



**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN  
*CREATIVE PROBLEM SOLVING*  
BERBANTUAN ARTIKEL ILMIAH  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH IPA  
SISWA SMP**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Sanatul Hidayah  
4401410100

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

**2015**



## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 10 April 2015



Sanatul Hidayah  
4401410100

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Efektivitas Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan  
Artikel Ilmiah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa SMP

disusun oleh

Sanatul Hidayah

4401410100

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada  
tanggal 10 April 2015.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.  
196310121988031001

Sekretaris

Andin Insadi, S.Pd., M.Si.  
197403102000031001

Ketua Penguji

Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd.  
197411172005012002

Anggota Penguji

Dra. Endah Peniati, M.Si.  
196511161991032001

Anggota Penguji/  
Pembimbing

Prof. Dr. Sri Mulyani E. S., M.Pd.  
194905131975012001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“...Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri...”

(Q. S. Ar-Ra’d: 11)

Pertolongan Allah akan datang memenangkan meskipun tanpa tentara,  
memuliakan meskipun tanpa kerajaan, mencukupkan meskipun tanpa  
intan berlian (Bang Jack dalam PPT 7)

### Persembahan

*Bapak Z. Bushori (alm) dan Ibu (Suwarni) tercinta yang selalu menumpahkan kasih sayangnya dan berdo'a untuk kebaikanku.*

*Kakak-kakak (Mbak Latifah, Mas Fauzin, Mas Hasim, Mas Mukhsin dan Mbak Hanifah) serta adikku (Nurul) tersayang yang memberi motivasi untuk selalu belajar.*

*Teman-teman BEM FMIPA, teman-teman Biologi Rombel 3, teman-teman PPL dan KKN, serta teman-teman kost Joven 1 untuk masa-masa indah yang tak terlupakan.*

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan Artikel Ilmiah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa SMP.”

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat kerja sama, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Rektor Universitas Negeri Semarang.
- (2) Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- (3) Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- (4) Dosen Pembimbing Prof. Dr. Sri Mulyani Endang Susilowati, M.Pd. yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
- (5) Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd. selaku Penguji I yang telah memberikan masukan.
- (6) Dra. Endah Peniati, M.Si. selaku Penguji II yang telah memberikan masukan.
- (7) Kepala SMP Negeri 5 Semarang Setiyo Budi, S.Pd., M.M. yang telah memberikan ijin penelitian.
- (8) Guru IPA SMP Negeri 5 Semarang Siti Nursaadah, S.Pd. yang telah memberikan bimbingan selama penelitian.
- (9) Peserta didik kelas VII A, VII H, dan VIII D SMP Negeri 5 Semarang atas peran serta selama penelitian.
- (10) Barisan para sahabat Dewi, Okta, Intan, Bambang, Ian dan Imam serta keluarga besar BEM FMIPA, Risa, Elyn, Frieda, Erna, Feri dan Danang terima kasih karena selalu menghibur dan menyemangati saat suka maupun duka.

(11) Keluarga Joven 1 (Lembayung, Dewi, Riski, Nining, Vina, Riskia, Eka, Dara dan Dila) terima kasih untuk kebersamaannya.

(12) Teman-teman seperjuangan Prodi Pendidikan Biologi Angkatan 2010 teruslah bersemangat dalam menggapai cita-cita.

(13) Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan hasil karya selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, April 2015

Penulis

## ABSTRAK

Hidayah, Sanatul. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Artikel Ilmiah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa SMP*. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing utama: Prof. Dr. Sri Mulyani Endang Susilowati, M.Pd.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, CPS (*Creative Problem Solving*), Artikel ilmiah.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses pembelajaran di kelas yang lebih sering diajarkan menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan). Pada umumnya, kegiatan pembelajaran tergantung pada pembicaraan guru atau pemberian sebuah pertanyaan sederhana dan jawabannya hanya melibatkan daya ingat dasar. Siswa jarang mendapat kesempatan untuk mengajukan pertanyaan atau bertukar pikiran dengan siswa lain di dalam kelas. Hal ini mengakibatkan dalam pembelajaran siswa merasa bosan, siswa cenderung belajar menghafal dan tidak menimbulkan adanya “pengertian”, inisiatif dan kreativitas siswa kurang berkembang. Kondisi ini jelas tidak mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sehingga siswa belum terlatih untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru.

Penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan artikel ilmiah bertujuan untuk : (1) mengetahui hasil tes pemecahan masalah IPA pada siswa ditinjau dari ketercapaian kriteria ketuntasan belajar dengan penggunaan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah. (2) mengetahui perbedaan rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa dengan penggunaan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) pada materi pencemaran lingkungan.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII SMP Negeri 5 Semarang tahun ajaran 2013/2014. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, diperoleh kelas VII A sebagai kelompok eksperimen dengan menggunakan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas VII H sebagai kelompok kontrol dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan). Data diperoleh dengan metode tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase siswa yang mencapai KKM klasikal sebesar 93,10%. Uji perbedaan dua rata-rata menghasilkan  $t_{hitung} = 0,7532 < t_{tabel} = 2,0017$ . Berdasarkan penilaian sikap (afektif) dan keaktifan siswa, diperoleh hasil bahwa sikap kepedulian lingkungan dan keaktifan siswa kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Sehingga

berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah kelompok eksperimen dengan kemampuan pemecahan masalah kelompok kontrol.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Penegasan Istilah.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
A. Tinjauan Pustaka.....	8
B. Kerangka Berpikir.....	14
C. Hipotesis Penelitian .....	16
3. METODE PENELITIAN.....	17
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	17
B. Populasi dan Sampel.....	17
C. Variabel Penelitian.....	18
D. Rancangan Penelitian.....	18

E. Instrumen Penelitian .....	19
F. Prosedur Penelitian .....	20
G. Data dan Metode Pengumpulan Data .....	21
H. Metode Analisis Data.....	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil .....	33
B. Pembahasan.....	43
5. PENUTUP.....	55
A. Simpulan .....	55
B. Saran .....	55
6. DAFTAR PUSTAKA .....	56
7. LAMPIRAN.....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan <i>Problem Solving</i> dan <i>Creative Problem Solving</i> .....	11
3.1 Desain Penelitian <i>Pretest Posttest Control Group Design</i> .....	19
3.2 Hasil Analisis Validitas Soal .....	23
3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal .....	24
3.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal .....	25
3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal .....	26
3.6 Hasil Analisis Instrumen Soal Tes Pemecahan Masalah.....	26
4.1 Analisis Deskriptif Data Awal.....	34
4.2 Hasil Uji Normalitas Data Awal.....	34
4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Awal .....	35
4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Kelompok Sampel.....	36
4.5 Analisis Deskriptif Data Akhir .....	37
4.6 Hasil Uji Normalitas Data Akhir .....	37
4.7 Hasil Uji Homogenitas Data Hasil <i>Posttest</i> Pemecahan Masalah .....	38
4.8 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata .....	39
4.9 Ringkasan Ketuntasan Belajar Kelompok Eksperimen dan Kontrol....	40
4.10 Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Kepedulian terhadap Lingkungan pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	41
4.11 Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Antarteman Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	41
4.12 Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Diri Sendiri pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	41
4.13 Persentase Rata-Rata Nilai Keaktifan pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	42
4.14 Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alur Kerangka Berpikir Penelitian .....	15
4.1 Diagram Perbandingan Rata-rata Persentase Ranah Afektif Aspek Penilaian Diri Sendiri dan Antarteman Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	48
4.2 Diagram Perbandingan Rata-rata Persentase Ranah Afektif Aspek Penilaian Kepedulian terhadap Lingkungan Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	48
4.3 Diagram Perbandingan Rata-rata Persentase Ranah Aktivitas Siswa Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	51
4.4 Diagram Angket Tanggapan Siswa Terhadap Model Pembelajaran CPS Berbantuan Artikel Ilmiah.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Soal Uji Coba .....	60
2. Soal Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	69
3. Daftar Nilai Uji Coba Soal.....	72
4. Analisis Validitas, Reliabilitas dan Taraf Kesukaran pada Soal Uji Coba dengan <i>Microsoft Excel</i> .....	73
5. Analisis Daya Beda pada Soal Uji Coba dengan <i>Microsoft Excel</i> .....	74
6. Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan masalah .....	77
7. Uji Normalitas Data Awal Kelompok Sampel.....	78
8. Uji Homogenitas Data Awal Kelompok Sampel .....	82
9. Uji Kesamaan Rata-rata Kelompok Sampel .....	84
10. Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	86
11. Uji Normalitas Data Akhir .....	87
12. Uji Homogenitas Data Akhir .....	91
13. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	93
14. Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Kepedulian Terhadap Lingkungan Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	95
15. Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Antarteman Pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	99
16. Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Diri Sendiri Pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	103
17. Rata-Rata Persentase Nilai Aktivitas Belajar Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol .....	107
18. Analisis Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> Berbantuan Artikel Ilmiah.....	109
19. Silabus .....	113
20. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	118
21. Lembar Diskusi Siswa .....	143
22. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	152

23.	Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	153
24.	Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran CPS Berbantuan Artikel Ilmiah.....	155
25.	Dokumentasi Penelitian .....	156
26.	Surat Ijin Penelitian .....	157
27.	Surat Keterangan Penelitian .....	158

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Berdasarkan PP Nomor 32 Tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, kemandirian sesuai dengan bakat, minat, perkembangan fisik serta psikologis siswa. Guna mencapai tujuan tersebut, sistem pembelajaran yang selama ini dilaksanakan perlu diperbaharui. Pembaharuan ini dapat dilihat dari sistem pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menuju ke pembelajaran yang lebih bermakna yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa (*students centered*).

Berdasarkan pengembangan kurikulum 2013, berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran guna menunjang terbentuknya kompetensi untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Implementasinya dalam pembelajaran lebih menekankan pada pengkondisian lingkungan belajar yang berorientasi pada tindakan untuk meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan serta memecahkan masalah. IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang menuntut siswa untuk menemukan sendiri berbagai konsep secara aplikatif untuk kepentingan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran IPA seharusnya dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga menambah kemampuan dalam mengkonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari.

Dalam kurikulum 2013, pembelajaran IPA di tingkat SMP dilaksanakan dengan berbasis keterpaduan sebagai mata pelajaran *integrative science*. *Integrative science* mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. IPA terintegrasi berbasis pendekatan

kontekstual yaitu menghubungkan sains dengan kehidupan sehari-hari, bersifat personal dan langsung, menempatkan salah satu ide pokok dan mengandung pemecahan masalah. Salah satu hal pokok dalam penerapan kurikulum 2013 adalah bagaimana guru mampu menerapkan model pembelajaran dengan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dan pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*students centered*).

Hasil observasi di SMP Negeri 5 Semarang menunjukkan bahwa proses pembelajaran di kelas belum berorientasi pada proses pemecahan masalah. Guru lebih sering menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) dibandingkan model pembelajaran berbasis masalah. Metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) menjadikan siswa sebagai penerima pengetahuan yang pasif dan kebanyakan menghafal tanpa belajar untuk berpikir. Pada umumnya, kegiatan pembelajaran tergantung pada pembicaraan guru atau pemberian sebuah pertanyaan sederhana dan jawabannya hanya melibatkan daya ingat dasar. Siswa jarang mendapat kesempatan untuk mengajukan pertanyaan atau bertukar pikiran dengan siswa lain dalam kelas. Hal ini mengakibatkan dalam pembelajaran siswa merasa bosan, siswa cenderung belajar menghafal dan tidak menimbulkan adanya “pengertian”, inisiatif dan kreativitas siswa kurang berkembang. Kondisi ini jelas tidak mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sehingga siswa belum terlatih untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru.

Untuk mengatasi kurang terlatihnya siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran yang dikemas secara kontekstual sehingga dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penerapan model pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah (*problem solving*). Salah satunya adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan artikel ilmiah.

Model pembelajaran *Creative Problem Solving* disingkat CPS yaitu suatu model pembelajaran yang memusatkan pada pengajaran dan keterampilan

pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan (Pepkin 2004). Hal ini akan mendorong siswa untuk dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah dengan cara memilih dan mengembangkan ide dan pemikirannya, sehingga memperluas proses berpikir siswa. Selain itu, CPS dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi, mengeluarkan pendapat, menumbuhkan rasa percaya diri dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam belajar antar kelompok.

Pemilihan model pembelajaran CPS dalam proses pembelajaran dikarenakan pertama, CPS termasuk kedalam model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivistik, dimana yang menjadi pusat pembelajaran adalah siswa (*student centered*) sehingga dianggap mampu mengaktifkan siswa. Kedua, model pembelajaran CPS dapat digunakan pada siswa dengan kemampuan intelektual yang beragam. Ketiga, model pembelajaran CPS tidak hanya terbatas pada tingkat pengenalan, pemahaman dan penerapan sebuah informasi, melainkan juga melatih siswa untuk dapat menganalisis suatu masalah dan memecahkannya. Keempat, model pembelajaran CPS mudah dipahami dan diterapkan dalam setiap jenjang pendidikan dan tiap materi pembelajaran.

Berdasarkan studi literatur terhadap penelitian sebelumnya tentang model pembelajaran CPS diperoleh beberapa hasil yang signifikan dalam meningkatkan penguasaan konsep maupun kemampuan pemecahan masalah. Menurut Cahyono (2007), pengembangan model CPS berbasis teknologi dapat meningkatkan ketuntasan belajar pada hasil belajar dan meningkatkan keaktifan dan keterampilan proses siswa secara signifikan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Mayasari *et al.* (2013) menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran CPS secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan penggunaan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) atau proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi oleh guru.

Inovasi yang akan dikembangkan dalam model CPS diantaranya melalui pemanfaatan artikel ilmiah. Artikel ilmiah merupakan karangan yang dihasilkan melalui proses penelitian lapangan atau pemikiran konseptual yang berdasarkan

kajian kepustakaan dan diterbitkan di dalam jurnal ilmiah. Pemanfaatan artikel ilmiah ini diharapkan mampu menciptakan kondisi kelas dengan kadar aktivitas dan motivasi siswa yang cukup tinggi dan juga diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah perubahan lingkungan dan pencemaran yang termasuk dalam topik “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan”. Materi ini membahas mengenai dampak interaksi manusia dengan lingkungannya berupa perubahan dan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka diadakan penelitian yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan Artikel Ilmiah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa SMP”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar pada materi pencemaran lingkungan?
2. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa yang diberikan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) pada materi pencemaran lingkungan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat dirumuskan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil tes pemecahan masalah IPA pada siswa ditinjau dari ketercapaian kriteria ketuntasan belajar dengan penggunaan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah
2. Mengetahui perbedaan antara rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa dengan penggunaan model pembelajaran CPS berbantuan

artikel ilmiah dan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) pada materi pencemaran lingkungan.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan kajian dalam menelaah pengetahuan mengenai keefektifan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **(1) Bagi Siswa**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keaktifan dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan;

###### **(2) Bagi Guru**

Penelitian ini diharapkan dapat memberdayakan diri guru dalam mengambil prakarsa profesionalisme, sehingga semakin terampil dan kreatif dalam mengelola pembelajaran;

###### **(3) Bagi Sekolah**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi model pembelajaran yang berpotensi diterapkan pada pembelajaran di sekolah;

###### **(4) Bagi Peneliti Lain**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan dalam memilih model pembelajaran serta sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian berikutnya.

#### **E. Penegasan Istilah**

Penegasan istilah ini dimaksudkan untuk menghindari adanya penafsiran yang berbeda serta untuk mewujudkan kesatuan pandangan atau pengertian sehubungan dengan penelitian ini:

##### **1. Efektivitas**

Proses belajar mengajar dikatakan efektif apabila tujuan dalam pembelajaran tersebut tercapai. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaruh yang ada atau timbul dari penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* berbantuan artikel ilmiah yang ditandai dengan kemampuan pemecahan masalah pada kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol. Dalam hal ini kelompok kontrol menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan). Efektivitas penggunaan model pembelajaran CPS tercapai apabila 75 % dari jumlah siswa telah memenuhi nilai KKM, yaitu 68.

## 2. *Creative Problem Solving* (CPS)

Menurut Pepkin (2004), model pembelajaran CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan, siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya, tidak hanya dengan cara menghafal saja. Dalam penelitian ini, CPS diterapkan melalui empat langkah, yaitu: klarifikasi masalah, pengungkapan pendapat, evaluasi dan pemilihan, dan implementasi.

## 3. Artikel Ilmiah

Artikel ilmiah adalah karangan yang dihasilkan melalui proses penelitian lapangan atau pemikiran konseptual yang berdasarkan kajian kepustakaan dan diterbitkan di dalam jurnal ilmiah (Wibowo *et al.* 2007). Artikel ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini adalah artikel yang membahas mengenai pencemaran lingkungan seperti air, tanah dan udara. Artikel tersebut akan digunakan sebagai bahan diskusi siswa untuk dikaji dan dicari solusinya.

## 4. Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah metode belajar yang mengharuskan siswa untuk menemukan jawabannya (*discovery*) tanpa bantuan khusus (Nasution 2008). Dengan memecahkan masalah siswa menemukan aturan baru yang lebih tinggi tarafnya sekalipun siswa mungkin tidak dapat merumuskannya secara verbal.

Adapun kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan IPA.

#### 5. Pencemaran Lingkungan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah perubahan lingkungan dan pencemaran yang termasuk dalam topik “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” dengan kompetensi inti memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Adapun kompetensi dasarnya adalah mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup (Kemendikbud 2013).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pembelajaran**

Gagne dalam Anni (2006) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal siswa yang dirancang untuk mendukung proses internal belajar. Pembelajaran berorientasi pada bagaimana siswa berperilaku, memberikan makna bahwa pembelajaran merupakan suatu kumpulan proses bersifat individual, yang merubah stimulus dari lingkungan seseorang kedalam sejumlah informasi, yang selanjutnya dapat menyebabkan adanya hasil belajar dalam bentuk jangka panjang.

Bloom dalam Anni (2006) membagi hasil belajar menjadi 3 ranah, yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Ranah kognitif, berkaitan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
2. Ranah afektif, berkaitan dengan sikap yang terdiri dari penerimaan, jawaban atau reaksi, dan penilaian.
3. Ranah keaktifan, berkaitan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak.

Hasil belajar kognitif, afektif dan keaktifan selalu berhubungan satu sama lain tidak dapat berdiri sendiri dalam proses pembelajaran, namun biasanya hasil

belajar kognitif lebih dominan daripada tipe hasil belajar yang lain. Guru lebih sering menilai hasil belajar kognitif yang berkenaan dengan penguasaan materi pelajaran karena dinilai lebih mudah. Walaupun demikian, bukan berarti hasil belajar afektif dan keaktifan diabaikan. Hasil belajar yang berupa kognitif dapat dinilai melalui teknik tes, sedangkan hasil belajar afektif dan keaktifan dinilai dengan teknik non tes. Hasil belajar kognitif dinilai melalui tes objektif bentuk pilihan ganda agar lebih mudah dalam penskoran, sedangkan hasil belajar afektif dan keaktifan dilakukan melalui teknik non tes dengan bentuk observasi.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut:

1) Faktor-faktor yang bersumber dari dalam diri manusia

Faktor-faktor internal yang mempengaruhi proses kegiatan belajar mengajar dan hasilnya adalah sebagai berikut:

- a. Kesiapan belajar
- b. Perhatian
- c. Motivasi
- d. Keaktifan siswa
- e. Mengalami sendiri
- f. Pengulangan
- g. Perbedaan individu

2) Faktor-faktor yang bersumber dari luar diri manusia

Keberhasilan belajar juga sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar diri siswa, yaitu keluarga, sekolah dan lingkungan sekitar.

- a. Faktor keluarga
- b. Faktor lingkungan
- c. Faktor lingkungan sekitar

Dalam penelitian ini, ranah kognitif / pengetahuan dalam pemecahan masalah dilihat dari hasil tes, ranah afektif / sikap yang dilihat dari perubahan perilaku setelah proses pembelajaran dan ranah keterampilan yang dilihat dari pelaksanaan diskusi kelompok.

## **2. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS)**

Menurut Treffinger *et al.* (2005) model pembelajaran *creative problem solving* disingkat CPS yaitu model pembelajaran yang membantu proses pemecahan masalah dan mengelola perubahan kreatif yang terdiri dari langkah-langkah memahami masalah, menghasilkan ide-ide, menyiapkan tindakan dan merencanakan pendekatan. Sedangkan menurut Pepkin (2004), model pembelajaran CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan, siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa model CPS merupakan suatu model pembelajaran memecahkan masalah dengan cara yang imajinatif dan menekankan pada keterampilan dan kreativitas untuk menyelesaikan satu permasalahan.

Sementara itu, Liandra (2013) menyatakan bahwa CPS merupakan penjabaran dari metode *problem solving*. Akan tetapi, pendekatan yang digunakan dalam CPS berbeda dibandingkan dengan *problem solving* yang biasa dilakukan. CPS lebih menekankan pada pendekatan kreativitas sebagai pemecahan masalah, serta daya nalar dan imajinasi untuk memecahkan permasalahan, tidak hanya menyelesaikan masalah dengan menggunakan cara-cara yang umum digunakan. Adapun perbedaan mendasar antara CPS dengan *problem solving* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan antara *problem solving* dan *creative problem solving*

No.	<i>Problem Solving</i>	<i>Creative Problem Solving</i>
1	Melakukan sesuatu yang umum dilakukan	Melakukan dengan cara yang berbeda atau sedikit tidak sama dengan cara yang umum digunakan
2	Mengikuti ukuran dan standar perilaku yang sudah ada	Menggunakan daya nalar sendiri yang bisa jadi berbeda dengan standar yang berlaku
3	Pasti	Tidak pasti (bersifat mencoba dengan harapan hasil yang lebih maksimal atau kegagalan sebagai proses eksperimental).
4	Tingkat keberhasilan lebih besar daripada kegagalan	Tingkat keberhasilan sama besar dengan tingkat kegagalan

(Adi 2013)

Suatu pemecahan masalah dikatakan kreatif apabila ide yang dikeluarkan selama proses pemecahan masalah merupakan asli dan memiliki kesesuaian dengan permasalahan yang ada. Untuk tujuan itu, maka teknik penyampaian ide yang bervariasi sangatlah penting untuk diterapkan. Ada banyak kegiatan yang melibatkan kreativitas dalam pemecahan masalah seperti riset dokumen, pengamatan terhadap lingkungan sekitar, kegiatan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, dan penulisan yang kreatif.

Adapun proses dari model pembelajaran CPS menurut Pepkin (2004) terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Klarifikasi Masalah

Klarifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan, agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.

2. Pengungkapan Pendapat

Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.

3. Evaluasi dan Pemilihan

Pada tahap evaluasi dan pemilihan ini, setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

#### 4. Implementasi.

Pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut. CPS merupakan model yang mengajarkan siswa agar terbiasa memakai langkah-langkah yang kreatif dalam memecahkan masalah, hal ini diharapkan dapat membantu siswa untuk mengatasi kesulitan dalam belajar.

Sebelum pembelajaran berlangsung, dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan masalah. Setting kelas dalam pembelajaran dengan model CPS berbantuan artikel ilmiah ini terdapat diskusi kelompok kecil (*small discussion*) yang terdiri dari 4 – 5 orang siswa dengan kelompok yang heterogen. Masing-masing kelompok mendapatkan Lembar Diskusi Siswa yang berisi artikel ilmiah yang memuat permasalahan lingkungan untuk diselesaikan secara bersama. Kemudian salah satu siswa dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas dan ditanggapi oleh kelompok lain. Pada akhir pembelajaran, guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan.

Kelebihan Model CPS menurut Sanjaya dalam Asikin dan Pujiadi (2008) antara lain: (1) pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran; (2) dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan; (3) dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa; (4) dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata; (5) dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan, disamping juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya; (6) bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja; (7) dianggap

lebih menyenangkan dan disukai siswa; (8) bisa mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru; (9) dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata; dan (10) dapat mengembangkan minat untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Sedangkan kelemahan model pembelajaran CPS ini antara lain: (1) selama pembelajaran berlangsung waktu yang dibutuhkan lebih lama; (2) tidak semua siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran CPS.

### **3. Kemampuan Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah merupakan proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis di dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan (Cooney *et al.* dalam Suherman 2003).

Dalam kemampuan pemecahan masalah, setiap individu memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal yang berbeda-beda. Hal ini terkait dengan strategi yang diterapkan masing-masing individu (Hartono 2004). Dapat diartikan bahwa pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses penggunaan pengetahuan, keterampilan, pemahaman secara individu yang dimiliki sebelumnya untuk memenuhi tuntutan dari situasi-situasi yang tidak dikenal sebelumnya. Pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai proses mencari jawaban terhadap suatu masalah yang menantang proses mental dan jawabannya tidak serta merta segera diperoleh.

Indikator bahwa siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan oleh kemampuan sebagai berikut:

- 1) Siswa mampu memahami masalah
- 2) Siswa mampu membuat rencana penyelesaian
- 3) Siswa mampu melaksanakan rencana penyelesaian
- 4) Siswa mampu memeriksa kembali, mengecek hasilnya

Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan siswa dalam berdiskusi kelompok dan melakukan tahap-tahap penyelesaian masalah meliputi kemampuan siswa dalam memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali atau mengecek hasilnya. Kemampuan pemecahan masalah siswa diukur dari tes soal-soal dalam materi pencemaran lingkungan.

#### **4. Artikel Ilmiah**

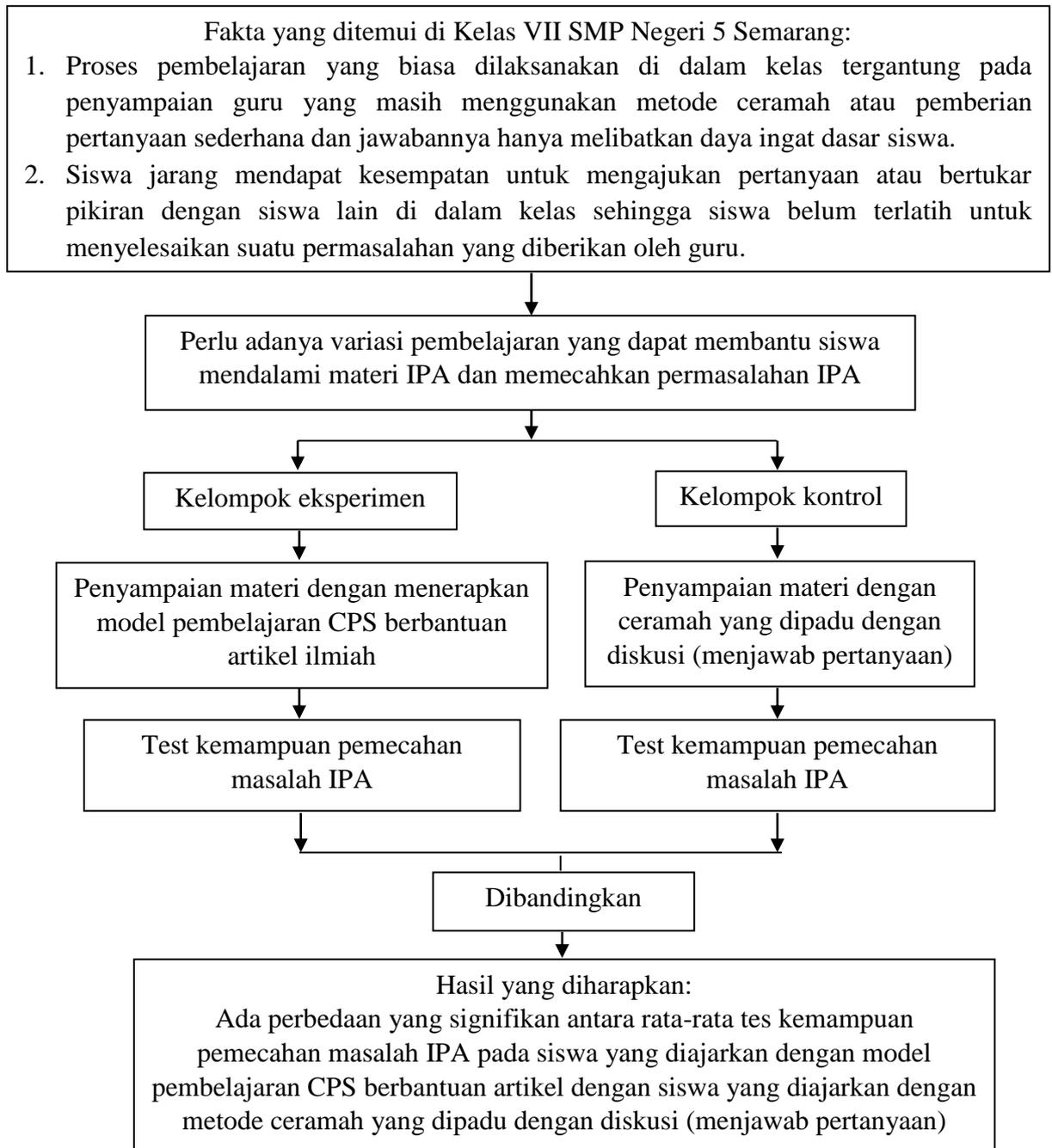
Artikel ilmiah ialah karangan yang dihasilkan melalui proses penelitian lapangan atau pemikiran konseptual yang berdasarkan kajian kepustakaan dan diterbitkan di dalam jurnal ilmiah (Wibowo *et al.* 2007). Pemilihan artikel ilmiah ini dirasa tepat karena dapat lebih menarik perhatian dan minat belajar siswa (Supardi & Putri 2010), sehingga pengetahuan siswa tentang materi pencemaran lingkungan tidak hanya berupa konsep tetapi juga penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut akan berpengaruh lebih baik terhadap hasil belajar siswa.

#### **5. Materi pencemaran lingkungan**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah perubahan lingkungan dan pencemaran yang termasuk dalam topik “Interaksi MakhluK Hidup dengan Lingkungan”. Pembelajaran topik ini mengantarkan siswa untuk memahami konsep dampak interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya yang berupa perubahan dan pencemaran lingkungan. Materi ini termasuk dalam kompetensi inti memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Adapun kompetensi dasarnya adalah mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup (Kemendikbud 2013).

#### **6. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan masalah diatas maka dapat dibuat kerangka berpikir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alur kerangka berpikir penelitian efektivitas model pembelajaran *creative problem solving* berbantuan artikel ilmiah terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP.

## **B. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Semarang yang beralamat di Jl. Sultan Agung No.9 Semarang pada Bulan Februari – November 2014.

#### **B. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 5 Semarang tahun ajaran 2013/2014 sebanyak 288 siswa yang terdiri dari 9 kelas. Kelas VII A, VII G, VII H dan VII I diampu oleh Ibu Siti Nursaadah, S.Pd., sedangkan kelas VII B, VII C, VII D, VII E dan VII F diampu oleh Bapak Tony Wibowo, S.Pd.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi (Sudjana 2005). Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu teknik pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri relatif yang dimiliki oleh populasi, yaitu siswa mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, buku sumber yang sama, jam pelajaran yang sama, diajar oleh guru yang sama dan siswa yang menjadi subjek penelitian duduk pada tingkat yang sama. Pertimbangan lainnya adalah bahwa pengelompokan siswa dalam kelas-kelas dilakukan secara acak tanpa melihat peringkat nilai, jenis kelamin dan golongan siswa sehingga data populasi tersebar merata pada siswa yang tersebar acak dalam kelas yang ditentukan. Berdasarkan uji yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang normal dan homogen, sehingga dengan teknik *cluster random sampling* terpilih dua kelas yang menjadi sampel penelitian

yaitu kelas VII A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII H sebagai kelompok kontrol.

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel adalah obyek penelitian, atau apa saja yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto 2010). Variabel dalam penelitian ini adalah:

#### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi suatu kejadian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah.

#### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel sebagai akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan pemecahan masalah IPA yang dinyatakan dengan nilai tes.

#### **3. Variabel Kontrol**

Merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan, sehingga tidak akan mempengaruhi variabel utama yang diteliti (Sugiyono 2012). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru yang sama, materi pelajaran yang sama, dan jumlah jam pelajaran yang sama.

### **D. Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini *Pretest Posttest Control Group Design*, yaitu penelitian dengan melihat perbedaan nilai *pretest* maupun *posttest* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol (Sugiyono 2012).

Terdapat dua kelompok subjek pada penelitian ini. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol dan kelompok kedua adalah kelompok eksperimen. Kelompok kontrol pada penelitian ini akan diajarkan dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) atau dengan kata lain tidak diberi perlakuan khusus (K). Sedangkan kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus dengan diterapkannya model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah (X). Kedua kelas tersebut pada awal pembelajaran akan diberikan tes awal

(*pretest* : T<sub>1</sub>) dan di akhir pembelajaran akan diberikan tes kemampuan pemecahan masalah (*posttest*: T<sub>2</sub>) dengan soal yang sama. Desain penelitian pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain penelitian *pretest posttest control group design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Tahap Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	K	T <sub>2</sub>

(Sugiyono 2012)

Keterangan :

T<sub>1</sub> : Test pemecahan masalah sebelum perlakuan (*pretest*)

T<sub>2</sub> : Test pemecahan masalah setelah perlakuan (*posttest*)

X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah

K : Pembelajaran menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan)

## **E. Instrumen Penelitian**

### **1. Alat Penelitian**

Dalam penelitian ini, alat yang dibuat peneliti untuk memperoleh data (instrumen) adalah :

a. Instrumen tes (tes kemampuan pemecahan masalah IPA)

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto 2010). Dalam penelitian ini, instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen tes terdiri dari butir-butir soal uraian mengenai materi pencemaran lingkungan. Instrumen tes diberikan dalam bentuk soal *pretest* dan *posttes* yang sebelumnya telah diujicobakan reliabilitas, validitas, daya beda, dan taraf kesukaran;

b. Lembar observasi ranah afektif dan keaktifan siswa;

c. Angket

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang

pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto 2010). Dalam penelitian ini, instrumen angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah pada kelompok eksperimen.

## **2. Bahan Penelitian**

Bahan atau perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Silabus;
- b. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP);
- c. Lembar diskusi siswa (LDS) dengan artikel ilmiah.

## **F. Prosedur Penelitian**

### **Tahap I. Observasi dan Perencanaan**

- (1) Observasi di SMP Negeri 5 Semarang dengan metode wawancara.
- (2) Menentukan populasi yaitu kelas VII SMP Negeri 5 Semarang.
- (3) Memilih sampel dari populasi tersebut dengan teknik *cluster random sampling* sehingga diperoleh dua kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian, yaitu kelas VII A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII H sebagai kelompok kontrol. Jumlah siswa pada masing-masing kelompok adalah 29 siswa pada kelompok eksperimen dan 31 siswa pada kelompok kontrol.

### **Tahap II. Pelaksanaan**

- (1) Memilih kelas uji coba di luar kelas sampel yaitu kelas VIII D dengan jumlah siswa sebanyak 26 siswa; untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.
- (2) Menyusun instrumen penelitian dan mengambil beberapa soal dari soal yang sudah diujicobakan yang sesuai kriteria untuk mengevaluasi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- (3) Memberikan soal *pretest* kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- (4) Memberikan materi pencemaran lingkungan dengan menerapkan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah pada kelompok eksperimen,

menerapkan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) pada kelompok kontrol.

- (5) Memberikan soal *posttest* untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Soal tes yang diberikan adalah soal yang telah diujicobakan pada kelas uji coba.
- (6) Pengisian angket tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen.

### **Tahap III. Analisis Data**

Pada tahap analisis data, data yang telah dikumpulkan dianalisis atau diolah sesuai dengan metode-metode yang telah ditentukan.

### **Tahap IV. Penyusunan Laporan**

Pada tahap ini, hasil-hasil penelitian disusun dan dilaporkan.

### **Tahap V. Evaluasi**

Pada tahap ini, evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah hasil penelitian sudah sesuai atau belum.

## **G. Data dan Metode Pengumpulan Data**

### **1. Metode Dokumentasi**

Metode dokumentasi yaitu metode mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, agenda, dan sebagainya (Arikunto 2010). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama siswa anggota sampel dan data nilai ulangan semester gasal bidang studi IPA yang diambil dari daftar nilai SMP Negeri 5 Semarang serta foto/video untuk mendokumentasikan proses pembelajaran yang sedang berlangsung.

### **2. Metode Tes**

Metode tes merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atau prestasi (Arikunto 2012). Pada penelitian ini metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah IPA pada materi pencemaran lingkungan. Bentuk tes yang digunakan adalah soal uraian.

### 3. Metode Observasi

Observasi adalah kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu obyek dengan menggunakan seluruh alat indera. Metode observasi digunakan untuk mengamati kemampuan siswa dari ranah afektif dan keaktifan selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen yang digunakan pada metode ini adalah lembar observasi, yaitu lembar yang berisi indikator-indikator yang dijadikan acuan dalam proses pengamatan ranah afektif dan keaktifan. Observasi dilakukan pada kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

### 4. Metode Angket

Angket diberikan kepada siswa pada kelompok eksperimen di akhir pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dalam proses pembelajaran. Hasil angket dianalisis secara deskriptif.

## H. Metode Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen

#### 1.1 Instrumen Tes

Instrumen tes meliputi tes kemampuan pemecahan masalah IPA yang terdiri dari soal-soal uraian. Analisis uji untuk soal uraian meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran, dan daya beda.

##### 1.1.1 Uji Validitas

Validitas digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan instrumen tes yang dipakai. Agar diperoleh data yang valid, instrumen atau alat yang digunakan untuk mengevaluasi juga harus valid. Untuk mencari validitas soal tes digunakan validitas *product moment* dengan angka kasar. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

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

(Arikunto 2012)

Keterangan:

- $r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$   
 $N$  : banyaknya jumlah subjek/siswa yang diteliti  
 $\Sigma X$  : jumlah skor tiap butir soal  
 $\Sigma Y$  : jumlah skor total  
 $\Sigma X^2$  : jumlah kuadrat skor tiap butir soal  
 $\Sigma Y^2$  : jumlah kuadrat skor total

Hasil perhitungan validitas ( $r_{xy}$ ) tersebut kemudian di bandingkan dengan  $r_{tabel}$  menggunakan taraf signifikan sebesar 0,5%. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka item tes yang diujicoba dikatakan valid. Sebaliknya, jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka item tes yang diujicoba dikatakan tidak valid. Hasil perhitungan validitas soal ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil analisis validitas soal

No	Kategori	Jumlah	Nomor Soal
1	Valid	8	1a, 1b, 2, 4, 5, 7, 8, 10
2	Tidak valid	3	3, 6, 9

### 1.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk mengetahui keajegan dari suatu butir tes. Apabila ingin mencari reliabilitas tes bentuk uraian dapat diukur dengan rumus *Alpha Cronbach*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

- $r_{11}$  : reliabilitas soal  
 $n$  : banyak butir soal  
 $\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap butir  
 $\sigma_t^2$  : varians total

Dengan rumus varian sebagai berikut:

$$\sigma_1^2 = \left( \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \right)$$

Keterangan:

- $N$  : Jumlah peserta tes

$\sum X$  : Jumlah skor item  
 $\sum X^2$  : Jumlah kuadrat skor item

Hasil perhitungan  $r_{11}$  dikonsultasikan pada tabel  $r$  product moment dengan signifikansi 5%. Jika  $r_{11} > r_{tabel}$  maka soal tersebut reliabel. Hasil analisis reliabilitas soal diperoleh  $r_{11} = 0,681$ . Jika  $\alpha = 5\%$  didapatkan  $r_{tabel} = 0,388$ . Diperoleh  $r_{11} > r_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan reliabel.

### 1.1.3 Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks. Langkah-langkah untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian menurut Arifin (2009) adalah sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

2. Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

3. Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria yang ditunjukkan Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria tingkat kesukaran soal

Indeks tingkat kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

4. Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran (poin 2) dengan kriteria (poin 3).

Butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang tingkat kesukarannya termasuk dalam kriteria sedang (Arifin 2012). Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil analisis tingkat kesukaran soal

Kriteria	Nomor Soal
Sulit	-
Sedang	1b, 2, 4, 7, 8, 10
Mudah	1a, 3, 5, 6, 9

#### 1.1.4 Daya Pembeda Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (menguasai materi) dengan siswa yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi). Perhitungan daya pembeda (*DP*) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah skor total tiap peserta didik.
2. Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
3. Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah peserta didik banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.
4. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah).
5. Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$Dp = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan:

Dp : daya pembeda

$\bar{X}KA$  : rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$  : rata-rata kelompok bawah

*Skor Maks* : skor maksimal

6. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria berikut :

0,19 ke bawah : kurang baik, soal harus dibuang

0,20 – 0,29 : cukup, soal perlu diperbaiki

0,30 – 0,39 : baik

0,40 ke atas : sangat baik

(Arifin 2012)

Hasil analisis butir soal untuk daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil analisis daya pembeda soal

Daya Pembeda	Kriteria	Nomor Soal
0,40 ke atas	Sangat Baik	-
0,30 – 0,39	Baik	1a
0,20 – 0,29	Cukup	1b, 2, 4, 7, 8
0,19 ke bawah	Kurang Baik	3, 5, 6, 9, 10

Berdasarkan hasil analisis instrumen yang meliputi analisis validitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda dalam penelitian ini, maka diperoleh hasil yang dirangkum dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil analisis instrumen soal tes pemecahan masalah

Nomor Butir	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda
1a	Valid	Mudah	Baik
1b	Valid	Sedang	Cukup
2	Valid	Sedang	Cukup
3	Tidak Valid	Mudah	Kurang Baik
4	Valid	Sedang	Cukup
5	Valid	Mudah	Kurang Baik
6	Tidak Valid	Mudah	Kurang Baik
7	Valid	Sedang	Cukup
8	Valid	Sedang	Cukup
9	Tidak Valid	Mudah	Kurang Baik
10	Valid	Sedang	Cukup

Berdasarkan analisis reliabilitas, instrumen soal yang diujicobakan reliabel. Dari hasil analisis instrumen soal tersebut soal yang digunakan sebagai soal tes kemampuan pemecahan masalah adalah 5 butir yaitu butir nomor 1a, 1b, 2, 4, 8 dan 10. Soal-soal yang terpilih berdasarkan analisis tersebut sudah

memenuhi atau mewakili indikator tes kemampuan pemecahan masalah yang telah ditentukan.

## 1.2 Instrumen Non Tes

Pada instrumen non tes menggunakan lembar observasi (lembar observasi aspek afektif, keaktifan) dan angket. Untuk mengetahui validitas lembar observasi dan angket tidak diadakan uji coba. Penyusunan instrumen lembar observasi dan angket yang dilakukan peneliti mengikuti validitas konstruk dengan persetujuan ahli yaitu dosen pembimbing.

## 2. Analisis Data

### 2.1 Analisis Data Awal

Pada penelitian ini nilai *pretest* digunakan sebagai data awal. Analisis tahap awal meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata sebagai berikut.

#### 2.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk menguji variabel terikat mempunyai distribusi normal. Pengujian normalitas data menggunakan uji *chi kuadrat* dengan rumus sebagai berikut (Sudjana 2005).

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

Keterangan:

$O_i$  : Frekuensi hasil pengamatan;

$E_i$  : Frekuensi yang diharapkan;

$x^2$  : Harga *Chi Kuadrat*.

Hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

$H_0$ : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$ : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $x^2 \text{ hitung} \leq x^2 \text{ tabel}$  dengan taraf signifikan 5% (Sudjana 2005).

#### 2.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Terdapat beberapa macam metode untuk melakukan uji homogenitas, diantaranya dengan menggunakan uji Barlett sebagai berikut (Sudjana 2005). Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

Pengujian 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)

1. Menghitung  $s^2$  dari masing – masing kelas
2. Menghitung varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

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

3. Menghitung Harga satuan  $B$  dengan rumus:

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

4. Menghitung nilai statistik chi kuadrat ( $\chi^2$ ) dengan rumus:

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

Keterangan:

$s^2$  : varians dari semua sampel;

$s_i^2$  : varians data ke- $i$ ;

$n_i$  : banyaknya data ke- $i$ .

Kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $x^2 \text{ hitung} < x^2 \text{ tabel}$  dengan taraf signifikan 5% (Sudjana 2005).

### 2.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai rata-rata *pretest* yang sama. Hipotesis yang diajukan dalam uji ini adalah :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (tidak terdapat perbedaan nilai awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  (terdapat perbedaan nilai awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol)

maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

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

Keterangan :

- $\bar{x}_1$  : nilai rata - rata *pretest* kelompok eksperimen
- $\bar{x}_2$  : nilai rata - rata *pretest* kelompok kontrol
- $n_1$  : banyaknya subyek kelompok eksperimen
- $n_2$  : banyaknya subyek kelompok kontrol
- $S$  : simpangan baku
- $s_1^2$  : varians kelompok eksperimen
- $s_2^2$  : varians kelompok kontrol

Kriteria pengujian adalah: terima  $H_0$  jika  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  dimana  $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ . Untuk harga-harga t lainnya  $H_0$  ditolak (Sudjana 2005).

## 2.2 Analisis Data Akhir

Data akhir diperoleh dari nilai *posttest* yang kemudian dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis berdasarkan hipotesis penelitian. Sedangkan data angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dianalisis secara deskriptif.

### 2.2.1 Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian normalitas hasil *posttest* pada data akhir sama dengan langkah-langkah uji normalitas data awal.

### 2.2.2 Uji Homogenitas

Langkah-langkah pengujian homogenitas hasil *posttest* pada data akhir sama dengan langkah-langkah uji homogenitas data awal.

### 2.2.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan.

### **2.2.3.1 Uji Hipotesis Pertama**

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar pada materi pencemaran lingkungan. Indikator mencapai ketuntasan belajar yaitu mencapai ketuntasan individual dan ketuntasan klasikal. KKM di sekolah penelitian adalah 68. Secara individu, siswa dikatakan tuntas jika memperoleh nilai  $\geq 68$ . Pembelajaran dengan model CPS berbantuan artikel ilmiah dikatakan efektif apabila hasil tes kemampuan pemecahan masalah mencapai ketuntasan klasikal minimal sebanyak 75%. Ketuntasan tes kemampuan pemecahan masalah siswa secara klasikal dapat diketahui dengan melihat secara langsung hasil *posttest* siswa dan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditentukan.

### **2.2.3.2 Uji Hipotesis Kedua**

Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan). Hipotesis kedua diuji dengan uji perbedaan dua rata-rata (uji satu pihak, pihak kanan) ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Pengujian ini dapat dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa yang menggunakan model CPS berbantuan artikel ilmiah ( $\mu_1$ ) dengan rata-rata *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) ( $\mu_2$ ). Hipotesis dalam uji perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

$H_1: \mu_1 \geq \mu_2$  (Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan)).

$H_0: \mu_1 < \mu_2$  (Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan)).

Menggunakan rumus uji statistik sebagai berikut (Sudjana 2005).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad ; \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- $\bar{x}_1$  = nilai rata-rata kelompok kontrol
- $\bar{x}_2$  = nilai rata-rata kelompok eksperimen
- $s_1^2$  = variansi data pada kelompok kontrol
- $s_2^2$  = variansi data pada kelompok eksperimen
- $s^2$  = variansi gabungan.
- $n_1$  = banyak subyek pada kelompok kontrol
- $n_2$  = banyak subyek pada kelompok eksperimen.

Kriteria pengujiannya terima  $H_0$ , jika  $t < t_{1-\alpha}$  dan terima  $H_1$  jika  $t$  mempunyai harga-harga lain (Sudjana 2005).

### 2.2.5 Analisis Deskriptif untuk Data Hasil Belajar Afektif dan Aktivitas Siswa

Pada analisis ini, digunakan data hasil belajar afektif dan aktivitas siswa. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan aktivitas siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{persentase skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria presentase skor :

- Sangat Baik : 84 % < % skor ≤ 100 %
- Baik : 67 % < % skor ≤ 83 %
- Cukup : 50 % < % skor ≤ 66 %

Kurang :  $33 \% < \% \text{ skor} \leq 49 \%$

### ***2.2.6 Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran***

Pendapat siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan di kelompok eksperimen diukur dengan menggunakan angket. Analisis dilakukan secara deskriptif dalam bentuk skala Likert, yaitu setiap pernyataan diikuti beberapa respon yang menunjukkan tingkatan (Arikunto 2012). Respon atau tanggapan terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kategori, yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Bobot untuk kategori SS = 4; S = 3; TS = 2; dan STS = 1.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan artikel ilmiah dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar pada materi pencemaran lingkungan baik secara klasikal maupun individual. Berdasarkan penghitungan, diperoleh persentase siswa yang mencapai KKM klasikal sebesar 93,10%.
2. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berbantuan artikel ilmiah dengan siswa yang menerapkan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan). Hal tersebut ditunjukkan oleh  $t_{hitung} = 0,7532 < t_{tabel} = 2,0017$  dengan taraf signifikansi 5%.

#### **B. Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Soal-soal evaluasi yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan kriteria pemecahan masalah.
2. Sebaiknya soal yang diberikan berupa soal studi kasus atau berbentuk artikel hasil penelitian.
3. Penggunaan artikel ilmiah sebaiknya dikemas dalam bentuk yang lebih menarik sehingga mampu menarik minat belajar siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.T.Tr. 2013. *God, Art, & Creative Problem Solving Based on Creation Theology genesis 1*. Tersedia di <http://www.scribd.com/doc/24439585/God-Art-Creative-Problem-Solving#> [diakses 28 Maret 2014].
- Anni, C.T. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: Unnes Press.
- Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip Teknik Prosedur*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Evaluasi Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta : Dirjen Pendidikan Islam Kementrian Agama.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta : Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asikin, M. & Pujiadi. 2008. Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Creative Problem Solving Berbantuan CD Interaktif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan* 37 (1).
- Cahyono, A.N. 2007. *Pengembangan Model Creative Problem Solving Berbasis Teknologi dalam Pembelajaran Matematika di SMA*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hartono. 2004. Pengembangan Model Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah bagi Siswa SMU. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 20 (1).
- Hudari, M.S. 2012. Proses Berpikir dan Pemecahan Masalah secara Kreatif. *Makalah*. Banjarbaru: Politeknik Kesehatan Banjarmasin.
- Jaedun, A. 2013. *Evaluasi Kinerja Guru Bersertifikat Profesional*. Makalah disampaikan pada Pelatihan Refleksi Profesi Guru Bersertifikat Profesional, Kantor Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung, 10 Oktober 2009.
- Kemendikbud. 2013. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.

- Khanifah, S. 2011. *Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Dan Teams Game Tournament (TGT) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Khusus Pada Siswa Kelas X Semester di SMA Negeri 1 Pegandon Kabupaten Kendal Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Krismanto, A. 2003. *Beberapa Teknik, Model, dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disampaikan pada Pelatihan Instruktur/Pengembang SMU, Departemen Pendidikan Nasional Yogyakarta, 28 Juli-10 Agustus 2003.
- Liandra. 2013. *Metode Problem Solving*. Tersedia di <http://herlinpucil.blogspot.com/2013/02/metode-problem-solving.html> [diakses 28 Maret 2014].
- Mayasari, P., A. Halim, & S. Ilyas. 2013. Model Pembelajaran Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia 1 (1)*.
- Mulyani, D. 2013. Hubungan Kesiapan Belajar Siswa dengan Prestasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Konseling, 2 (1): 27-31*
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pepkin. 2004. *Creative Problem Solving in Math*. Tersedia di <http://www.mathematic.transdigit.com/matematic-journal.html> [diakses 17 Februari 2013].
- Presiden Republik Indonesia. 2013. *Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: PP 32 Tahun 2013.
- Rahmani, A.M. 2013. *Peran Guru Dalam Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Ktsp) Pada Pembelajaran Matematika Smp N 5 Banguntapan Bantul*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Rothstein & Pamela, R. 1990. *Educational Pyschology*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Supardi, K.I. & I.R. Putri. 2010. Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia Dari Internet Pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia 4 (1): 574-581*.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

- Suherman, E., Turmudi, D. Suryadi, T. Herman, Suhendra, S. Prabawanto, Nurjanah & A. Rohayati. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suryosubroto, B. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta
- Treffinger, D.J., S.G. Isaksen, & K.B. Dorval, 2005. *Creative Problem Solving (CPS Version 6.1TM) A Contemporary Framework for Managing Change*. Tersedia di <http://www.creativelearning.com/PDF/CPSVersion61.pdf> [diakses 9 Desember 2013].
- Treffinger, D.J. 2007. Creative Problem Solving (CPS): Powerful Tools for Managing Change and Developing Talent. *Gifted and Talented International* 22 (2): 8-18.
- Wibowo, M.E., K.I. Supardi, T. Yuniawan, B.K. Ekowardono, P.H. Dewanto, Fathurrohman, S. Rustad & Rustono. 2007. *Panduan Penulisan Karya Ilmiah*. Semarang: Unnes Press.
- Widhy, P. 2013. *Langkah Pengembangan Pembelajaran Ipa pada Implementasi Kurikulum 2013*. Makalah disampaikan dalam Pelatihan Diklat Penyusunan Worksheets Integrated Science Process Skils Bagi Guru IPA SMP, Kabupaten Sleman, 24 dan 31 Agustus 2013

# LAMPIRAN

Lampiran 1

**KISI-KISI SOAL UJI COBA**

Satuan Pendidikan : SMP  
 Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/Genap  
 Jenis Tagihan : Evaluasi Formatif

No	Indikator	Penilaian		Tingkatan Berpikir						Nomor Soal
		Teknik	Bentuk	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Mengidentifikasi bahan/zat apa saja yang dapat menyebabkan pencemaran udara, air, dan tanah.	Tes Tertulis	Uraian		√					Soal No. 1
2	Menganalisis dampak pencemaran lingkungan.						√			Soal No. 3, 6,
4	Mengkaitkan dampak pencemaran dengan bidang keilmuan biologi, kimia dan fisika.						√			Soal No. 5,
5	Mencari solusi dari permasalahan pencemaran lingkungan							√		Soal No. 2, 4, 8, 9, 10

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

No.	Bunyi Soal	Kunci Jawaban	Skor Max.
1	<p><i>Perhatikan gambar berikut ini untuk menjawab soal nomor 1-2!</i></p>  <p>Setiap hari manusia menghasilkan sampah atau limbah yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Identifikasilah bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut dan</p>	<p>Bahan-bahan yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah antara lain: sampah plastik, penggunaan pestisida yang berlebihan, sampah rumah tangga, styrofoam, dll.</p> <p>Dampak bagi lingkungan sekitar: mengurangi kadar hara dalam tanah yang disebabkan oleh matinya bakteri pengurai tanah, tanah menjadi tidak subur, berkurangnya ketersediaan humus dalam tanah, zat pencemar berupa limbah rumah tangga menyebabkan bau yang tidak sedap.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>

	jelaskan dampaknya bagi lingkungan yang ada di sekitarnya!		
2	Apa yang akan kamu lakukan untuk mengatasinya?	<p>Solusi untuk mengatasi pencemaran tanah sehingga tidak merusak ekosistem dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan remediasi, yaitu kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar.</li> <li>2. Melakukan bioremediasi, yaitu proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbondioksida dan air).</li> <li>3. Tidak menggunakan pestisida.</li> <li>4. Perlakukan yang harus diterapkan pada sampah hasil kegiatan, sebagaimana prinsip penanganan sampah lainnya harus selalu diperhatikan, misalnya dengan prinsip Reuse, Recycling, Reducing, dengan metode-metode sanitary landfill, dumping, grinding, composting, incineration, atau dengan metode pirolisis.</li> </ol>	3

		5. Tidak membuang zat-zat kimia pada tanah. Tidak menggunakan detergen secara berlebihan.	
3	Budi tinggal di sekitar sungai Kaligarang. Kebiasaan penduduk di sekitar sungai sering membuang sampah di sungai Kaligarang tersebut. Jika hal ini berlangsung secara terus-menerus, analisislah apa yang akan terjadi pada sungai Kaligarang dalam jangka waktu 10 tahun ke depan?	Dalam jangka 10 tahun, sungai Kaligarang akan mengalami pendangkalan sehingga tidak bisa menampung air sungai dalam volume yang besar, akibatnya akan terjadi banjir pada musim penghujan.	1
4	Perhatikan gambar berikut!  	Cara membatasi pencemaran air: limbah rumah tangga dan pabrik yang akan dibuang ke lingkungan harus diolah terlebih dahulu agar kadarnya aman bagi lingkungan, pembuatan pabrik yang jauh dari perumahan penduduk, pembuatan septik tank yang memenuhi standar.	2
	Pencemaran air sudah sangat memprihatikan sehingga membutuhkan		

	peran serta semua pihak untuk mengatasi dan mengurangi pencemaran tersebut. Jelaskan bagaimana kamu membantu mengatasi dan mengurangi pencemaran air!		
5	Banyak kerusakan lingkungan berasal dari zat kimia. Jelaskan sisi positif dari mempelajari ilmu kimia!	Sisi positif mempelajari ilmu kimia: dapat mengetahui bahan kimia mana yang berbahaya bagi lingkungan dan yang tidak berbahaya bagi lingkungan, mengetahui bagaimana cara mengolah limbah pabrik secara kimiawi, mengetahui kadar penggunaan bahan kimia yang tidak berbahaya bagi lingkungan.	1
6	Perhatikan gambar berikut! 	Dampak: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyebabkan terjadinya pencemaran udara.</li><li>2. Mengganggu kesehatan, seperti system pernapasan.</li><li>3. Terakumulasinya gas-gas buangan yang berbahaya di atmosfer.</li></ol>	2

	Sebutkan apa saja dampak yang ditimbulkan dari gambar diatas?		
7	Menurutmu bagaimanakah cara mengatasi pencemaran udara?	<p>Solusi mengatasi pencemaran udara:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upaya penghapusan Pb dalam bensin dan menggunakan bahan pengganti <i>Tetra Etil Lead</i> (TEL) guna menghilangkan efek buruk yang ditimbulkan oleh Pb terhadap kesehatan.</li> <li>2. Pihak pemerintah mengupayakan pembakaran sempurna dan mencari bahan bakar alternatif.</li> <li>3. Pemantauan rutin tahunan terhadap kualitas bahan bakar bensin dan solar di Indonesia oleh pemerintah.</li> <li>4. Upaya mengurangi polusi akibat asap cerobong industri, seperti membuat jalur hijau pada lingkungan industri dengan menanam tanaman-tanaman hias yang berfungsi ganda sebagai penangkap debu seperti tanaman palm dan bambu hias.</li> </ol>	3
8	Kemukakan 3 manfaat pembuatan taman kota kaitannya dengan upaya penanggulangan pencemaran udara di daerah perkotaan.	Manfaat pembuatan taman kota: mengurangi kadar CO <sub>2</sub> di udara, menyediakan oksigen yang lebih banyak sehingga lingkungan terasa semakin sejuk, mengurangi kadar polusi yang disebabkan oleh asap pabrik dan asap kendaraan bermotor.	3

9	<p>Bacalah artikel berikut ini!</p> <p style="text-align: center;"><b>Rawa Pening Butuh Konservasi</b></p>  <p>Rawa Pening yang terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, 70 persen dari danau seluas 2.500 hektar itu kini ditutupi tumbuhan air eceng gondok dan volume air juga sudah berkurang hingga 30 persen. Padahal, danau yang volume airnya mencapai 65 juta meter kubik itu menjadi tumpuan irigasi pertanian di sekitarnya. Sementara itu, PLTA Jelok tidak dapat lagi memanfaatkan air danau sepanjang waktu karena volume air yang tinggi hanya pada waktu tertentu. Dengan kondisi seperti sekarang, rawa pening diperkirakan akan menjadi daratan dalam jangka waktu 10 tahun ke depan.</p>	<p>Solusi untuk mengatasi krisis lingkungan yang terjadi di rawa pening:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pemanenan eceng gondok secara berkala untuk dimanfaatkan dan diolah menjadi barang kerajinan tangan yang bernilai jual tinggi.</li><li>2. Mengurangi pembuangan zat-zat yang menyebabkan eutrofikasi atau yang menyebabkan semakin subur tanaman eceng gondok.</li></ol>	2
---	---	--	---

	Sumber: National Geographic Indonesia, Edisi 15 maret 2011  Bagaimana solusi untuk mengatasi krisis lingkungan yang terjadi di rawa pening akibat terjadinya pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali		
10	Berilah 4 upaya menjaga kelestarian lingkungan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari!	4 upaya pencegahan pencemaran lingkungan dalam kehidupan sehari-hari: 1. Membuang sampah di tempat sampah sesuai dengan jenis sampah.  2. Penanaman pohon perindang di tepi jalan dan kawasan pabrik untuk mengurangi bahan pencemar asap pabrik dan kendaraan bermotor.  3. Pengolahan limbah buangan pabrik agar tidak mencemari air sungai dan air tanah.  4. Menanam tanaman yang dapat menyerap racun, misal lidah mertua.	4
<b>Skor Maksimum</b>			25



Lampiran 2

**SOAL UJI COBA**  
**MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

---

<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: IPA</b>	<b>Tanggal</b>	<b>:</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: VIII/Genap</b>	<b>Waktu</b>	<b>: 50 menit</b>

---

***Petunjuk Umum:***

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
  2. Tulislah identitasmu pada lembar jawaban.
  3. Laporkanlah pada gurumu jika terdapat kesalahan pada lembar soal.
  4. Periksa kembali jawabanmu sebelum dikumpulkan pada guru.
  5. Tes ini bersifat *close book*.
- 

***Petunjuk Khusus:***

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar!

---

*Perhatikan gambar berikut ini untuk menjawab soal nomor 1-2!*



Setiap hari manusia menghasilkan sampah atau limbah yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.

1. Identifikasilah bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut dan jelaskan dampaknya bagi lingkungan yang ada di sekitarnya!
2. Apa yang akan kamu lakukan untuk mengatasinya?
3. Budi tinggal di sekitar sungai Kaligarang. Kebiasaan penduduk di sekitar sungai sering membuang sampah di sungai Kaligarang tersebut. Jika hal ini

berlangsung secara terus-menerus, analisislah apa yang akan terjadi pada sungai Kaligarang dalam jangka waktu 10 tahun ke depan?

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Pencemaran air sudah sangat memprihatikan sehingga membutuhkan peran serta semua pihak untuk mengatasi dan mengurangi pencemaran tersebut. Jelaskan bagaimana kamu membantu mengatasi dan mengurangi pencemaran air!

5. Banyak kerusakan lingkungan berasal dari zat kimia. Jelaskan sisi positif dari mempelajari ilmu kimia!
6. Perhatikan gambar berikut!



Sebutkan apa saja dampak yang ditimbulkan dari gambar diatas?

7. Menurutmu bagaimanakah cara mengatasi pencemaran udara?
8. Kemukakan 3 manfaat pembuatan taman kota kaitannya dengan upaya penanggulangan pencemaran udara di daerah perkotaan.
9. Bacalah artikel berikut ini!

### **Rawa Pening Butuh Konservasi**



Rawa Pening yang terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, 70 persen dari danau seluas 2.500 hektar itu kini ditutupi tumbuhan air eceng gondok dan volume air juga sudah berkurang hingga 30 persen. Padahal, danau yang volume airnya mencapai 65 juta meter kubik itu menjadi tumpuan irigasi pertanian di sekitarnya. Sementara itu, PLTA Jelok tidak dapat lagi memanfaatkan air danau sepanjang waktu karena volume air yang tinggi hanya pada waktu tertentu. Dengan kondisi seperti sekarang, rawa pening diperkirakan akan menjadi daratan dalam jangka waktu 10 tahun ke depan.

Sumber: National Geographic Indonesia, Edisi 15 maret 2011  
Bagaimana solusi untuk mengatasi krisis lingkungan yang terjadi di rawa pening akibat terjadinya pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali!

10. Berilah 5 upaya menjaga kelestarian lingkungan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari!

Lampiran 3

**DAFTAR NILAI UJI COBA SOAL**

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

Lampiran 4

**Analisis Validitas, Reliabilitas dan Taraf Kesukaran pada Soal Uji Coba dengan *Microsoft Excel***

Kode	X										Y	
	1a	1b	2	3	4	5	6	8	7	9		10
UC 1	3	2	4	2	3	2	2	3	4	1	4	30
UC 2	3	2	3	2	3	1	2	3	3	2	4	28
UC 3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	4	27
UC 4	3	2	2	2	3	2	2	4	3	1	3	27
UC 5	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	27
UC 6	3	2	3	2	3	2	1	3	3	2	3	27
UC 7	3	3	4	2	3	2	2	2	4	2	4	31
UC 8	3	2	3	2	2	2	2	4	3	2	4	29
UC 9	3	2	2	2	4	2	2	3	4	2	4	30
UC 10	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	5	31
UC 11	3	1	1	2	2	0	2	3	3	2	0	19
UC 12	3	2	3	2	3	1	2	3	3	2	3	27
UC 13	3	2	3	2	3	1	2	4	2	2	5	29
UC 14	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	3	23
UC 15	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	3	20
UC 16	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	3	24
UC 17	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	20
UC 18	2	2	3	2	3	1	2	3	2	1	2	23
UC 19	2	1	3	2	3	1	2	3	1	1	2	21
UC 20	2	3	3	2	4	2	2	3	3	2	3	29
UC 21	2	2	2	2	1	2	1	1	3	1	4	21
UC 22	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	4	24
UC 23	2	0	3	2	2	0	1	2	3	1	3	19
UC 24	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	3	21
UC 25	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	4	23
UC 26	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	22

Lampiran 5

**Analisis Daya Beda pada Soal Uji Coba dengan *Microsoft Excel***

Kode	No Item											Total Skor
	1a	1b	2	3	4	5	6	8	7	9	10	
UC 7	3	3	4	2	3	2	2	2	4	2	4	31
UC 10	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	5	31
UC 1	3	2	4	2	3	2	2	3	4	1	4	30
UC 9	3	2	2	2	4	2	2	3	4	2	4	30
UC 13	3	2	3	2	3	1	2	4	2	2	5	29
UC 20	2	3	3	2	4	2	2	3	3	2	3	29
UC 8	3	2	3	2	2	2	2	4	3	2	4	29
UC 2	3	2	3	2	3	1	2	3	3	2	4	28
UC 3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	4	27
UC 6	3	2	3	2	3	2	1	3	3	2	3	27
UC 12	3	2	3	2	3	1	2	3	3	2	3	27
UC 4	3	2	2	2	3	2	2	4	3	1	3	27
UC 5	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	27
UC 16	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	3	24
UC 22	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	4	24
UC 14	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	3	23
UC 25	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	4	23
UC 18	2	2	3	2	3	1	2	3	2	1	2	23
UC 26	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	22
UC 21	2	2	2	2	1	2	1	1	3	1	4	21
UC 24	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	3	21
UC 19	2	1	3	2	3	1	2	3	1	1	2	21
UC 17	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	20
UC 15	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	3	20
UC 11	3	1	1	2	2	0	2	3	3	2	0	19
UC 23	2	0	3	2	2	0	1	2	3	1	3	19
Jumlah	63	52	65	50	65	42	46	67	71	46	85	652

KELOMPOK ATAS

KELOMPOK BAWAH

		No Item										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Validitas	$R_{xy}$	0,64634	0,639	0,52853	0,30316	0,63679	0,40853	0,36357	0,54706	0,60733	0,22248	0,64477
	$R_{xy(0,05;26)}$	0,388										
	Validitas ( $R_{hitung} > R_{Tabel}$ )	Valid	Valid	valid	tdk valid	Valid	valid	tdk valid	Valid	valid	tdk valid	valid
Reliabilitas	$S_i^2$	0,41385	0,4	0,74	0,07385	0,58	0,40615	0,18462	0,81385	0,52462	0,18462	1,08462
	$\sum S_i^2$	5,406153846										
	$S_t^2$	15,67384615										
	N	26										
	N-1	25										
	$R_{11}$	0,68128779										
	$R_{xy(0,05;26)}$	0,388										
	Reliabilitas ( $R_{hitung} > R_{Tabel}$ )	Reliabel										
Tingkat Kesukaran	Mean	2,42308	2	2,5	1,92308	2,5	1,61538	1,76923	2,57692	2,73077	1,76923	3,26923
	Skor Maksimum	3	3	4	2	4	2	2	4	4	2	5
	P	0,80769	0,66667	0,625	0,96154	0,625	0,80769	0,88462	0,64423	0,68269	0,88462	0,65385
	Tingkat Kesukaran	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang
Daya Pembeda	Mean Kelompok Atas	2,92308	2,30769	2,92308	2	2,92308	1,76923	1,92308	3,07692	3,15385	1,84615	3,76923
	Mean Kelompok Bawah	1,92308	1,69231	2,07692	1,84615	2,07692	1,46154	1,61538	2,07692	2,30769	1,69231	2,76923
	Mean Ka - Mean Kb	1	0,61538	0,84615	0,15385	0,84615	0,30769	0,30769	1	0,84615	0,15385	1
	Skor Maksimum	3	3	4	2	4	2	2	4	4	2	5
	D	0,33333	0,20513	0,21154	0,07692	0,21154	0,15385	0,15385	0,25	0,21154	0,07692	0,2
	Daya Pembeda	Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik	Cukup

### Simpulan Analisis Soal Uji Coba

Analisis	Butir soal										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Validitas	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
Reliabilitas	Reliabel										
Taraf Kesukaran	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang
Daya Beda	Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik	Cukup
Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Tidak Dipakai	Dipakai	Tidak Dipakai	Tidak Dipakai	Tidak Dipakai	Dipakai	Tidak Dipakai	Dipakai

Lampiran 6

**DAFTAR NILAI *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Kelompok Eksperimen (VII A)		Kelompok Kontrol (VII H)	
Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai
E-01	68	K-01	68
E-02	88	K-02	76
E-03	52	K-03	64
E-04	56	K-04	60
E-05	60	K-05	79
E-06	72	K-06	76
E-07	84	K-07	80
E-08	60	K-08	72
E-09	72	K-09	72
E-10	72	K-10	76
E-11	56	K-11	79
E-12	76	K-12	52
E-13	72	K-13	78
E-14	64	K-14	86
E-15	72	K-15	86
E-16	76	K-16	52
E-17	60	K-17	72
E-18	72	K-18	60
E-19	64	K-19	80
E-20	68	K-20	86
E-21	76	K-21	56
E-22	77	K-22	86
E-23	64	K-23	78
E-24	68	K-24	72
E-25	92	K-25	68
E-26	64	K-26	72
E-27	77	K-27	86
E-28	64	K-28	76
E-29	76	K-29	78
		K-30	64
		K-31	40
Rata-rata	69,72	Rata-rata	71,93

Lampiran 7

**UJI NORMALITAS DATA AWAL  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Hipotesis:**

H<sub>0</sub>: data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H<sub>1</sub>: data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

**Rumus yang digunakan:**

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

Dengan  $\chi^2$  : *chi kuadrat*

$f_o$  : frekuensi Hasil pengamatan

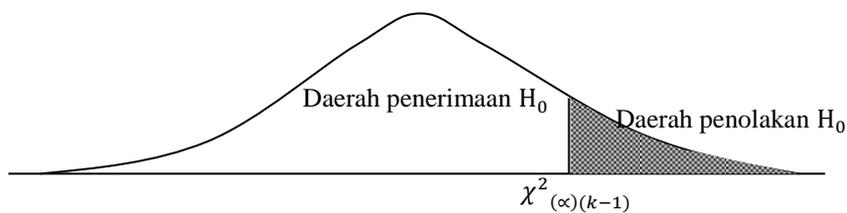
$f_h$  : frekuensi Harapan

$k$  : banyaknya kelas interval

(Sugiyono 2010)

**Kriteria pengujian:**

Terima H<sub>0</sub> jika  $\chi^2 \leq \chi^2_{(\alpha)(k-1)}$



**Pengujian hipotesis:**

Nilai maksimal : 92

Panjang kelas : 8

Nilai minimal : 52

Rata-rata : 69,72

Rentang : 40

s : 9,40

Banyak kelas : 6

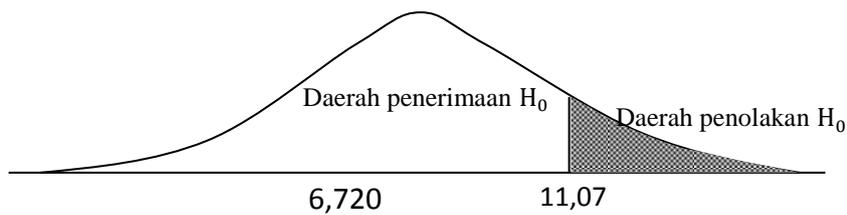
n : 29

**Perhitungan:**

Kelas	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas Kelas untuk Z	$f_0$	$f_h$	$\frac{(f_h - f_0)^2}{f_0}$
52-59	51,5	-1,94	0,4732				
60-67	59,5	-1,09	0,3577	0,1155	3,3495	3	0,036468
68-75	67,5	-0,24	0,0832	0,2745	7,9605	8	0,000196
76-83	75,5	0,61	0,2422	0,159	4,611	9	4,177688
84-91	83,5	1,47	0,4345	0,1923	5,5767	6	0,032131
92-99	91,5	2,32	0,4911	0,0566	1,6414	2	0,078344
	99,5	3,17	0,4994	0,0083	0,2407	1	2,395249
							6,720076

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 6,720

Untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07



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

**Simpulan:**

Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## UJI NORMALITAS DATA AWAL KELOMPOK KONTROL

### Hipotesis:

$H_0$ : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$ : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

### Rumus yang digunakan:

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

Dengan  $\chi^2$  : chi kuadrat

$f_o$  : frekuensi Hasil pengamatan

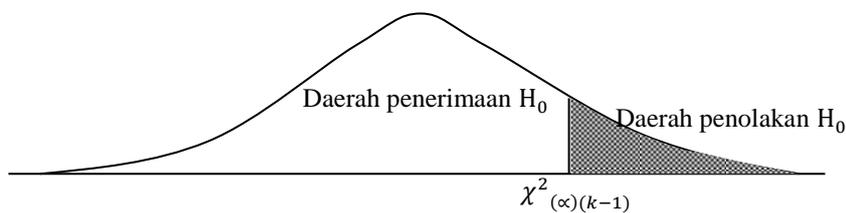
$f_h$  : frekuensi Harapan

$k$  : banyaknya kelas interval

(Sugiyono 2010)

### Kriteria pengujian:

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



### Pengujian hipotesis:

Nilai maksimal : 86

Panjang kelas : 9

Nilai minimal : 40

Rata-rata : 71,935

Rentang : 46

s : 11,41

Banyak kelas : 6

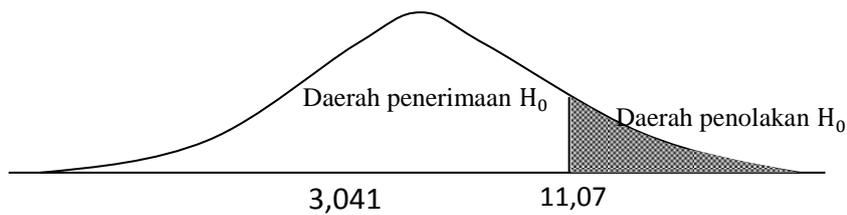
n : 31

**Perhitungan:**

Kelas	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas Kelas untuk Z	$f_0$	$f_h$	$\frac{(f_h - f_0)^2}{f_0}$
36-45	35,5	-3,19	0,4985				
46-55	45,5	-2,32	0,4854	0,0131	0,406	1	0,869
56-65	55,5	-1,44	0,4192	0,0662	2,052	2	0,001
66-75	65,5	-0,56	0,2291	0,1901	5,893	5	0,135
76-85	75,5	0,31	0,0675	0,1616	5,010	7	0,791
86-95	85,5	1,19	0,3315	0,264	8,184	11	0,969
	95,5	2,07	0,4591	0,1276	3,956	5	0,276
							3,041

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 3,041

Untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07



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

**Simpulan:**

Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 8

**UJI HOMOGENITAS DATA AWAL  
KELOMPOK SAMPEL**

**Hipotesis:**

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (data *pretest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (data *pretest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) 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 ( $\chi^2$ ) dengan rumus:

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

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

Keterangan

$s^2$  : varians gabungan

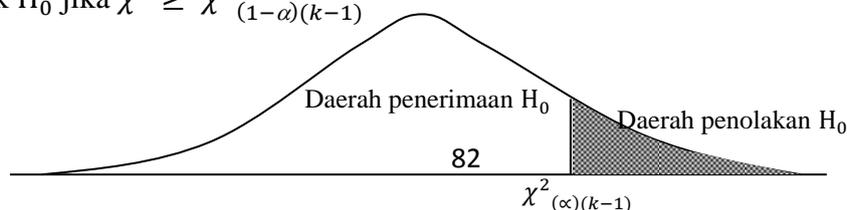
$s_i^2$  : varians data ke-i

$n_i$  : banyaknya data ke i

(Sudjana 2005)

**Kriteria pengujian:**

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



**Perhitungan:**

Sampel	$n_i$	$dk = n_i - 1$	$s_i^2$	$dk \times s_i^2$	$\log s_i^2$	$dk \times \log s_i^2$
Eksperimen	29	28	88,4212	2475,7931	1,9466	54,5036
Kontrol	31	30	130,196	3905,871	2,1146	63,4379
Jumlah	60	58	218,617	6381,6641	4,0612	117,9415

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)} = \frac{6381,6641}{58} = 110,029$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) = \log 110,029 \times 58 = 2,04151 \times 58 = 118,407$$

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

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

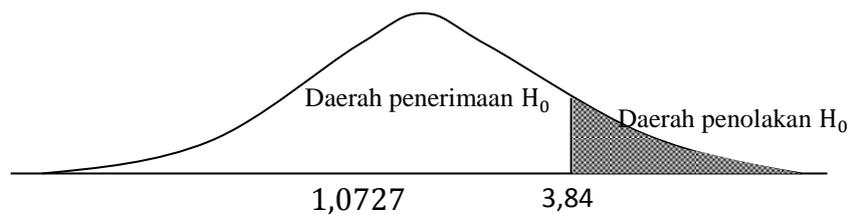
$$\chi^2 = 2,3026 \times (118,407 - 117,9415)$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 0,4655$$

$$\chi^2 = 1,0727$$

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 1,0727

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



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

**Simpulan:**

Jadi data *pretest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) memiliki varians yang homogen.

Lampiran 9

**UJI KESAMAAN RATA-RATA  
KELOMPOK SAMPEL**

**Hipotesis:**

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (tidak terdapat perbedaan nilai awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol)

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$  (terdapat perbedaan nilai awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol)

**Rumus yang digunakan:**

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

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  : nilai rata - rata *pretest* kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  : nilai rata - rata *pretest* kelompok kontrol

$n_1$  : banyaknya subyek kelompok eksperimen

$n_2$  : banyaknya subyek kelompok kontrol

$S$  : simpangan baku

$s_1^2$  : varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  : varians kelompok kontrol

(Sudjana 2005)

**Kriteria pengujian:**

Terima  $H_0$  jika  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$

**Perhitungan:**

Kelompok	$n_i$	$s_i^2$	S	$\bar{x}_i$
Eksperimen	29	88,421182	10,48946	69,724138
Kontrol	31	130,1957		71,935484

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{69,724138 - 71,935484}{10,48946 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{31}}} = -0,04595$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 29 + 31 - 2 = 58$ , diperoleh  $t_{tabel} = 2,0017$

Karena  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel} \Leftrightarrow -2,0017 < -0,04595 < 2,0017$ , maka  $H_0$  diterima.

**Simpulan:**

Kemampuan awal siswa pada kedua kelompok sama

## Lampiran 10

**DAFTAR NILAI *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Kelompok Eksperimen (VII A)			Kelompok Kontrol (VII H)		
Kode Siswa	Nilai	Ketuntasan	Kode Siswa	Nilai	Ketuntasan
E-01	84	Tuntas	K-01	70	Tuntas
E-02	92	Tuntas	K-02	76	Tuntas
E-03	65	Tidak Tuntas	K-03	72	Tuntas
E-04	86	Tuntas	K-04	80	Tuntas
E-05	76	Tuntas	K-05	85	Tuntas
E-06	86	Tuntas	K-06	84	Tuntas
E-07	86	Tuntas	K-07	85	Tuntas
E-08	76	Tuntas	K-08	80	Tuntas
E-09	76	Tuntas	K-09	65	Tidak Tuntas
E-10	92	Tuntas	K-10	93	Tuntas
E-11	92	Tuntas	K-11	84	Tuntas
E-12	79	Tuntas	K-12	60	Tidak Tuntas
E-13	76	Tuntas	K-13	93	Tuntas
E-14	65	Tidak Tuntas	K-14	85	Tuntas
E-15	91	Tuntas	K-15	93	Tuntas
E-16	96	Tuntas	K-16	64	Tidak Tuntas
E-17	72	Tuntas	K-17	76	Tuntas
E-18	80	Tuntas	K-18	84	Tuntas
E-19	100	Tuntas	K-19	93	Tuntas
E-20	88	Tuntas	K-20	86	Tuntas
E-21	79	Tuntas	K-21	80	Tuntas
E-22	100	Tuntas	K-22	93	Tuntas
E-23	72	Tuntas	K-23	94	Tuntas
E-24	88	Tuntas	K-24	95	Tuntas
E-25	96	Tuntas	K-25	80	Tuntas
E-26	76	Tuntas	K-26	84	Tuntas
E-27	88	Tuntas	K-27	95	Tuntas
E-28	92	Tuntas	K-28	84	Tuntas
E-29	92	Tuntas	K-29	76	Tuntas
			K-30	94	Tuntas
			K-31	67	Tidak Tuntas
Rata-rata	84,17		Rata-rata	82,25	

**UJI NORMALITAS DATA AKHIR  
KELOMPOK EKSPERIMEN**

**Hipotesis:**

$H_0$ : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$ : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

**Rumus yang digunakan:**

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

Dengan  $\chi^2$  : chi kuadrat

$f_o$  : frekuensi Hasil pengamatan

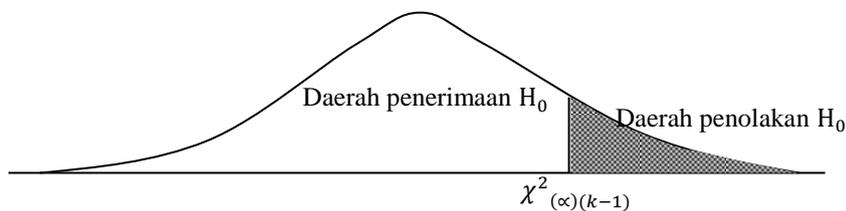
$f_h$  : frekuensi Harapan

$k$  : banyaknya kelas interval

(Sugiyono 2010)

**Kriteria pengujian:**

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



**Pengujian hipotesis:**

Nilai maksimal : 100

Panjang kelas : 7

Nilai minimal : 65

Rata-rata : 84,17

Rentang : 35

s : 9,68

Banyak kelas : 6

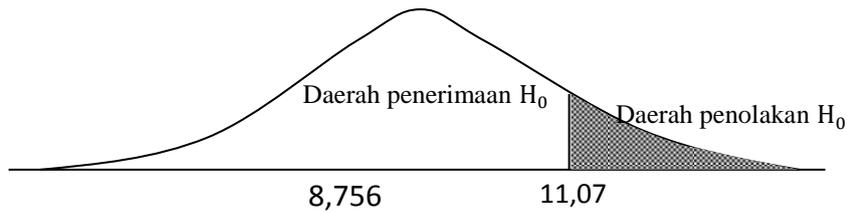
n : 29

**Perhitungan:**

Kelas	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas Kelas untuk Z	$f_0$	$f_h$	$\frac{(f_h - f_0)^2}{f_0}$
59-65	58,5	-2,65	0,4948				
66-72	65,5	-1,93	0,4686	0,0262	0,760	2	2,024
73-79	72,5	-1,21	0,3749	0,0937	2,717	2	0,189
80-86	79,5	-0,48	0,17	0,2049	5,942	7	0,188
87-93	86,5	0,24	0,1064	0,0636	1,844	5	5,399
94-100	93,5	0,96	0,334	0,2276	6,600	9	0,872
	100,5	1,69	0,4535	0,1195	3,466	4	0,082
							8,756

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 8,756

Untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07



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

**Simpulan:**

Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**UJI NORMALITAS DATA AKHIR  
KELOMPOK KONTROL**

**Hipotesis:**

H<sub>0</sub>: data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H<sub>1</sub>: data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

**Rumus yang digunakan:**

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

Dengan  $\chi^2$  : *chi kuadrat*

$f_o$  : frekuensi Hasil pengamatan

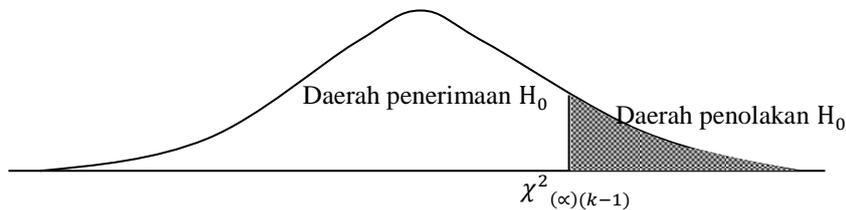
$f_h$  : frekuensi Harapan

$k$  : banyaknya kelas interval

(Sugiyono 2010)

**Kriteria pengujian:**

Terima H<sub>0</sub> jika  $\chi^2 \leq \chi^2_{(\alpha)(k-1)}$



**Pengujian hipotesis:**

Nilai maksimal : 95

Panjang kelas : 7

Nilai minimal : 60

Rata-rata : 82,25

Rentang : 35

s : 9,96

Banyak kelas : 6

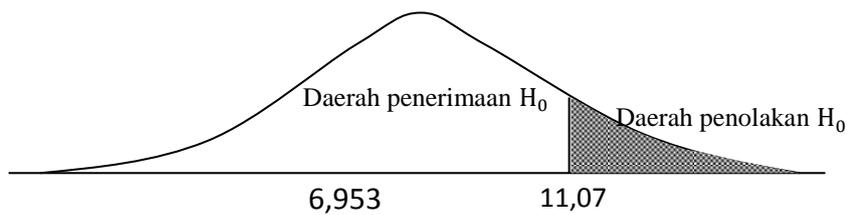
n : 31

**Perhitungan:**

Kelas	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas Kelas untuk Z	$f_0$	$f_h$	$\frac{(f_h - f_0)^2}{f_0}$
65-70	64,5	-1,78	0,4767				
71-76	70,5	-1,18	0,4082	0,0685	2,124	5	3,897
77-82	76,5	-0,58	0,2518	0,1564	4,848	4	0,148
83-88	82,5	0,02	0,008	0,2438	7,558	4	1,675
89-94	88,5	0,63	0,2357	0,2277	7,059	9	0,534
95-100	94,5	1,23	0,4015	0,1658	5,140	7	0,673
	100,5	1,83	0,4738	0,0723	2,241	2	0,026
							6,953

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 6,953

Untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07



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

**Simpulan:**

Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR  
KELOMPOK SAMPEL**

**Hipotesis:**

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (data *posttest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) memiliki varians yang homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (data *posttest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) 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:

$$B = \frac{1}{n} \sum (n_i - 1)$$

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

$$\chi^2 = \frac{1}{2} \ln 10 \sum (n_i - 1) \left( \frac{1}{s_i^2} - \frac{1}{s^2} \right)$$

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

**Keterangan**

$s^2$  : varians gabungan

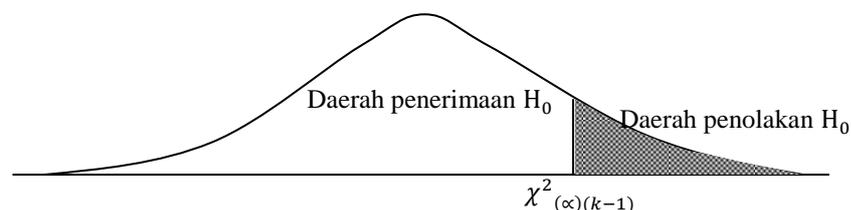
$s_i^2$  : varians data ke-i

$n_i$  : banyaknya data ke i

(Sudjana 2005)

**Kriteria pengujian:**

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



**Perhitungan:**

Sampel	$n_i$	$dk = n_i - 1$	$s_i^2$	$dk \times s_i^2$	$\log s_i^2$	$dk \times \log s_i^2$
Eksperimen	29	28	93,71921	2624,14	1,9718	55,2112
Kontrol	31	30	99,39785	2981,94	1,9974	59,9213
Jumlah	60	58	193,1171	5606,07	3,9692	115,1325

1) Varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)} = \frac{5606,07}{58} = 96,6564$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) = \log 96,6564 \times 58 = 1,98523 \times 58 = 115,143$$

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

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

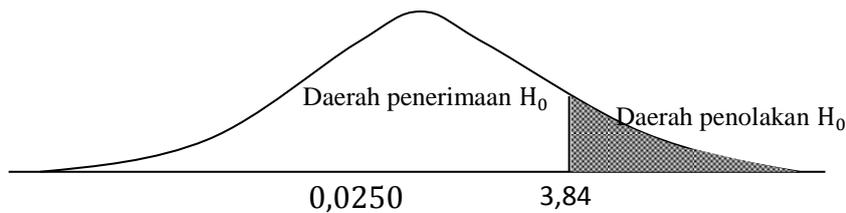
$$\chi^2 = 2,3026 \times (115,143 - 115,1325)$$

$$\chi^2 = 2,3026 \times 0,0105$$

$$\chi^2 = 0,0250$$

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 0,0250

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



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

**Simpulan:**

Jadi data *posttest* kelas yang diajar dengan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dan kelas yang diajar menggunakan metode ceramah yang dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan) memiliki varians yang homogen.

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA TES KEMAMPUAN  
PEMECAHAN MASALAH KELOMPOK EKSPERIMEN DAN  
KELOMPOK KONTROL**

**Hipotesis:**

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  (tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan siswa yang diajarkan dengan menggunakan metode ceramah dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan))

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  (ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dengan rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan siswa yang diajarkan dengan menggunakan metode ceramah dipadu dengan diskusi (menjawab pertanyaan)).

**Rumus yang digunakan:**

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

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  : nilai rata-rata hasil ujian kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : nilai rata – rata hasil ujian kelas kontrol

$n_1$  : banyaknya subyek kelas eksperimen

$n_2$  : banyaknya subyek kelas kontrol

$S$  : simpangan baku

$s_1^2$  : varians kelas eksperimen

$s_2^2$  : varians kelas kontrol

(Sudjana 2005)

**Kriteria pengujian:**

Terima  $H_0$ , jika  $t < t_{1-\alpha}$

**Perhitungan:**

Kelas	$n_i$	$s_i^2$	S	$\bar{x}_i$
Eksperimen	29	93,719	9,8314	84,17
Kontrol	31	99,397		82,25

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{84,17 - 82,25}{9,8314 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{31}}} = 0,7532$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 29 + 31 - 2 = 58$ , diperoleh  $t_{tabel} = 2,0017$ .

Karena  $t_{hitung} = 0,7532 < t_{tabel} = 2,0017$ , maka  $H_0$  diterima.

**Simpulan:**

Kemampuan pemecahan masalah kelompok eksperimen tidak berbeda dengan kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok kontrol.

## Lampiran 14

**Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Kepedulian Terhadap  
Lingkungan Kelompok Eksperimen**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN			JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III			
1	E-01	3	3	2	8	88,89%	Sangat Baik
2	E-02	3	3	2	8	88,89%	Sangat Baik
3	E-03	3	3	2	8	88,89%	Sangat Baik
4	E-04	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
5	E-05	3	3	2	8	88,89%	Sangat Baik
6	E-06	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
7	E-07	2	3	2	7	77,78%	Baik
8	E-08	2	2	2	6	66,67%	Baik
9	E-09	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
10	E-10	3	3	2	8	88,89%	Sangat Baik
11	E-11	2	3	3	8	88,89%	Sangat Baik
12	E-12	2	2	3	7	77,78%	Baik
13	E-13	2	3	2	7	77,78%	Baik
14	E-14	2	2	3	7	77,78%	Baik
15	E-15	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
16	E-16	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
17	E-17	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
18	E-18	2	2	3	7	77,78%	Baik
19	E-19	2	2	2	6	66,67%	Baik
20	E-20	3	2	2	7	77,78%	Baik
21	E-21	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
22	E-22	2	2	2	6	66,67%	Baik
23	E-23	2	3	2	7	77,78%	Baik
24	E-24	3	2	2	7	77,78%	Baik
25	E-25	2	2	3	7	77,78%	Baik
26	E-26	3	2	2	7	77,78%	Baik
27	E-27	3	2	3	8	88,89%	Sangat Baik
28	E-28	2	2	3	7	77,78%	Baik
29	E-29	2	2	3	7	77,78%	Baik
Jumlah		74	67	73	214		
Persentase		85%	77%	84%	81,99%		
Kriteria		Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Baik		

Keterangan:

I = Menunjukkan Kegiatan Membuang Sampah

II = Menunjukkan Kegiatan Memanfaatkan kembali Barang-Barang Bekas

III = Menunjukkan Kegiatan Menggunakan Bahan-Bahan yang Ramah Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

**Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Kepedulian Terhadap Lingkungan  
Kelompok Kontrol**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN			JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III			
1	K-01	2	2	2	6	67%	Baik
2	K-02	2	2	1	5	56%	Cukup
3	K-03	2	2	1	5	56%	Cukup
4	K-04	2	2	1	5	56%	Cukup
5	K-05	2	1	2	5	56%	Cukup
6	K-06	2	1	3	6	67%	Baik
7	K-07	1	2	2	5	56%	Cukup
8	K-08	2	1	2	5	56%	Cukup
9	K-09	3	2	2	7	78%	Baik
10	K-10	3	2	2	7	78%	Baik
11	K-11	2	2	2	6	67%	Baik
12	K-12	2	2	3	7	78%	Baik
13	K-13	2	2	2	6	67%	Baik
14	K-14	2	2	2	6	67%	Baik
15	K-15	2	2	2	6	67%	Baik
16	K-16	2	3	2	7	78%	Baik
17	K-17	2	2	3	7	78%	Baik
18	K-18	2	2	3	7	78%	Baik
19	K-19	2	3	3	8	89%	Sangat Baik
20	K-20	3	2	2	7	78%	Baik
21	K-21	2	3	2	7	78%	Baik
22	K-22	2	3	2	7	78%	Baik
23	K-23	3	3	2	8	89%	Sangat Baik
24	K-24	2	2	2	6	67%	Baik
25	K-25	3	2	2	7	78%	Baik
26	K-26	2	2	3	7	78%	Baik
27	K-27	1	2	2	5	56%	Cukup
28	K-28	2	2	3	7	78%	Baik
29	K-29	3	2	2	7	78%	Baik
30	K-30	2	2	2	6	67%	Baik
31	K-31	2	3	2	7	78%	Baik
Jumlah		66	65	66	197		
Persentase		71%	70%	71%	70,61%		
Kriteria		Baik	Baik	Baik	Baik		

Keterangan:

I = Menunjukkan Kegiatan Membuang Sampah

II = Menunjukkan Kegiatan Memanfaatkan kembali Barang-Barang Bekas

III = Menunjukkan Kegiatan Menggunakan Bahan-Bahan yang Ramah Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

## Lampiran 15

**Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Antarteman Kelompok  
Eksperimen**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	E-01	2	2	2	3	9	75%	Baik
2	E-02	2	2	2	3	9	75%	Baik
3	E-03	1	2	2	1	6	50%	Cukup
4	E-04	2	3	3	1	9	75%	Baik
5	E-05	2	2	3	3	10	83%	Baik
6	E-06	2	2	3	3	10	83%	Baik
7	E-07	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
8	E-08	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
9	E-09	3	2	3	2	10	83%	Baik
10	E-10	2	2	3	2	9	75%	Baik
11	E-11	2	2	3	3	10	83%	Baik
12	E-12	2	2	3	3	10	83%	Baik
13	E-13	3	2	3	2	10	83%	Baik
14	E-14	3	2	3	2	10	83%	Baik
15	E-15	2	2	3	2	9	75%	Baik
16	E-16	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
17	E-17	2	2	3	3	10	83%	Baik
18	E-18	2	2	3	2	9	75%	Baik
19	E-19	2	2	3	2	9	75%	Baik
20	E-20	2	2	3	2	9	75%	Baik
21	E-21	2	3	3	2	10	83%	Baik
22	E-22	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
23	E-23	2	2	3	3	10	83%	Baik
24	E-24	2	2	3	3	10	83%	Baik
25	E-25	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
26	E-26	1	1	3	2	7	58%	Cukup
27	E-27	2	3	3	2	10	83%	Baik
28	E-28	2	2	1	3	8	67%	Baik
29	E-29	2	3	2	3	10	83%	Baik
Jumlah		61	65	80	72	278		
Persentase		70%	75%	92%	83%	79,89%		
Kategori		Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik		

Keterangan:

I = Rasa Ingin tahu

II = Berpikir Kritis

III = Terbuka

IV = Peduli terhadap Kesehatan Diri Sendiri dan Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

**Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Antarteman Kelompok Kontrol**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	K-01	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
2	K-02	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
3	K-03	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
4	K-04	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
5	K-05	2	1	3	3	9	75%	Baik
6	K-06	2	2	1	1	6	50%	Cukup
7	K-07	2	2	2	2	8	67%	Baik
8	K-08	2	2	3	2	9	75%	Baik
9	K-09	3	2	2	3	10	83%	Baik
10	K-10	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
11	K-11	3	3	2	1	9	75%	Baik
12	K-12	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
13	K-13	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
14	K-14	2	2	2	2	8	67%	Baik
15	K-15	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
16	K-16	2	2	2	3	9	75%	Baik
17	K-17	3	2	2	2	9	75%	Baik
18	K-18	2	2	2	2	8	67%	Baik
19	K-19	3	3	2	2	10	83%	Baik
20	K-20	2	2	3	2	9	75%	Baik
21	K-21	3	3	2	3	11	92%	Baik
22	K-22	2	2	2	3	9	75%	Baik
23	K-23	3	2	3	2	10	83%	Baik
24	K-24	3	3	2	2	10	83%	Baik
25	K-25	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
26	K-26	2	3	2	2	9	75%	Baik
27	K-27	2	2	3	2	9	75%	Baik
28	K-28	2	2	2	3	9	75%	Baik
29	K-29	2	2	3	2	9	75%	Baik
30	K-30	3	2	2	3	10	83%	Baik
31	K-31	3	2	3	2	10	83%	Baik
Jumlah		78	72	75	74	299		
Persentase		84%	77%	81%	80%	80,38%		
Kriteria		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik		

Keterangan:

I = Rasa Ingin tahu

II = Berpikir Kritis

III = Terbuka

IV = Peduli terhadap Kesehatan Diri Sendiri dan Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

## Lampiran 16

**Rata-Rata Persentase Nilai Afektif Penilaian Diri Sendiri Kelompok  
Eksperimen**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	E-01	2	2	3	3	10	83%	Baik
2	E-02	2	3	2	3	10	83%	Baik
3	E-03	3	2	3	1	9	75%	Baik
4	E-04	3	3	2	1	9	75%	Baik
5	E-05	2	2	2	3	9	75%	Baik
6	E-06	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
7	E-07	2	2	3	3	10	83%	Baik
8	E-08	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
9	E-09	2	2	3	3	10	83%	Baik
10	E-10	2	2	3	2	9	75%	Baik
11	E-11	2	2	3	3	10	83%	Baik
12	E-12	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
13	E-13	2	2	3	2	9	75%	Baik
14	E-14	2	3	3	2	10	83%	Baik
15	E-15	2	2	3	2	9	75%	Baik
16	E-16	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
17	E-17	1	2	3	2	8	67%	Baik
18	E-18	2	3	2	3	10	83%	Baik
19	E-19	2	2	3	2	9	75%	Baik
20	E-20	2	2	3	2	9	75%	Baik
21	E-21	3	2	3	2	10	83%	Baik
22	E-22	2	2	3	3	10	83%	Baik
23	E-23	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
24	E-24	2	2	3	2	9	75%	Baik
25	E-25	2	2	3	3	10	83%	Baik
26	E-26	3	2	3	2	10	83%	Baik
27	E-27	3	2	3	2	10	83%	Baik
28	E-28	2	2	3	3	10	83%	Baik
29	E-29	2	3	3	2	10	83%	Baik
Jumlah		66	65	83	70	284		
Persentase		76%	75%	95%	80%	81,61%		
Kategori		Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik		

Keterangan:

I = Rasa Ingin tahu

II = Berpikir Kritis

III = Terbuka

IV = Peduli terhadap Kesehatan Diri Sendiri dan Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

**Rata-Rata Nilai Afektif Penilaian Diri Sendiri Kelompok Kontrol**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	K-01	2	3	2	3	10	83%	Baik
2	K-02	2	3	2	3	10	83%	Baik
3	K-03	3	3	2	2	10	83%	Baik
4	K-04	3	2	2	3	10	83%	Baik
5	K-05	2	3	3	2	10	83%	Baik
6	K-06	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
7	K-07	2	3	3	2	10	83%	Baik
8	K-08	3	2	2	2	9	75%	Baik
9	K-09	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
10	K-10	2	2	3	3	10	83%	Baik
11	K-11	3	3	2	2	10	83%	Baik
12	K-12	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
13	K-13	2	2	3	2	9	75%	Baik
14	K-14	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
15	K-15	2	2	2	2	8	67%	Baik
16	K-16	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
17	K-17	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
18	K-18	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
19	K-19	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
20	K-20	2	3	3	2	10	83%	Baik
21	K-21	2	2	2	3	9	75%	Baik
22	K-22	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
23	K-23	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
24	K-24	2	2	2	2	8	67%	Baik
25	K-25	2	2	3	2	9	75%	Baik
26	K-26	2	3	2	2	9	75%	Baik
27	K-27	2	2	3	3	10	83%	Baik
28	K-28	3	2	2	2	9	75%	Baik
29	K-29	2	2	2	3	9	75%	Baik
30	K-30	2	3	2	2	9	75%	Baik
31	K-31	2	2	3	2	9	75%	Baik
Jumlah		77	78	75	77	307		
Persentase		83%	84%	81%	83%	82,53%		
Kriteria		Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik		

Keterangan:

I = Rasa Ingin tahu

II = Berpikir Kritis

III = Terbuka

IV = Peduli terhadap Kesehatan Diri Sendiri dan Lingkungan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

## Lampiran 17

**Persentase Rata-Rata Nilai Keaktifan Kelompok Eksperimen**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	E-01	2	3	3	2	10	83%	Baik
2	E-02	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
3	E-03	3	2	2	3	10	83%	Baik
4	E-04	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
5	E-05	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
6	E-06	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
7	E-07	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
8	E-08	3	3	2	3	11	92%	Sangat Baik
9	E-09	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
10	E-10	3	3	3	2	11	92%	Sangat Baik
11	E-11	2	3	2	3	10	83%	Baik
12	E-12	3	2	2	3	10	83%	Baik
13	E-13	2	3	2	3	10	83%	Baik
14	E-14	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
15	E-15	2	2	2	2	8	67%	Baik
16	E-16	3	2	3	3	11	92%	Sangat Baik
17	E-17	3	3	2	2	10	83%	Baik
18	E-18	2	2	2	2	8	67%	Baik
19	E-19	3	2	2	3	10	83%	Baik
20	E-20	3	2	3	2	10	83%	Baik
21	E-21	2	3	3	3	11	92%	Sangat Baik
22	E-22	2	2	2	3	9	75%	Baik
23	E-23	3	2	2	3	10	83%	Baik
24	E-24	3	2	2	2	9	75%	Baik
25	E-25	2	2	2	3	9	75%	Baik
26	E-26	2	2	3	3	10	83%	Baik
27	E-27	3	2	2	3	10	83%	Baik
28	E-28	2	3	2	2	9	75%	Baik
29	E-29	2	2	3	3	10	83%	Baik
Jumlah		74	72	70	77	293		
Persentase		85%	83%	80%	89%	84%		
Kriteria		Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik		

Keterangan:

I = Bertanya

II = Menyampaikan Pendapat

III = Menanggapi Pendapat Teman

IV = Menyusun Kesimpulan

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

**Persentase Rata-Rata Nilai Keaktifan Kelompok Kontrol**

NO	KODE	KRITERIA PENILAIAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		I	II	III	IV			
1	K-01	3	2	2	1	8	67%	Baik
2	K-02	2	2	2	2	8	67%	Baik
3	K-03	2	3	2	1	8	67%	Baik
4	K-04	2	3	2	2	9	75%	Baik
5	K-05	1	2	1	2	6	50%	Cukup
6	K-06	2	1	1	2	6	50%	Cukup
7	K-07	2	2	2	1	7	58%	Cukup
8	K-08	1	1	2	3	7	58%	Cukup
9	K-09	1	3	3	2	9	75%	Baik
10	K-10	3	3	2	1	9	75%	Baik
11	K-11	2	2	1	1	6	50%	Cukup
12	K-12	2	1	2	2	7	58%	Cukup
13	K-13	1	1	1	3	6	50%	Cukup
14	K-14	3	1	3	3	10	83%	Baik
15	K-15	2	1	3	3	9	75%	Baik
16	K-16	1	2	1	2	6	50%	Cukup
17	K-17	2	2	2	2	8	67%	Baik
18	K-18	3	1	2	2	8	67%	Baik
19	K-19	2	2	3	2	9	75%	Baik
20	K-20	3	2	2	3	10	83%	Baik
21	K-21	2	2	1	2	7	58%	Cukup
22	K-22	2	1	1	2	6	50%	Cukup
23	K-23	1	2	2	2	7	58%	Cukup
24	K-24	3	1	1	2	7	58%	Cukup
25	K-25	3	2	2	3	10	83%	Baik
26	K-26	1	1	2	2	6	50%	Cukup
27	K-27	1	2	1	2	6	50%	Cukup
28	K-28	3	2	2	2	9	75%	Baik
29	K-29	1	2	2	2	7	58%	Cukup
30	K-30	2	2	3	3	10	83%	Baik
31	K-31	1	1	2	2	6	50%	Cukup
Jumlah		60	55	58	64	237		
Persentase		65%	59%	62%	69%	64%		
Kriteria		Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup		

Kriteria Penilaian = skor yang diperoleh / skor maksimal x 100 %

Kriteria Persentase Skor:

Sangat Baik	$84 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 100 \%$
Baik	$67 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 83 \%$
Cukup	$50 \% \leq \% \text{ Skor} \leq 66 \%$
Kurang	$33\% \leq \% \text{ Skor} \leq 49 \%$

Lampiran 18

**Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan Artikel Ilmiah**

No	Pernyataan						
	1	2	3	4	5	6	7
1	S	SS	SS	S	S	S	SS
2	S	S	SS	S	S	S	S
3	SS	S	S	S	S	S	S
4	S	S	S	SS	SS	S	S
5	SS	S	S	S	SS	S	SS
6	TS	S	S	S	SS	SS	S
7	S	S	S	S	SS	S	S
8	SS	SS	S	SS	S	S	S
9	S	S	SS	S	SS	S	S
10	TS	S	S	S	SS	S	S
11	SS	S	SS	SS	S	S	S
12	S	SS	SS	S	S	S	SS
13	S	S	SS	S	SS	S	S
14	SS	S	S	S	SS	S	S
15	S	S	SS	S	S	SS	S
16	S	SS	S	S	SS	SS	S
17	S	S	SS	S	SS	S	S
18	S	S	SS	S	S	S	S
19	S	S	SS	S	SS	S	S
20	S	SS	S	S	SS	S	S
21	S	S	SS	S	S	S	SS
22	S	S	S	S	S	S	S
23	SS	S	S	S	SS	S	S
24	S	S	S	S	S	S	S
25	SS	S	SS	S	S	S	S
26	S	SS	S	S	S	S	S
27	SS	S	S	S	S	S	S
28	S	S	S	S	S	S	S
29	S	S	S	S	S	S	SS
SS	8	6	12	2	13	3	5
SS (%)	27,59%	20,69%	41,38%	6,90%	44,83%	10,34%	17,24%

S	19	23	17	27	16	26	24
S (%)	65,52%	79,31%	58,62%	93,10%	55,17%	89,66%	82,76%
TS	2						
TS (%)	6,90%						
STS							
STS (%)							

**Keterangan Pernyataan:**

- 1 = Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah menarik dan menyenangkan.
- 2 = Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat membuat saya lebih berani untuk mengajukan pertanyaan.
- 3 = Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat meningkatkan kerjasama antara saya dan teman dalam kegiatan diskusi kelompok.
- 4 = Pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah membuat saya berani mengemukakan pendapat.
- 5 = Pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok menarik dan menyenangkan.
- 6 = Penyajian diskusi kelompok menarik dan menyenangkan.
- 7 = Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat membuat saya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan.

## SILABUS (Kelompok Eksperimen)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 5 Semarang  
Mata Pelajaran : IPA  
Tahun Ajaran : 2013/2014  
Kelas/ Semester : VII / Genap

Kompetensi Inti:

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas	1.1.1 Menjaga kelestarian lingkungan (biotik	Dampak Pencemaran bagi	<b>Mengamati :</b> • Mengamati peristiwa	<b>Tugas</b> Coba temukan	5 JP	• Wahono, dkk. 2013. <i>Buku Guru Ilmu</i>

<p>ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia alam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya</p>	<p>dan abiotik) sebagai ciptaan Tuhan merupakan pengamalan agama yang dianutnya.</p>	<p>Kehidupan</p>	<p>pencemaran lingkungan (udara, air, tanah) dalam kehidupan sehari-hari, misalnya polusi udara, keruhnya air sungai di daerah perkotaan, dan lain-lain serta dampaknya bagi kehidupan.</p> <p><b>Menanya:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan apakah yang dimaksud dengan pencemaran?</li> <li>• Menanyakan bahan/zat apa saja yang dapat menyebabkan pencemaran udara, air, dan tanah ?</li> <li>• Menanyakan bagaimanakah bahan/zat tersebut dihasilkan ?</li> <li>• Menanyakan apakah dampak bahan/zat tersebut bagi lingkungan?</li> <li>• Menanyakan bagaimanakah dampak pencemaran lingkungan (air, udara, tanah) terhadap kelangsungan</li> </ul>	<p>peristiwa pencemaran lingkungan (udara, air, tanah) yang ada disekitarmu. Kemudian buatlah poster himbauan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan tersebut.</p> <p><b>Unjuk Kerja</b></p> <p>Lembar observasi kegiatan diskusi</p>		<p><i>Pengetahuan Alam SMP.</i> Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahono, dkk. 2013. <i>Buku Siwa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/ MTs Kelas VII.</i> Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.</li> <li>• Lembar Diskusi Siswa</li> </ul>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan</p>	<p>2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, berpikir kritis, terbuka, kreatif dan peduli terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan.</p>					

berdiskusi.			hidup makhluk hidup yang ada disekitarnya?	kelompok		
3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup	<p>3.9.1 Mendeskripsikan pencemaran.</p> <p>3.9.2 Mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan.</p> <p>3.9.3 Memberikan contoh lingkungan yang tercemar.</p> <p>3.9.4 Menyebutkan sumber-sumber pencemaran lingkungan.</p> <p>3.9.5 Menjelaskan dengan kalimatnya sendiri dampak pencemaran terhadap ekosistem</p> <p>3.9.6 Menjelaskan upaya yang dapat dilakukan manusia untuk mengurangi pencemaran.</p>		<p><b>Eksperimen/eksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendata jenis zat/bahan yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang terdapat dalam artikel ilmiah di LDS</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis bahan/zat pencemar dan pengaruh yang ditimbulkan bagi lingkungan tersebut.</li> </ul> <p><b>Komunikasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok untuk membahas hasil eksplorasi serta mencari solusi dari permasalahan lingkungan dalam LDS.</li> <li>• Menyampaikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.</li> <li>• Menyampaikan informasi lebih jauh tentang pencemaran lingkungan.</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <p>Hasil penugasan.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Tes tertulis bentuk uraian</p> <p>Contoh soal:</p> <p>Pencemaran air sudah sangat memprihatinkan sehingga membutuhkan peran serta semua pihak untuk mengatasi dan mengurangi pencemaran</p>		

				tersebut. Jelaskan bagaimana cara mengatasi dan mengurangi pencemaran air!		
--	--	--	--	---	--	--

4.12 Menyajikan hasil observasi terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.	4.12.1 Melakukan kegiatan observasi untuk mengetahui pengaruh pencemaran terhadap lingkungan. 4.12.2 Mengkomunikasikan hasil observasi dalam bentuk pembuatan poster yang berisi himbauan untuk menjaga kelestarian alam dan tidak merusak lingkungan.							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran IPA

Siti Nursa'adah, S.Pd  
NIP.19700810 199403 2 008

Semarang, Mei 2014  
Mahasiswa Peneliti

Sanatul Hidayah  
NIM. 4401410100

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### Kelompok Eksperimen

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 5 Semarang
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/semester	: VII/Genap
Materi Pokok	: Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu	: 3 pertemuan (5 JP)

---

---

#### A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta	1.1.1 Menjaga kelestarian lingkungan (biotik dan abiotik) sebagai ciptaan Tuhan merupakan pengamalan agama yang dianutnya.

	mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya	
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, berpikir kritis, terbuka dan peduli terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan.
3	3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup	3.9.7 Mendeskripsikan pencemaran. 3.9.8 Mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan. 3.9.9 Memberikan contoh lingkungan yang tercemar. 3.9.10 Menyebutkan sumber-sumber pencemaran lingkungan. 3.9.11 Menjelaskan dengan kalimatnya sendiri dampak pencemaran terhadap ekosistem. 3.9.12 Menjelaskan upaya yang dapat dilakukan manusia untuk mengurangi pencemaran.
4	4.12 Menyajikan hasil observasi terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.	4.12.1 Melakukan kegiatan observasi untuk mengetahui pengaruh pencemaran terhadap lingkungan.  4.12.2 Mengkomunikasikan hasil observasi dalam bentuk pembuatan poster yang berisi himbauan untuk menjaga kelestarian alam dan tidak merusak lingkungan.

### C. Tujuan Pembelajaran

#### Pertemuan 1

1. Melalui kegiatan pengamatan terhadap gambar, siswa dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan.

## **Pertemuan 2**

1. Melalui kegiatan mengamati lingkungan sekitar, siswa dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan (udara, air, tanah).
2. Melalui kegiatan mengamati lingkungan sekitar, siswa dapat memberikan 3 contoh lingkungan tercemar.
3. Melalui pemberian suatu kasus pencemaran, siswa dapat mengidentifikasi 3 jenis pencemaran lingkungan.
4. Melalui gambar lingkungan alami dan lingkungan tercemar yang ditunjukkan oleh guru, siswa dapat menuliskan 3 ciri-ciri pencemaran udara dan air.
5. Melalui kegiatan membaca artikel dalam lembar diskusi siswa, dengan rasa ingin tahu siswa dapat mendata 5 jenis bahan/zat penyebab pencemaran udara dan air.
6. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa dapat menjelaskan 2 dampak pencemaran udara dan air kaitannya dengan biologi, kimia dan fisika.
7. Melalui kegiatan membaca artikel dalam Lembar Diskusi Siswa, siswa mampu merumuskan 3 permasalahan sesuai dengan kasus yang diberikan.
8. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa dapat berpikir kritis dalam memecahkan masalah.
9. Melalui kegiatan presentasi, siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok.
10. Selama proses pembelajaran siswa selalu menjaga lingkungan belajar agar tetap bersih

## **Pertemuan 3**

1. Melalui gambar lingkungan alami dan lingkungan tercemar yang ditunjukkan oleh guru, siswa dapat menuliskan 3 ciri-ciri pencemaran tanah.
2. Melalui kegiatan membaca artikel dalam lembar diskusi siswa, dengan rasa ingin tahu siswa dapat mendata 5 jenis/ zat penyebab pencemaran tanah.
3. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa dapat menjelaskan 2 dampak pencemaran tanah kaitannya dengan biologi, kimia dan fisika.
4. Melalui kegiatan membaca artikel dalam Lembar Diskusi Siswa, siswa mampu merumuskan 3 permasalahan sesuai dengan kasus yang diberikan.
5. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa dapat berpikir kritis dalam memecahkan masalah.
6. Melalui kegiatan presentasi, siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok.
7. Selama proses pembelajaran siswa selalu menjaga lingkungan belajar agar tetap bersih.

## **D. Materi Pembelajaran**

1. **Pertemuan 1**

- Pengertian pencemaran lingkungan

2. **Pertemuan 2**

- Pengertian pencemaran
- Jenis-jenis pencemaran
- Ciri-ciri lingkungan yang tercemar
- Dampak pencemaran udara dan air bagi manusia dan ekosistem
- Bahan-bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara dan air

3. **Pertemuan 3**

- Dampak pencemaran air dan tanah bagi manusia dan ekosistem
- Bahan-bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah
- Evaluasi

**E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific*

Metode : Pengamatan, diskusi dan presentasi

Model : Pembelajaran *Creative Problem Solving*

**F. Sumber Belajar**

Wahono, dkk. 2013. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Wahono, dkk. 2013. 2013. *Buku siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

**G. Media Pembelajaran**

1. **Media**

Lembar Diskusi Siswa

2. **Alat dan bahan**

Spidol dan papan tulis

## H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pertemuan 1 (1 JP)

Kegiatan	Langkah-langkah Model CPS	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		1) Memberi salam dan menyapa siswa. 2) Berdo'a untuk memulai pelajaran. 3) Mengecek kehadiran siswa. 4) Menanyakan alasan ketidakhadiran siswa saat pelajaran hari ini atau yang tidak hadir pada pertemuan sebelumnya (mencontohkan kepedulian). 5) Apersepsi dan motivasi: menunjukkan gambar pencemaran lingkungan.	1) Menjawab salam dan menyapa guru. 2) Berdo'a untuk memulai pelajaran. 3) Mengangkat tangan jika namanya dipanggil oleh guru. 4) Menjawab pertanyaan guru mengenai alasan ketidakhadiran siswa lain saat pelajaran hari ini atau yang tidak hadir pada pertemuan sebelumnya. 5) Mengamati gambar pencemaran lingkungan yang ditunjukkan oleh guru dengan rasa ingin tahu.	5 menit
Kegiatan Inti		6) Membagikan soal <i>pretest</i> sejumlah 5 butir soal uraian terkait konsep pencemaran lingkungan.	6) Mengerjakan soal <i>pretest</i> sejumlah 5 butir soal uraian terkait konsep pencemaran	30 menit

			lingkungan.	
Penutup		<p>7) Menarik lembar jawaban <i>pretest</i> siswa.</p> <p>8) Memberikan penugasan untuk mempelajari materi pencemaran udara dan air.</p> <p>9) Berdo'a untuk menutup kegiatan pembelajaran.</p>	<p>7) Mengumpulkan lembar jawaban <i>pretest</i>.</p> <p>8) Memperhatikan instruksi yang disampaikan oleh guru untuk mempelajari materi pencemaran udara dan air.</p> <p>9) Berdo'a untuk menutup kegiatan pembelajaran.</p>	5 menit

## 2. Pertemuan 2 (2 JP)

Kegiatan	Langkah-langkah Model CPS	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		<p>1) Memberi salam dan menyapa siswa.</p> <p>2) Berdo'a untuk memulai pelajaran.</p> <p>3) Mengecek kehadiran siswa.</p> <p>4) Menanyakan alasan ketidakhadiran siswa saat pelajaran hari ini atau yang tidak hadir pada</p>	<p>1) Menjawab salam dan menyapa guru</p> <p>2) Berdo'a untuk memulai pelajaran.</p> <p>3) Mengangkat tangan jika namanya dipanggil oleh guru.</p> <p>4) Menjawab pertanyaan guru mengenai alasan ketidakhadiran siswa lain saat pelajaran hari ini atau yang</p>	10 menit

		<p>pertemuan sebelumnya (mencontohkan kepedulian).</p> <p>5) Apersepsi dan motivasi: menunjukkan gambar pencemaran lingkungan.</p>	<p>tidak hadir pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>5) Mengamati gambar pencemaran lingkungan yang ditunjukkan oleh guru dengan rasa ingin tahu.</p>	
Kegiatan Inti	Klarifikasi Masalah	<p>6) Memberikan permasalahan lingkungan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk artikel.</p> <p>7) Membantu siswa mengklarifikasi masalah yang diajukan.</p> <p>8) Membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa.</p> <p>9) Membagikan LDS mengenai pencemaran udara dan air ke masing-masing kelompok.</p> <p>10) Mendampingi siswa dalam</p>	<p>6) Memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru mengenai permasalahan lingkungan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>7) Siswa mengklarifikasi masalah yang diajukan dibantu oleh guru.</p> <p>8) Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing yang telah dibagi oleh guru.</p> <p>9) Berdiskusi menggunakan LDS mengenai pencemaran udara dan air yang sudah dibagikan oleh guru.</p> <p>10) Mengamati jenis bahan/zat</p>	60 menit

		<p>kegiatan diskusi kelompok.</p> <p>11) Membimbing siswa selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung.</p> <p>12) Mendampingi siswa selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung.</p> <p>13) Menjawab pertanyaan jika ada siswa yang bertanya.</p>	<p>yang menjadi penyebab pencemaran udara berdasarkan artikel yang ada dalam lembar diskusi siswa (LDS) dengan rasa ingin tahu.</p> <p>11) Bertanya tentang jenis bahan/zat apa sajakah yang dapat menyebabkan pencemaran udara dan air, bagaimanakah bahan/zat tersebut dihasilkan dan bagaimanakah solusi kreatif untuk mengatasi peristiwa pencemaran udara dan air tersebut.</p> <p>12) Mendata jenis zat/bahan yang dapat menyebabkan pencemaran udara dan air yang terdapat dalam artikel ilmiah di LDS.</p> <p>13) Melakukan kajian pustaka (dapat menggunakan buku siswa) mengenai jenis zat/bahan yang dapat menyebabkan</p>	
--	--	---	---	--

	<p>Pengungkapan Pendapat</p>	<p>14) Membimbing siswa untuk memilih strategi yang paling cocok untuk menyelesaikan masalah</p>	<p>pencemaran udara dan air.</p> <p>14) Dalam melakukan diskusi kelompok, secara individu siswa mengajukan pendapat sebanyak-banyaknya berkaitan dengan strategi pemecahan masalah yang dihadapi dan menuliskannya dalam LDS.</p> <p>15) Siswa saling bertukar pendapat dengan teman dalam kelompoknya, siswa yang tidak bisa dapat bertanya dengan teman atau guru.</p> <p>16) Dari beberapa pendapat yang diutarakan, siswa memilih strategi yang paling cocok untuk menyelesaikan masalah dengan bimbingan guru.</p> <p>17) Secara berkelompok, siswa mengambil solusi pemecahan masalah yang dianggap paling</p>	
	<p>Evaluasi dan Pemilihan</p>			
	<p>Implementasi</p>			

		<p>15) Mengakhiri kegiatan diskusi kelompok dan menyuruh masing-masing kelompok untuk melakukan presentasi hasil diskusi kelompok.</p> <p>16) Guru meluruskan pemahaman siswa.</p>	<p>sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>18) Salah satu siswa dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan ditanggapi oleh kelompok lain.</p> <p>19) Siswa menanyakan hal – hal yang belum jelas kepada guru.</p>	
Penutup		<p>17) Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini.</p> <p>18) Memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada kelompok yang berkinerja baik.</p> <p>19) Menyampaikan informasi materi pada pertemuan berikutnya, yaitu: pencemaran tanah.</p> <p>20) Memberikan tugas untuk mengamati</p>	<p>20) Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini.</p> <p>21) Kelompok yang berkinerja baik menerima penghargaan dari guru.</p> <p>22) Memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru.</p>	10 menit

		peristiwa pencemaran yang ada di sekitar siswa, kemudian siswa membuat poster yang berisi himbauan untuk menjaga kelestarian alam dan tidak merusak lingkungan.		
--	--	---	--	--

### 3. Pertemuan 3 (2 JP)

Kegiatan	Langkah-langkah Model CPS	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		1) Memberi salam dan menyapa siswa. 2) Berdo'a untuk memulai pelajaran. 3) Mengecek kehadiran siswa. 4) Menanyakan alasan ketidakhadiran siswa saat pelajaran hari ini atau yang tidak hadir pada pertemuan sebelumnya (mencontohkan kepedulian). 5) Apersepsi dan motivasi: menunjukkan gambar pencemaran lingkungan.	1) Menjawab salam dan menyapa guru 2) Berdo'a untuk memulai pelajaran. 3) Mengangkat tangan jika namanya dipanggil oleh guru. 4) Menjawab pertanyaan guru mengenai alasan ketidakhadiran siswa lain saat pelajaran hari ini atau yang tidak hadir pada pertemuan sebelumnya. 5) Mengamati gambar pencemaran lingkungan yang ditunjukkan	10 menit

			oleh guru dengan rasa ingin tahu.	
Kegiatan Inti	Klarifikasi Masalah	<p>6) Memberikan permasalahan lingkungan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk artikel.</p> <p>7) Membantu siswa mengklarifikasi masalah yang diajukan</p> <p>8) Membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa.</p> <p>9) Membagikan LDS mengenai pencemaran tanah ke masing-masing kelompok.</p> <p>10) Mendampingi siswa dalam kegiatan diskusi kelompok</p>	<p>6) Memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru mengenai permasalahan lingkungan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>7) Siswa mengklarifikasi masalah yang diajukan dibantu oleh guru.</p> <p>8) Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing yang telah dibagi oleh guru.</p> <p>9) Berdiskusi menggunakan LDS mengenai pencemaran tanah yang sudah dibagikan oleh guru.</p> <p>10) Mengamati jenis bahan/zat yang menjadi penyebab pencemaran tanah berdasarkan artikel yang ada dalam lembar diskusi siswa (LDS) dengan</p>	30 menit

	<p>Pengungkapan Pendapat</p>	<p>11) Membimbing siswa selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung.</p> <p>12) Mendampingi siswa selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung</p>	<p>11) Bertanya tentang jenis bahan/zat apa sajakah yang dapat menyebabkan pencemaran tanah, bagaimanakah bahan/zat tersebut dihasilkan dan bagaimanakah solusi kreatif untuk mengatasi peristiwa pencemaran tanah tersebut.</p> <p>12) Mendata jenis zat/bahan yang dapat menyebabkan pencemaran tanah yang terdapat dalam artikel ilmiah di LDS.</p> <p>13) Melakukan kajian pustaka (dapat menggunakan buku siswa) mengenai jenis zat/bahan yang dapat menyebabkan pencemaran tanah.</p> <p>14) Dalam melakukan diskusi kelompok, secara individu siswa mengajukan pendapat</p>	<p>rasa ingin tahu.</p>
--	----------------------------------	---	--	-------------------------

	<p>Evaluasi dan Pemilihan</p> <p>Implementasi</p>	<p>13) Menjawab pertanyaan jika ada siswa yang bertanya.</p> <p>14) Membimbing siswa untuk memilih strategi yang paling cocok untuk menyelesaikan masalah</p> <p>15) Mengakhiri kegiatan diskusi kelompok dan menyuruh masing-masing kelompok untuk</p>	<p>sebanyak-banyaknya berkaitan dengan strategi pemecahan masalah yang dihadapi dan menuliskannya dalam LDS.</p> <p>15) Siswa saling bertukar pendapat dengan teman dalam kelompoknya, siswa yang tidak bisa dapat bertanya dengan teman atau guru</p> <p>16) Dari beberapa pendapat yang diutarakan, siswa memilih strategi yang paling cocok untuk menyelesaikan masalah dengan bimbingan guru.</p> <p>17) Secara berkelompok, siswa mengambil solusi pemecahan masalah yang dianggap paling sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>18) Salah satu siswa dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil</p>	
--	---	---	---	--

		<p>melakukan presentasi hasil diskusi kelompok.</p> <p>16) Guru meluruskan pemahaman siswa.</p>	<p>diskusinya dan ditanggapi oleh kelompok lain.</p> <p>19) Siswa menanyakan hal – hal yang belum jelas kepada guru.</p>	
Penutup		<p>17) Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini.</p> <p>18) Memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada kelompok yang berkinerja baik.</p> <p>19) Membagikan soal evaluasi dan lembar penilaian diri serta angket tanggapan siswa.</p> <p>20) Mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan mempersiapkan ujian kenaikan kelas.</p>	<p>20) Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini.</p> <p>21) Kelompok yang berkinerja baik menerima penghargaan dari guru.</p> <p>22) Siswa mengerjakan soal evaluasi dan mengisi lembar penilaian diri sendiri, penilaian antarteman serta angket tanggapan siswa.</p> <p>23) Mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru.</p> <p>24) Menjawab</p>	40 menit

		21) Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	salam secara bersama-sama.	
--	--	--	----------------------------	--

## I. Penilaian

### 1. Metode dan Bentuk Instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
Observasi Sikap	Lembar Pengamatan Sikap dan Rubrik
Tes Tertulis	Tes Soal Uraian
Observasi Keterampilan	Lembar Pengamatan Keterampilan dan Rubrik

### 2. Instrumen

#### a. Observasi Sikap

##### 1) Sikap Kepedulian Terhadap Lingkungan

- a. Teknik Penilaian : Observasi
- b. Bentuk Instrumen : Lembar Observasi
- c. Kisi-kisi :

No.	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1	Menjaga kelestarian lingkungan (biotik dan abiotik) sebagai ciptaan Tuhan merupakan pengamalan agama yang dianutnya.	1-3

##### 2) Sikap Sosial

- a. Teknik Penilaian : Penilaian Diri dan Penilaian Antarteman
- b. Bentuk Instrumen : Lembar Penilaian Diri dan Lembar Penilaian Antarteman
- c. Kisi-kisi :

No.	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1.	Peduli	1
2.	Rasa ingin tahu	2
3.	Berpikir kritis	3
4.	Terbuka	4

b. Pengetahuan

- a. Teknik Penilaian : Tes Tulis  
 b. Bentuk Instrumen : Uraian  
 c. Kisi-kisi :

No.	Indikator	Tingkat Berpikir						Butir Instrumen
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	Menyebutkan sumber-sumber pencemaran lingkungan.		√					Soal Uraian No. 1
2.	Menjelaskan dengan kalimatnya sendiri dampak pencemaran terhadap ekosistem.				√			Soal Uraian No.1, 3
3.	Menjelaskan upaya yang dapat dilakukan manusia untuk mengurangi pencemaran					√		Soal Uraian No. 2, 4, 5

c. Aktivitas Belajar Siswa

- a. Teknik Penilaian : Observasi  
 b. Bentuk Instrumen : Lembar Observasi  
 c. Kisi-kisi :

No.	Keterampilan	Butir Instrumen
1.	Bertanya	1
2.	Menyampaikan pendapat	2
3.	Menanggapi pendapat teman	3
4.	Mengambil kesimpulan	4

Mengetahui,  
 Guru Mata Pelajaran IPA

Semarang, April 2014  
 Mahasiswa Peneliti

Siti Nursa'adah, S.Pd  
 NIP. 19700810 199403 2 008

Sanatul Hidayah  
 NIM 440141010

## Penilaian Sikap Kepedulian terhadap Lingkungan(Observasi)

<b>Instrumen Observasi:</b>	Digunakan untuk menilai sikap kepedulian terhadap lingkungan siswa, pada indikator: Menjaga kelestarian lingkungan (biotik dan abiotik) sebagai ciptaan Tuhan merupakan pengamalan agama yang dianutnya.
-----------------------------	---

### Petunjuk:

1. Buat kesepakatan dengan temanmu sesama jenis, siapa yang akan diamati terlebih dahulu!
2. Lakukan pengamatan terhadap diri sendiri pada kegiatan sehari – hari sebelumnya pada saat waktu tertentu! Amati kegiatan yang dilakukan: membuang sampah, memanfaatkan kembali barang-barang bekas dan menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan (membungkus makanan menggunakan daun).
3. Tuliskan hasil pengamatanmu menggunakan lembar observasi yang telah disediakan oleh gurumu.

**Lembar Observasi:** Menjaga kelestarian lingkungan (biotik dan abiotik) sebagai ciptaan Tuhan merupakan pengamalan agama yang dianutnya.

No.	Sikap yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1.	Menunjukkan kegiatan membuang sampah			
2.	Menunjukkan kegiatan memanfaatkan kembali barang-barang bekas			
3.	Menunjukkan kegiatan menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan			
Jumlah Skor yang Diperoleh				

### Rubrik:

No	Sikap yang dinilai	Rubrik
1	Menunjukkan kegiatan membuang sampah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menjaga kelestarian lingkungan dengan membuang sampah tidak pada tempatnya.</li> <li>2. Menjaga kelestarian lingkungan dengan membuang sampah pada tempatnya tetapi tidak memperhatikan sampah organik dan anorganik.</li> <li>3. Menjaga kelestarian lingkungan dengan membuang sampah pada tempatnya dengan memperhatikan sampah organik dan anorganik.</li> </ol>
2.	Menunjukkan kegiatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menjaga kelestarian lingkungan dengan tidak menggunakan kembali barang-</li> </ol>

No	Sikap yang dinilai	Rubrik
	memanfaatkan kembali barang-barang bekas	<p>barang bekas yang masih bisa dipakai.</p> <p>2. Menjaga kelestarian lingkungan dengan menggunakan kembali barang-barang bekas yang masih bisa dipakai tetapi tidak melakukan kegiatan daur ulang sampah-sampah anorganik.</p> <p>3. Menjaga kelestarian lingkungan dengan menggunakan kembali barang-barang bekas yang masih bisa dipakai dan melakukan kegiatan daur ulang sampah-sampah anorganik.</p>
3.	Menunjukkan kegiatan menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan	<p>1. Tidak menjaga kelestarian lingkungan dengan tidak menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan.</p> <p>2. Menjaga kelestarian lingkungan dengan menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan tetapi kadang-kadang masih menggunakan bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan.</p> <p>3. Menjaga kelestarian lingkungan dengan selalu menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan.</p>

**Kriteria Penilaian:**

$$\text{persentase skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

**Kriteria Presentase Skor :**

Sangat Baik : 84 % < % skor ≤ 100 %

Baik : 67 % < % skor ≤ 83 %

Cukup : 50 % < % skor ≤ 66 %

Kurang : 33 % < % skor ≤ 49 %

## Penilaian Sikap Sosial (Penilaian Diri dan Penilaian Teman)

<b>Instrumen Penilaian Diri dan Penilaian Teman</b>	Digunakan untuk menilai sikap sosial siswa dalam hal: rasa ingin tahu, berpikir kritis, terbuka dan peduli terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan.
---	--

### Petunjuk:

Lakukan penilaian terhadap dirimu sendiri dan penilai terhadap teman dalam hal peduli, rasa ingin tahu, berpikir kreatif, percaya diri dan disiplin menggunakan Lembar Penilaian Diri maupun Lembar Penilaian Teman berikut.

### Lembar Penilaian Diri dan Teman:

No.	Sikap	Skor		
		1	2	3
1.	Rasa ingin tahu			
2.	Berpikir kritis			
3.	Terbuka			
4.	Peduli terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan.			
Jumlah Skor yang Diperoleh				

### Rubrik Penilaian:

No	Sikap yang dinilai	Rubrik
1	Rasa ingin tahu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ingin tahu terhadap materi dengan cara bertanya kepada teman.</li> <li>Ingin tahu terhadap materi dengan cara bertanya kepada teman dan bertanya kepada guru.</li> <li>Ingin tahu terhadap materi dengan cara bertanya kepada teman dan guru, serta mencari jawaban sendiri melalui studi pustaka.</li> </ol>
2	Berpikir kritis	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berpikir kritis dalam diskusi kelompok dengan menyampaikan gagasan secara jelas.</li> <li>Berpikir kritis dalam diskusi kelompok dengan menyampaikan gagasan secara jelas dan rinci.</li> <li>Berpikir kritis dalam diskusi kelompok dengan menyampaikan gagasan secara jelas, rinci dan merupakan gagasan sendiri (orisinil).</li> </ol>
3	Terbuka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak memberikan kesempatan kepada orang lain untuk menyampaikan pendapatnya.</li> </ol>

		<p>2. Memberikan kesempatan kepada orang lain untuk menyampaikan pendapatnya tetapi tidak menghargai pendapat yang telah disampaikan.</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada orang lain untuk menyampaikan pendapatnya dan menghargai pendapat yang telah disampaikan.</p>
4	Peduli terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan	<p>1. Peduli dalam hal membuang sampah di tempat sampah.</p> <p>2. Peduli dalam hal membuang sampah di tempat sampah dan disesuaikan dengan jenis sampah.</p> <p>3. Peduli dalam hal membuang sampah di tempat sampah disesuaikan dengan jenis sampah dan mengingatkan teman lain untuk membuang sampah pada tempatnya sesuai dengan jenis sampah.</p>

**Kriteria Penilaian:**

$$\text{persentase skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

**Kriteria Presentase Skor :**

Sangat Baik	: 84 % < % skor ≤ 100 %
Baik	: 67 % < % skor ≤ 83 %
Cukup	: 50 % < % skor ≤ 66 %
Kurang	: 33 % < % skor ≤ 49 %

### Penilaian Pengetahuan (Tes Tulis)

<b>Instrumen Tes Tulis:</b>	Digunakan untuk menilai pengetahuan siswa pada materi pokok Pencemaran Lingkungan
-----------------------------	---

#### Soal Uraian:

Jawablah semua pertanyaan di bawah ini!

1. Identifikasilah bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah dan jelaskan dampaknya bagi lingkungan yang ada di sekitarnya!
2. Pencemaran air sudah sangat memprihatikan sehingga membutuhkan peran serta semua pihak untuk mengatasi dan mengurangi pencemaran tersebut. Jelaskan bagaimana cara mengatasi dan mengurangi pencemaran air!
3. Banyak kerusakan lingkungan berasal dari zat kimia. Jelaskan sisi positif dari mempelajari ilmu kimia!
4. Kemukakan 3 manfaat pembuatan taman kota kaitannya dengan upaya penanggulangan pencemaran udara di daerah perkotaan.
5. Berilah 5 upaya menjaga kelestarian lingkungan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari!

#### Kunci Jawaban:

No.	Kunci Jawaban	Skor
1	Bahan-bahan yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah antara lain: sampah plastik, penggunaan pestisida yang berlebihan, sampah rumah tangga, styrofoam, dll.  Dampak bagi lingkungan sekitar: mengurangi kadar hara dalam tanah yang disebabkan oleh matinya bakteri pengurai tanah, tanah menjadi tidak subur, berkurangnya ketersediaan humus dalam tanah, zat pencemar berupa limbah rumah tangga menyebabkan bau yang tidak sedap.	3  3
2	Cara membatasi pencemaran air: limbah rumah tangga dan pabrik yang akan dibuang ke lingkungan harus diolah terlebih dahulu agar kadarnya aman bagi lingkungan, pembuatan pabrik yang jauh dari perumahan penduduk, pembuatan septik tank yang memenuhi standar.	3
3	Sisi positif mempelajari ilmu kimia: dapat mengetahui bahan kimia mana yang berbahaya bagi lingkungan dan yang tidak berbahaya bagi lingkungan, mengetahui bagaimana cara mengolah limbah pabrik secara kimiawi, mengetahui kadar penggunaan bahan kimia yang tidak berbahaya bagi lingkungan.	3
4	Manfaat pembuatan taman kota: mengurangi kadar CO <sub>2</sub> di udara, menyediakan oksigen yang lebih banyak sehingga lingkungan terasa semakin sejuk, mengurangi kadar polusi yang disebabkan oleh asap pabrik dan asap kendaraan bermotor.	3
5	5 upaya pencegahan pencemaran lingkungan dalam kehidupan sehari-hari: 1. Membuang sampah di tempat sampah sesuai dengan jenis sampah.	5

No.	Kunci Jawaban	Skor
	2. Penanaman pohon perindang di tepi jalan dan kawasan pabrik untuk mengurangi bahan pencemar asap pabrik dan kendaraan bermotor.  3. Pengolahan limbah buangan pabrik agar tidak mencemari air sungai dan air tanah.  4. Menanam tanaman yang dapat menyerap racun, misal lidah mertua.  5. Menghindari pembakaran sampah di sembarangan tempat	
Skor maksimum		20

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### Penilaian Keaktifan dalam Diskusi Kelompok (Observasi)

<b>Instrumen Observasi</b>	Digunakan untuk menilai keterampilan siswa ketika melakukan kegiatan diskusi kelompok.
----------------------------	--

Petunjuk:

Amatilah kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan oleh siswa kemudian isilah lembar observasi yang telah disediakan.

**Lembar Observasi:** Digunakan untuk menilai keterampilan siswa ketika melakukan kegiatan diskusi kelompok.

No.	Keterampilan yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1.	Bertanya			
2.	Menyampaikan pendapat			
3.	Menanggapi pendapat teman			
4.	Mengambil kesimpulan			
Jumlah Skor yang Diperoleh				

### Rubrik Penilaian:

No	Keterampilan yang dinilai	Rubrik
1	Bertanya	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bertanya sesuai dengan materi yang sedang didiskusikan.</li><li>2. Bertanya sesuai dengan materi yang sedang didiskusikan menggunakan kalimat yang jelas.</li><li>3. Bertanya sesuai dengan materi yang sedang didiskusikan menggunakan kalimat yang jelas dan ringkas.</li></ol>
2	Menyampaikan pendapat	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyampaikan pendapat dengan cara yang benar.</li><li>2. Menyampaikan pendapat dengan cara yang benar dan tidak menggunakan kalimat yang bertele-tele.</li><li>3. Menyampaikan pendapat dengan cara yang benar, tidak menggunakan kalimat yang bertele-tele dan pendapat yang disampaikan merupakan hasil pemikiran sendiri (bersifat orisinal).</li></ol>

No	Keterampilan yang dinilai	Rubrik
3	Menanggapi pendapat teman	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menanggapi pendapat teman dengan cara yang benar.</li> <li>2. Menanggapi pendapat teman dengan cara yang benar dan menggunakan kalimat yang tidak menyinggung perasaan orang lain.</li> <li>3. Menanggapi pendapat teman dengan cara yang benar, menggunakan kalimat yang tidak menyinggung perasaan orang lain dan tanggapan yang disampaikan bersifat obyektif.</li> </ol>
4	Mengambil kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengambil kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.</li> <li>2. Mengambil kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menggunakan kalimat yang jelas.</li> <li>3. Mengambil kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran, menggunakan kalimat yang jelas dan sistematis.</li> </ol>

**Kriteria Penilaian:**

$$\text{persentase skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

**Kriteria Presentase Skor :**

Sangat Baik : 84 % < % skor ≤ 100 %

Baik : 67 % < % skor ≤ 83 %

Cukup : 50 % < % skor ≤ 66 %

Kurang : 33 % < % skor ≤ 49 %

**PERTEMUAN 1**

Kelompok :

Anggota :



*Lembar Diskusi Siswa*  
*“Pencemaran Udara”*

Bacalah artikel mengenai pencemaran udara berikut ini!

Tugas kalian adalah mendiskusikan artikel tersebut secara berkelompok (1 kelompok terdiri atas 4 siswa) dan jawablah pertanyaan yang disediakan!

**Peranan Tanaman Terhadap Pencemaran Udara di Jalan protokol Kota Semarang**



## Diskusi

Setelah memperhatikan artikel dan gambar di atas jawablah pertanyaan berikut.

1. Mengapa dapat terjadi peristiwa seperti pada artikel tersebut? Bahan-bahan apa sajakah yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran udara?
2. Tahukan kalian, apakah dampak dari peristiwa dalam artikel tersebut, jika tidak ditangani dengan baik?
3. Apakah peristiwa dalam artikel tersebut dapat berpengaruh terhadap ekosistem? Jelaskan!
4. Langkah-langkah apa sajakah yang bisa dilakukan untuk mengatasi terjadinya pencemaran udara?
5. Coba buatlah 3 pertanyaan lain terkait dengan pencemaran udara berdasarkan artikel di atas!
6. Jawablah pertanyaan yang kalian buat pada soal nomor 5!
7. Coba buatlah kesimpulan dari permasalahan yang telah kalian pelajari!
8. Bacakan jawaban pertanyaan-pertanyaan nomor 1 - 7 di depan kelas secara berkelompok!

Hasil Diskusi



*GOOD LUCK*



---

## PERANAN TANAMAN TERHADAP PENCEMARAN UDARA DI JALAN PROTOKOL KOTA SEMARANG

✉ Nana Kariada Tri Martuti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

---

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Februari 2013  
Disetujui Maret 2013  
Dipublikasikan Maret 2013

### Keywords:

*Plants*  
*Air pollution*  
*Semarang City*

---

### Abstrak

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor berpotensi meningkatkan pencemaran udara terutama di jalan-jalan protokol. Untuk mengurangi semakin tingginya bahan pencemar yang dihasilkan kendaraan bermotor, perlu adanya pohon-pohon yang berfungsi sebagai penyerap dan penjerap bahan pencemar dan debu di udara yang dihasilkan kendaraan bermotor. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui peranan tanaman di jalan-jalan protokol Kota Semarang dilihat dari kualitas dan kuantitasnya. Data mengenai jenis tanaman penebih yang ada di jalan protokol Kota Semarang dihitung dengan metode *line intercept*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas udara di Kota Semarang sudah cukup mengkhawatirkan, hal ini dipandang dari kadar CO yang relatif tinggi. Hasil penelitian terhadap jenis tanaman yang ada di jalan protokol Kota Semarang, dapat diketahui jenis tanaman yang ditanam di 5 jalan protokol Kota Semarang berjumlah 29 jenis. Jenis maupun jumlah tanaman yang ada pada masing-masing stasiun penelitian tidak berpengaruh positif terhadap kadar bahan pencemar udara yang ada. Simpulan dari penelitian ini ialah kualitas maupun kuantitas tanaman yang ada pada jalan-jalan protokol lokasi penelitian tidak berpengaruh positif terhadap kadar bahan pencemar udara yang ada. Hal ini dikarenakan jenis dan jumlah tanaman pada masing-masing jalan protokol tidak sesuai dengan tanaman penebih yang mempunyai fungsi sebagai penjerap dan penyerap polutan udara.

### Abstract

The increasing number of motor vehicles might potentially increase the air pollution in main roads. To reduce the increasing concentration of pollutants generated by motor vehicles, the trees are planted to absorb the pollutants and the dust in the air. The objective of the research was to understand the role of the plants along the main roads in Semarang City, from point of view of quality and quantity. Data on the kind and density of shedding plants along the main roads of Semarang City was collected using line intercept method. Result showed that the air quality of Semarang City has been worrying in terms of the high concentration of CO. There were 29 kinds of trees planted along 5 main roads in Semarang City. The kind and the number of plants in each station did not influence positively to the concentration of the air pollutants. It was concluded that the quality and the quantity of the plants along the study sites did not positively influence the concentration of the air pollutants. It was presumed that the kind and the number of plants along each air road in Semarang was not appropriately functioning as the absorbants of the air pollutants.

© 2013 Universitas Negeri Semarang

---

✉ Alamat korespondensi:

FMIPA UNNES Gd D6 Lt 1 Jln. Raya Sekaran- Gunungpati- Semarang 50299  
Telp./Fax. (024) 8508033; E-mail: [nana.kariada@yahoo.co.id](mailto:nana.kariada@yahoo.co.id)

ISSN 2085-191X

## PENDAHULUAN

Kota Semarang sebagai pusat pemerintahan, perindustrian dan perdagangan merupakan kota dengan aktivitas masyarakat yang tinggi. Dengan banyaknya aktivitas yang dilakukan masyarakat, penggunaan kendaraan bermotor untuk memperlancar aktivitas pun tidak dapat dihindarkan. Berdasarkan data Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah Jawa Tengah, jumlah kendaraan bermotor di Kota Semarang pada tahun 2009 mencapai 8.593.911 unit, yang terdiri atas 7.421.603 kendaraan roda dua dan 1.172.308 kendaraan roda empat. Data Oktober 2010, jumlah tersebut bertambah menjadi 9.405.924 unit kendaraan, dengan rincian 8.156.429 kendaraan roda dua dan 1.249.495 kendaraan roda empat.

Kementerian Lingkungan Hidup menyebutkan, polusi udara dari kendaraan bermotor bensin (*spark ignition engine*) menyumbang 70 persen karbon monoksida (CO), 100 persen plumbum (Pb), 60 persen hidrokarbon (HC), dan 60 persen oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>). Bahkan, beberapa daerah yang tinggi kepadatan lalu lintasnya menunjukkan bahan pencemar seperti Pb, ozon (O<sub>3</sub>), dan CO telah melampaui ambang batas yang ditetapkan dalam PP Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Suparwoko dan Firdaus (2007) dalam penelitiannya menyampaikan langkah strategis yang dapat dilakukan untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah dengan banyak menciptakan sabuk hijau di jalur-jalur transportasi padat, khususnya jenis pohon/ tumbuhan tertentu yang memiliki kemampuan untuk menyerap cemaran udara.

Untuk mengurangi semakin tingginya bahan pencemar yang dihasilkan kendaraan bermotor, perlu adanya pohon-pohon yang berfungsi sebagai penyerap dan penjerap bahan pencemar dan debu di udara yang dihasilkan kendaraan bermotor. Pohon sering disebut-sebut sebagai paru-paru kota. Sejumlah pohon berdaun lebar diyakini dapat menjerap bahan-bahan pencemar udara. Sel-sel daun berfungsi menangkap karbondioksida dan timbal untuk kemudian diolah dalam sistem fotosintesis. Proses fotosintesis mampu mengubah karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dikeluarkan dari sistem pernapasan menjadi oksigen yang dibutuhkan paru-paru. Disamping pohon-pohon yang mampu menjerap polutan, tanaman pisang hias, puring, batavia dan bugenvil juga dapat direkomendasikan untuk elemen taman kota karena toleran dan cukup toleran terhadap polutan (Nugrahani dan

Sukartiningrum 2008).

Latar belakang tersebut di atas perlu kiranya mengetahui peranan tanaman di jalan-jalan protokol Kota Semarang dilihat dari kualitas dan kuantitasnya. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat digunakan juga sebagai pemantau tentang jenis tanaman serta jumlah tanaman yang sesuai dengan kondisi lingkungan penelitian. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui peranan tanaman di jalan-jalan protokol Kota Semarang dilihat dari kualitas dan kuantitasnya.

Kotornya udara Semarang dibenarkan Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran Udara, Limbah Padat dan Bahan Berbahaya serta Beracun, BPLH Jawa Tengah, Adiyanto. Hal tersebut merujuk hasil pengukuran kualitas udara yang dilakukan di kawasan padat Semarang. "Pada kawasan padat di Jalan Kaligawe, sekitar Terminal Terboyo kadar debu yang diukur menunjukkan 299, 8 per gram nano kubik, padahal ambang batas normalnya 230. Ambang batas itu sesuai KepGub no 8 tahun 2001 terkait kualitas udara di Provinsi Jawa Tengah. Itu artinya kualitas udara di Semarang kotor. Upaya membersihkan kualitas udara di Semarang harus terus dilakukan, misalnya dengan mewajibkan menanam pohon dimulai dari lingkungan keluarga. Termasuk program car free day yang diterapkan setiap sepekan sekali (Riani 2011).

Vegetasi atau komunitas tumbuhan yang tersedia di alam, merupakan solusi yang paling menjanjikan untuk mengatasi pencemaran udara. Oleh karena itu, melakukan aksi penghijauan harus segera dilakukan agar pencemaran udara tidak semakin parah. Semua tumbuhan hijau akan mengubah gas CO<sub>2</sub> menjadi O<sub>2</sub> melalui proses fotosintesis. Namun selain berhijau daun, pemilihan jenis tanaman penghijauan seyogyanya juga mempertimbangkan fungsinya sebagai peneduh yang dapat memperbaiki iklim mikro, dan juga dapat berfungsi sebagai barrier/ penahan terhadap penyebaran pulusi udara dari kendaraan. Tanaman peneduh merupakan tanaman yang ditanam sebagai tanaman penghijauan. Adapun tanaman peneduh yang ditanam di pinggir jalan raya selain berfungsi sebagai penyerap unsur pencemar secara kimiawi, juga berfungsi sebagai peredam suara baik kualitatif maupun kuantitatif (Anatari dan Sundra, 2002). Hal lain yang penting untuk dipertimbangkan dalam memilih jenis tanaman adalah sebagai berikut:

- a. Penahan dan penyaring partikel padat dari udara. Fungsi ini dilakukan oleh tajuk pohon melalui proses jerapan dan serapan, sehingga

partikel padat di udara akan berkurang. Hal ini terjadi karena partikel padat akan terjepit (menempel) pada permukaan daun, khususnya daun yang berbulu dan permukaannya kasar. Sebagian partikel yang lain akan terserap masuk ke dalam ruang stomata daun. Ngabekti (2004) melaporkan bahwa keberadaan tanaman peneduh jalan dapat menurunkan kadar debu (TSP) dari 448,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di area tanpa tanaman menjadi 64,11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di area dengan tanaman. Manfaat lain dari tajuk tanaman adalah menjadikan udara lebih bersih dan sehat karena daun melakukan proses fotosintesis. Dengan demikian fungsi ini akan tercapai apabila tajuk daun lebar seperti angsa (*Pterocarpus indicus*), ketapang, mahoni (*Swietenia mahagoni*).

- b. Penyerap dan penjepit partikel Pb. Kendaraan bermotor merupakan sumber utama Pb yang mencemari udara daerah perkotaan.

Tumbuhan mempunyai kemampuan menjepit dan mengakumulasi zat pencemar. Tumbuhan melalui daunnya dapat menangkap partikel timbal yang diemisikan kendaraan bermotor (Hendrasari (2007). Menurut Kariansyah (1999), salah satu cara pemantauan pencemaran udara adalah dengan menggunakan tumbuhan sebagai bioindikator. Kemampuan masing-masing tumbuhan untuk menyesuaikan diri berbeda-beda sehingga menyebabkan adanya tingkat kepekaan, yaitu sangat peka, peka dan kurang peka. Tingkat kepekaan tumbuhan ini berhubungan dengan kemampuannya untuk menyerap dan mengakumulasi Logam berat. sehingga tumbuhan adalah bioindikator pencemaran yang baik. Tumbuhan akumulator mempunyai kemampuan untuk mengakumulasi unsur tertentu dalam konsentrasi yang tinggi tanpa menimbulkan efek toksik pada tumbuhan Hendrasari (2007).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di jalan-jalan protokol Kota Semarang, yang dibagi kedalam 5 setasiun penelitian. Sedangkan penelitian ini sendiri dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2011.

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman peneduh yang ada di jalan protokol

Kota Semarang. Dari seluruh jalan protokol di wilayah Kota Semarang tersebut dipilih 5 sampel yang ditentukan sebagai stasiun penelitian, yaitu: Setasiun 1 : Kalibanteng (Bundaran Kalibanteng); Setasiun 2 : Tugu Muda; Setasiun 3 : Jalan Brigjen Katamso (Depan SMPN 2); Setasiun 4 : Jalan Kaligawe Semarang (Depan Kantor Suara Merdeka); Setasiun 5 : Jalan Setiyabudi (Sukun). Penetapan stasiun pengambilan sampel didasarkan kepada kepadatan populasi kendaraan.

Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini adalah : diambil data jenis pohon pada masing-masing setasiun penelitian. Disamping itu juga diambil data tentang kualitas udara yang terdiri dari suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, kecepatan angin, arah angin dominan, Kadar  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , TSP (debu), Pb, CO,  $\text{H}_2\text{S}$  dan  $\text{NH}_3$  pada masing-masing setasiun penelitian.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : meteran. Bahan-bahan yang digunakan adalah: tumbuh-tumbuhan di lingkungan setasiun penelitian

Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut: 1) Melakukan observasi lokasi/ setasiun penelitian, 2). Mendata jenis tanaman yang ada di setasiun penelitian, 3) Pengambilan data kualitas udara di jalan-jalan protokol Kota Semarang, 4) Analisis laboratorium, 5) Pengolahan data penelitian.

Data mengenai jenis dan densitas tanaman peneduh yang ada di jalan protokol Kota Semarang dihitung dengan metode *line intercept*. Cara ini terlebih dahulu ditentukan dua titik sebagai pusat garis transek. Panjang garis transek dapat 10 meter, 25 m, 50 m atau 100 m. Dalam penelitian ini digunakan garis transek sepanjang 100 m. Pada garis transek itu kemudian dibuat segmen-segmen yang panjangnya 10 m. Pengamatan terhadap tanaman dilakukan pada segmen-segmen tersebut. Selanjutnya mencatat jenis dan mengukur diameter serta tinggi semua spesies tanaman pada segmen-segmen tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan tentang kualitas dan kuantitas tanaman yang ada di jalan protokol Kota Semarang, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis dan jumlah tanaman peneduh di lima jalan protokol Kota Semarang

No	Nama Tanaman	Jumlah pada Setasiun				
		1	2	3	4	5
1	Akasia	1	1	-	-	-
2	Andong	-	-	-	-	1
3	Angsana	70	46	59	2	8
4	Asam Jawa	-	5	-	-	-
5	Asam Landi	3	9	-	-	-
6	Beringin	1	1	-	20	1
7	Bunga Mentega	-	-	2	-	-
8	Bougenvil	-	-	2	-	-
9	Cemara	13	23	-	-	12
10	Cempaka	-	-	1	-	-
11	Filicium	2	-	-	-	-
12	Glodogan	52	38	8	21	5
13	Johar	1	-	-	-	-
14	Kamboja	-	-	1	-	-
15	Kelapa	-	-	-	-	1
16	Kembang Dadap	5	6	-	-	-
17	Kembang Merak	-	2	-	-	-
18	Kersen	-	-	5	-	6
19	Mahoni	27	1	6	-	2
20	Mangga	-	-	-	-	1
21	Nangka	1	-	-	-	-
22	Pakis	-	-	-	-	3
23	Palem Botol	11	-	-	-	7
24	Palem Raja	30	7	-	-	12
25	Palem Rumpun	19	-	-	-	-
26	Petai Cina	-	17	3	-	-
27	Pinus	1	-	-	-	-
28	Trembesi	-	-	-	8	-
29	Waru	-	-	1	2	-

Keterangan: Setasiun 1 : Kalibanteng (Bundaran Kalibanteng)

Setasiun 2 : Tugu Muda

Setasiun 3 : Jalan Brigjen Katamso (Depan SMPN 2)

Setasiun 4 : Jalan Kaligawe Semarang (Depan Kantor Suara Merdeka)

Setasiun 5 : Jalan Setiyabudi (Sukun)

Kualitas udara di suatu wilayah menentukan banyak sedikitnya jumlah zat pencemar yang akan terserap oleh tumbuhan dalam wilayah tersebut. Hasil penelitian diperoleh hasil pengamatan kualitas udara di setiap setasiun penelitian disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas udara di Kota Semarang sudah cukup mengkhawatirkan, hal ini dipandang dari kadar CO yang relatif tinggi. Dari 5 setasiun penelitian, 3 setasiun yaitu: Kalibanteng (20.610), Pemuda

(17.175) dan Setiyabudi (15.343) menunjukkan kadar CO di atas ambang batas yang sudah ditentukan (15.000). Pendapat ini sesuai dengan Asisten Deputi Urusan Pengendalian Pencemaran Emisi Sumber Bergerak KLH, Ade Palguna di Semarang. Kondisi pencemaran di kota Semarang sudah parah yang secara angka mencapai 70 sampai 80%. Selain Kota Semarang ada lagi 26 kota metropolitan yang mendapatkan perhatian serius KLH (Anonim 2010).

Hasil tersebut perlu kiranya mengupayakan

Tabel 2. Hasil pengamatan kualitas udara jalan protokol Kota Semarang

No	Kualitas Udara (ppm)	Baku Mutu (ppm)	Stasiun				
			1	2	3	4	5
1	NO <sub>2</sub>	316	187,2	54,8	215,1	189,4	183,2
2	SO <sub>2</sub>	632	0,162	0,012	0,082	0,099	0,141
3	Debu	230	110	20,8	75	83,3	66,6
4	Pb	2	0,054	0,021	0,027	0,036	0,044
5	CO	15000	20610*	17175*	12022,5	6870	15343*
6	H <sub>2</sub> S	0,02	0,00008	0,000055	0,000046	0,0001	0,00009
7	NH <sub>3</sub>	0,5	0,28	0,18	0,24	0,27	0,16

Tabel 3. Data lingkungan di lokasi pengambilan sampel

No	Parameter yang diukur	Stasiun				
		1	2	3	4	5
1	Intensitas cahaya (lux)	2240	2110	4690	6750	3810
2	Arah angin	240	220	210	210	195
3	Kelembaban (%)	70	55	44	50	45
4	Suhu (°C)	30,6	33,9	35,4	37	36,5
5	Kecepatan angin (m/det)	1,2	1	0,7	1,7	0,3

pengurangan atau meminimalis kandungan bahan pencemar udara yang ada di jalan-jalan protokol Kota Semarang. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penghijauan di ruas-ruas jalan protokol tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusminingrum dan Gunawan (2008) dan Menteri Kehutanan (2004) yang menyampaikan, salah satu strategi yang dapat diterapkan dalam upaya pengendalian pencemaran di ruas jalan yaitu dengan penataan dan penerapan teknologi pereduksi polusi udara dengan penataan *land scape* di ruas jalan dengan tanaman pereduksi polusi udara. Untuk memperbaiki kondisi turus (kanan-kiri) jalan perlu upaya penanaman dengan jenis tanaman yang mempunyai fungsi antara lain: penahan polusi, peneduh jalan, perbaikan iklim mikro dan penahan longsor jalan. Sukawi Walikota Semarang pada tahun 2008 dalam makalahnya mengatakan, tanaman dapat berfungsi sebagai pengontrol iklim. Pengontrolan iklim ini, iklim mikro yang diciptakan oleh tanaman mempunyai fungsi dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: panas/radiasi matahari, kontrol suhu, kontrol angin, kontrol kelembaban, dan kontrol presipitasi.

Berdasarkan peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 05/PRT/M/2008 tentang

Pedoman penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan telah ditetapkan beberapa kriteria vegetasi untuk tanaman peneduh jalan sebagai berikut:

Aspek silvikultur meliputi: berasal dari biji terseleksi sehat dan bebas penyakit, memiliki pertumbuhan sempurna baik batang maupun akar, perbandingan bagian pucuk dan akar seimbang, batang tegak dan keras pada bagian pangkal, tajuk simetris dan padat dan sistim perakaran padat.

Sifat biologi meliputi: tumbuh baik pada tanah padat, sistim perakaran masuk kedalam tanah, tidak merusak konstruksidan bangunan, fase anakan tumbuh cepat, tetapi tumbuh lambat pada fasedewasa, ukuran dewasa sesuai ruang yang tersedia, batang dan sistim percabangan kuat, batang tegak kuat, tidak mudah patah dan tidak berbanir, perawakan dan bentuk tajuk cukup indah, tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap, ukuran dan bentuk tajuk seimbang dengan tinggi pohon, daun sebaiknya berukuran sempit (nanofill), tidak menggugurkan daun, daun tidak mudah rontok karena terpaan angin kencang, saat berbunga/berbuah tidak mengotori jalan, buah berukuran kecil dan tidak bisa dimakan oleh manusia secara langsung, sebaiknya tidak berduri atau beracun, mudah

sembuh bila mengalami luka akibat benturan dan akibat lain, tahan terhadap hama penyakit, tahan terhadap pencemaran kendaraan bermotor dan industry, mampu menyerap dan menjerap cemaran udara, sedapat mungkin mempunyai nilai ekonomi dan berumur panjang.

Hasil penelitian terhadap jenis dan densitas tanaman yang ada di jalan protokol Kota Semarang, dapat diketahui jenis tanaman yang ditanam di 5 jalan protokol Kota Semarang berjumlah 29 jenis. Pada Wilayah Kalibanteng terdapat 15 jenis tanaman peneduh dengan tanaman angkana sebagai tanaman dominan, yaitu 29,5% dari seluruh jenis tanaman lainnya. Jalan Pemuda terdapat 12 jenis tanaman peneduh dengan tanaman terbanyak adalah angkana, yaitu 29,4% dari jumlah tanaman keseluruhan. Pada Jl. Brigjen Katamso terdapat 10 jenis tanaman peneduh dengan angkana sebagai tanaman terbanyak yaitu 67%. Sedangkan pada Jalan Kaligawe terdapat 5 jenis dan didominasi oleh jenis tanaman glodokan yaitu 39,6% dan Jl. Setiyabudi memiliki 12 jenis tanaman peneduh dengan dominasi tanaman adalah jenis cemara dan palem raja dengan nilai masing-masing 20,3%.

Keragaman dan jumlah jenis tanaman di masing-masing setasiun 1 ternyata tidak berpengaruh positif terhadap kadar bahan pencemar di lokasi tersebut. Hal ini dimungkinkan karena jenis tanaman yang ada tidak seimbang serta tidak sesuai dengan kadar bahan pencemar yang ada, terutama kadar CO. Tanaman angkana yang mendominasi di wilayah Kalibanteng atau ruas jalan lainnya ternyata mempunyai kemampuan kecil dalam menyerap CO<sub>2</sub> (11,12 kg/pohon/tahun). Tetapi adanya angkana ini dimungkinkan mampu sebagai penjerap yang baik untuk Pb, dikarenakan Pb pada lokasi penelitian sangat kecil (0,021 – 0,054) jauh di bawah baku mutu yang ditentukan (2). Hal ini sesuai dengan pendapat Inayah (2010) dalam penelitiannya di Kota Tangerang, bahwa Angkana (*Pterocarpus indicus*) mampu mengakumulasi Pb pada kisaran 1.12-12.38 µg/g. Kandungan Pb pada daun Angkana hasil penelitian tidak mencapai 1000 ppm (µg/g). Hal ini berarti kandungan Pb pada daun Angkana belum melampaui ambang batas toksisitasnya terhadap tanaman.

Hal ini berbeda dengan kemampuan tanaman Trembesi (28.488,39), Cassia (5.295,47), kenanga (756,59), serta lainnya yang mempunyai kemampuan baik dalam menyerap CO<sub>2</sub>. Adanya pohon atau tanaman menjadi satu-satunya makhluk hidup dan bahkan alat yang dapat menyerap gas karbondioksida untuk

diubah menjadi oksigen (Anonim 2009). Seperti diketahui, karbondioksida adalah salah satu gas rumah kaca yang persentasenya terbesar di atmosfer bumi. Yang *et al.* (2005) dalam penelitiannya di Beijing mengatakan, bahwa adanya pohon/tanaman dapat menghapus 1261,4 ton polutan dari udara. Polutan udara yang paling berkurang adalah PM10 (partikulat dengan diameter aerodinamis lebih kecil dari 10 mm), dengan beban penurunan sebesar 772 ton. Selain itu adanya hutan kota dapat menyimpan Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam bentuk biomassa sebesar ± 0,2 juta ton. Sedangkan Chauhan (2010) dalam penelitian yang dilakukan memaparkan, bahwa polusi udara yang dipancarkan oleh kendaraan bermotor yang berbahaya akan mempengaruhi kualitas udara ambien dan pigmen pohon. Selain itu perlu dicatat juga adanya polusi tersebut dapat memberikan dampak yang merugikan pada kesehatan manusia.

Hasil penelitian seperti tersebut di atas dapat diketahui bahwa jenis maupun jumlah tanaman yang ada pada masing-masing setasiun penelitian tidak berpengaruh positif terhadap kadar bahan pencemar udara yang ada. Hal ini dikarenakan jenis dan jumlah tanaman pada masing-masing jalan protokol tidak sesuai dengan tanaman peneduh yang mempunyai fungsi sebagai penjerap polutan udara. Untuk itu perlu kiranya adanya penataan kembali terhadap jenis-jenis tanaman peneduh yang ditanam di ruas jalan-jalan protokol Semarang. Sehingga fungsi tanaman sebagai peneduh dan penjerap bahan-bahan pencemar benar-benar dapat maksimal seperti yang diharapkan.

## SIMPULAN

Kualitas maupun kuantitas tanaman yang ada pada jalan-jalan protokol lokasi penelitian tidak berpengaruh positif terhadap kadar bahan pencemar udara yang ada. Hal ini dikarenakan jenis dan jumlah tanaman pada masing-masing jalan protokol tidak sesuai dengan tanaman peneduh yang mempunyai fungsi sebagai penjerap dan penyerap polutan udara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Daya Serap Pohon Terhadap Karbondioksida*. Tunas Hijau, Indonesia, Kids and Young People do Actions for a Better Earth. Surabaya.
- Anonim. 2010. *Jumlah Kendaraan Bermotor Harus Dikendalikan*. Diunduh dari [jawa.infogate.com](http://jawa.infogate.com). Pebruari 2011.

- Antari AARJ dan Sundra IK. 2002. *Kandungan Timah Hitam (Plumbum) Pada Tanaman Peneduh Jalan di Kota Denpasar*. <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/4.pdf>. 15 Maret 2012.
- Chauhan A. 2010. Tree As Bio-Indicator Of Automobile Pollution In Dehradun City: A Case Study. *New York Science Journal* 3 (6): 88-95.
- Direktorat Jendral Penata Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. On line at <http://www.scribd.com/doc/54505551/permen05-2008-RTH>. [diakses tanggal 22 Mei 2011].
- Hendrasarie N. 2007. Kajian Efektivitas Tanaman dalam Menjerap Kandungan Pb Udara. *Jurnal Rekayasa Perencanaan* 3 (2): 2007
- Inayah SN, Thamzil L dan Etyan Y. 2010. Kandungan Pb Pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) dan Rumput Gajah Mini (*Axonopus.Sp*) Di Jalan Protokol Kota Tangerang. *Jurnal Valensi* 2 (1): 340-346.
- Karliansyah NW. 1999. Klorofil Daun Angsana Dan Mahoni Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara, *Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan* 19 (4): 290-305.
- Kusminingrum N dan Gunawan. 2008. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. *Jurnal Jalan-Jembatan* 25 (3): 314-326.
- Menteri Kehutanan. 2004. P.03/Menhut-V/2004, Tentang Pedoman Penanaman Turus Jalan Nasional Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Kemenhut, Jakarta
- Ngabekti S. 2004. Manfaat tanaman peneduh jalan dalam mempengaruhi lingkungan mikro dan kualitas udara di Kota Semarang. *Jurnal Mipa* 27 (1): 56-64.
- Nugrahani P dan Sukartiningrum. 2008. Indeks Toleransi Polusi Udara (APTI) Tanaman taman Median Jalan Kota Surabaya. *Jurnal Pertanian Mapeta* 10 (2): 86-92
- Riani D. 2010. *Kotornya Udara Semarang*. Suara Merdeka, 16 Januari 2011.
- Suparwoko dan Firdaus. 2007. Profil Pencemaran Udara Kawasan Perkotaan Yogyakarta: Studi Kasus di Kawasan Malioboro, Kridosono, dan UGM Yogyakarta. *Jurnal LOGIKA*, 4 (2): 54-63.
- Yang J, McBride J, Jinxing Z dan Zhenyuan S. 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Journal Urban Forestry & Urban Greening* 3 : 65-78.

Lampiran 22

**KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Satuan Pendidikan : SMP  
 Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/Genap  
 Jenis Tagihan : Evaluasi Formatif

No	Indikator	Penilaian		Tingkatan Berpikir						Nomor Soal
		Teknik	Bentuk	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Mengidentifikasi bahan/zat apa saja yang dapat menyebabkan pencemaran udara, air, dan tanah.	Tes Tertulis	Uraian		√					Soal No. 1
2	Menganalisis dampak pencemaran lingkungan.						√			Soal No. 1
4	Mengkaitkan dampak pencemaran dengan bidang keilmuan biologi, kimia dan fisika.						√			Soal No. 4
5	Mencari solusi dari permasalahan pencemaran lingkungan							√		Soal No. 2, 3, 5

**SOAL POST TEST**  
**MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

---

<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: IPA</b>	<b>Tanggal</b>	<b>:</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: VII/Genap</b>	<b>Waktu</b>	<b>: 25 menit</b>

---

***Petunjuk Umum:***

6. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
  7. Tulislah identitasmu pada lembar jawaban.
  8. Laporkanlah pada gurumu jika terdapat kesalahan pada lembar soal.
  9. Periksa kembali jawabanmu sebelum dikumpulkan pada guru.
  10. Tes ini bersifat *close book*.
- 

***Petunjuk Khusus:***

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar!

---

*Perhatikan gambar berikut ini untuk menjawab soal nomor 1-2!*



Setiap hari manusia menghasilkan sampah atau limbah yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.

1. Identifikasilah bahan/zat yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut dan jelaskan dampaknya bagi

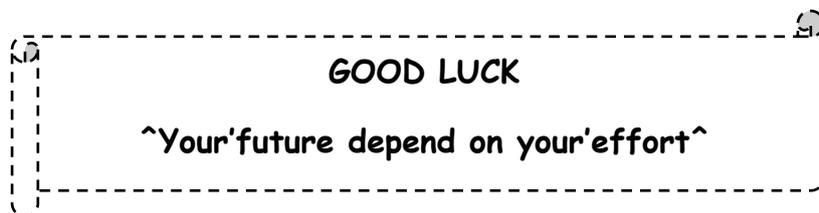
lingkungan yang ada di sekitarnya!

2. Apa yang dapat kamu lakukan untuk mengatasinya?
3. Perhatikan gambar berikut ini!



Pencemaran air sudah sangat memprihatikan, sehingga membutuhkan peran serta semua pihak untuk mengatasi dan mengurangi pencemaran tersebut. Jelaskan bagaimana kamu membantu mengatasi dan mengurangi pencemaran air!

4. Kemukakan 3 manfaat pembuatan taman kota kaitannya dengan upaya penanggulangan pencemaran udara di Kota Semarang.
5. Berilah 5 contoh kegiatan yang dapat kamu lakukan dalam kehidupan sehari-hari untuk menjaga kelestarian lingkungan!



Lampiran 24

Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran CPS Berbantuan Artikel Ilmiah

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) BERBANTUAN ARTIKEL  
ILMIAH

Nama	: Kinjani A. Dewi
Kelas	: 7A

**Petunjuk pengisian :**

1. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan cermat.
2. Pilih jawaban yang sesuai dengan keadaan Anda yang sebenar-benarnya.
3. Berikan tanda (√) pada kotak jawaban yang Anda anggap paling sesuai dengan keadaan Anda.

**Petunjuk pilihan :**

- SS = sangat setuju (bobot 4)  
S = setuju (bobot 3)  
TS = tidak setuju (bobot 2)  
STS = sangat tidak setuju (bobot 1)

No	Pernyataan	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah menarik dan menyenangkan.		√		
2.	Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat membuat saya lebih berani untuk mengajukan pertanyaan.	√			
3.	Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat meningkatkan kerjasama antara saya dan teman dalam kegiatan diskusi kelompok.	√			
4.	Pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah membuat saya berani mengemukakan pendapat.		√		
5.	Pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok menarik dan menyenangkan.		√		
6.	Penyajian diskusi kelompok menarik dan menyenangkan.		√		
7.	Pelaksanaan pembelajaran CPS berbantuan artikel ilmiah dapat membuat saya lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan.	√			

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



Guru membimbing siswa selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung



Siswa berdiskusi kelompok menggunakan LDS berbantuan artikel ilmiah



Selama melakukan diskusi kelompok, siswa saling bertukar pendapat



Siswa memilih solusi permasalahan yang dianggap paling tepat



Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas

Lampiran 26

### Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229  
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax, +62248508005  
Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

No : 2869 /UN37.1.4/LT/2014  
Lamp : -  
Hal : Ijin Penelitian

Kepada  
Yth Kepala SMP Negeri 5 Semarang

Dengan hormat,

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

Nama : Sanatul Hidayah  
NIM : 4401410100  
Prodi : Pendidikan Biologi  
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Artikel Ilmiah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Biologi Siswa SMP  
Tempat : SMP Negeri 5 Semarang  
Waktu : bulan Mei – Juni 2014

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

11 April 2014

Dekan,

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
DINAS PENDIDIKAN

**SMP 5 SEMARANG**

Alamat : Jln. Sultan Agung No. 9 Telp. 8315140 Fax.8506183 Semarang Kode Pos 50252  
Email : smpn5smg@ymail.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070/SA0/2014

1. Dasar : 1. Surat Ijin Penelitian dari Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, nomor: 2869/UN.37.1.4/LT/2014, tanggal: 11 April 2014  
2. Surat Ijin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Semarang, Nomor 070/3158, Tanggal 23 Mei 2014, Perihal Ijin Penelitian

1. Nama : **SANATUL HIDAYAH**  
2. N I M : 4401410100  
3. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang  
4. Program / Prodi : Pendidikan Biologi (S1)  
5. Tahun Pelajaran : 2013/2014

Telah mengadakan / melaksanakan penelitian pada :

1. Sekolah : SMP 5 SEMARANG  
2. Waktu Pelaksanaan : 20 - 28 Mei 2014  
3. Lamanya : 1 minggu  
4. Sasaran : Peserta didik Kelas VII  
5. Judul : *"Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Artikel Ilmiah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah IPA siswa SMP"*

3. Demikian harap menjadikan maklum.



Semarang, 21 Juni 2014

Kepala

Suryo Budi, S.Pd., M.M.  
NIP. 19611020 198303 1 014