahwa pemahaman konsep sangat penting, pembelajaran sains yang baik adalah yang mengutamakan pemahaman konsep, siswa yang belum memahami sesuatu dapat bertanya untuk menemukan jawaban; e). siswa memiliki kesadaran untuk belajar sains, siswa dapat belajar dari berbagai sumber untuk menambah pemahaman konsep yang sudah dimiliki, kegiatan mencari informasi dari berbagai sumber dapat meningkatkan penguasaan keterampilan proses sains siswa; f). siswa memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi konsep awal yang sudah dimiliki dengan kegiatan percobaan untuk mengkonfirmasi konsep pengetahuan sebelumnya, kegiatan percobaan ini mengasah keterampilan proses sains siswa. Hal tersebut didukung dengan adanya pernyataan dari Deden (2013) bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan social yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi. Pendekatan dalam keterampilan proses dijabarkan dalam kegiatan belajar mengajar memperhatikan pengembangan pengetahuan sikap, nilai serta keterampilan. Sehingga dengan adanya keterampilan proses sains yang didalamnya terdapat aspek-aspek dalam kegiatan ilmiah yang sangat menunjang peningkatan kemampuan kognitif siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terbukti dapat meningkatkan Kemampuan kognitif dan Keterampilan Proses Sains siswa SMP pada pelajaran biologi materi pencemaran lingkungan.
- b. Penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* yang dipadukan dengan keterampilan proses sains pada siswa dapat dikatakan efektif. Keefektifan tersebut dapat dilihat dari hasil ketuntasan klasikal dan ketercapaian pada indikator pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi peneliti yang hendak melakukan penelitian tentang peningkatan Keterampilan Proses Sains, sebaiknya mengembangkan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan yang menarik.
2. Guru hendaknya membiasakan siswa dengan kegiatan diskusi, kerja kelompok, dan presentasi kelas agar dalam kegiatan pembelajaran siswa tidak hanya

menerima pengetahuan dari guru. Siswa diharapkan terlibat aktif dan mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Guru bertindak sebagai fasilitator.

3. Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih mudah dan membuat siswa lebih menikmati pembelajaran, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran materi lainnya agar siswa lebih mudah memahami konsep materi.

Daftar Pustaka

- Ajoke, AA., Joe, Nna P. 2012. Creativity and Process Skills for Self- Reliance Using Demonstration Approach of Teaching Chemistry. *ARN Journal of Science and Technology*, 11 (2) : 1029-1033.
- Ali, MH. 2000. *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Sinar Baru Algesindo.
- Alsa, A. 2011. Pengaruh Metode Belajar Team Assited Individualization terhadap Prestasi Belajar Statistika pada Mahasiswa Psikologi. *Jurnal Psikologi* 38 (1): 82-91
- Alinawati, M. 2014. Memahami Belajar dari Sisi Pandang Teori Pemrosesan Informasi. Kurikulum dan Teknologi Pendidikan. FIP UPI Bandung.
- Anggreni, KR., Meter, IG & Wiarta, IW., 2013. Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ganesha*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Anni, CT , Rifa'i, A. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press
- Arikunto, S. 2002. *Metodelogi penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Cakir, M. 2008. Constructivist Approaches to Learning in Science Their Implication for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (4): 193-206.
- Chanchaichavvivat, A. 2009. Enhancing conceptual understanding and critical thinking with experiential learning: a case study with biological control. *Asian Journal of Food and Agro-Industry* S424-S443.
- Delismar., Ashyar, R., & Hariyadi, B., 2013. Peningkatan Kreativitas Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Group Investigation. *Edu-sains Volume 1 No. 2*. Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi.
- Dhaniar, N. 2006. *Science project* sebagai salah satu alternative dalam meningkatkan keterampilan proses sains. *Jurnal pendidikan Inovatif* 2 (1) :35-39

Duran, M., Isik, H., Mihaliz, G & Ozdemir, O. 2011. The Relationship Between The Pre-Service Science Teachers' Scientific Skills and Learning Styles. *Western Anatolia Journal of Education Science (WAJES)*. Turkey: Dokuz Eylul University Institute.

Fatmawati, B. 2012. Menilai Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Metode Pembelajaran Pengamatan Langsung. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional X Pendidikan Biologi UNS. Surakarta 2012.

Gunstone, R., McKrittrick, B., & Mulhall, P. 1999. Structure Cognitive Discussions in Senior High School Physics: Student and Teacher Perceptions. *Research in Science Education*, 29(4): 527-54

Gunstone, D., McKittrick, B., & Mulhall, P. 2009. CUP - A Procedure for Developing Conceptual Understanding. *Prosiding PEEL Conference*. Australia: Monash University

Hake, R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Journal Physics* 66 (1) 64-74

Hayati, MN., Supardi, KI & Miswadi, SS., 2012. Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. UNNES

Hikam, A R, Kariada, N & Santosa, K. 2013. Pengembangan Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter Pada Materi Pelestarian Lingkungan. *Komunitas* (4) : UNNES

Ismawati, F. 2013. Penerapan model Conceptual Understanding Procedures (CUPs) dalam peningkatan pemahaman konsep dan Curiosity Siswa pada Pelajaran Fisika (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Kamalia, P. 2010. Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran IPA untuk Guru SMP. Program BERMUTU. PPPPTK IPA.

- Kartidjono, NE. 2013. *Microteaching berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS)*. Semarang:FMIPA UNNES.
- Long, C. 2005. Math Concept in Teaching : Procedural an Conceptual Knowledge. *Pythagoras 62, December PP 59-65*. Wits School of Education : Universtity of the Wittwatersrand.
- Mills, D., McKittrik, B., Mulhall, P & Feteris, S. 1999. CUP:Cooperative Learning That Works. *Physic Education 34 (1)* Australia: Monash Universty.
- Mulyasa. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep Karakteristik dan Implementasi*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Notodiputro, KA. 2013. Dalam Dokumen kurikulum 2013. Kemendikbud
- Rudyatmi, E. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang : FMIPA UNNES
- Rustaman, NR. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- _____. 2012 Assesmen Pendidikan IPA dalam Pelatihan Diklat NTT04.
- Schermerhorn, J. 2007. *Organizational Behaviour*. Atapala. USA
- Siahaan, P., Suyana, I., 2010. Hakekat Sains dan Pembelajaranny. Disampaikan dalam pelatihan guru MIPA Papua Barat. Pendidikan Fisika FPMIPA-UPI Bandung
- Suartika, K., Arnyana, IB, & Setiawan, GA., 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *E-jurnal Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Volume 3
- Subali, B. 2011. Pengukuran Kreativitas Keterampilan Proses Sains dalam Konteks *Assessment For Learning*. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. XXX (1) :130-144
- Sudjana, 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Sumintoro, B., Ibrahim, A & Phang, F A. 2010. Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif dari Guru-guru Sains SMP di Kota Cimahi. *Jurnal pendidikan MIPA* 15 (2) :120-127

Syah, M. 1997. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru edisi revisi*. Bandung:PT Remaja Rosdakarya

Tanel, Z & Erol, M. 2008. Effects of Cooperative Learning on Instructing Magnetism : Analysis of an Experimental Teaching Sequence. *Journal Physic Education Vol. 2 No. 2*. Turkey : Dokuz Eylul University.

[OCED] Organisation For Economic Co-Operation And Development. 2006. *PISA 2006 Sciences Competencies For Tommorrow's World Volume 1 – Analysis*. USA

LAMPIRAN 1

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 1 Petarukan

Kelas : VII

Semester : II / Genap

Mata Pelajaran : IPA - Biologi

Kompetensi Inti : 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

Kompetensi Dasar	Materi	Nilai Budaya dan Karakter Bangsa	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.	Pencemaran lingkungan	Rasa ingin tahu Kerjasama Komunikatif Mandiri Peduli Lingkungan Keterampilan proses sains	Mengamati proses erosi pada tanah dengan percobaan sederhana Melakukan percobaan ketahanan makhluk hidup pada air tercemar	Mengamati proses erosi yang terjadi pada tanah dan ketahanan makhluk hidup pada air yang tercemar Melakukan percobaan sederhana untuk	Observasi Diskusi, eksperimen	Lembar observasi LKS	Amatilah kekeruhan air setelah disiramkan pada tanah. Apa yang terjadi dengan ikan dalam air tersebut setelah 10 menit?	5 × 40'	Buku IPA Biologi

			<p>dengan untuk melihat dampak yang terjadi akibat pencemaran</p> <p>Mengaplikasikan konsep pemuaian dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>menunjukkan proses erosi dan dampak air yang tercemar pada makhluk hidup</p> <p>Menerapkan peduli lingkungan dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Menunjukkan mengenai pencemaran lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Menunjukkan cara penanggulangan erosi dan pencemaran</p>	<p>Diskusi, eksperimen</p> <p>Tes tertulis</p>	<p>LKS</p>	<p>Perbedaan apa yang terjadi antara botol tanah yang berumput dengan tanah tanpa rumput?</p>		
--	--	--	--	--	--	------------	---	--	--

			lingkungan dalam kehidupan sehari-hari		Pilihan ganda				
--	--	--	---	--	------------------	--	--	--	--

LAMPIRAN 2

ANALISIS SOAL UJI COBA

Jumlah Subyek = 36

Butir soal = 50

Bobot utk jwban benar = 1

Bobot utk jwban salah = 0

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No Urt	No Subyek	Kode>Nama	Benar	Salah	Kosong	Skr Asli	Skr Bobot
1	1	R1	34	16	0	34	34
2	2	R2	29	21	0	29	29
3	3	R2	33	17	0	33	33
4	4	R4	25	25	0	25	25
5	5	R5	26	24	0	26	26
6	6	R6	25	25	0	25	25
7	7	R7	24	26	0	24	24
8	8	R8	27	23	0	27	27
9	9	R9	28	22	0	28	28
10	10	R10	28	22	0	28	28
11	11	R11	23	27	0	23	23
12	12	R12	23	27	0	23	23
13	13	R13	28	22	0	28	28
14	14	R14	24	26	0	24	24
15	15	R15	27	23	0	27	27
16	16	R16	25	25	0	25	25
17	17	R17	22	28	0	22	22
18	18	R18	31	19	0	31	31
19	19	R19	24	26	0	24	24
20	20	R20	28	22	0	28	28
21	21	R21	28	22	0	28	28
22	22	R22	27	23	0	27	27
23	23	R23	29	21	0	29	29
24	24	R24	21	29	0	21	21
25	25	R25	34	16	0	34	34
26	26	R26	26	24	0	26	26
27	27	R27	21	29	0	21	21
28	28	R28	26	24	0	26	26
29	29	R29	25	25	0	25	25
30	30	R30	27	23	0	27	27
31	31	R31	24	26	0	24	24
32	32	R32	24	26	0	24	24
33	33	R33	21	29	0	21	21
34	34	R34	23	27	0	23	23
35	35	R35	28	22	0	28	28
36	36	R36	27	23	0	27	27

RELIABILITAS TES

=====

Rata2= 26.25

Simpang Baku= 3.33

KorelasiXY= 0.32

Reliabilitas Tes= 0.49

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ANALISIS SOAL.ANA

No.Urut	No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1	R1	20	14	34
2	2	R2	15	14	29
3	3	R2	18	15	33
4	4	R4	12	13	25
5	5	R5	15	11	26
6	6	R6	14	11	25
7	7	R7	14	10	24
8	8	R8	16	11	27
9	9	R9	14	14	28
10	10	R10	15	13	28
11	11	R11	11	12	23
12	12	R12	11	12	23
13	13	R13	14	14	28
14	14	R14	12	12	24
15	15	R15	17	10	27
16	16	R16	11	14	25
17	17	R17	12	10	22
18	18	R18	16	15	31
19	19	R19	12	12	24
20	20	R20	16	12	28
21	21	R21	16	12	28
22	22	R22	13	14	27
23	23	R23	17	12	29
24	24	R24	13	8	21
25	25	R25	19	15	34
26	26	R26	14	12	26
27	27	R27	10	11	21
28	28	R28	14	12	26
29	29	R29	14	11	25
30	30	R30	14	13	27
31	31	R31	14	10	24
32	32	R32	11	13	24
33	33	R33	11	10	21
34	34	R34	11	12	23
35	35	R35	15	13	28
36	36	R36	14	13	27

KELOMPOK UNGGUL & ASOR

=====

Kelompok Unggul

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	1 2 3 4 5 6 7							
				1	2	3	4	5	6	7	
1	1	R1	34		1	1	1	-	1	-	1
2	25	R25	34		1	1	-	-	-	1	-
3	3	R2	33		1	-	-	1	1	-	-
4	18	R18	31		-	1	-	-	-	-	1
5	2	R2	29		-	-	-	1	-	1	-
6	23	R23	29		-	1	-	1	-	1	1
7	9	R9	28		-	1	-	1	1	-	-
8	10	R10	28		-	1	-	1	-	-	1
9	13	R13	28		-	1	-	1	-	1	-
10	20	R20	28		-	1	1	-	-	1	-
Jml Jwb Benar					3	8	2	6	3	5	4

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	8 9 10 11 12 13 14													
				8	9	10	11	12	13	14							
1	1	R1	34			-	1	1	1	-	1	1					
2	25	R25	34			1	1	1	1	-	1	-					
3	3	R2	33			1	-	1	1	1	1	1					
4	18	R18	31			1	1	1	1	-	-	1					
5	2	R2	29			1	-	1	1	-	-	1					
6	23	R23	29			1	1	-	1	-	-	-					
7	9	R9	28			1	1	1	1	-	-	1					
8	10	R10	28			1	1	1	1	1	1	1	-				
9	13	R13	28			1	1	1	1	-	1	-					
10	20	R20	28			1	1	1	1	-	-	1					
Jml Jwb Benar					9	8	9	10	2	5	6						

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	15 16 17 18 19 20 21																
				15	16	17	18	19	20	21										
1	1	R1	34		1	1	-	1	1	1	1									
2	25	R25	34		1	-	1	-	1	1	1									
3	3	R2	33		1	-	1	-	1	-	1									
4	18	R18	31		1	-	1	1	1	1	1									
5	2	R2	29		1	-	-	1	1	-	-									
6	23	R23	29		1	-	1	1	1	-	-									
7	9	R9	28		-	-	1	1	1	1	1									
8	10	R10	28		-	-	-	-	1	1	1									
9	13	R13	28		1	1	1	-	1	1	1									
10	20	R20	28		-	-	1	1	1	-	-									
Jml Jwb Benar					7	2	7	6	10	6	7									

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	22	23	24	25	26	27	28
				22	23	24	25	26	27	28
1	1	R1	34	1	1	-	-	-	-	1
2	25	R25	34	1	1	-	-	-	1	1
3	3	R2	33	1	1	1	-	1	-	1
4	18	R18	31	1	1	1	-	1	-	1
5	2	R2	29	1	1	1	1	-	-	1
6	23	R23	29	1	1	1	1	1	-	-
7	9	R9	28	1	1	1	-	1	-	1
8	10	R10	28	1	1	1	-	-	-	1
9	13	R13	28	1	1	-	-	-	1	1
10	20	R20	28	-	1	-	1	-	-	1
Jml Jwb Benar				9	10	6	3	4	2	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	29	30	31	32	33	34	35
				29	30	31	32	33	34	35
1	1	R1	34	1	-	-	1	1	-	1
2	25	R25	34	1	1	1	1	1	1	1
3	3	R2	33	1	1	-	1	1	-	1
4	18	R18	31	1	-	-	1	-	-	1
5	2	R2	29	1	1	1	1	1	-	1
6	23	R23	29	1	1	1	-	1	1	1
7	9	R9	28	1	-	-	1	-	-	1
8	10	R10	28	1	-	-	1	-	1	1
9	13	R13	28	1	-	-	1	-	-	-
10	20	R20	28	1	1	-	1	1	-	1
Jml Jwb Benar				10	5	3	9	6	3	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	36	37	38	39	40	41	42
				36	37	38	39	40	41	42
1	1	R1	34	-	1	1	1	1	1	-
2	25	R25	34	1	-	1	1	-	1	1
3	3	R2	33	-	-	1	1	1	1	-
4	18	R18	31	-	1	1	1	-	1	-
5	2	R2	29	-	1	1	1	1	1	1
6	23	R23	29	-	-	1	1	-	1	1
7	9	R9	28	-	1	1	1	-	1	-
8	10	R10	28	-	1	-	1	-	1	-
9	13	R13	28	-	-	1	-	-	1	1
10	20	R20	28	-	1	1	1	1	1	-
Jml Jwb Benar				1	6	9	9	4	10	4

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	43	44	45	46	47	48	49
				43	44	45	46	47	48	49
1	1	R1	34	-	1	1	-	1	1	1
2	25	R25	34	-	-	1	1	1	1	1

3	3	R2	33	1	1	1	-	1	-	1
4	18	R18	31	-	1	1	-	1	1	1
5	2	R2	29	-	-	1	-	1	-	1
6	23	R23	29	-	-	1	-	1	-	1
7	9	R9	28	-	-	1	-	1	1	-
8	10	R10	28	-	1	1	-	1	-	1
9	13	R13	28	1	1	-	1	1	-	1
10	20	R20	28	-	-	1	-	1	-	1
Jml Jwb Benar				2	5	9	2	10	4	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	50
1	1	R1	34	1
2	25	R25	34	-
3	3	R2	33	1
4	18	R18	31	1
5	2	R2	29	-
6	23	R23	29	-
7	9	R9	28	-
8	10	R10	28	1
9	13	R13	28	-
10	20	R20	28	1
Jml Jwb Benar			5	

Kelompok Asor

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ANALISIS SOAL.ANA

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7
1	19	R19	24	-	-	1	1	-	1	-
2	31	R31	24	-	1	1	-	-	1	1
3	32	R32	24	1	-	-	-	-	-	-
4	11	R11	23	1	-	-	-	-	-	-
5	12	R12	23	-	-	-	-	1	-	-
6	34	R34	23	-	1	1	1	-	1	1
7	17	R17	22	1	-	1	1	-	-	-
8	24	R24	21	1	-	-	-	-	1	1
9	27	R27	21	-	1	-	1	-	-	-
10	33	R33	21	1	-	-	-	-	-	-
Jml Jwb Benar				5	3	4	4	1	4	3

8 9 10 11 12 13 14

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	8	9	10	11	12	13	14
1	19	R19	24	1	-	1	-	1	1	1
2	31	R31	24	1	1	1	1	-	1	-
3	32	R32	24	1	-	-	1	-	1	1
4	11	R11	23	1	-	1	-	-	1	-
5	12	R12	23	-	-	1	1	-	1	1
6	34	R34	23	1	1	1	-	-	1	1
7	17	R17	22	1	-	-	1	-	1	-
8	24	R24	21	1	1	-	-	-	1	-
9	27	R27	21	-	1	1	-	-	-	1
10	33	R33	21	-	-	-	1	-	-	1
Jml Jwb Benar				7	4	6	5	1	8	6

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	15	16	17	18	19	20	21
1	19	R19	24	-	-	-	-	1	-	1
2	31	R31	24	-	-	1	-	-	-	1
3	32	R32	24	1	-	1	1	-	1	-
4	11	R11	23	1	1	1	1	1	-	-
5	12	R12	23	-	-	-	1	1	-	1
6	34	R34	23	-	-	-	1	1	-	-
7	17	R17	22	1	-	-	-	1	1	-
8	24	R24	21	-	-	-	1	-	-	1
9	27	R27	21	-	-	-	-	-	-	-
10	33	R33	21	1	-	1	-	-	1	1
Jml Jwb Benar				4	1	4	5	5	3	5

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	22	23	24	25	26	27	28
1	19	R19	24	-	-	1	-	-	-	-
2	31	R31	24	1	1	1	-	-	-	1
3	32	R32	24	1	1	1	-	1	-	1
4	11	R11	23	-	1	1	-	1	-	1
5	12	R12	23	-	-	1	-	1	-	1
6	34	R34	23	-	-	1	-	1	-	-
7	17	R17	22	1	1	-	-	-	-	1
8	24	R24	21	-	1	1	1	-	-	1
9	27	R27	21	-	1	-	-	-	-	1
10	33	R33	21	1	1	1	-	-	-	1
Jml Jwb Benar				4	7	8	1	4	0	8

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	29	30	31	32	33	34	35
1	19	R19	24	1	-	1	1	1	1	1
2	31	R31	24	1	-	-	1	1	-	1
3	32	R32	24	1	1	-	1	-	1	-

4	11	R11	23	1	1	-	1	1	-	1
5	12	R12	23	1	1	-	1	1	1	1
6	34	R34	23	1	-	-	1	1	-	1
7	17	R17	22	1	1	-	1	-	1	-
8	24	R24	21	1	-	-	1	1	-	1
9	27	R27	21	1	1	-	1	1	-	1
10	33	R33	21	1	1	-	1	-	1	-
Jml Jwb Benar				10	6	1	10	7	5	7

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	36	37	38	39	40	41	42
1	19	R19	24	1	-	-	1	-	-	-
2	31	R31	24	-	-	1	-	1	1	-
3	32	R32	24	-	1	1	1	-	1	-
4	11	R11	23	-	1	1	-	-	-	-
5	12	R12	23	-	1	1	-	1	-	-
6	34	R34	23	-	1	1	-	1	-	-
7	17	R17	22	-	1	1	1	-	1	-
8	24	R24	21	-	1	1	-	-	-	-
9	27	R27	21	-	1	1	-	-	1	1
10	33	R33	21	-	1	1	1	-	1	-
Jml Jwb Benar				1	8	9	4	3	5	1

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	43	44	45	46	47	48	49
1	19	R19	24	1	1	1	-	-	1	1
2	31	R31	24	-	-	1	-	1	-	-
3	32	R32	24	-	-	-	-	-	1	1
4	11	R11	23	-	-	-	-	1	1	-
5	12	R12	23	-	-	1	-	1	-	-
6	34	R34	23	-	-	1	-	-	-	1
7	17	R17	22	-	-	-	-	-	1	1
8	24	R24	21	-	-	1	-	-	1	1
9	27	R27	21	-	1	1	-	1	1	1
10	33	R33	21	-	1	-	-	-	-	1
Jml Jwb Benar				1	3	6	0	4	6	7

No.Urut	No Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor	50
1	19	R19	24	-
2	31	R31	24	-
3	32	R32	24	-
4	11	R11	23	1
5	12	R12	23	1
6	34	R34	23	-

7	17	R17	22	-
8	24	R24	21	-
9	27	R27	21	-
10	33	R33	21	-
Jml Jwb Benar			2	

DAYA PEMBEDA

Jumlah Subyek= 36

Klp atas/bawah(n)= 10

Butir Soal= 50

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1	1	3	5	-2	-20.00
2	2	8	3	5	50.00
3	3	2	4	-2	-20.00
4	4	6	4	2	20.00
5	5	3	1	2	20.00
6	6	5	4	1	10.00
7	7	4	3	1	10.00
8	8	9	7	2	20.00
9	9	8	4	4	40.00
10	10	9	6	3	30.00
11	11	10	5	5	50.00
12	12	2	1	1	10.00
13	13	5	8	-3	-30.00
14	14	6	6	0	0.00
15	15	7	4	3	30.00
16	16	2	1	1	10.00
17	17	7	4	3	30.00
18	18	6	5	1	10.00
19	19	10	5	5	50.00
20	20	6	3	3	30.00
21	21	7	5	2	20.00
22	22	9	4	5	50.00
23	23	10	7	3	30.00
24	24	6	8	-2	-20.00
25	25	3	1	2	20.00
26	26	4	4	0	0.00
27	27	2	0	2	20.00
28	28	9	8	1	10.00
29	29	10	10	0	0.00
30	30	5	6	-1	-10.00
31	31	3	1	2	20.00
32	32	9	10	-1	-10.00

33	33	6	7	-1	-10.00
34	34	3	5	-2	-20.00
35	35	9	7	2	20.00
36	36	1	1	0	0.00
37	37	6	8	-2	-20.00
38	38	9	9	0	0.00
39	39	9	4	5	50.00
40	40	4	3	1	10.00
41	41	10	5	5	50.00
42	42	4	1	3	30.00
43	43	2	1	1	10.00
44	44	5	3	2	20.00
45	45	9	6	3	30.00
46	46	2	0	2	20.00
47	47	10	4	6	60.00
48	48	4	6	-2	-20.00
49	49	9	7	2	20.00
50	50	5	2	3	30.00

TINGKAT KESUKARAN

=====

Jumlah Subyek= 36

Butir Soal= 50

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Jml Betul	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	14	38.89	Sedang
2	2	21	58.33	Sedang
3	3	8	22.22	Sukar
4	4	19	52.78	Sedang
5	5	5	13.89	Sangat Sukar
6	6	19	52.78	Sedang
7	7	16	44.44	Sedang
8	8	28	77.78	Mudah
9	9	16	44.44	Sedang
10	10	22	61.11	Sedang
11	11	29	80.56	Mudah
12	12	7	19.44	Sukar
13	13	22	61.11	Sedang
14	14	23	63.89	Sedang
15	15	23	63.89	Sedang
16	16	6	16.67	Sukar
17	17	17	47.22	Sedang
18	18	24	66.67	Sedang
19	19	28	77.78	Mudah
20	20	14	38.89	Sedang

21	21	26	72.22	Mudah
22	22	18	50.00	Sedang
23	23	29	80.56	Mudah
24	24	25	69.44	Sedang
25	25	10	27.78	Sukar
26	26	14	38.89	Sedang
27	27	3	8.33	Sangat Sukar
28	28	27	75.00	Mudah
29	29	35	97.22	Sangat Mudah
30	30	19	52.78	Sedang
31	31	6	16.67	Sukar
32	32	33	91.67	Sangat Mudah
33	33	22	61.11	Sedang
34	34	16	44.44	Sedang
35	35	31	86.11	Sangat Mudah
36	36	3	8.33	Sangat Sukar
37	37	24	66.67	Sedang
38	38	33	91.67	Sangat Mudah
39	39	25	69.44	Sedang
40	40	13	36.11	Sedang
41	41	22	61.11	Sedang
42	42	11	30.56	Sangat Mudah
43	43	6	16.67	Sukar
44	44	17	47.22	Sedang
45	45	30	83.33	Mudah
46	46	2	5.56	Sangat Sukar
47	47	27	75.00	Mudah
48	48	17	47.22	Sedang
49	49	31	86.11	Sangat Mudah
50	50	9	25.00	Sukar

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

Jumlah Subyek= 36

Butir Soal= 50

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	-0.024	-
2	2	0.285	Signifikan
3	3	0.036	-
4	4	0.234	-
5	5	0.225	-
6	6	0.133	-
7	7	0.160	-
8	8	0.004	-

9	9	0.260 -
10	10	0.313 Signifikan
11	11	0.371 Sangat Signifikan
12	12	0.090 -
13	13	0.092 -
14	14	0.075 -
15	15	0.222 -
16	16	0.085 -
17	17	0.183 -
18	18	0.032 -
19	19	0.324 Signifikan
20	20	0.130 -
21	21	0.360 Sangat Signifikan
22	22	0.423 Sangat Signifikan
23	23	0.078 -
24	24	-0.236 -
25	25	0.125 -
26	26	-0.027 -
27	27	0.283 Signifikan
28	28	0.110 -
29	29	0.077 -
30	30	-0.059 -
31	31	0.197 -
32	32	-0.013 -
33	33	0.194 -
34	34	-0.170 -
35	35	0.255 -
36	36	0.103 -
37	37	-0.258 -
38	38	0.078 -
39	39	0.375 Sangat Signifikan
40	40	0.279 Signifikan
41	41	0.381 Sangat Signifikan
42	42	0.148 -
43	43	0.152 -
44	44	0.200 -
45	45	0.382 Sangat Signifikan
46	46	0.360 Sangat Signifikan
47	47	0.436 Sangat Signifikan
48	48	-0.039 -
49	49	0.320 Signifikan
50	50	0.254 -

Catatan: Batas signifikansi koefisien korelasi sebagaai berikut:

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df (N-2)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325

15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Bila koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

KUALITAS PENGECOH

=====

Jumlah Subyek= 36

Butir Soal= 50

Nama berkas: D:\SCRIPTSWEET ^_^ \ANALISIS SOAL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	a	b	c	d	*
1	1	13--	14**	6++	3-	0
2	2	21**	7+	1--	7+	0
3	3	0--	2--	8**	26---	0
4	4	2-	19**	9-	6++	0
5	5	14+	8++	9++	5**	0
6	6	19**	5++	11--	1--	0
7	7	1--	6++	16**	13--	0
8	8	4+	28**	2+	2+	0
9	9	16**	5+	8++	7++	0
10	10	22**	2-	12---	0--	0
11	11	3+	2++	29**	2++	0
12	12	10++	13+	6+	7**	0
13	13	7+	22**	2-	5++	0
14	14	4++	23**	5++	4++	0
15	15	5++	23**	3+	5++	0
16	16	15+	3-	12++	6**	0
17	17	17**	8+	5++	6++	0
18	18	5++	24**	4++	3+	0
19	19	4+	1-	28**	3++	0
20	20	9++	13--	14**	0--	0
21	21	5+	26**	4++	1-	0
22	22	18**	5++	6++	7++	0
23	23	3+	2++	2++	29**	0
24	24	0--	11---	25**	0--	0
25	25	13+	10++	3-	10**	0
26	26	2-	17---	14**	3-	0
27	27	3**	12++	11++	10++	0
28	28	4+	27**	3++	2+	0
29	29	35**	0--	0--	1---	0
30	30	5++	5++	7++	19**	0
31	31	0--	6**	5-	25---	0

32	32	2--	33**	1++	0--	0
33	33	6+	8-	22**	0--	0
34	34	6++	7++	7++	16**	0
35	35	31**	1+	0--	4---	0
36	36	8+	15+	10++	3**	0
37	37	24**	1--	6+	5++	0
38	38	1++	33**	1++	1++	0
39	39	3++	3++	25**	5+	0
40	40		22---	0--	1--	13** 0
41	41	5++	22**	2-	7+	0
42	42	4-	18---	11**	3-	0
43	43	11++	13+	6+	6**	0
44	44	17**	9+	5++	5++	0
45	45	30**	5---	0--	1-	0
46	46	14++	3-	17+	2**	0
47	47	3++	5-	27**	1-	0
48	48	3-	6++	17**	10-	0
49	49	0--	2++	3--	31**	0
50	50	11++	9**	1--	15-	0

Keterangan:

** : Kunci Jawaban

++ : Sangat Baik

+ : Baik

- : Kurang Baik

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 26.25

Simpang Baku= 3.33

KorelasiXY= 0.32

Reliabilitas Tes= 0.49

Butir Soal= 50

Jumlah Subyek= 36

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	-20.00	Sedang	0.043	-
2	2	50.00	Sedang	0.253	-
3	3	-20.00	Sukar	-0.041	-
4	4	20.00	Sedang	0.089	-
5	5	20.00	Sangat Sukar	0.336	Signifikan
6	6	10.00	Sedang	0.021	-
7	7	10.00	Sedang	0.119	-
8	8	20.00	Mudah	0.061	-
9	9	40.00	Sedang	0.238	-
10	10	30.00	Sedang	0.338	Signifikan
11	11	50.00	Mudah	0.358	Sangat Signifikan
12	12	10.00	Sukar	0.112	-
13	13	-30.00	Sedang	0.026	-
14	14	0.00	Sedang	0.004	-
15	15	30.00	Sedang	0.268	-
16	16	10.00	Sukar	0.125	-
17	17	30.00	Sedang	0.250	-

18	18	10.00	Sedang	0.072	-
19	19	50.00	Mudah	0.407	Sangat Signifikan
20	20	30.00	Sedang	0.217	-
21	21	20.00	Mudah	0.255	-
22	22	50.00	Sedang	0.431	Sangat Signifikan
23	23	30.00	Mudah	0.208	-
24	24	-20.00	Sedang	-0.243	-
25	25	20.00	Sukar	0.028	-
26	26	0.00	Sedang	0.043	-
27	27	20.00	Sangat Sukar	0.252	-
28	28	10.00	Mudah	0.161	-
29	29	0.00	Sangat Mudah	0.064	-
30	30	-10.00	Sedang	-0.047	-
31	31	20.00	Sukar	0.215	-
32	32	-10.00	Sangat Mudah	-0.008	-
33	33	-10.00	Sedang	0.061	-
34	34	-20.00	Sedang	-0.170	-
35	35	20.00	Sangat Mudah	0.226	-
36	36	0.00	Sangat Sukar	0.130	-
37	37	-20.00	Sedang	-0.233	-
38	38	0.00	Sangat Mudah	0.054	-
39	39	50.00	Sedang	0.473	Sangat Signifikan
40	40	10.00	Sedang	0.172	-
41	41	50.00	Sedang	0.338	Signifikan
42	42	30.00	Sangat Mudah	0.188	-
43	43	10.00	Sukar	0.170	-
44	44	20.00	Sedang	0.182	-
45	45	30.00	Mudah	0.329	Signifikan
46	46	20.00	Sangat Sukar	0.351	Signifikan
47	47	60.00	Mudah	0.493	Sangat Signifikan
48	48	-20.00	Sedang	-0.055	-
49	49	20.00	Sangat Mudah	0.202	-
50	50	30.00	Sukar	0.327	Signifikan

LAMPIRAN 3

KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTTEST*

Kompetensi inti : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Materi Pokok : Pencemaran dan kerusakan lingkungan

Kompetensi dasar	Indikator	Tingkatan Berpikir					Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	
3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.	Mengetahui macam pencemaran yang terjadi di lingkungan		3,9	7			3
	Memahami penyebab terjadinya pencemaran yang terjadi di lingkungan	1	13				2
	Mengetahui dampak yang terjadi akibat adanya pencemaran lingkungan		2	11	28,29		4
	Merencanakan cara mengatasi pencemaran pada lingkungan				5		1
	Menerapkan prinsip pengelolaan limbah dalam kehidupan sehari-hari.				15	8	2
	Merencanakan percobaan dengan menggunakan alat dan bahan				4		1
	Melakukan percobaan sederhana				6		1

untuk menunjukkan dampak terjadinya pencemaran air terhadap makhluk hidup.						
Melakukan percobaan untuk mengamati pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air					10,12	2
Memahami proses erosi pada tanah			21			1
Mengetahui penyebab terjadinya kerusakan lingkungan		16				1
Menganalisis dampak kerusakan pada lingkungan				27	22	2
Memahami cara mengantisipasi terjadinya erosi di lingkungan			18,23			2
Melakukan percobaan untuk mengamati proses kerusakan lingkungan				20	17	2
Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukan penyebab terjadinya erosi pada tanah.				19		1
Menerapkan prinsip menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.		14	25	24,26	30	5
Jumlah	1	6	6	11	6	30
Presentase	3.33 %	19.98 %	19.98 %	36.63 %	19.98%	99.9%

LAMPIRAN 4

SOAL

Mata pelajaran : Biologi
 Materi pembelajaran : Pencemaran & Kerusakan lingkungan
 Kelas / Semester : VII/2

Petunjuk Umum :

Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia
 Tulis nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang tersedia
 Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
 Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu
 Beri tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap tepat

Berikut ini merupakan penyebab pencemaran lingkungan, *kecuali*

Penghijauan di daerah perkotaan

Banyaknya kendaraan bermotor

Memberantas hama dengan pestisida

Banyaknya pabrik di tempat pemukiman penduduk

Air sungai atau danau yang telah tercemar akan memiliki ciri-ciri

Airnya tidak berbau busuk

Terdapat berbagai jenis fauna

Ditumbuhi enceng gondok yang sangat subur

Banyak makhluk hidup yang mati didaerah tersebut

Pada suatu daerah industri, banyak dihasilkan sisa buangan limbah oleh pabrik. Sisa buangan limbah yang membuat kandungan karbondioksida bertambah adalah

Pencemaran kendaraan bermotor

Pencemaran udara

Pencemaran tanah

Pencemaran asap

Untuk menyelidiki pengaruh zat pencemar terhadap daya tahan makhluk hidup dengan menguji ketahanan ikan pada air yang tercemar, maka percobaan yang dilakukan berulang adalah sebagai berikut :

Jenis ikan, prosentase pencemar dan zat pencemar harus selalu berubah

Jenis ikan dan prosentase pencemar berubah, tapi zat pencemar sama

Jenis ikan dan zat pencemar berubah, tapi prosentase pencemar sama

Jenis ikan dan prosentase pencemar sama, tapi zat pencemar berubah

Ikan yang hidup di habitat tercemar hanya diakibatkan oleh satu faktor pencemar lebih dapat bertahan hidup daripada ikan yang berhabitat dengan beragam faktor pencemar. Hal tersebut disebabkan karena

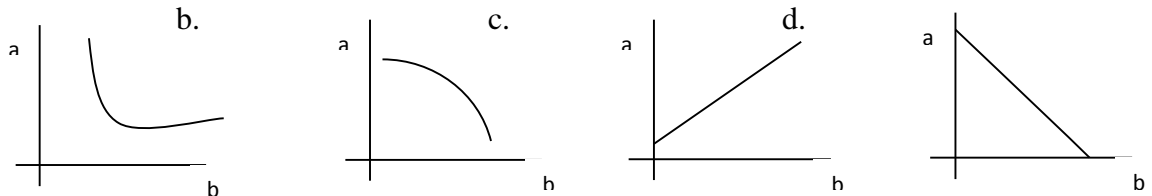
Ikan tidak dapat beradaptasi dengan banyaknya pencemar

Ikan memiliki tingkat toleransi yang berbeda-beda

Ikan yang jenisnya berbeda maka berbeda pula adaptasinya

Ikan cenderung memiliki kemampuan adaptasi

Pada suatu penelitian dengan menggunakan 100 ekor ikan dan ingin mengukur hubungan antara prosentase pencemaran terhadap banyaknya jumlah ikan yang mati akibat tingginya prosentase pencemar, maka grafik yang tepat untuk menggambarkan hubungan tersebut dengan grafik prosentase pencemar (a) fungsi jumlah ikan yang mati (b) adalah....



Limbah pertanian yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan adalah....

Detergen

Pestisida

Minyak

Sisa Makanan

Pembangunan perumahan merupakan salah satu sebab semakin berkurangnya air tanah dan timbulnya banjir pada musim hujan. Hal tersebut disebabkan karena

Semakin banyak perumahan semakin sedikit air yang diserap tanah

Semakin banyak perumahan semakin sedikit orang yang bercocok tanam

Semakin banyak perumahan semakin banyak sampah yang dibuang

Semakin banyak perumahan semakin banyak polutan yang dihasilkan

Diketahui beberapa limbah sebagai berikut:

Plastik 4. Kertas

Detergen 5. Botol

Shampoo 6. Pupuk urea

Berdasarkan data diatas, limbah kimia yang dapat menyebabkan pencemaran air adalah....

1 dan 6

2 dan 4

2 dan 6

3 dan 5

Suatu percobaan terdapat alat dan bahan yang tersedia yakni detergen cair, air comberan, gelas ukur dan dua gelas beker serta beberapa ekor ikan. Maka prosedur percobaan yang dapat dilakukan untuk menguji tingkat adaptasi makhluk hidup terhadap lingkungan adalah....

Menyiapkan satu gelas beker, mengukur detergen dengan gelas ukur, dicampurkan kedalam air comberan dan ikan dimasukkan untuk diamati

Menyiapkan satu gelas beker, Menyiapkan air comberan dalam gelas beker, mencampurnya dengan detergen dan memasukan ikan untuk diamati

Menyiapkan dua gelas beker, mengukur detergen, menyiapkan air comberan pada gelas beker pertama, detergen pada gelas beker lainnya, kemudian diamati

Menyiapkan dua gelas beker berisi air comberan yang sama ukurannya, mengukur detergen cair, mencampurkan air comberan dengan detergen pada salah satu gelas beker kemudian ikan dimasukkan untuk diamati

Agar data yang diperlukan mencukupi, maka prosedur yang benar adalah

- 1 b. 2 c. 3 d. 4

Manakah kegiatan berikut, yang merupakan kegiatan manusia yang menimbulkan pencemaran air?

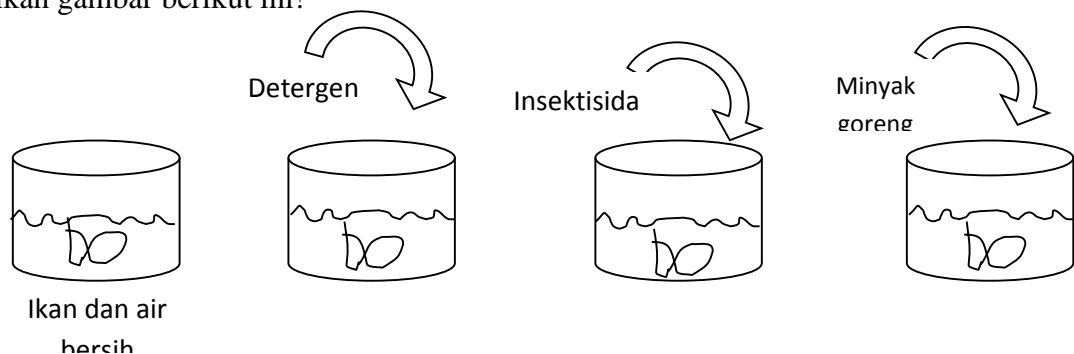
Mengurangi pemakaian bahan-bahan fosil

Membuang sampah ataupun limbah di sungai

Membakar sampah yang sudah menumpuk

Memakai bahan-bahan kimia untuk menjaga kebersihan air.

Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan bahan yang ditambahkan dalam akuarium diatas, akibat yang akan tampak pada akuarium adalah sebagai berikut, *kecuali*

Perubahan tingkat keasaman

Ikan dalam akuarium mati

Kadar oksigen turun

Warna air berubah

Pencemaran minyak di laut menyebabkan hal-hal berikut, *kecuali*

Mematikan sebagian besar biota laut

Meningkatkan kesuburan rumput laut

Terganggunya proses fotosintesis fitoplankton

Berkurangnya penembusan cahaya matahari air laut

Salah satu usaha agar hutan dapat dilestarikan adalah

Menebang pohon jenis-jenis tertentu

Memberantas hama tanaman di hutan

Mengadakan program reboisasi hutan

Mengubah hutan menjadi lahan pertanian

Dalam menyelidiki pengaruh presentase pencemaran terhadap air yang tercemar, diperoleh pola grafik seperti gambar berikut. Berdasarkan grafik dapat disimpulkan bahwa :

Prosentase pencemar berbanding lurus dengan air yang tercemari

1 % ntase pencemar berbanding terbalik dengan air yang tercemari

1 ntase pencemar sebanding dengan air yang tercemari

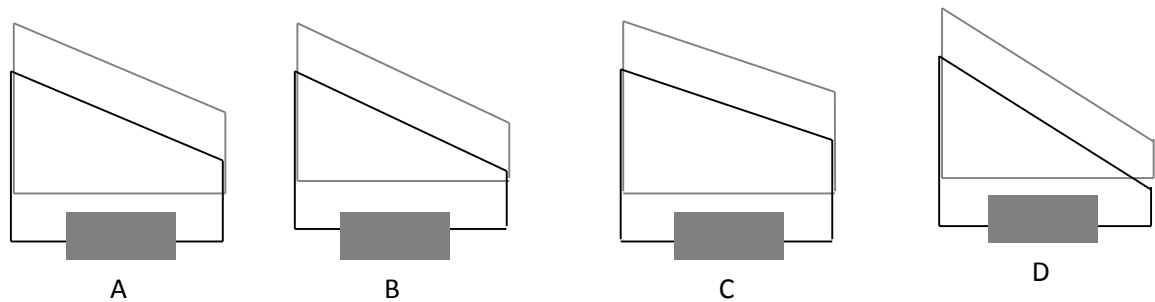
Prosentase pencemaran tidak bergantung pada masa benda

Hutan memiliki beberapa manfaat yang sangat penting sebagai berikut, *kecuali*

Mencegah terjadinya erosi

Σ air

Mempengaruhi ketidak tersediaan air
 Sebagai penghasil oksigen
 Sebagai sumber keanekaragaman hayati
 Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar diatas, apabila seluruh kotak telah di isi dengan tanah gembur kemudian di siram dengan air dengan alat penyiram tanaman, manakah pernyataan berikut yang paling benar

Kotak A dan D adalah tempat yang paling sedikit kandungan tanah yang larut pada saat disiram

Kotak A dan C adalah tempat yang paling banyak menghasilkan tanah yang terlarut dalam air saat di siram

Kotak B dan C ketika disiram air maka kandungan tanah yang larut adalah paling sedikit

Kotak B dan D ketika disiram air maka kandungan tanah yang larut adalah paling banyak

Usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya erosi di lahan pertanian di lereng gunung dengan kemiringan yang terjal adalah

Menanami dengan tanaman semusim

Menggunakan sistem terasiring

Menggunakan sistem tumpang sari

Melakukan mekanisasi pertanian

Untuk menyelidiki pengaruh adanya vegetasi dan kemiringan tanah terhadap terjadinya erosi, maka percobaan yang akan dilakukan harus berulang dengan menggunakan adanya vegetasi dengan kemiringan tanah adalah sebagai berikut

Adanya vegetasi, dan kemiringan tanah harus selalu berubah

Adanya vegetasi berubah namun kemiringan tanah tetap

Adanya vegetasi tetap namun kemiringan tanah berubah

Adanya vegetasi dan kemiringan tanah harus selalu tetap

Pada sebuah percobaan, tanah dengan vegetasi lebat kemudian disiram dengan air, maka air yang di tampung berwarna jernih dengan sedikit tanah yang terlarut, apa yang membuat hal ini terjadi

Tanah yang gembur

Adanya vegetasi yang lebat

Kemiringan tanah yang curam

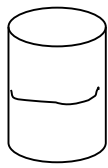
Air yang banyak

Bencana tanah longsor dapat disebabkan oleh beberapa hal berikut ini, kecuali

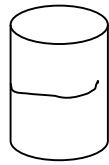
Tingkat kemiringan tanah

Banyaknya jumlah air hujan

Sedikitnya pohon di area lereng
 Daya serap tanah yang kurang
 Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Air sangat keruh dan banyak partikel tanah yang larut



Air keruh dan sedikit partikel tanah yang larut



Air jernih dan sedikit partikel tanah yang larut

Berdasarkan ilustrasi diatas, sampel tanah yang berkemungkinan besar mengalami banyak erosi adalah....

1,2 dan 3

b. 1 dan 2

c. 2 dan 3

d. 1 saja

Pembangunan jalan baru yang melintas dan membelah hutan untuk menghubungkan daerah terpencil sangat menguntungkan masyarakat daerah tersebut, tetapi secara ekologis akan mengakibatkan

Tumbuhnya perekonomian diwilayah yang dilintasi jalan baru

Lahan pertanian terganggu karena adanya jalan baru

Lingkungan hutan yang stabil terganggu

Kesuburan tanah yang terjaga

Bisnis pencucian motor dan mobil sangat menguntungkan. Tanpa disadari limbah cair cucian tersebut dibuang ke saluran sungai. Hal ini mengakibatkan pencemara air yang menyebabkan kualitas air menurun. Usaha untuk menanggulangi pencemaran tersebut adalah

Membuang limbah cair ke dalam tanah

Membuat tempat penanggulangan limbah cair khusus

Membatasi jumlah cucian motor dan mobil

Memakai sabun khusus pencuci motor dan mobil

Pembukaan hutan karena kebutuhan manusia terhadap lahan pertanian dapat menimbulkan masalah baru bila manusia tidak bijak menjalankannya. Hal-hal di bawah ini adalah akibat negatif dari masalah diatas, kecuali

Timbulnya tanah longsor

Rusaknya habitat makhluk hidup

Terpenuhinya semua kebutuhan manusia

Timbulnya erosi dan banjir dimana-mana

Hal yang dapat dilakukan agar air sungai yang keruh dapat digunakan kembali untuk memenuhi kebutuhan mandi, mencuci, memasak adalah

Mebiarkan air sungai sampai jernih sendiri

Melakukan penyaringan air

Melakukan penjernihan air

Melakukan pengendapan

Akibat yang disebabkan dengan adanya penggundulan pohon di lereng gunung adalah sebagai berikut kecuali

Terjadinya erosi dan tanah longsor

Air hujan mengalir tanpa diserap tanah

Hilangnya tanah permukaan yang subur

Simpanan air tanah berkurang

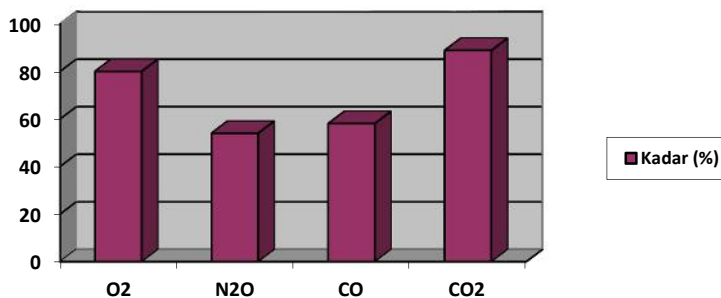
Agar limbah rumah tangga yang masuk sungai tidak mencemari ekosistem sungai maka ...
Melakukan penyaringan terlebih dahulu agar zat kimia yang terdapat dalam limbah tidak masuk

Melakukan pembuangan limbah sedikit demi sedikit namun terus menerus

Pembuangan dilakukan malam hari agar tidak mengenai penduduk yang beraktifitas di sungai.

Pembuangan dilakukan secara besar-besaran agar tidak terlalu sering melakukan pembuangan

Perhatikan diagram kandungan kadar pencemaran yang terdapat di udara!



Berdasarkan diagram diatas, zat pencemar yang paling banyak menyumbang polusi udara adalah

O₂

c. CO

N₂

d. CO₂

Suatu pemukiman penduduk yang berada di bawah tebing bukit mengkhawatirkan akan terjadinya bencana longsor pada saat hujan. Hal yang dapat dilakukan penduduk untuk mencegah terjadinya longsor di bukit tersebut maka penduduk melaksanakan

Penanaman bibit tanaman perkebunan

Penanaman bibit pohon besar

Pembuatan saluran aliran air

Pembuatan daerah resapan air

LAMPIRAN 5

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Hari / Tanggal :

Sub Topik :

Kelompok / Kelas :

Nama / No. Siswa

..... 4.

..... 5.

.....

Petunjuk :

Berilah tanda check (V) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan sebenarnya!

No	Keterampilan Proses	Indikator	Skor	No. Siswa				
1	Merumuskan masalah (RM)	Ada rumusan masalah, dirumuskan dalam kalimat tanya, rumusan masalah sesuai dengan tujuan percobaan.	4					
		Ada rumusan masalah, dirumuskan dalam kalimat Tanya, rumusan masalah kurang sesuai dengan tujuan percobaan	3					
		Ada rumusan masalah, tidak dirumuskan dalam kalimat tanya	2					
		Tidak ada rumusan masalah	1					
2	Menyusun Hipotesis	Ada hipotesis, merupakan jawaban RM, hipotesis sesuai dengan percobaan yang dilakukan	4					
		Ada hipotesis, merupakan jawaban RM, hipotesis kurang sesuai dengan percobaan yang dilakukan	3					
		Ada hipotesis, bukan jawaban rumusan masalah	2					
		Tidak ada hipotesis	1					
3	Mengumpulkan data/informasi	Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang sesuai prosedur percobaan, data sesuai fakta	4					
		Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang sesuai prosedur percobaan, data kurang sesuai fakta	3					
		Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang tidak sesuai dengan prosedur percobaan, tidak didapatkan data	2					
		Tidak melakukan pengamatan/observasi	1					
4	Menganalisis Data	Melakukan analisis data, hasil benar, mudah dipahami	4					
		Melakukan analisis data, sebagian hasil benar, kurang mudah dipahami	3					
		Melakukan analisis data, hasil salah, tidak	2					

		mudah dipahami							
		Tidak melakukan analisis data	1						
5	Menarik Kesimpulan	Dapat menarik kesimpulan, dari hasil analisis data, kesimpulan sesuai fakta	4						
		Dapat menarik kesimpulan, dari hasil analisis data, kesimpulan kurang sesuai fakta	3						
		Dapat menarik kesimpulan, bukan dari hasil analisis data	2						
		Tidak dapat menarik kesimpulan	1						
6	Mengkomunikasikan (membuat laporan dan atau presentasi)	Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, semua isinya benar	4						
		Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, 50% isinya benar	3						
		Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, 50% isinya benar	2						
		Tidak dapat membuat laporan atau mempresentasikan informasi yang diperoleh	1						

(Rudyatmi, 2013)

Observer,

.....

LAMPIRAN 6

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS**KEGIATAN DISKUSI KELAS**

Hari / Tanggal :

Sub Topik :

Kelompok / Kelas :

Nama / No. Siswa

..... 4.

..... 5.

.....

No	Keterampilan Proses	Indikator	Skor	No. Siswa				
1	Mengamati/ Observasi	Mengamati objek pengamatan secara teliti, mencatat fakta hasil pengamatan, memberikan perincian hasil pengamatan (warna, ukuran, berat dlsb)	4					
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	3					
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	2					
		Tidak terdapat parameter yang muncul	1					
2	Kemampuan Berkomunikasi		4					
		Menyampaikan ide pendapat kepada semua anggota kelompok menggunakan lisan, tulisan serta gambar	3					
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	2					
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	1					
3	Menggunakan alat dan bahan		4					
		Menggunakan alat dan bahan sesuai prosedur, mahir dalam mengoperasikan alat, melaksanakan percobaan berdasarkan aturan	3					
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	2					
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	1					
4	Mengajukan Pertanyaan		4					
		Mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan hipotesis	3					
		Mengajukan pertanyaan tanpa memperhatikan hipotesis	2					
		Tidak bertanya sama sekali	1					

Observer,

.....

LAMPIRAN 7

Lembar Kerja Individu
Dampak Pencemaran Pada Makhluk Hidup

Nama/ No Absen :

Kelas :

Kelompok :

Waktu : 15 menit

Masalah :

Perhatikan penjelasan yang disampaikan oleh Guru di depan kelas mengenai pencemaran lingkungan!



sumber: edukasi.net

Gambar A

Gambar B

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada lembar yang telah disediakan!

Perhatikan gambar A dan B!

Apa yang terjadi pada gambar yang kalian amati?

Gambar A.....
.....

Gambar B
.....
.....

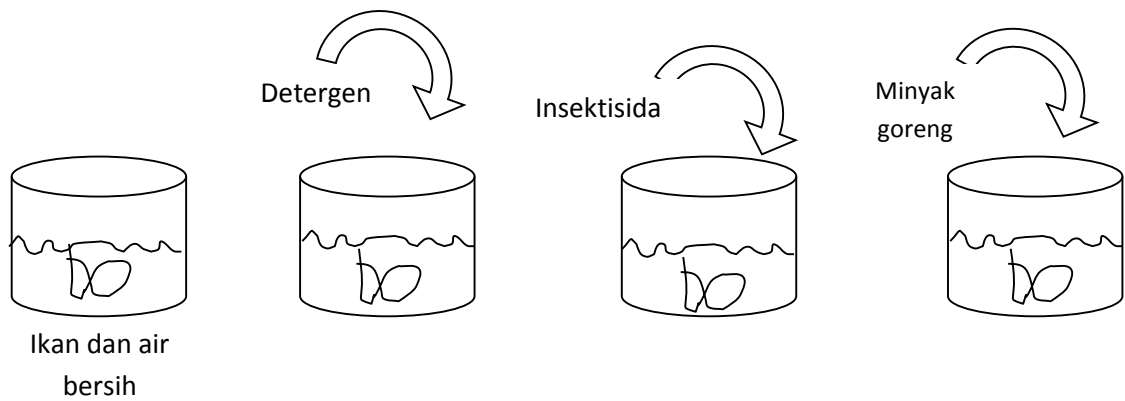
Apakah yang menyebabkan terjadinya peristiwa tersebut? Mungkinkah kedua gambar tersebut berkaitan? Berikan pejelasanmu!

.....
.....

Bagaimana peristiwa pada contoh gambar di atas dapat terjadi? Jelaskan sesuai pengetahuan yang kamu pahami!

.....
.....

Perhatikan gambar berikut ini!



Apakah yang akan terjadi pada ikan apabila di air yang menjadi habitatnya dimasuki oleh zat pengganggu?

.....

Perbedaan apa yang terjadi antara ikan yang ada pada air yang bersih dengan ikan yang hidup di air yang tercemar? Kemukakan pendapatmu dan berikan alasannya!

.....

~Man Jadda Wajada~

Lembar Kerja Individu Kerusakan Lingkungan

Nama/ No Absen :

Kelas :

Kelompok :

Waktu : 15 menit

Masalah :

Perhatikan penjelasan yang disampaikan oleh Guru di depan kelas mengenai kerusakan lingkungan!



Sumber: edukasi.net

Gambar A

Gambar B

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada lembar yang telah disediakan!

Peristiwa apa yang terjadi pada kedua gambar yang kalian amati?

.....
.....
.....

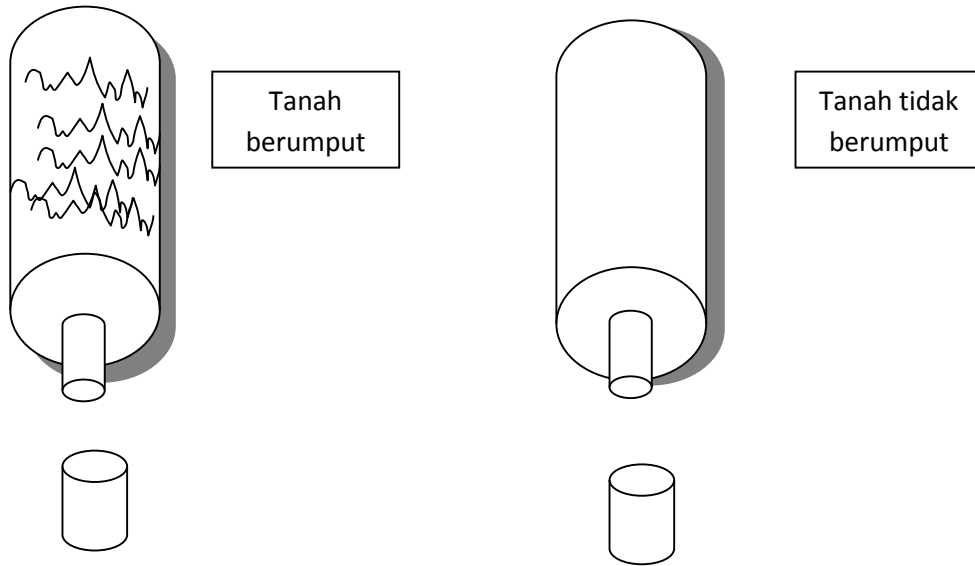
Mengapa peristiwa pada gambar A dan B dapat terjadi? Jelaskan sesuai pemahamanmu!

.....
.....
.....

Bagaimana mencegah peristiwa tersebut terjadi?

.....
.....
.....

Perhatikan gambar berikut ini!



Apakah yang akan di alami oleh tanah pada saat disiram air baik pada tanah berumput maupun tanah yang gundul?

.....
.....
.....

Adakah perbedaan yang terlihat pada kedua tanah tersebut? Jelaskan menurut pendapatmu sesuai dengan konsep yang kamu pahami!

.....
.....
.....

~Man Jadda Wajada~

LAMPIRAN 7

Lembar Kerja Kelompok Kerusakan Lingkungan

Kelompok :

Kelas :

Waktu : 25 menit

Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November seiring meningkatnya intensitas hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Muncul-lah pori-pori atau rongga tanah, kemudian terjadi retakan dan rekahan tanah di permukaan. Pada saat hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak. Tanah pun dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah itulah, air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan dari sisi tengah kearah pinggir. Apabila ada pepohonan di permukaan, pelongsoran dapat dicegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga berfungsi sebagai pengikat tanah.

Baca selengkapnya di:

<http://www.ibnurussydy.com/geo-bencana/longsor/#ixzz2wMCBuOXT>

Follow us: [@melek_bencana](#) on Twitter | [MelekBencana](#) on Facebook

Tujuan Praktikum

Siswa dapat memahami faktor yang menyebabkan terjadinya erosi

Siswa dapat mengetahui proses terjadinya erosi pada tanah

Alat dan Bahan

Kegiatan 1

Tanah berumput

Tanah tanpa rumput

Plastik

Air

Gelas bekas air mineral 3 buah

Botol air mineral bekas uk 1,5L 2 buah

Perumusan Masalah

Berdasarkan artikel yang sudah kalian baca, buatlah rumusan masalah mengenai percobaan praktikum yang akan dilaksanakan!

Buatlah dugaan sementara dengan menganalisis apa yang akan terjadi pada hasil percobaan!

Prosedur Kerja Kelompok

Untuk menjawab permasalahan yang diberikan, dilakukan percobaan berikut :

Siapkan botol air mineral ukuran 1,5 L yang telah di buang separuh bagiannya.

Letakkan tanah berumput pada botol pertama dan tanah biasa pada botol lainnya.

Taruh gelas bekas air mineral di bawah mulut botol dengan menggunakan benang untuk menampung tumpahan air.

Siapkan plastik berisi air, buat lubang agar air keluar dari plastik.

Siramkan air yang keluar dari plastik pada masing-masing tanah.

Tampung air yang tumpah dari mulut botol

Amati warna air yang tertampung pada gelas

Amati perbedaan warna dan kandungan pada kedua gelas

Tuliskan laporan hasil pengamatan tadi pada tabel pengamatan

Tabel Pengamatan

Percobaan	Warna Air	Kandungan	Kondisi Tanah
Tanah Berumput			
Tanah Gundul			

Pertanyaan Diskusi!

Diskusikan hasil pengamatan kelompok kalian, kemudian tuliskan jawaban tersebut pada lembar yang telah disediakan!

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, berikan satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami konsep tersebut serta jelaskanlah keadaan yang menyebabkan hal tersebut.

Diskusikan cara pencegahan agar lingkungan disekitar kita tidak mengalami hal tersebut!

Lembar Kerja Kelompok

Dampak Pencemaran Pada Makhluk Hidup

Kelompok :

Kelas :

Waktu : 25 menit

Kebiasaan ikan dapat menjadi gejala awal dari tekanan terhadap kualitas lingkungan. Berbagai spesies ikan memiliki toleransi yang begitu rendah terhadap perubahan kondisi lingkungan dan kematian ikan-ikan tersebut dapat menjadi indikator masalah lingkungan di habitat mereka. Lingkungan tempat mereka tinggal juga memiliki hubungan secara langsung maupun tidak langsung dengan sumber daya alam yang terkait dengan manusia, seperti air minum; dan juga terkait dengan kehidupan hewan dan tumbuhan lainnya. Pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat berpengaruh pada organisme pada jenjang usia tertentu, dengan larva ikan lebih rentan. Gejala kekurangan oksigen terlarut cenderung lebih mempengaruhi ikan besar dibandingkan ikan kecil dikarenakan rasio luas permukaan insang berbanding massa tubuh ikan. Sedangkan gejala pencemaran zat berbahaya dapat mempengaruhi banyak spesies, dengan adanya penumpukan zat.

Sumber : id.wikipedia.org/wiki/Kebiasaan_ikan

Tujuan Praktikum

Siswa dapat memahami faktor yang menyebabkan lingkungan tercemar

Siswa dapat mengetahui dampak pencemaran pada makhluk hidup

Alat dan Bahan

Ikan 4 ekor

Insektisida cair

Minyak goreng

Detergen cair

Air

Gelas beker

Gelas ukur

Stopwatch

Perumusan Masalah

Berdasarkan artikel yang sudah kalian baca, buatlah rumusan masalah mengenai percobaan praktikum yang akan dilaksanakan!

Buatlah dugaan sementara dengan menganalisis apa yang akan terjadi pada hasil percobaan!

Prosedur Kerja kelompok

Untuk menjawab permasalahan yang diberikan, dilakukan percobaan berikut :

Siapkan alat dan bahan yang diperlukan

Ukur air dalam gelas ukur 1 liter atau 1000 ml

Ukurlah detergen cair, insektisida dan minyak goreng sesuai ukuran yang ditentukan

Tempat	Bahan pencemar
Gelas beker 1	Air bersih
Gelas beker 2	Detergen cair
Gelas beker 3	Insektisida
Gelas beker 4	Minyak goreng, insektisida cair dan detergen cair

Masukkan ikan ke dalam gelas beker

Gunakan stopwatch untuk mengukur waktu ketahanan ikan tersebut

Amati ikan yang ada dalam gelas beker dalam kurun waktu yang telah ditentukan

Tulis dan catat jika ada perubahan ikan serta catat waktu perubahannya pada menit beberapa

Pengamatan ikan selesai pada menit ke- 15

Tuliskan laporan hasil pengamatan tadi pada tabel pengamatan

Tabel Pengamatan

Perlakuan	Bahan Pencemar	Kondisi pada menit ke...				Keterangan
I						
II						
III						
IV						

Pertanyaan diskusi!

Diskusikan hasil pengamatan kelompok kalian, kemudian tuliskan jawaban tersebut pada lembar yang telah disediakan!

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, berikan satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami konsep tersebut serta jelaskanlah keadaan yang menyebabkan hal tersebut.

Diskusikan cara pencegahan agar lingkungan disekitar kita tidak mengalami hal tersebut!

Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan dan fakta lingkungan yang ada, kesimpulan apa yang dapat kalian ketahui?

LAMPIRAN 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**KELAS PERLAKUAN**

Satuan Pendidikan	: SMP NEGERI 1 PETARUKAN
Mata Pelajaran	: IPA-Biologi
Pokok Bahasan	: Pencemaran Lingkungan
Kelas/Semester	: VII / 2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Pertemuan	: I

Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Kompetensi Dasar

3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

Indikator

Kognitif

Produk

Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan dampak terjadinya pencemaran air terhadap makhluk hidup.

Menerapkan prinsip pengelolaan limbah dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Melakukan percobaan untuk mengamati pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air

Afektif

Karakter : Peduli lingkungan

Kecakapan social : kooperatif (bekerja kelompok)

Keterampilan Proses Sains

Tujuan Pembelajaran

Kognitif

Produk

Siswa dapat melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan dampak pencemaran air terhadap makhluk hidup.

Siswa dapat menunjukkan prinsip pengeolaan limbah dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan pencemaran air, siswa dapat melakukan percobaan untuk mengamati dampak dari pencemaran air pada makhluk hidup.

Afektif

Karakter : terlibat aktif dalam ikut serta menjaga lingkungan (karakter peduli lingkungan)

Kecakapan sosial : kooperatif (bekerja berkelompok) dalam kegiatan eksperimen.

Keterampilan proses sains

Materi Pembelajaran

Materi Pencemaran Lingkungan

Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran

Conceptual Understanding Proceures (CUPs)

Metode Pembelajaran

Ceramah c. Diskusi kelas

Kerja kelompok d. Eksperimen

Alat dan Bahan

Ikan mas - Hand counter

Gelas beker ukuran 250 ml - Stopwatch

Alat tulis

Sumber Belajar

LKS

Buku Pengangan Siswa

Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan pertama

Kegiatan	Alokasi waktu	Aspek yang dikembangkan
Kegiatan Awal Pembuka Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menyampaikan tujuan pembelajaran Motivasi dan apresepsi Mengapa beberapa tahun ini sering terjadi musibah banjir dan tanah longsor? Kira-kira hal apa yang dapat menyebabkan musibah banjir dan longsor itu? Dampak apa yang terjadi pada lingkungan dan makhluk hidup di daerah tersebut? Kegiatan Inti Eksplorasi (Fase kerja individu)	10 menit	Memperhatikan guru Menggali informasi, merangsang siswa untuk berpikir dengan pengetahuan yang telah dimiliki
Guru memberikan penjelasan awal mengenai materi pencemaran lingkungan, menyampaikan masalah yang harus diselesaikan secara individu dan kelompok. Guru membagi LKS pada masing-masing siswa yang dikerjakan secara individu Elaborasi (Fase kerja kelompok)	15 menit	Memperhatikan guru
Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari tiga siswa (triplet) untuk melaksanakan pengamatan dan eksperimen mengenai materi yang disampaikan dan masalah yang sudah menjadi tugas individu. Guru membimbing siswa belajar, melakukan pengamatan dan eksperimen. (Diskusi kelas) Guru meminta siswa mendiskusikan hasil yang didapat secara berkelompok. Hasil kerja kelompok ditempel di depan kelas. Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan	30 menit	Melatih kebersamaan dan kerjasama Keterampilan proses sains

<p>eksperimennya. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan memberikan komentar atas apa yang sedang dipresentasikan.</p> <p>Konfirmasi Guru member penegasan dan penjelasan tentang pencemaran air yang kemudian mempengaruhi makhluk hidup yakni ikan. Guru member kesempatan pada siswa untuk melakukan Tanya jawab.</p> <p>Kegiatan Akhir Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang baru saja dipelajari Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya Guru memberikan salam penutup.</p>	20 menit	Mengolah informasi
	5 menit	Menggali informasi, berkomunikasi Menerapkan konsep Mendengarkan guru Menyimpulkan Memperhatikan guru Menjawab salam

Penilaian

Teknik penilaian

Bentuk instrumen

Soal pilihan ganda

LKS

c. Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS PERLAKUAN

Satuan Pendidikan

: SMP NEGERI 1 PETARUKAN

Mata Pelajaran	: IPA-Biologi
Pokok Bahasan	: Pencemaran Lingkungan
Kelas/Semester	: VII / 2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Pertemuan	: II

Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Kompetensi Dasar

3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

Indikator

Kognitif

Produk

Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan penyebab terjadinya erosi pada tanah.

Menerapkan prinsip menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Melakukan percobaan untuk mengamati proses erosi yang terjadi pada tanah

Afektif

Karakter : Peduli lingkungan

Kecakapan social : kooperatif (bekerja kelompok)

Keterampilan Proses Sains

Tujuan Pembelajaran

Kognitif

Produk

Siswa dapat melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan terjadinya erosi pada tanah.

Siswa dapat menunjukkan prinsip menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan untuk mengetahui proses erosi yang terjadi pada tanah dengan metode sederhana.

Afektif

Karakter : terlibat aktif dalam ikut serta menjaga lingkungan (karakter peduli lingkungan)

Kecakapan sosial : kooperatif (bekerja berkelompok) dalam kegiatan eksperimen.

Keterampilan proses sains

Materi Pembelajaran

Materi Pencemaran Lingkungan

Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran

Conceptual Understanding Proceures (CUPs)

Metode Pembelajaran

Ceramah

c. Diskusi kelas

Kerja kelompok

d. Eksperimen

Alat dan Bahan

Kotak kayu

- Gelas beker ukuran 250ml

Tanah berumput dan tanah

- Nampan plastik

Sumber Belajar

LKS

Buku Pengangan Siswa

Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan pertama

Kegiatan	Alokasi waktu	Aspek yang dikembangkan
Kegiatan Awal Pembuka Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit	Memperhatikan guru

<p>Motivasi dan apresepsi</p> <p>A</p> <p>Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi (Fase kerja individu)</p> <p>Guru memberikan penjelasan awal mengenai materi kerusakan lingkungan, menyampaikan masalah yang harus diselesaikan secara individu dan kelompok.</p> <p>Guru membagi LKS pada masing-masing siswa yang dikerjakan secara individu</p> <p>Elaborasi (Fase kerja kelompok)</p> <p>Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari tiga siswa (triplet) untuk melaksanakan pengamatan dan eksperimen mengenai materi yang disampaikan dan masalah yang sudah menjadi tugas individu.</p> <p>Guru membimbing siswa belajar, melakukan pengamatan dan eksperimen.</p> <p>(Diskusi kelas)</p> <p>Guru meminta siswa mendiskusikan hasil yang didapat secara berkelompok. Hasil kerja kelompok ditempel di depan kelas.</p> <p>Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan eksperimennya.</p> <p>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan memberikan komentar atas apa yang sedang dipresentasikan.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Guru member penegasan dan penjelasan tentang pencemaran air yang kemudian mempengaruhi makhluk hidup yakni ikan.</p> <p>Guru member kesempatan pada siswa untuk melakukan Tanya jawab.</p> <p>Kegiatan Akhir</p> <p>Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang baru saja dipelajari</p> <p>Guru memberikan tugas rumah untuk</p>	<p>15 menit</p> <p>30 menit</p> <p>20 menit</p>	<p>Menggali informasi, merangsang siswa untuk berpikir dengan pengetahuan yang telah dimiliki</p> <p>Memperhatikan guru</p> <p>Melatih kebersamaan dan kerjasama Keterampilan proses sains</p> <p>Mengolah informasi</p> <p>Menggali informasi, berkomunikasi Menerapkan konsep</p>
---	---	---

mempelajari materi selanjutnya Guru memberikan salam penutup.	5 menit	Mendengarkan guru Menyimpulkan Memperhatikan guru Menjawab salam
--	---------	--

Penilaian

Teknik penilaian

Bentuk instrumen

Soal pilihan ganda

LKS

Petarukan, April 2014

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

c. Lembar observasi

Peneliti

Rr. Endang, MSB

NIP 197106112007102001

Oktavisiska N

NIM

4401410091

LAMPIRAN 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**KELAS PEMBANDING**

Satuan Pendidikan	: SMP NEGERI 1 PETARUKAN
Mata Pelajaran	: IPA-Biologi
Pokok Bahasan	: Pencemaran Lingkungan
Kelas/Semester	: VII / 2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Pertemuan	: I

Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Kompetensi Dasar

3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

Indikator

Kognitif

Produk

Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan dampak terjadinya pencemaran air terhadap makhluk hidup.

Menerapkan prinsip pengelolaan limbah dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Melakukan percobaan untuk mengamati pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air

Afektif

Karakter : Peduli lingkungan

Kecakapan social : kooperatif (bekerja kelompok)

Keterampilan Proses Sains

Tujuan Pembelajaran

Kognitif

Produk

Siswa dapat melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan dampak pencemaran air terhadap makhluk hidup.

Siswa dapat menunjukkan prinsip pengelolaan limbah dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan pencemaran air, siswa dapat melakukan percobaan untuk mengamati dampak dari pencemaran air pada makhluk hidup.

Afektif

Karakter : terlibat aktif dalam ikut serta menjaga lingkungan (karakter peduli lingkungan)

Kecakapan sosial : kooperatif (bekerja berkelompok) dalam kegiatan eksperimen.

Keterampilan proses sains

Materi Pembelajaran

Materi Pencemaran Lingkungan

Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran

Conceptual Understanding Proceures (CUPs)

Metode Pembelajaran

Eksperimen

c. Diskusi kelas

Kerja kelompok

Alat dan Bahan

Ikan mas

- Alat tulis

Gelas beker ukuran 250 ml

- Stopwatch

Sumber Belajar

LKS

Buku Pengangan Siswa

Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan pertama

<p>mempengaruhi makhluk hidup yakni ikan. Guru member kesempatan pada siswa untuk melakukan Tanya jawab.</p> <p>Kegiatan Akhir Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang baru saja dipelajari Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya Guru memberikan salam penutup.</p>	5 menit	<p>Menggali informasi, berkomunikasi Menerapkan konsep</p> <p>Mendengarkan guru</p> <p>Menyimpulkan Memperhatikan guru</p> <p>Menjawab salam</p>
---	---------	--

Penilaian

Teknik penilaian

Bentuk instrumen

Soal pilihan ganda

LKS

c. Lembar observasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS PEMBANDING

Satuan Pendidikan	: SMP NEGERI 1 PETARUKAN
Mata Pelajaran	: IPA-Biologi
Pokok Bahasan	: Pencemaran Lingkungan
Kelas/Semester	: VII / 2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Pertemuan	: II

Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Kompetensi Dasar

3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

Indikator

Kognitif

Produk

Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan penyebab terjadinya erosi pada tanah.

Menerapkan prinsip menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Melakukan percobaan untuk mengamati proses erosi yang terjadi pada tanah

Afektif

Karakter : Peduli lingkungan

Kecakapan social : kooperatif (bekerja kelompok)

Keterampilan Proses Sains

Tujuan Pembelajaran

Kognitif

Produk

Siswa dapat melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan terjadinya erosi pada tanah.

Siswa dapat menunjukkan prinsip menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan untuk mengetahui proses erosi yang terjadi pada tanah dengan metode sederhana.

Afektif

Karakter : terlibat aktif dalam ikut serta menjaga lingkungan (karakter peduli lingkungan)

Kecakapan sosial : kooperatif (bekerja berkelompok) dalam kegiatan eksperimen.

Keterampilan proses sains

Materi Pembelajaran

Materi Pencemaran Lingkungan

Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran

Conceptual Understanding Proceures (CUPs)

Metode Pembelajaran

Ceramah

c. Diskusi kelas

Kerja kelompok

d. Eksperimen

Alat dan Bahan

Kotak kayu

- Gelas beker ukuran 250ml

Tanah berumput dan tanah

- Nampan plastik

Sumber Belajar

LKS

Buku Pengangan Siswa

Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan pertama

Kegiatan	Alokasi waktu	Aspek yang dikembangkan
Kegiatan Awal Pembuka Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menyampaikan tujuan pembelajaran Motivasi dan apresepsi	10 menit	Memperhatikan guru

<p>Kegiatan Inti Eksplorasi (Fase kerja individu) Guru memberikan penjelasan awal mengenai materi kerusakan lingkungan yang terjadi kepada siswa.</p>		<p>Menggali informasi, merangsang siswa untuk berpikir dengan pengetahuan yang telah dimiliki</p>
<p>Elaborasi (Fase kerja kelompok) Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari tiga siswa (triplet) untuk melaksanakan pengamatan dan eksperimen mengenai materi yang disampaikan dan masalah yang sudah menjadi tugas individu. Guru membimbing siswa belajar, melakukan pengamatan dan eksperimen.</p>	15 menit	<p>Memperhatikan guru</p>
<p>(Diskusi kelas) Guru meminta siswa mendiskusikan hasil yang didapat secara berkelompok. Hasil kerja kelompok ditempel di depan kelas. Guru meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan eksperimennya. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan memberikan komentar atas apa yang sedang dipresentasikan.</p>	30 menit	<p>Melatih kebersamaan dan kerjasama Keterampilan proses sains</p>
<p>Konfirmasi Guru member penegasan dan penjelasan tentang pencemaran air yang kemudian mempengaruhi makhluk hidup yakni ikan. Guru member kesempatan pada siswa untuk melakukan Tanya jawab.</p>	20 menit	<p>Mengolah informasi</p>
<p>Kegiatan Akhir Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang baru saja dipelajari Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya Guru memberikan salam penutup.</p>		<p>Menggali informasi, berkomunikasi Menerapkan konsep Mendengarkan guru</p>

	5 menit	Menyimpulkan Memperhatikan guru Menjawab salam
--	---------	---

Penilaian

Teknik penilaian

Bentuk instrumen

Soal pilihan ganda

LKS

Petarukan, April 2014

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

c. Lembar observasi

Peneliti

Rr. Endang, MSB

NIP 197106112007102001

Oktavisiska N

NIM4401410091

LAMPIRAN 11

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL**Hipotesis:**

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (populasi memiliki varians yang homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (populasi memiliki varians yang tidak homogen)

Rumus yang digunakan:

Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$t^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut *logaritma asli* dari bilangan 10

Keterangan

s^2 : varians gabungan

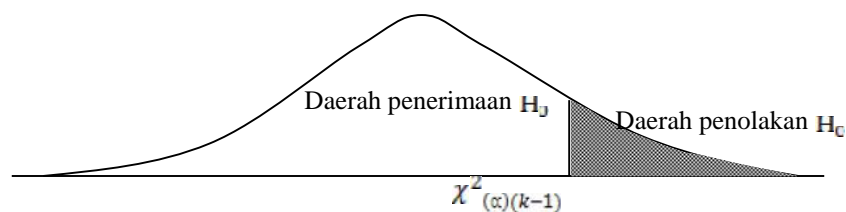
s_i^2 : varians data ke-i

n_i : banyaknya data ke i

(Sudjana 2002)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha} (k-1)$



Perhitungan:

Sampel	n_i	$dk = n_i - 1$	S_i^2	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
VII-A	36	35	62.70	2194.50	1.7973	62.904
VII-B	36	35	116.85	4089.69	2.0676	72.367
VII-C	36	35	127.16	4450.75	2.1044	73.653
VII-D	36	35	89.78	3142.22	1.9532	68.361
VII-E	36	35	85.33	2986.56	1.9311	67.589
VII-F	36	35	93.05	3256.75	1.9687	68.905
VII-G	36	35	47.80	1672.97	1.6794	58.780
VII-H	36	35	80.75	2826.31	1.9072	66.750
VII-I	36	35	70.82	2478.75	1.8502	64.756
	108	105	199.37	6978.03	5.4367	190.286

Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum n_i - 1 s_i^2}{\sum n_i - 1} = \frac{6978.03}{105} = 66.457$$

Harga satuan B dengan rumus:

$$B = \log s^2 \quad n_1 - 1 = \log 66.457 \times 105 = 1.82 \times 105 = 191,37$$

Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

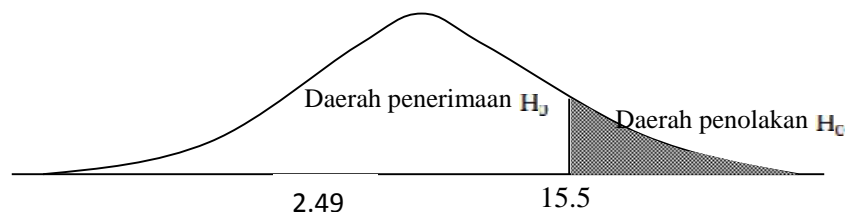
$$\chi^2 = \ln 10 \quad B - \quad n_1 - 1 \log s_i^2$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 191.37 - 190.29$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 1.08 \quad \chi^2 = 2.49$$

Diperoleh χ^2 hitung sebesar 2.49

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 9 - 1 = 8$ diperoleh χ^2 tabel = 15.5



Karena $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$, maka H_0 diterima

Simpulan: Jadi kedua kelas memiliki varians yang homogen (sama)

LAMPIRAN 12

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-A

Kelas	VII-A	Kelas	VII-A
No.		No.	
1	98	27	73
2	75	28	80
3	91.5	29	83
4	78	30	68
5	70	31	91.5
6	83	32	83.5
7	79	33	87
8	73	34	83
9	81	35	64
10	75	36	68
11	70		
12	76	n	36
13	87.5		3012
14	83	log n	1.56
15	77	K _{hitung}	6.14
16	93.5		7
17	91	Max	98
18	83	Min	64
19	92.5	rentang	34
20	98	Rata-rata	83.67
21	83		
22	92	Panjang kelas	4.86
23	89.5		
24	83.5		5
25	78	S ²	62.70
26	75.5	S	7.92

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 $c^2 < c^2_{tabel}$

No. Kelas	VII-A	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	64 - 68	63.5	-2.546832	0.4945647	0.0222863	0.8023085	2	1.7879
2	69 - 73	68.5	-1.915386	0.4722784	0.0718598	2.5869528	5	2.2508
3	74 - 78	73.5	-1.28394	0.4004186	0.1574598	5.6685516	7	0.3127
4	79 - 83	78.5	-0.652494	0.2429588	0.2345624	8.4442466	10	0.2866
5	84 - 88	83.5	-0.021048	0.0083964	0.2208044	7.9489601	4	1.9618
6	89 - 93	88.5	0.6103978	0.2292008	0.1636521	5.8914743	5	0.1349
7	94 - 98	93.5	1.2418438	0.3928529	0.0766329	2.7587846	3	0.0211
		98.5	1.8732899	0.4694858				
Jumlah							36	6.7559

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 8 - 1 = 7$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 15.5$



Karena $c^2_{(hitung)} < c^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-B

Kelas No.	VII-B	Kelas No.	VII-B
1	72	27	87
2	62	28	89.5
3	80	29	85
4	83.5	30	58
5	78	31	79
6	96	32	73
7	62	33	88
8	89	34	68.5
9	85	35	81.5
10	60	36	85
11	66		
12	68	n	36
13	85	Σ	2884.5
14	99	log n	1.56
15	70	K _{hitung}	6.14
16	93		7
17	69	Max	99
18	83	Min	58
19	88.5	rentang	41
20	95	Rata-rata	80.13
21	83		
22	79	Panjang kelas	5.86
23	91		
24	91		6
25	82	S ²	116.85
26	80	S	10.81

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

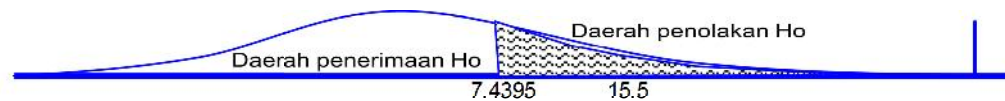
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-B	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	58 - 63	57.5	-2.09304	0.4818272	0.043854	1.5787439	4	3.7134
2	64 - 69	63.5	-1.53798	0.4379732	0.1007968	3.6286839	4	0.0380
3	70 - 75	69.5	-0.982919	0.3371764	0.1715533	6.1759196	3	1.6332
4	76 - 81	75.5	-0.427859	0.1656231	0.1150136	4.1404912	5	0.1784
5	82 - 87	81.5	0.1272013	0.0506095	0.2018538	7.266736	10	1.0281
6	88 - 93	87.5	0.6822617	0.2524633	0.139553	5.023907	7	0.7773
7	94 - 99	93.5	1.237322	0.3920162	0.0714479	2.5721247	3	0.0712
Jumlah		99.5	1.7923824	0.4634641			36	7.4395

Untuk α = 5%, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 15.5$



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-C

Kelas No.	VII-C	Kelas No.	VII-C
1	83	27	67
2	63	28	60
3	50	29	68
4	78	30	58
5	73	31	72
6	72	32	85
7	60	33	78
8	53	34	87
9	50	35	47
10	70	36	58
11	70		
12	72	n	36
13	63	Σ	2403
14	78	log n	1.56
15	83	K _{hitung}	6.14
16	64		7
17	87	Max	87
18	73	Min	47
19	62	rentang	40
20	62	Rata-rata	66.75
21	60		
22	77	Panjang Kelas	5.71
23	50		
24	58		6
25	57	S ²	127.16
26	55	S	11.28

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

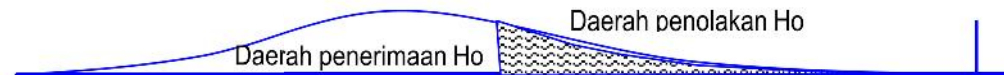
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-C	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	47 - 52	46.5	-1.795736	0.4637317	0.0669067	2.4086414	4	1.0514
2	53 - 58	52.5	-1.263666	0.396825	0.1290326	4.6451735	6	0.3952
3	59 - 64	58.5	-0.731596	0.2677924	0.188718	6.7938481	8	0.2141
4	65 - 70	64.5	-0.199526	0.0790744	0.0511862	1.8427028	4	2.5256
5	71 - 76	70.5	0.3325437	0.1302606	0.1761139	6.340101	5	0.2833
6	77 - 82	76.5	0.8646136	0.3063745	0.1123711	4.0453586	4	0.0005
7	83 - 88	82.5	1.3966834	0.4187456	0.0543736	1.9574513	5	4.7292
Jumlah		88.5	1.9287533	0.4731193			36	9.1992

Untuk α = 5%, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 15.5$



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-D

Kelas	VII-	Kelas	VII-D
-------	------	-------	-------

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

	D		
No.		No.	
1	83	27	77
2	55	28	60
3	77	29	68
4	67	30	70
5	70	31	75
6	73	32	68
7	65	33	53
8	70	34	51
9	60	35	57
10	57	36	63
11	83		
12	45	n	36
13	60	Σ	2312
14	65	log n	1.56
15	57	K _{hitung}	6.14
16	65		7
17	51	Max	83
18	65	Min	45
19	58	rentang	38
20	50	Rata-	64.22
21	72	rata	
22	57	Panjang	5.43
23	67	kelas	
24	75		6
25	70	S ²	89.78
26	53	S	9.48

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

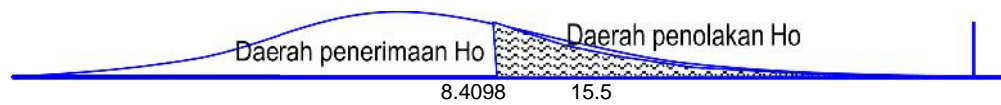
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-D	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	45 - 50	44.5	-2.081476	0.4813048	0.05508	1.9828813	2	0.0001
2	51 - 56	50.5	-1.448238	0.4262248	0.1337608	4.8153889	5	0.0071
3	57 - 62	56.5	-0.815	0.292464	0.2203485	7.9325447	8	0.0006
4	63 - 68	62.5	-0.181763	0.0721155	0.1020609	3.6741921	9	7.7199
5	69 - 74	68.5	0.4514751	0.1741764	0.1867992	6.72477	6	0.0781
6	75 - 80	74.5	1.0847129	0.3609756	0.0961216	3.4603781	4	0.0842
7	81 - 86	80.5	1.7179507	0.4570972	0.033546	1.2076571	2	0.5199
Jumlah		86.5	2.3511885	0.4906432			36	8.4098

Untuk α = 5%, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

15.5



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII E

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Kelas	VII-E	Kelas	VII-E
No.		No.	

1	73	27	75
2	80	28	63
3	70	29	80
4	65	30	53
5	75	31	78
6	73	32	68
7	62	33	70
8	72	34	60
9	84	35	63
10	72	36	48
11	58		
12	65	n	36
13	67	Σ	2434
14	63	log n	1.56
15	68	K_{hitung}	6.14
16	70		7
17	62	Max	88
18	63	Min	48
19	57	rentang	40
20	73	Rata-rata	67.61
21	58		
22	82	Panjang kelas	5.71
23	88		
24	58		6
25	65	S^2	85.33
26	53	S	9.24

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

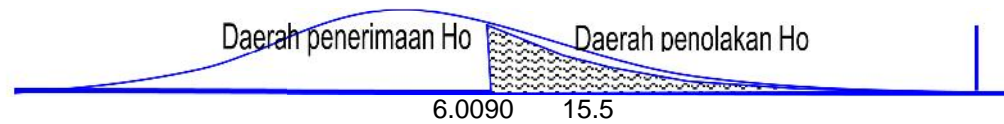
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-E	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	48 - 53	47.5	-2.177132	0.4852646	0.0485705	1.7485366	3	0.8957
2	54 - 59	53.5	-1.527601	0.4366942	0.1266471	4.5592951	5	0.0426
3	60 - 65	59.5	-0.87807	0.3100471	0.2196608	7.9077896	9	0.1509
4	66 - 71	65.5	-0.228539	0.0903863	0.0727334	2.6184027	6	4.3672
5	72 - 77	71.5	0.4209924	0.1631197	0.1946885	7.0087844	7	0.0000
6	78 - 83	77.5	1.0705235	0.3578081	0.0994806	3.5813019	4	0.0490
7	84 - 89	83.5	1.7200547	0.4572887	0.0338072	1.2170607	2	0.5037
Jumlah		89.5	2.3695858	0.491096			36	6.0090

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 8 - 1 = 7$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 15.5$



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal
UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-F

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Kelas	VII-F	Kelas	VII-F
No.		No.	
1	50	27	80
2	70	28	74

3	73	29	68
4	65	30	67
5	70	31	85
6	67	32	80
7	56	33	68
8	50	34	55
9	80	35	67
10	49		85
11	73		
12	61	n	36
13	59	Σ	2433
14	70	log n	1.56
15	67	K _{hitung}	6.14
16	73		7
17	57	Max	85
18	59	Min	49
19	73	rentang	36
20	61	Rata-	67.58
21	73	rata	
22	80	Panjang	5.14
23	73	kelas	
24	67		6
25	55	S ²	93.05
26	73	S	9.65

Rumus yang digunakan:

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

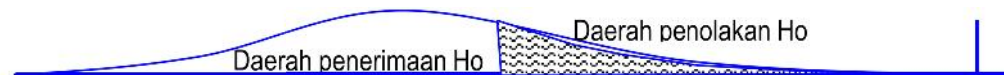
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-F	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	49 - 54	48.5	-1.978318	0.4760536	0.0635532	2.2879159	3	0.2216
2	55 - 60	54.5	-1.356314	0.4125003	0.1438802	5.1796884	5	0.0062
3	61 - 66	60.5	-0.73431	0.2686201	0.2239104	8.0607746	5	1.1622
4	67 - 72	66.5	-0.112306	0.0447097	0.1501586	5.4057104	10	3.9047
5	73 - 78	72.5	0.5096976	0.1948683	0.1762517	6.3450605	8	0.4316
6	79 - 84	78.5	1.1317014	0.37112	0.0891395	3.2090213	2	0.4555
7	85 - 90	84.5	1.7537053	0.4602595	0.0309829	1.1153837	3	3.1844
		90.5	2.3757091	0.4912424				
Jumlah							36	9.3663

Untuk α = 5%, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

15.5



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-G

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kelas No.	VII-G	Kelas No.	VII-G
1	74	27	83
2	88	28	81
3	63	29	74
4	79	30	70

5	83	31	61
6	70	32	66
7	86	33	84
8	67	34	61
9	54	35	72
10	77	36	71
11	64		
12	64	n	36
13	84	Σ	2503
14	74	log n	1.56
15	64	K_{hitung}	6.14
16	84		7
17	64	Max	88
18	74	Min	54
19	84	rentang	34
20	86	Rata-rata	69.53
21	70		
22	74	Panjang kelas	4.86
23	59		
24	69		5
25	78	S^2	47.80
26	69	S	6.91

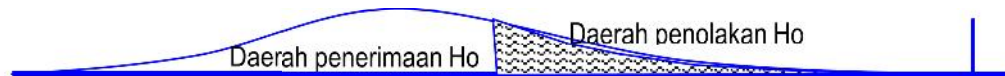
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-G	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	54 - 58	53.5	-2.318264	0.4897825	0.0451317	1.6247401	1	0.2402
2	59 - 63	58.5	-1.595062	0.4446509	0.1362932	4.9065536	4	0.1675
3	64 - 68	63.5	-0.87186	0.3083577	0.2492694	8.9736972	6	0.9854
4	69 - 73	68.5	-0.148658	0.0590883	0.1581118	5.6920233	7	0.3006
5	74 - 78	73.5	0.5745439	0.2172001	0.1856126	6.6820531	7	0.0151
6	79 - 83	78.5	1.2977459	0.4028127	0.0755448	2.7196111	4	0.6028
7	84 - 88	83.5	2.020948	0.4783574	0.5092312	18.332323	7	7.0052
Jumlah		88.5	2.7441501	0.9875886	0.9875886		36	9.3168

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{tabel} =$

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-H

Kelas	VII-H	Kelas	VII-H
No.		No.	
1	81	27	77
2	57	28	62
3	67	29	59
4	65	30	70
5	51	31	63
6	60	32	66

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

7	58	33	60
8	59	34	49
9	62	35	64
10	72	36	70
11	74		
12	76	n	36
13	70	Σ	2353
14	68	log n	1.56
15	74	K _{hitung}	6.14
16	75		7
17	78	Max	81
18	67	Min	49
19	69	rentang	32
20	52	Rata-	65.36
21	78	rata	
22	67	Panjang	4.57
23	76	kelas	
24	81		5
25	88	S ²	80.75
26	76	S	8.99

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

No. Kelas	VII-H	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	49 - 53	48.5	-1.876336	0.4696954	0.0631252	2.272506	2	0.0327
2	54 - 59	53.5	-1.319927	0.4065703	0.1636949	5.8930166	3	1.4202
3	60 - 65	59.5	-0.652235	0.2428754	0.2367096	8.5215467	7	0.2717
4	66 - 71	65.5	0.0154558	0.0061657	0.2465773	8.8767836	9	0.0017
5	72 - 77	71.5	0.6831471	0.2527431	0.1588833	5.7198004	8	0.9090
6	78 - 83	77.5	1.3508384	0.4116264	0.0666055	2.3977994	5	2.8240
7	84 - 89	83.5	2.0185297	0.4782319	0.0242567	0.8732416	2	1.4539
		80.5	1.6846841	0.4539752				
Jumlah							36	6.9132

Untuk α = 5%, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 15.5$



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER KELAS VII-I

Kelas No.	VII-I	Kelas No.	VII-I
1	62	27	52
2	65	28	66
3	80	29	53
4	67	30	60
5	56	31	75
6	58	32	61
7	85	33	72
8	74	34	69

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

9	65	35	78
10	69	36	67
11	74		
12	80	n	36
13	78		2349
14	74	log n	1.56
15	42	K _{hitung}	6.14
16	57		7
17	60	Max	83
18	74	Min	48
19	51	rentang	35
20	78	Rata-rata	65.25
21	83		
22	68	Panjang kelas	5.00
23	75		
24	61		5
25	68	S ²	70.82
26	64	S	8.42

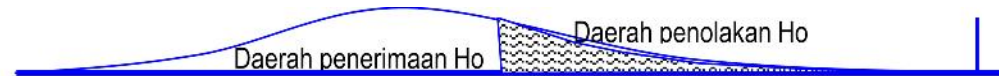
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	VII-I	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	48 - 52	47.5	-2.109192	0.482536	0.0474155	1.7069564	3	0.9795
2	53 - 58	52.5	-1.515053	0.4351205	0.1463719	5.2693869	4	0.3058
3	59 - 64	58.5	-0.802087	0.2887487	0.2532416	9.1166985	6	1.0655
4	65 - 70	64.5	-0.089121	0.035507	0.1981284	7.1326224	9	0.4889
5	71 - 76	70.5	0.6238454	0.2336354	0.1757225	6.3260094	7	0.0718
6	77 - 82	76.5	1.3368115	0.4093579	0.070449	2.5361646	5	2.3936
7	83 - 88	82.5	2.0497777	0.4798069	0.0173272	0.6237784	2	3.0363
		88.5	2.7627438	0.4971341				
Jumlah							36	8.3414

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 8 - 1 = 7 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

15.5



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 13

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KEMAMPUAN KOGNITIF KELAS PERLAKUAN

Kelas No.	Perlakuan	Kelas No.	Perlakuan
1	53	27	60
2	73	28	40
3	67	29	60
4	67	30	47
5	53	31	67
6	60	32	47
7	73	33	60
8	60	34	53
9	40	35	47
10	67	36	47
11	60		
12	47	n	36
13	47		1968
14	40	log n	1.56
15	53	K _{hitung}	6.14
16	67		6
17	60	Max	73
18	47	Min	33
19	47	rentang	40
20	33	Rata-	54.67
21	53	rata	
22	60	Panjang	6.67
23	53	kelas	
24	47		7
25	60	S ²	95.77
26	53	S	9.79

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 $c^2 < c^2_{tabel}$

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	33 - 39	32.5	-2.265074	0.4882459	0.0488422	1.758319	1	0.3270
2	40 - 46	39.5	-1.549788	0.4394037	0.1414031	5.0905119	3	0.8585
3	47 - 53	46.5	-0.834501	0.2980006	0.2505534	9.0199213	16	5.4015
4	54 - 60	53.5	-0.119214	0.0474473	0.1769892	6.3716118	9	1.0843
5	61 - 67	60.5	0.5960721	0.2244365	0.1806952	6.5050278	5	0.3482
6	68 - 74	67.5	1.3113587	0.4051317	0.073519	2.6466823	2	0.1580
		74.5	2.0266452	0.4786506				
Jumlah							36	8.1776

Untuk = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh $c^2_{tabel} =$

15.5



Karena $c^2_{(hitung)} < c^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 14

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KEMAMPUAN KOGNITIF KELAS PERLAKUAN

Kelas No.	Perlakuan	Kelas No.	Perlakuan
1	80	27	80
2	93	28	67
3	80	29	87
4	73	30	73
5	80	31	93
6	87	32	80
7	80	33	87
8	67	34	73
9	73	35	80
10	80	36	73
11	87		
12	53	n	36
13	67		2759
14	73	log n	1.56
15	80	K _{hitung}	6.14
16	93		6
17	60	Max	93
18	67	Min	53
19	73	rentang	40
20	73	Rata-rata	76.64
21	67		
22	67	Panjang kelas	6.67
23	73		
24	87		7
25	73	S ²	85.09
26	80	S	9.22

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	53 - 60	52.5	-2.616777	0.4955618	0.0356609	1.2837937	2	0.3996
2	61 - 68	60.5	-1.749537	0.4599008	0.1487091	5.353528	6	0.0781
3	69 - 76	68.5	-0.882296	0.3111917	0.3051854	10.986674	10	0.0886
4	77 - 84	76.5	-0.015056	0.0060063	0.2969376	10.689755	10	0.0445
5	85 - 92	84.5	0.8521839	0.302944	0.1542874	5.5543472	5	0.0553
6	93 - 100	92.5	1.7194241	0.4572314	0.0379231	1.3652313	3	1.9575
Jumlah		100.5	2.5866642	0.4951545			36	2.6236

Untuk α = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 15

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KEMAMPUAN KOGNITIF KELAS PEMBANDING

Kelas No.	Pembanding	Kelas No.	Pembanding
1	47	27	53
2	40	28	47
3	60	29	40
4	60	30	40
5	53	31	53
6	47	32	33
7	33	33	40
8	47	34	33
9	53	35	60
10	60	36	40
11	67		
12	20	n	36
13	40		1739
14	47	log n	1.56
15	67	K _{hitung}	6.14
16	33		6
17	33	Max	67
18	53	Min	20
19	60	rentang	47
20	60	Rata-rata	48.31
21	47		
22	40	Panjang kelas	7.83
23	60		
24	60		8
25	53	S ²	129.36
26	60	S	11.37

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

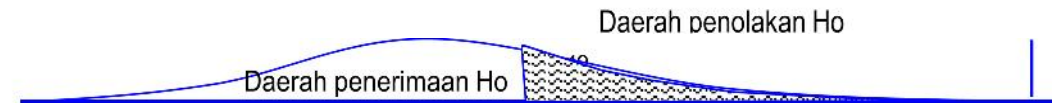
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Niai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	20 - 28	19.5	-2.532645	0.4943397	0.0351512	1.2654422	1	0.0557
2	29 - 37	28.5	-1.741346	0.4591886	0.1302327	4.6883759	5	0.0207
3	38 - 46	37.5	-0.950047	0.3289559	0.2658895	9.5720219	7	0.6911
4	47 - 55	46.5	-0.158748	0.0630664	0.1734201	6.2431231	12	5.3085
5	56 - 64	55.5	0.6325508	0.2364865	0.1862685	6.7056676	9	0.7850
6	65 - 73	64.5	1.4238498	0.422755	0.0638701	2.2993218	2	0.0390
		73.5	2.2151489	0.4866251				
Jumlah							36	6.9000

Untuk = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 16

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KEMAMPUAN KOGNITIF KELAS PEMBANDING

Kelas No.	VII-D	Kelas No.	VII-D
1	73	27	80
2	53	28	67
3	80	29	67
4	73	30	73
5	73	31	80
6	60	32	53
7	53	33	60
8	67	34	53
9	73	35	80
10	80	36	73
11	87		
12	47	n	36
13	67		2512
14	73	log n	1.56
15	73	K _{hitung}	6.14
16	67		6
17	60	Max	87
18	67	Min	47
19	73	rentang	40
20	80	Rata-	69.78
21	67	rata	
22	67	Panjang	6.67
23	73	kelas	
24	87		7
25	73	S ²	98.06
26	80	S	9.90

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

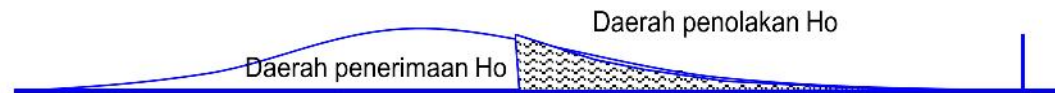
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	47 - 54	46.5	-2.350649	0.4906297	0.0520707	1.8745436	5	5.2111
2	55 - 62	54.5	-1.542789	0.438559	0.1697505	6.1110183	3	1.5838
3	63 - 70	62.5	-0.734929	0.2688085	0.2397387	8.6305921	8	0.0461
4	71 - 78	70.5	0.0729318	0.0290698	0.281715	10.141741	11	0.0726
5	79 - 86	78.5	0.8807922	0.3107849	0.1435721	5.1685968	7	0.6489
6	87 - 94	86.5	1.6886526	0.454357	0.039372	1.4173905	2	0.2395
Jumlah		94.5	2.496513	0.4937289			36	7.8020

Untuk α = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 17

UJI GAIN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

KELAS PERLAKUAN (VII E)					
No	Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Kriteria
1	E-1	53	80	0.6	Sedang
2	E-2	73	93	0.7	Tinggi
3	E-3	67	80	0.4	Sedang
4	E-4	67	73	0.2	Rendah
5	E-5	53	80	0.6	Sedang
6	E-6	60	87	0.7	Sedang
7	E-7	73	80	0.3	Rendah
8	E-8	60	67	0.2	Rendah
9	E-9	40	73	0.6	Sedang
10	E-10	67	80	0.4	Sedang
11	E-11	60	87	0.7	Sedang
12	E-12	47	53	0.1	Rendah
13	E-13	47	67	0.4	Sedang
14	E-14	40	73	0.6	Sedang
15	E-15	53	80	0.6	Sedang
16	E-16	67	93	0.8	Tinggi
17	E-17	60	60	0.0	Rendah
18	E-18	47	67	0.4	Sedang
19	E-19	47	73	0.5	Sedang
20	E-20	33	73	0.6	Sedang
21	E-21	53	67	0.3	Rendah
22	E-22	60	67	0.2	Rendah
23	E-23	53	73	0.4	Sedang
24	E-24	47	87	0.8	Tinggi
25	E-25	60	73	0.3	Sedang
26	E-26	53	80	0.6	Sedang
27	E-27	60	80	0.5	Sedang
28	E-28	40	67	0.5	Sedang
29	E-29	60	87	0.7	Sedang
30	E-30	47	73	0.5	Sedang
31	E-31	67	93	0.8	Tinggi
32	E-32	47	80	0.6	Sedang
33	E-33	60	87	0.7	Sedang
34	E-34	53	73	0.4	Sedang
35	E-35	47	80	0.6	Sedang
36	E-36	47	73	0.5	Sedang
Jumlah		1968	2759	17.35	
Mean		54.67	76.64	0.48	
s^2		95.77	85.09	0.04	
s		9.79	9.22	0.20	
Maksimal		73	93		
Minimal		33	53		

LAMPIRAN 18

UJI GAIN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

KELAS PEMBANDING (VII D)					
No	Kode	Pre-test	Post-test	Gain	Kriteria
1	K-1	47	73	0.5	Sedang
2	K-2	40	53	0.2	Rendah
3	K-3	60	80	0.5	Sedang
4	K-4	60	73	0.3	Sedang
5	K-5	53	73	0.4	Sedang
6	K-6	47	60	0.2	Rendah
7	K-7	33	53	0.3	Rendah
8	K-8	47	67	0.4	Sedang
9	K-9	53	73	0.4	Sedang
10	K-10	60	80	0.5	Sedang
11	K-11	67	87	0.6	Sedang
12	K-12	20	47	0.3	Sedang
13	K-13	40	67	0.5	Sedang
14	K-14	47	73	0.5	Sedang
15	K-15	67	73	0.2	Rendah
16	K-16	33	67	0.5	Sedang
17	K-17	33	60	0.4	Sedang
18	K-18	53	67	0.3	Rendah
19	K-19	60	73	0.3	Sedang
20	K-20	60	80	0.5	Sedang
21	K-21	47	67	0.4	Sedang
22	K-22	40	67	0.5	Sedang
23	K-23	60	73	0.3	Sedang
24	K-24	60	87	0.7	Sedang
25	K-25	53	73	0.4	Sedang
26	K-26	60	80	0.5	Sedang
27	K-27	53	80	0.6	Sedang
28	K-28	47	67	0.4	Sedang
29	K-29	40	67	0.5	Sedang
30	K-30	40	73	0.6	Sedang
31	K-31	53	80	0.6	Sedang
32	K-32	33	53	0.3	Rendah
33	K-33	40	60	0.3	Sedang
34	K-34	33	53	0.3	Rendah
35	K-35	60	80	0.5	Sedang
36	K-36	40	73	0.6	Sedang
Jumlah		1739	2512	15.16	
Mean		48.31	69.78	0.42	
s^2		129.36	98.06	0.01	
s		11.37	9.90	0.12	
Maksimal		67	87		
Minimal		20	47		

LAMPIRAN 19

**UJI GAIN KEMAMPUAN KOGNITIF
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100.00\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal (%)

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir (%)

Kriteria nilai $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle > 0,7$
tinggi
 $0,3 < \langle g \rangle < 0,7$
sedang
 $\langle g \rangle < 0,3$
rendah

UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

$$\langle g \rangle = \frac{76.64\% - 54.67\%}{100.00\% - 54.67\%} = 48.47\%$$

$\langle g \rangle$ = Sedang

UJI GAIN KELAS KONTROL

$$\langle g \rangle = \frac{69.78\% - 48.31\%}{100.00\% - 48.31\%} = 41.54\%$$

$\langle g \rangle$ = Sedang

LAMPIRAN 20

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS PERLAKUAN

Kelas No.	Perlakuan	Kelas No.	Perlakuan
1	47	27	47
2	53	28	40
3	33	29	47
4	40	30	47
5	60	31	60
6	47	32	40
7	53	33	40
8	40	34	40
9	33	35	33
10	53	36	40
11	33		
12	40	n	36
13	33		1579
14	40	log n	1.56
15	47	K _{hitung}	6.14
16	67		6
17	40	Max	67
18	33	Min	33
19	53	rentang	34
20	40	Rata-	43.86
21	40	rata	
22	47	Panjang kelas	5.67
23	53		
24	40		6
25	47	S ²	73.49
26	33	S	8.57

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

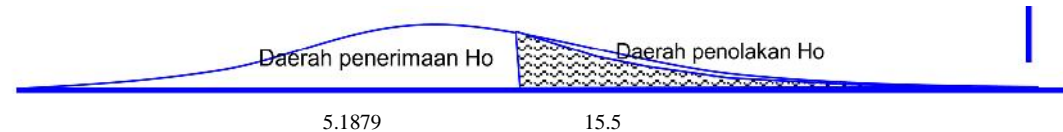
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{tabel}$

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	33 - 38	32.5	-1.325237	0.4074537	0.1733223	6.2396038	7	0.0927
2	39 - 44	38.5	-0.625356	0.2341314	0.204428	7.3594074	13	4.3232
3	45 - 50	44.5	0.0745243	0.0297034	0.2509509	9.0342333	8	0.1184
4	51 - 56	50.5	0.774405	0.2806543	0.1491433	5.3691595	5	0.0254
5	57 - 62	56.5	1.4742857	0.4297977	0.055356	1.9928169	2	0.0000
6	63 - 68	62.5	2.1741663	0.4851537	0.0128201	0.4615229	1	0.6283
		68.5	2.874047	0.4979738				
Jumlah							36	5.1879

Untuk = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh $c^2_{tabel} =$

15.5



Karena $c^2_{(hitung)} < c^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 21

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS PERLAKUAN

Kelas	Perlakuan	Kelas	Perlakuan
No.		No.	
1	73	27	73
2	87	28	47
3	60	29	80
4	67	30	73
5	80	31	83
6	53	32	73
7	73	33	73
8	67	34	67
9	47	35	73
10	73	36	53
11	67		
12	60	n	36
13	73		2531
14	67	log n	1.56
15	73	K _{hitung}	6.14
16	80		6
17	73	Max	87
18	67	Min	47
19	80	rentang	40
20	73	Rata-	70.31
21	67	rata	
22	83	Panjang	6.67
23	80	kelas	
24	73		6
25	80	S ²	95.42
26	60	S	9.77

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

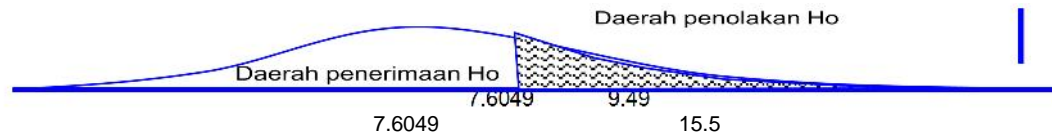
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	47 - 54	46.5	-2.43704	0.492596	0.045421	1.6351575	4	3.4201
2	55 - 62	54.5	-1.618058	0.4471749	0.1592981	5.7347317	3	1.3041
3	63 - 70	62.5	-0.799076	0.2878768	0.2799361	10.077699	7	0.9399
4	71 - 78	70.5	0.0199058	0.0079407	0.2912931	10.48655	13	0.6024
5	79 - 86	78.5	0.8388876	0.2992338	0.1520943	5.475394	8	1.1641
6	87 - 94	86.5	1.6578694	0.4513281	0.0420446	1.513604	1	0.1743
Jumlah		94.5	2.4768512	0.4933726			36	7.6049

Untuk α = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 22

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS PEMBANDING

Kelas No.	Pembanding	Kelas No.	Pembanding
1	47	27	53
2	33	28	40
3	53	29	40
4	33	30	47
5	47	31	53
6	33	32	33
7	26	33	40
8	40	34	40
9	53	35	60
10	47	36	47
11	53		
12	20	n	36
13	40		1556
14	40	log n	1.56
15	53	K _{hitung}	6.14
16	33		6
17	26	Max	60
18	53	Min	20
19	47	rentang	40
20	40	Rata-rata	43.22
21	40		
22	33	Panjang kelas	6.67
23	53		
24	53		7
25	60	S ²	96.46
26	47	S	9.82

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

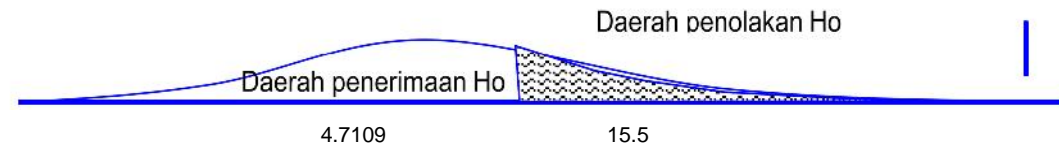
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Niai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	20 - 27	19.5	-2.415316	0.4921392	0.0468517	1.6866617	3	1.0226
2	28 - 35	27.5	-1.600783	0.4452875	0.1611479	5.8013257	6	0.0068
3	36 - 43	35.5	-0.78625	0.2841396	0.272858	9.8228889	9	0.0689
4	44 - 51	43.5	0.0282824	0.0112815	0.2890525	10.405891	7	1.1148
5	52 - 59	51.5	0.842815	0.3003341	0.1509413	5.4338885	9	2.3403
6	60 - 67	59.5	1.6573477	0.4512754	0.0420044	1.5121575	2	0.1574
		67.5	2.4718803	0.4932798				
Jumlah							36	4.7109

Untuk = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 23

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS PEMBANDING

Kelas No.	VII-D	Kelas No.	VII-D
1	73	27	80
2	47	28	60
3	80	29	67
4	73	30	73
5	67	31	67
6	50	32	53
7	53	33	47
8	53	34	47
9	67	35	80
10	87	36	60
11	67		
12	40	n	36
13	67		2351
14	67	log n	1.56
15	73	K _{hitung}	6.14
16	67		6
17	60	Max	87
18	60	Min	40
19	60	rentang	47
20	73	Rata-rata	65.31
21	67		
22	53	Panjang kelas	7.83
23	73		
24	87		
25	80	S ²	139.19
26	73	S	11.80

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

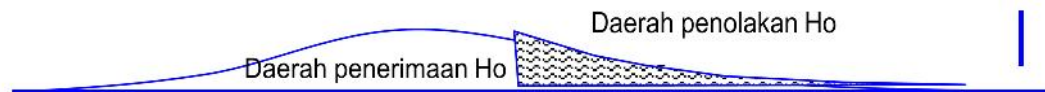
Kriteria yang digunakan

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

No. Kelas	Rentang Nilai	batas kelas	Z untuk batas kls.	peluang untuk Z	luas kls. untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	40 - 48	39.5	-2.187307	0.4856399	0.062797	2.2606934	4	1.3382
2	49 - 57	48.5	-1.424457	0.4228429	0.1769544	6.3703567	5	0.2948
3	58 - 66	57.5	-0.661607	0.2458885	0.2055676	7.4004322	5	0.7786
4	67 - 75	66.5	0.1012424	0.040321	0.2659104	9.5727735	16	4.3153
5	76 - 84	75.5	0.8640921	0.3062314	0.1418939	5.1081811	4	0.2404
6	85 - 93	84.5	1.6269418	0.4481253	0.0434458	1.5640473	2	0.1215
		93.5	2.3897915	0.491571				
Jumlah							36	7.0888

Untuk = 5%, dengan dk = 9 - 1 = 8 diperoleh c² tabel =

15.5



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 24

**UJI GAIN SISWA
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

KELAS PERLAKUAN (VII E)					
No	Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Kriteria
1	E-1	47	73	0.5	Sedang
2	E-2	53	87	0.7	Tinggi
3	E-3	33	60	0.4	Sedang
4	E-4	40	67	0.5	Sedang
5	E-5	60	80	0.5	Sedang
6	E-6	47	53	0.1	Rendah
7	E-7	53	73	0.4	Sedang
8	E-8	40	67	0.5	Sedang
9	E-9	33	47	0.2	Rendah
10	E-10	53	73	0.4	Sedang
11	E-11	33	67	0.5	Sedang
12	E-12	40	60	0.3	Sedang
13	E-13	33	73	0.6	Sedang
14	E-14	40	67	0.5	Sedang
15	E-15	47	73	0.5	Sedang
16	E-16	67	80	0.4	Sedang
17	E-17	40	73	0.6	Sedang
18	E-18	33	67	0.5	Sedang
19	E-19	53	80	0.6	Sedang
20	E-20	40	73	0.6	Sedang
21	E-21	40	67	0.5	Sedang
22	E-22	47	83	0.7	Sedang
23	E-23	53	80	0.6	Sedang
24	E-24	40	73	0.6	Sedang
25	E-25	47	80	0.6	Sedang
26	E-26	33	60	0.4	Sedang
27	E-27	47	73	0.5	Sedang
28	E-28	40	47	0.1	Rendah
29	E-29	47	80	0.6	Sedang
30	E-30	47	73	0.5	Sedang
31	E-31	60	83	0.6	Sedang
32	E-32	40	73	0.6	Sedang
33	E-33	40	73	0.6	Sedang
34	E-34	40	67	0.5	Sedang
35	E-35	33	73	0.6	Sedang
36	E-36	40	53	0.2	Rendah
Jumlah		1579	2531	17.08	
Mean		43.86	70.31	0.47	
s^2		73.49	95.42	0.02	
s		8.57	9.77	0.14	
Maksimal		67	87		
Minimal		33	47		

LAMPIRAN 25

**UJI GAIN SISWA
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

KELAS PEMBANDING (VII D)					
No	Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Kriteria
1	K-1	47	73	0.5	Sedang
2	K-2	33	47	0.2	Rendah
3	K-3	53	80	0.6	Sedang
4	K-4	33	73	0.6	Sedang
5	K-5	47	67	0.4	Sedang
6	K-6	33	50	0.3	Rendah
7	K-7	26	53	0.4	Sedang
8	K-8	40	53	0.2	Rendah
9	K-9	53	67	0.3	Rendah
10	K-10	47	87	0.8	Tinggi
11	K-11	53	67	0.3	Rendah
12	K-12	20	40	0.3	Rendah
13	K-13	40	67	0.5	Sedang
14	K-14	40	67	0.5	Sedang
15	K-15	53	73	0.4	Sedang
16	K-16	33	67	0.5	Sedang
17	K-17	26	60	0.5	Sedang
18	K-18	53	60	0.1	Rendah
19	K-19	47	60	0.2	Rendah
20	K-20	40	73	0.6	Sedang
21	K-21	40	67	0.5	Sedang
22	K-22	33	53	0.3	Rendah
23	K-23	53	73	0.4	Sedang
24	K-24	53	87	0.7	Tinggi
25	K-25	60	80	0.5	Sedang
26	K-26	47	73	0.5	Sedang
27	K-27	53	80	0.6	Sedang
28	K-28	40	60	0.3	Sedang
29	K-29	40	67	0.5	Sedang
30	K-30	47	73	0.5	Sedang
31	K-31	53	67	0.3	Rendah
32	K-32	33	53	0.3	Rendah
33	K-33	40	47	0.1	Rendah
34	K-34	40	47	0.1	Rendah
35	K-35	60	80	0.5	Sedang
36	K-36	47	60	0.2	Rendah
Jumlah		1556	2351	14.23	
Mean		43.22	65.31	0.40	
s^2		96.46	139.19	0.02	
s		9.82	11.80	0.16	
Maksimal		60	87		
Minimal		20	40		

LAMPIRAN 26

**UJI GAIN KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100.00\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal (%)

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir (%)

Kriteria nilai $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle > 0,7$ tinggi
 $0,3 < \langle g \rangle < 0,7$ sedang
 $\langle g \rangle < 0,3$ rendah

UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

$$\langle g \rangle = \frac{70.31\% - 43.86\%}{100.00\% - 43.86\%} = 47.11\%$$

$\langle g \rangle$ = Sedang

UJI GAIN KELAS KONTROL

$$\langle g \rangle = \frac{65.31\% - 43.22\%}{100.00\% - 43.22\%} = 38.89\%$$

$\langle g \rangle$ = Sedang

LAMPIRAN 27

**UJI HOMOGENITAS DATA PRE TEST KEMAMPUAN KOGNITIF
KELOMPOK SAMPEL**

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs berbantuan dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang tidak homogen)

Rumus yang digunakan:

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$t^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut *logaritma asli* dari bilangan 10

Keterangan

s^2 : varians gabungan

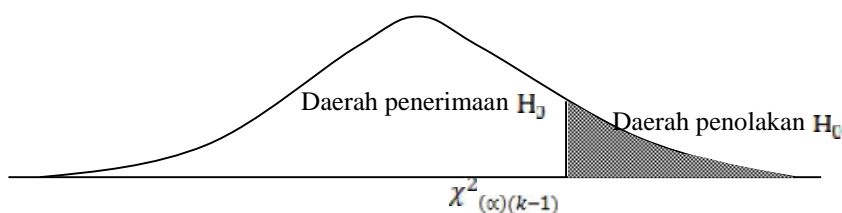
s_i^2 : varians data ke-i

n_i : banyaknya data ke i

(Sudjana 2002)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha} (k-1)$



Perhitungan:

Sampel	ni	dk=ni-1	Si ²	dk*si ²	log (si ²)	dk*log(si ²)
Eksperimen	36	35	95.7714	3352	1.9812	69.3433
Kontrol	36	35	129.361	4527.6389	2.1118	73.9131
Jumlah	72	70	225.133	7879.6389	4.0930	143.2564

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum n_i - 1 s_i^2}{\sum n_i - 1} = \frac{7879.6389}{70} = 112.566$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = \log s^2 \quad n_1 - 1 = \log 112.566 \times 70 = 2,05141 \times 70 = 143.599$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2 = \ln 10 \quad B - \quad n_1 - 1 \log s_i^2$$

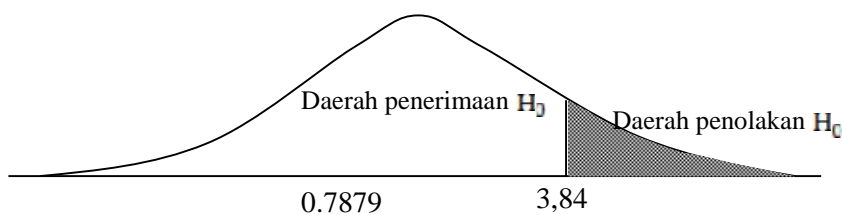
$$\chi^2 = 2,3026 \times 143.599 - 143.2564$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 0.3426$$

$$\chi^2 = 0.7879$$

Diperoleh χ^2 hitung sebesar 0.7879

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 2 - 1 = 1$ diperoleh χ^2 tabel = 3,84



Karena $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$, maka H_0 diterima

Simpulan:

Jadi data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen.

LAMPIRAN 28

**UJI HOMOGENITAS DATA POST TEST KEMAMPUAN KOGNITIF
KELOMPOK SAMPEL**

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs berbantuan dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang tidak homogen)

Rumus yang digunakan:

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$t^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut *logaritma asli* dari bilangan 10

Keterangan

s^2 : varians gabungan

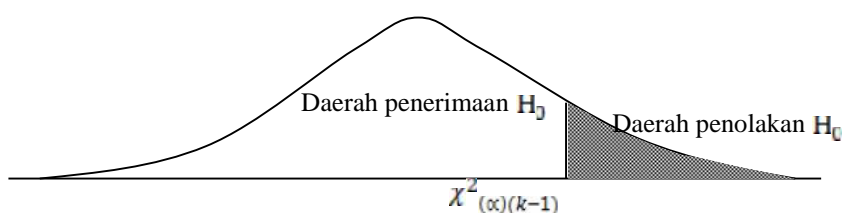
s_i^2 : varians data ke-i

n_i : banyaknya data ke i

(Sudjana 2002)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha} (k-1)$



Perhitungan:

Sampel	ni	dk=ni-1	si ²	dk*si ²	log (si ²)	dk*log(si ²)
Eksperimen	36	35	85.09444	2978.31	1.9299	67.5465
Kontrol	36	35	98.06349	3432.22	1.9915	69.7028
Jumlah	72	70	183.1579	6410.53	3.9214	137.2493

- 1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum n_i - 1 s_i^2}{\sum n_i - 1} = \frac{6410.53}{70} = 91.579$$

- 2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = \log s^2 \quad n_i - 1 = \log 91.579 \times 70 = 1,9618 \times 70 = 137.326$$

- 3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2 = \ln 10 \quad B - \quad n_i - 1 \log s_i^2$$

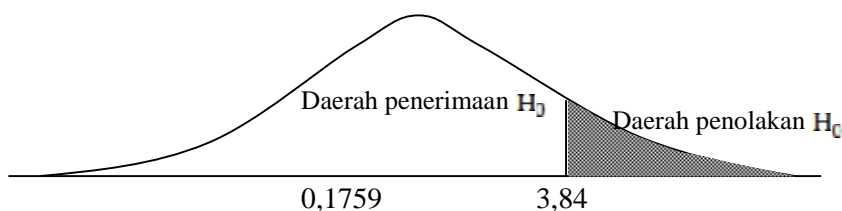
$$\chi^2 = 2,3026 \times 137.326 - 137.2493$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 0,0767$$

$$\chi^2 = 0,1759$$

Diperoleh χ^2 hitung sebesar 0,1759

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 2 - 1 = 1$ diperoleh χ^2 tabel = 3,84



Karena $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$, maka H_0 diterima

Simpulan:

Jadi data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen.

LAMPIRAN 29

**UJI HOMOGENITAS DATA PRE TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELOMPOK SAMPEL**

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs berbantuan dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang tidak homogen)

Rumus yang digunakan:

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$t^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut *logaritma asli* dari bilangan 10

Keterangan

s^2 : varians gabungan

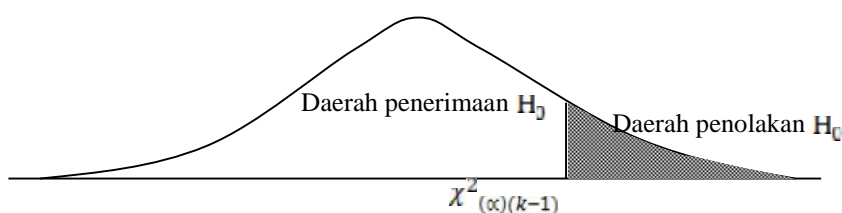
s_i^2 : varians data ke-i

n_i : banyaknya data ke i

(Sudjana 2002)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha} (k-1)$



Perhitungan:

Sampel	ni	dk=ni-1	si ²	dk*si ²	log (si ²)	dk*log(si ²)
Eksperimen	36	35	73.4944	2572.3056	1.8663	65.3189
Kontrol	36	35	96.4635	3376.2222	1.9844	69.4527
Jumlah	72	70	169.958	5948.5278	3.8506	134.7716

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum n_i - 1 s_i^2}{\sum n_i - 1} = \frac{5948.5278}{70} = 84.979$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = \log s^2 \quad n_1 - 1 = \log 84.979 \times 70 = 1.92931 \times 70 = 135.052$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2 = \ln 10 \quad B - \quad n_1 - 1 \log s_i^2$$

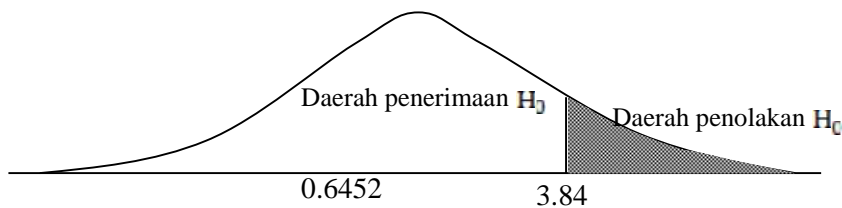
$$\chi^2 = 2,3026 \times 135.052 - 134.7716$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 0,2804$$

$$\chi^2 = 0.6452$$

Diperoleh χ^2 hitung sebesar 0.6452

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 2 - 1 = 1$ diperoleh χ^2 tabel = 3.84



Karena $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$, maka H_0 diterima

Simpulan:

Jadi data pre test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen.

LAMPIRAN 30

**UJI HOMOGENITAS DATA POST TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELOMPOK SAMPEL**

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs berbantuan dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang tidak homogen)

Rumus yang digunakan:

- 1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

- 2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- 3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$t^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut *logaritma asli* dari bilangan 10

Keterangan

s^2 : varians gabungan

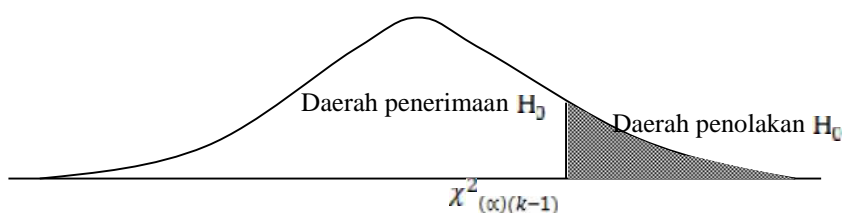
s_i^2 : varians data ke-i

n_i : banyaknya data ke i

(Sudjana 2002)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha} (k-1)$



Perhitungan:

Sampel	ni	dk=ni-1	si ²	dk*si ²	log (si ²)	dk*log(si ²)
Eksperimen	36	35	95.4183	3339.6389	1.9796	69.2871
Kontrol	36	35	139.19	4871.6389	2.1436	75.0262
Jumlah	72	70	234.608	8211.2778	4.1232	144.3133

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum n_i - 1 s_i^2}{\sum n_i - 1} = \frac{8211.2778}{70} = 117.304$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = \log s^2 \quad n_1 - 1 = \log 117.304 \times 70 = 2.06931 \times 70 = 144.852$$

3) Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2 = \ln 10 \quad B - \quad n_1 - 1 \log s_i^2$$

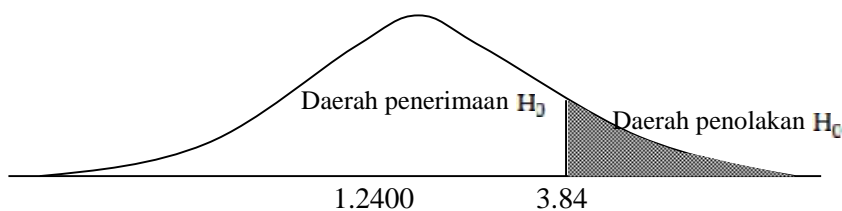
$$\chi^2 = 2.3026 \times 144.852 - 144.3133$$

$$\chi^2 = 2.3026 \times 0.5387$$

$$\chi^2 = 1.2400$$

Diperoleh χ^2 hitung sebesar 1.2400

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 2 - 1 = 1$ diperoleh χ^2 tabel = 3.84



Karena $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha (k-1)}$, maka H_0 diterima

Simpulan:

Jadi data post test kelas yang diajar dengan model pembelajaran CUPs dan kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan percobaan memiliki varians yang homogen.

LAMPIRAN 31

HASIL OBSERVASI PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PERLAKUAN

No	Kode	Observasi I										Σ	Observasi II										Σ	Skor	Skor	Prosentase	Keterangan
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		Perolehan	Maks	(%)	
1	E-1	3	1	4	3	4	3	4	3	4	4	33	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	37	70	80	87.50	Baik Sekali
2	E-2	4	1	4	4	4	4	4	2	4	1	32	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	71	80	88.75	Baik Sekali
3	E-3	4	1	4	2	3	3	4	3	3	1	28	4	2	4	3	3	3	3	4	4	4	34	62	80	77.50	Baik
4	E-4	4	1	3	3	3	3	3	4	4	1	29	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	36	65	80	81.25	Baik Sekali
5	E-5	4	2	3	3	3	3	3	4	4	1	30	4	2	3	3	3	3	3	4	4	1	30	60	80	75.00	Baik
6	E-6	4	1	4	4	4	4	4	3	3	1	32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	37	69	80	86.25	Baik Sekali
7	E-7	1	1	4	2	2	3	4	2	2	1	22	1	1	4	2	3	3	4	3	4	4	29	51	80	63.75	Cukup
8	E-8	3	1	3	4	3	4	3	4	4	1	30	3	3	4	3	3	4	4	3	3	1	31	61	80	76.25	Baik
9	E-9	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	36	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	36	72	80	90.00	Baik Sekali
10	E-10	1	1	4	4	4	3	4	3	4	1	29	4	3	4	3	3	4	4	4	4	1	34	63	80	78.75	Baik
11	E-11	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	26	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	36	62	80	77.50	Baik
12	E-12	4	2	3	3	3	3	4	4	4	4	34	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	35	69	80	86.25	Baik Sekali
13	E-13	3	1	4	3	3	3	3	4	4	1	29	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3	34	63	80	78.75	Baik
14	E-14	1	1	3	3	1	1	4	4	4	1	23	3	2	3	4	3	4	4	3	3	1	30	53	80	66.25	Baik
15	E-15	1	1	3	4	3	3	3	4	4	1	27	3	1	4	4	4	4	4	3	4	4	35	62	80	77.50	Baik
16	E-16	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	36	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	37	73	80	91.25	Baik Sekali
17	E-17	3	1	3	3	3	3	4	4	4	1	29	4	1	3	3	4	4	4	3	4	4	34	63	80	78.75	Baik
18	E-18	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	22	3	3	3	3	4	4	3	4	4	1	32	54	80	67.50	Baik
19	E-19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	4	3	3	4	4	4	3	4	4	1	34	62	80	77.50	Baik
20	E-20	4	1	4	4	2	3	2	4	4	1	29	4	4	3	4	3	3	4	4	4	1	34	63	80	78.75	Baik
21	E-21	4	2	4	4	4	3	3	4	4	1	33	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	36	69	80	86.25	Baik Sekali
22	E-22	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	35	4	4	4	3	3	4	4	3	4	1	34	69	80	86.25	Baik Sekali
23	E-23	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	34	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	34	68	80	85.00	Baik Sekali
24	E-24	3	1	3	3	3	2	3	3	4	1	26	4	3	4	4	3	4	3	4	4	2	35	61	80	76.25	Baik
25	E-25	4	1	4	4	4	4	4	3	4	4	36	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	37	73	80	91.25	Baik Sekali
26	E-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	4	2	4	4	3	4	4	4	4	1	34	62	80	77.50	Baik
27	E-27	1	1	2	3	1	1	2	4	4	2	21	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	29	50	80	62.50	Cukup
28	E-28	3	1	2	3	3	2	3	3	4	4	28	4	1	2	4	3	4	3	4	4	4	33	61	80	76.25	Baik
29	E-29	2	1	4	4	4	4	3	4	4	1	31	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	70	80	87.50	Baik Sekali
30	E-30	1	1	2	3	3	2	3	2	3	1	21	4	1	3	3	4	4	3	4	4	1	31	52	80	65.00	Cukup
31	E-31	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	32	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	71	80	88.75	Baik Sekali
32	E-32	3	1	4	3	3	4	3	4	4	1	30	4	1	3	3	4	3	4	4	4	1	31	61	80	76.25	Baik
33	E-33	4	1	3	2	3	4	3	4	4	1	29	4	4	3	3	2	4	3	4	4	2	33	62	80	77.50	Baik
34	E-34	3	1	2	3	2	3	4	4	4	1	27	4	2	4	4	3	4	4	4	4	1	34	61	80	76.25	Baik
35	E-35	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	35	63	80	78.75	Baik
36	E-36	3	1	3	3	2	3	3	4	4	1	27	3	2	4	4	3	3	4	4	4	2	33	60	80	75.00	Baik
Jumlah		108	55	117	114	108	109	118	123	134	64	1050	135	94	123	125	125	130	132	132	139	96	1231	2281	2880	79.20	Baik Sekali

Presentase (%)	75.00	38.19	81.25	79.17	75.00	75.69	81.94	85.42	93.06	44.44	72.92	93.75	65.28	85.42	86.81	86.81	90.28	91.67	91.67	96.53	66.67	85.5													
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN 32

HASIL OBSERVASI PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PEMBANDING

No	Kode	Observasi I											Σ	Observasi II											Σ	Skor Perolehan	Skor Maks	Prosentase (%)	Keterangan
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A		B	C	D	E	F	G	H	I	J							
1	K-1	2	3	3	2	2	4	4	4	4	1	29	3	3	3	4	3	3	4	4	4	1	32	61	80	76.25	Baik		
2	K-2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	1	27	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	34	61	80	76.25	Baik		
3	K-3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	29	3	3	3	3	4	3	4	3	4	1	31	60	80	75.00	Baik		
4	K-4	4	2	3	3	3	3	3	4	3	1	29	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38	67	80	83.75	Baik Sekali		
5	K-5	3	2	3	3	3	2	3	3	3	1	26	3	3	3	3	2	3	4	4	3	1	29	55	80	68.75	Baik		
6	K-6	3	2	3	3	3	2	3	3	4	1	27	4	4	4	4	4	3	4	4	3	1	35	62	80	77.50	Baik		
7	K-7	3	1	3	2	3	4	3	3	3	1	26	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	38	64	80	80.00	Baik Sekali		
8	K-8	3	3	3	3	3	3	3	4	3	1	29	3	3	4	3	3	3	4	3	4	1	31	60	80	75.00	Baik		
9	K-9	2	1	2	3	3	2	3	3	2	1	22	3	3	2	2	4	3	3	3	4	1	28	50	80	62.50	Cukup		
10	K-10	3	3	4	1	3	2	3	3	3	4	29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	69	80	86.25	Baik Sekali		
11	K-11	3	3	3	3	3	4	3	3	4	1	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	37	67	80	83.75	Baik Sekali		
12	K-12	2	3	4	3	1	3	3	4	4	2	29	4	4	3	3	3	3	4	4	3	1	32	61	80	76.25	Baik		
13	K-13	3	2	3	3	2	3	3	4	4	1	28	4	1	3	3	3	3	4	4	4	2	31	59	80	73.75	Baik		
14	K-14	3	2	3	3	3	3	4	4	4	1	30	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	30	60	80	75.00	Baik		
15	K-15	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	29	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	30	59	80	73.75	Baik		
16	K-16	3	2	3	3	3	3	3	4	3	1	28	3	2	3	3	2	4	4	3	4	1	29	57	80	71.25	Baik		
17	K-17	2	3	3	3	3	3	3	4	3	1	28	3	3	3	3	2	3	4	4	4	1	30	58	80	72.50	Baik		
18	K-18	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	31	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	34	65	80	81.25	Baik Sekali		
19	K-19	4	2	3	3	3	4	4	4	3	1	31	4	3	3	3	3	3	3	3	4	1	30	61	80	76.25	Baik		
20	K-20	3	2	3	3	3	4	4	4	4	1	31	3	2	3	3	3	3	4	3	4	1	29	60	80	75.00	Baik		
21	K-21	3	2	3	4	3	3	4	3	4	1	30	3	2	3	3	4	4	3	4	4	1	31	61	80	76.25	Baik		
22	K-22	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	29	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	34	63	80	78.75	Baik		
23	K-23	2	2	2	3	3	3	2	4	4	1	26	1	3	3	3	3	3	2	4	4	1	27	53	80	66.25	Baik		
24	K-24	2	2	2	3	3	3	3	3	4	1	26	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	37	63	80	78.75	Baik		
25	K-25	4	2	3	3	2	3	4	3	4	1	29	3	3	3	4	2	3	4	3	3	4	32	61	80	76.25	Baik		
26	K-26	3	2	3	3	3	3	4	4	4	1	30	3	2	3	3	3	4	3	4	4	1	30	60	80	75.00	Baik		
27	K-27	4	3	3	3	2	3	3	4	4	1	30	3	4	3	4	3	3	3	3	3	1	30	60	80	75.00	Baik		
28	K-28	3	2	3	4	3	3	4	3	4	1	30	4	3	3	3	3	3	3	4	4	1	31	61	80	76.25	Baik		
29	K-29	3	2	3	3	4	4	3	4	4	1	31	3	2	3	3	3	3	3	4	4	1	29	60	80	75.00	Baik		
30	K-30	4	1	2	2	4	4	3	3	3	1	27	4	2	3	3	3	3	3	3	4	1	29	56	80	70.00	Baik		
31	K-31	4	2	3	3	3	3	4	4	4	1	31	4	2	3	4	4	4	4	4	4	1	34	65	80	81.25	Baik Sekali		
32	K-32	3	2	3	4	3	2	3	3	3	1	27	2	3	3	3	4	3	4	4	4	1	31	58	80	72.50	Baik		
33	K-33	3	2	3	3	3	3	3	4	4	1	29	3	2	3	3	3	4	4	4	4	1	31	60	80	75.00	Baik		
34	K-34	2	2	2	1	1	1	2	2	3	1	17	1	2	2	3	3	3	3	3	3	1	24	41	80	51.25	Kurang		
35	K-35	3	2	3	3	3	3	4	4	4	1	30	3	2	3	3	3	4	3	4	4	1	30	60	80	75.00	Baik		

36	K-36	3	2	3	3	3	3	4	4	4	1	30	3	2	3	3	3	4	4	4	4	1	31	61	80	76.25	Baik
Jumlah		108	79	102	102	102	109	117	126	127	48	1020	116	101	111	117	116	118	129	130	137	64	1139	2159	2880	74.97	Baik
Presentase (%)		75.00	54.86	70.83	70.83	70.83	75.69	81.25	87.50	88.19	33.33	70.83	80.56	70.14	77.08	81.25	80.56	81.94	89.58	90.28	95.14	44.44	79.10				

Lampiran 33

KETUNTASAN KLASIKAL *POSTTEST*

Rumus Ketuntasan Klasikal

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

Dengan :

P = Nilai ketuntasan klasikal

 $\Sigma n1$ = Jumlah siswa tuntas belajar individual (65) Σn = Jumlah siswaKetuntasan Klasikal *Posttest* Kemampuan Kognitif Kelas Perlakuan

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{33}{36} \times 100\%$$

$$P = 91,67\%$$

Ketuntasan Klasikal *Posttest* Kemampuan Kognitif Kelas Pembanding

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{28}{36} \times 100\%$$

$$P = 77,78\%$$

Ketuntasan Klasikal *Posttest* Keterampilan Proses Sains Kelas Perlakuan

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{29}{36} \times 100\%$$

$$P = 80,55\%$$

Ketuntasan Klasikal *Posttest* Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{22}{36} \times 100\%$$

$$P = 61,11\%$$

Lampiran 34

KETUNTASAN KLASIKAL KETERAMPILAN PROSES SAINS

Rumus Ketuntasan Klasikal

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

Dengan :

P = Nilai ketuntasan klasikal

 $\Sigma n1$ = Jumlah siswa tuntas belajar individual (75) Σn = Jumlah siswa

Ketuntasan Klasikal Kelas Perlakuan Pertemuan I

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{26}{36} \times 100\%$$

$$P = 72,22\%$$

Ketuntasan Klasikal Kelas Perlakuan Pertemuan II

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{31}{36} \times 100\%$$

$$P = 86,11\%$$

Ketuntasan Klasikal Kelas Pembanding Pertemuan I

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{23}{36} \times 100\%$$

$$P = 63,88\%$$

Ketuntasan Klasikal Kelas Pembanding Pertemuan II

$$P = \frac{\Sigma n1}{\Sigma n} \times 100\%$$

$$P = \frac{26}{36} \times 100\%$$

$$P = 72,22\%$$



LAMPIRAN 35

Lembar Kerja Individu
Dampak Pencemaran Pada Makhluk Hidup

Nama/ No Absen : KHARUC ANAM / 19
Kelas : XII E
Kelompok :
Waktu : 15 menit

Masalah :

Perhatikan penjelasan yang disampaikan oleh Guru di depan kelas mengenai pencemaran lingkungan!

sumber: edukasi.net

Gambar A
Gambar B

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada lembar yang telah disediakan!

1. Perhatikan gambar A dan B!

Apa yang terjadi pada gambar yang kalian amati?

Gambar A. Sungai yang tercemar / kotor karena orang-orang membuang sampah di sungai.

Gambar B. Ikan-ikan yang ada di sungai pada mati karena nelayan menggunakan bahan kimia untuk menangkap ikan.

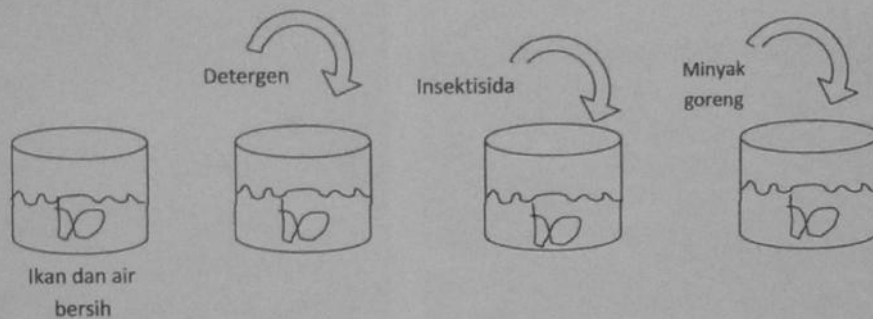
2. Apakah yang menyebabkan terjadinya peristiwa tersebut? Mungkinkah kedua gambar tersebut berkaitan? Berikan penjelasanmu!

Menurut saya kedua gambar tersebut tidak berkaitan karena gambar yang A masyarakat membuang sampah sembarangan dan akibatnya sungai di sungai menjadi menumpuk, dan gambar yg B ikan-ikan mati karena airnya tercemar dengan pencemaran lingkungan.

3. Bagaimana peristiwa pada contoh gambar di atas dapat terjadi? Jelaskan sesuai pengetahuan yang kamu pahami!

gambar A: Karena masyarakat membuang sampah di sungai
gambar B: Karena pabrik-pabrik industri membuang limbah di laut sehingga ikan-ikan di laut pada mati.

Perhatikan gambar berikut ini!



4. Apakah yang akan terjadi pada ikan apabila di air yang menjadi habitatnya dimasuki oleh zat pengganggu?

ikannya akan mati

5. Perbedaan apa yang terjadi antara ikan yang ada pada air yang bersih dengan ikan yang hidup di air yang tercemar? Kemukakan pendapatmu dan berikan alasannya!

ikan yang hidup di air yg bersih akan berkembang biak dengan baik
alasan: karena airnya tak tercemar
ikanyang hidup di air yg tercemar akan padamati
alasan: karena airnya tercemar.

~Man Jadda Wajada~

Lembar Kerja Individu Kerusakan Lingkungan

Nama/ No Absen : Yusuf Elhas (32)

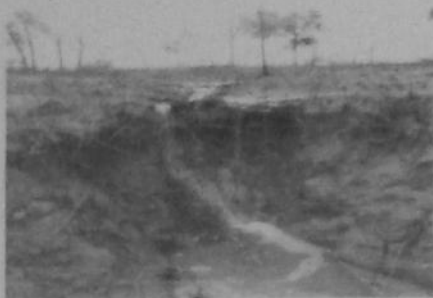
Kelas : VII E

Kelompok : ---

Waktu : 15 menit

Masalah :

Perhatikan penjelasan yang disampaikan oleh Guru di depan kelas mengenai kerusakan lingkungan!



Sumber: edukasi.net

Gambar A



Gambar B

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada lembar yang telah disediakan!

1. Peristiwa apa yang terjadi pada kedua gambar yang kalian amati?

- a. tanah longsor akibat tidak ada tempat resapan
b. ~~kekerangan (tanah gersang)~~ erosi

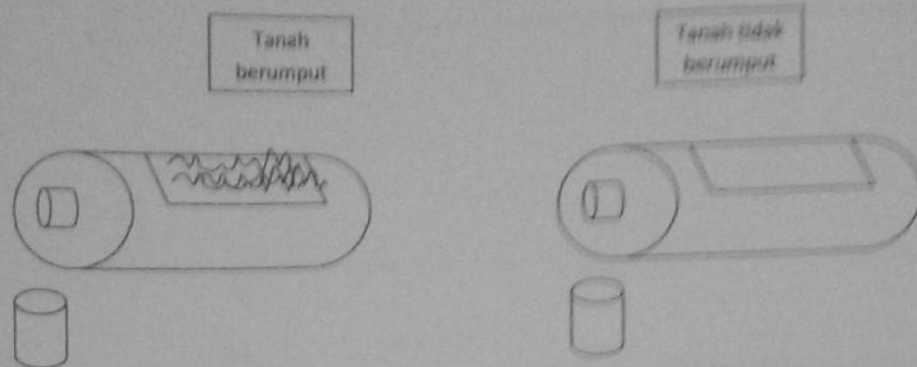
2. Mengapa peristiwa pada gambar A dan B dapat terjadi? Jelaskan sesuai pemahamanmu!

- a. tanah longsor ini dapat terjadi akibat tidak ada pepohonan atau tanaman yang itu tempat resapan sewaktu hujan turun erosi ~~kekerangan~~ dpt terjadi karena tidak adanya tempat cadangan air

3. Bagaimana mencegah peristiwa tersebut terjadi?

- ntu mencegah tanah longsor lebih baik ditempat tersebut
melakukan Reboisasi atau (penanaman hutan kembali),
agar tidak gundul dan tidak terjadi tanah longsor pd waktu hujan.

Perhatikan gambar berikut ini!



4. Apakah yang akan di alami oleh tanah pada saat disiram air baik pada tanah berumput maupun tanah yang gundul?

- sewaktu air disiram ke tanah yang gundul, tanah tersebut akan runtuh sama dengan pada hiban yg ambil pda keseleruhan air longsor - pd tanah berumput jika disiram air, air tersebut akan merembes ke dalam dan akan diserap oleh akar tumbuhan.

5. Adakah perbedaan yang terlihat pada kedua tanah tersebut? Jelaskan menurut pendapatmu sesuai dengan konsep yang kamu pahami!

ya.
Perbedaannya adalah jika tanah yang berumput tumbuhan dan disiram air, air tersebut akan diserap oleh akar tumbuhan di dalam tanah. Jika tanah yg gundul disiram air akan longsor karena tdk ada tempat / tumbuhan tdk menyerapnya.

-Man Jadda Wajada-

LAMPIRAN 36

Lembar Kerja Kelompok
Dampak Pencemaran Pada Makhluk Hidup

Kelompok : 5

Kelas : 70 (VII 0)

Waktu : 25 menit

Kebiasaan ikan dapat menjadi gejala awal dari tekanan terhadap kualitas lingkungan. Berbagai spesies ikan memiliki toleransi yang begitu rendah terhadap perubahan kondisi lingkungan dan kematian ikan-ikan tersebut dapat menjadi indikator masalah lingkungan di habitat mereka. Lingkungan tempat mereka tinggal juga memiliki hubungan secara langsung maupun tidak langsung dengan sumber daya alam yang terkait dengan manusia, seperti air minum; dan juga terkait dengan kehidupan hewan dan tumbuhan lainnya. Pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat berpengaruh pada organisme pada jenjang usia tertentu, dengan larva ikan lebih rentan. Gejala kekurangan oksigen terlarut cenderung lebih mempengaruhi ikan besar dibandingkan ikan kecil dikarenakan rasio luas permukaan insang berbanding massa tubuh ikan. Sedangkan gejala pencemaran zat berbahaya dapat mempengaruhi banyak spesies, dengan adanya penumpukan zat.

Sumber : id.wikipedia.org/wiki/Kebiasaan_ikan

Tujuan Percobaan

1. Siswa dapat memahami faktor yang menyebabkan lingkungan tercemar
2. Siswa dapat mengetahui dampak pencemaran pada makhluk hidup

Alat dan Bahan

1. Ikan 4 ekor
2. Insektisida cair
3. Minyak goreng
4. Detergen cair
5. Air
6. Gelas beker
7. Gelas ukur
8. Stopwatch

Perumusan Masalah

1. Berdasarkan artikel yang sudah kalian baca, buatlah rumusan masalah mengenai percobaan percobaan yang akan dilaksanakan!

2. Buatlah dugaan sementara dengan menganalisis apa yang akan terjadi pada hasil percobaan!

Prosedur Kerja kelompok

Untuk menjawab permasalahan yang diberikan, dilakukan percobaan berikut :

- Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
- Ukur air dalam gelas ukur sebanyak 500 ml
- Ukurlah detergen cair, insektisida dan minyak goreng sesuai ukuran yang ditentukan

Tempat	Bahan pencemar
Gelas beker 1	Air bersih
Gelas beker 2	Detergen cair
Gelas beker 3	Insektisida
Gelas beker 4	Minyak goreng, insektisida cair dan detergen cair

- Masukkan ikan ke dalam gelas beker
- Gunakan stopwatch untuk mengukur waktu ketahanan ikan tersebut
- Amati ikan yang ada dalam gelas beker dalam kurun waktu 3, 5, 10 dan 15 menit.
- Tulis dan catat jika ada perubahan ikan serta catat waktu perubahannya pada menit beberapa
- Pengamatan ikan selesai pada menit ke- 15
- Tuliskan laporan hasil pengamatan tadi pada tabel pengamatan

Tabel Pengamatan

Perlakuan	Bahan Pencemar	Kondisi pada menit ke...				Keterangan
		1	3	5	10	
I	Deterjen	Lemas dan insang berdebu	kejang-kejang	pingasan	Mati	Berlendir mati.
II	Insektisida	kejang-kejang dan lemas	insang memerah dan pingasan	maki	Warna ikan memudar	Kaku.
III						
IV						

Pertanyaan diskusi!

- Berdasarkan tabel hasil pengamatan percobaan yang telah dilakukan, hasil apa yang kalian dapatkan?
- Berikan satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami konsep lingkungan tercemar serta jelaskanlah keadaan yang menyebabkan hal tersebut dapat terjadi.
- Diskusikan cara pencegahan agar lingkungan disekitar kita tidak mengalami hal tersebut!
- Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan dan fakta lingkungan yang ada, kesimpulan apa yang dapat kalian ketahui?

~~Handwritten signature~~

Lembar Kerja Kelompok Kerusakan Lingkungan

Kelompok : VI (enam)

Kelas : VII E

Waktu : 25 menit

Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November seiring meningkatnya intensitas hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Muncul-lah pori-pori atau rongga tanah, kemudian terjadi retakan dan rekahan tanah di permukaan. Pada saat hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak. Tanah pun dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah itulah, air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan dari sisi tengah kearah pinggir. Apabila ada pepohonan di permukaan, pelongsoran dapat dicegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga berfungsi sebagai pengikat tanah.

Baca selengkapnya di:
<http://www.diklat.com/jawab-batas-batas/2002/MC/02/02>
 Follow us: @diklat_batas on Twitter | diklat_batas on Facebook

Tujuan Percobaan

1. Siswa dapat memahami faktor yang menyebabkan terjadinya erosi
2. Siswa dapat mengetahui proses terjadinya erosi pada tanah

Alat dan Bahan

Kegiatan 1

1. Tanah berumput
2. Tanah tanpa rumput
3. Plastik
4. Air
5. Gelas bekas air mineral 3 buah
6. Botol air mineral bekas uk 1,5L 2 buah

Perumusan Masalah

1. Berdasarkan artikel yang sudah kalian baca, buatlah rumusan masalah mengenai percobaan yang akan dilaksanakan!
2. Buatlah dugaan sementara dengan menganalisis apa yang akan terjadi pada hasil percobaan!

Prosedur Kerja Kelompok

Untuk menjawab permasalahan yang diberikan, dilakukan percobaan berikut :

- Siapkan 2 botol air mineral ukuran 1,5 L yang telah di buang separuh bagiannya.
- Letakkan tanah berumput pada botol pertama dan tanah biasa pada botol lainnya.
- Taruh gelas bekas air mineral di bawah mulut botol untuk menampung tumpahan air.
- Siapkan plastik berisi air, buat lubang agar air keluar dari plastik.
- Siramkan air yang keluar dari plastik pada masing-masing tanah.
- Tampung air yang tumpah dari mulut botol
- Amati warna air yang tertampung pada gelas
- Amati perbedaan warna dan kandungan pada kedua gelas
- Variasikan kemiringan pada botol dengan menambah ketinggian pada botol bagian belakang dengan menggunakan penggaris untuk membentuk sudut tertentu.
- Tuliskan laporan hasil pengamatan tadi pada tabel pengamatan

Tabel Pengamatan

Percobaan	Kemiringan	Warna Air	Kandungan	Kondisi Tanah
Tanah Berumput	mendatar	coklat tua	Banyak tanah	Banyak larut dlm air
	30°	coklat tua	Banyak tanah	"
		coklat tua	banyak tanah	"
Tanah Gundul	mendatar	coklat muda	sedikit tanah	sedikit larut dalam air
	30°	coklat	sedikit tanah	"
		coklat tua	Banyak tanah	Banyak larut dlm air

Pertanyaan Diskusi!

- Berdasarkan tabel hasil pengamatan percobaan yang telah dilakukan, hasil apa yang kalian dapatkan?
- Berikan satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami konsep serupa dengan percobaan yang kalian lakukan, serta jelaskanlah keadaan yang menyebabkan kejadian tersebut dapat terjadi!
- Diskusikan cara pencegahan agar lingkungan disekitar kita tidak mengalami kejadian tersebut!
- Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan dan fakta lingkungan yang ada, kesimpulan apa yang dapat kalian ketahui?

LAMPIRAN 37

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Hari / Tanggal :
 Sub Topik : *Kerusakan lingkungan*
 Kelompok / Kelas : *02 / 7E*
 Nama / No. Siswa

1. *7* 4. *31*
 2. *18* 5.
 3. *20*

Petunjuk :
 Berilah tanda check (V) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan sebenarnya!

No	Keterampilan Proses	Indikator	Skor	No. Siswa			
				7	18	20	31
1	Merumuskan masalah (RM)	Ada rumusan masalah, dirumuskan dalam kalimat tanya, rumusan masalah sesuai dengan tujuan percobaan.	4			✓	✓
		Ada rumusan masalah, dirumuskan dalam kalimat tanya, rumusan masalah kurang sesuai dengan tujuan percobaan	3		✓		
		Ada rumusan masalah, tidak dirumuskan dalam kalimat tanya	2				
		Tidak ada rumusan masalah	1	✓			
2	Menyusun Hipotesis	Ada hipotesis, merupakan jawaban RM, hipotesis sesuai dengan percobaan yang dilakukan	4			✓	
		Ada hipotesis, merupakan jawaban RM, hipotesis kurang sesuai dengan percobaan yang dilakukan	3		✓	✗	✓
		Ada hipotesis, bukan jawaban rumusan masalah	2				
		Tidak ada hipotesis	1	✓			
3	Mengumpulkan data/ informasi	Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang sesuai prosedur percobaan, data sesuai fakta	4	✓			✓
		Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang sesuai prosedur percobaan, data kurang sesuai fakta	3		✓	✓	
		Melakukan pengamatan /observasi dengan cara yang tidak sesuai dengan prosedur percobaan, tidak didapatkan data	2				
		Tidak melakukan pengamatan/observasi	1				
4	Menganalisis Data	Melakukan analisis data, hasil benar, mudah dipahami	4			✓	✓

		Melakukan analisis data, sebagian hasil benar, kurang mudah dipahami	3	✓			
		Melakukan analisis data, hasil salah, tidak mudah dipahami	2	✓			
5	Menarik Kesimpulan	Tidak melakukan analisis data	1				
		Dapat menarik kesimpulan, dari hasil analisis data, kesimpulan sesuai fakta	4		✓	✓	
		Dapat menarik kesimpulan, dari hasil analisis data, kesimpulan kurang sesuai fakta	3	✓		✓	
		Dapat menarik kesimpulan, bukan dari hasil analisis data	2				
		Tidak dapat menarik kesimpulan	1				
6	Mengkomunikasikan (membuat laporan dan atau presentasi)	Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, semua isinya benar	4		✓	✓	
		Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, $\geq 50\%$ isinya benar	3	✓		✓	
		Dapat membuat laporan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, $\leq 50\%$ isinya benar	2				
		Tidak dapat membuat laporan atau mempresentasikan informasi yang diperoleh	1				

Diadaptasi dari: (Rudyatmi, 2013)

Observer,



Yayuk Fitriani

LAMPIRAN 38

**LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS
KEGIATAN DISKUSI KELAS**

Hari / Tanggal : Senin, 21 April 2019
 Sub Topik : Pencemaran lingkungan
 Kelompok / Kelas : 02 / VII D
 Nama / No. Siswa


1. 4.
 2. 5.
 3.

No	Keterampilan Proses	Indikator	Skor	No. Siswa			
				4	10	12	24
1	Mengamati/ Observasi	Mengamati objek pengamatan secara teliti, mencatat fakta hasil pengamatan, memberikan perincian hasil pengamatan (warna, ukuran, berat dlsb)	4		✓	✓	✓
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	3	✓			
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	2				
		Tidak terdapat parameter yang terlaksana	1				
2	Kemampuan Berkomunikasi	Menyampaikan ide pendapat kepada semua anggota kelompok secara lisan, tulisan yang dilengkapi gambar atau diagram	4	✓	✓	✓	✓
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	3				
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	2				
		Tidak terdapat parameter yang terlaksana	1				
3	Menggunakan alat dan bahan	Menggunakan alat dan bahan sesuai prosedur, dapat mengoperasikan alat dengan benar, melaksanakan percobaan berdasarkan prosedur pelaksanaan	4		✓		✓
		Hanya 2 parameter saja yang terlaksana	3				
		Hanya 1 parameter saja yang terlaksana	2	✓		✓	
		Tidak terdapat parameter yang terlaksana	1				
4	Mengajukan Pertanyaan	Mengajukan pertanyaan berdasarkan konsep yang tepat dan sesuai dengan materi yang dibahas	4		✓		✓
		Mengajukan pertanyaan berdasarkan konsep yang dipahami namun kurang sesuai dengan materi yang dibahas	3	✓		✓	
		Mengajukan pertanyaan tidak berdasarkan konsep	2				
		Tidak bertanya sama sekali	1				

Observer,

INTAN PERMATA DEWI

LAMPIRAN 39



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 934/PP/2013
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2013/2014**

Menimbang : Bahwa untuk mempercepat mahasiswa Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES.
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES.

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Biologi/Pend. Biologi Tanggal 23 Desember 2013


MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada,
Nama : Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd
NIP : 197411172005012002
Pangkat/Golongan : III/A
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Sebagai Pembimbing
Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : OKTAVISISKA NARSTYO DEWI
NIM : 4401410091
Jurusan/Prodi : Biologi/Pend. Biologi
Topik : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPS) DALAM PENINGKATAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
TANGGAL : 23 Desember 2013


Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



310121988031001

4401410091
FM-03-KD-26/Rev. 00

LAMPIRAN 40


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 L1.1 Kampus Sekeloa Gunungpati Semarang Kode Pos 50225, Telp. (024)8508112
 Telp. Dekan (024)8508035; Jurusan Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
 Fax (024)8508035; Website: www.unnes.ac.id; Email: unnes@unnes.ac.id

Nomor : *751* /UN37.1.4/PT/2014 Semarang, 27 Januari 2014
 Lampiran :
 Hal : *Permohonan Ijin observasi*

Yth. Kepala SMP Negeri 1 Petarukan
di Petmalang

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

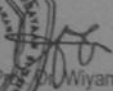
Nama : Oktavisiska Narstyodewi
 NIM : 4401410092
 Semester : VII (Tujuh)
 Jurusan/Prodi : Biologi / Pend. Biologi

dalam rangka tugas menyusun skripsi dengan dosen pengampu/pembimbing : Dr. Siti Alimah, M.Pd bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMP Negeri 1 Petarukan
 Waktu/Bln : Februari 2014 - selesai


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

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

Bekan,
 FMIPA UNNES

 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
 196310121988031001

Tembusan :
 1. Ketua Jurusan Biologi
 2. Dosen Pengampu/Pembimbing

LAMPIRAN 41


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D-5 Kampus Sekeloa Gunungsal Semarang - 50229
 Telp. +62248508112/+62248508003 Fax. +62248508003
 Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: mipa@unnes.ac.id


No. 2605 /UN37.1.4/LT/2014
 Lamp. -
 Hal. Ijin Penelitian


Kepada
 Yth Kepala SMP Negeri 1 Petarukan

Dengan hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:


Nama : Oktavisiska Narstyodewi
 NIM : 4401410091
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Judul : Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS) Dalam Peningkatan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan
 Tempat : SMP Negeri 1 Petarukan
 Waktu : 7 April – 7 Mei 2014

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

2 April 2014
 Dekan,

 W. Wanto, M.Si
 N.P. 19631012 198803 1 001
 FM-05-AKD-24



LAMPIRAN 42


 PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
 DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMP NEGERI 1 PETARUKAN

SURAT KETERANGAN
Nomor : 422.8 / 267 / 2014

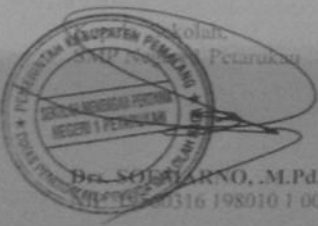
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Petarukan menerangkan :

Nama Siswa : Oktavisiska Narstyodewi
 NIM : 440141009
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Judul : Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS) Dalam Peningkatan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan
 Tempat : SMP Negeri 1 Petarukan
 Waktu : 7 April – 7 Mei 2014

Bahwa nama tersebut telah melaksanakan yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS) Dalam Peningkatan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 1 Petarukan

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

Petarukan, 19 Mei 2014


 Kolat,
 Petarukan
 Drs. SOEJARNNO, M.Pd.
 0316 198010 1 001

Alamat : Jalan Pemuda Petarukan, Kode Pos: 52362
 Telp. 0284.3279393 Faks. -
 E-mail : smpn1pte@gmail.com Website : www.smpn1petarukan.co.cc

LAMPIRAN 43

DOKUMENTASI



Siswa mengerjakan lembar kerja individu



siswa sedang melaksanakan percobaan



Siswa mengamati percobaan



siswa melaksanakan presentasi dan diskusi kelas



Siswa melaksanakan kegiatan pretest



Siswa melaksnakan kegiatan post test