



**PENERAPAN *BOOKLET* INSTRUKSIONAL MANDIRI
IPA BERPENDEKATAN SETS PADA MATERI
LIMBAH DI SMK NEGERI KOTA SEMARANG**

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

PERPUSTAKAAN
UNNES

oleh
Roosita Damayanti

4401408073

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

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan Sets Pada Materi Limbah Di SMK Negeri Kota Semarang” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Maret 2013



Rosita
Rosita Damayanti

NIM. 4401408073



ABSTRAK

Damayanti, Roosita. 2013. Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan SETS pada Materi Limbah Di SMK Negeri Kota Semarang. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Ir.Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. dan Drs. Supriyanto, M.Si.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh alokasi waktu pembelajaran di kelas mata pelajaran IPA SMK yang terbatas serta hasil belajar siswa yang masih rendah. oleh sebab itu diperlukan bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa baik dengan ataupun tanpa kehadiran guru. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri (BIM) Berpendekatan SETS terhadap hasil belajar siswa pada materi Limbah di SMKNegeri Kota Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *Pretest –Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini siswa kelas XI SMK Negeri Se-Kota Semarang. Sampel yang digunakan XI TKR 2 SMKN 1 dan XI TMO 1 SMKN 4 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menerapkan BIM Berpendekatan SETS. XI TKR 3 SMKN 1 dan XI TMO 2 SMKN 4 sebagai kelas kontrol. Sampel ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Data yang diambil berupa data hasil belajar yang dianalisis menggunakan Uji N-Gain dan Uji t, aktivitas siswa selama pembelajaran, tanggapan siswa dan tanggapan guru. Hasil belajar diperoleh dari nilai *posttest*, nilai tugas serta nilai produk, aktivitas siswa diperoleh melalui lembar observasi, tanggapan siswa dan guru diperoleh dengan menggunakan angket.

Hasil uji *N-Gain* kelas eksperimen yang tergolong dalam kriteria sedang dan tinggi untuk SMKN 1 sebesar 91% dan SMKN 4 sebesar 97%. Pengujian hipotesis menggunakan Uji t menunjukkan SMKN 1 $t\text{-hitung } 2,194 > t\text{-tabel } 1,997$ dan SMKN 4 $t\text{-hitung } 3,990 > t\text{-tabel } 1,999$. Hal ini menunjukkan bahwa ada beda nyata antara hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Penerapan BIM dengan kegiatan pembelajaran yang berpendekatan SETS menyebabkan aktivitas dan hasil belajar siswa menjadi optimal.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS, aktivitas dan hasil belajar siswa kelas eksperimen pada pembelajaran IPA materi Limbah di SMK lebih besar dari kelas kontrol.

Katakunci : *Booklet* Instruksional Mandiri, Hasil Belajar, Materi Limbah, SETS

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul :

Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan SETS pada Materi Limbah Di SMK Negeri Kota Semarang

disusun oleh

nama : Roosita Damayanti

NIM : 4401408073

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 4 Maret 2013.

Panitia Ujian

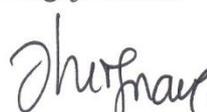


Sekretaris



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

Penguji Utama



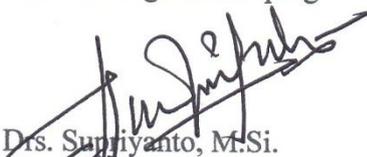
Dra. Lina Herlina, M.Si
NIP. 196702071992032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama



Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St
NIP. 19620308 199002 1001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping



Drs. Supriyanto, M.Si
NIP. 19510919 197903 1005

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur terlimpah hanya bagi Allah SWT. Hanya karena atas limpahan rahmat, hidayah, inayah dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri (BIM) IPA Berpendekatan *SETS* pada Materi Limbah Di SMK Negeri Kota Semarang”. Segala kemudahan, tantangan dan hambatan merupakan nikmat tersendiri sebagai pengalaman batin yang tidak akan terlupakan oleh penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai syarat mengikuti ujian akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi di FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bimbingan, bantuan serta mitivasi dari berbagai pihak, penulisan skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hatipenulis menyampaikan terima kasih kepada :

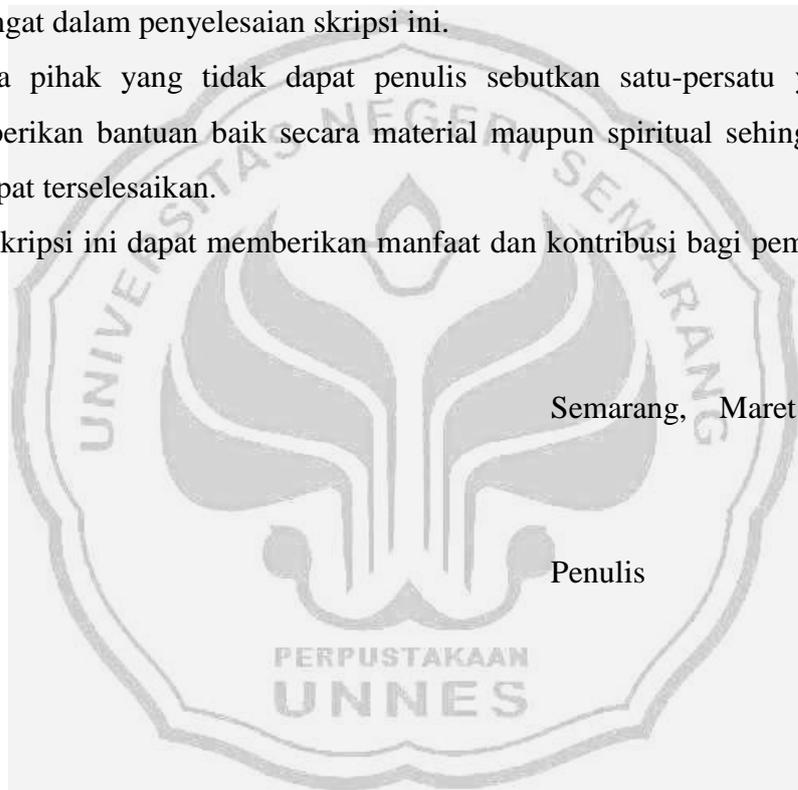
1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi ini
3. Ketua Jurusan Biologi yang telah membantu kelancaran administrasi untuk menyelesaikan skripsi.
4. Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St dan Drs. Supriyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan bimbingan, kritik, saran serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dra. Lina Herlina, M.Si. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan arahan, masukan, saran dan petunjuk sehingga penulis dapat menyempurnakan skripsi ini.
6. Drs. H. Diyana, M.T dan Drs. Felix Yuniarto, M.Mselaku kepala SMK Negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang, serta Karnawan, S.Pd. dan Lindang Agus, S.Pd. selaku guru mitra yang telah memberikan kemudahan, bantuan dan kerjasama kepada penulis ketika melakukan penelitian di SMK negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang.

7. Ibu Wastuti dan Bapak Joko Suparno selaku orang tua yang kasih sayangnya masih penulis rasakan sampai saat ini yang telah memberikan semangat dan motivasi serta doa sehingga penulisan skripsi ini bisa terselesaikan.
8. Eyang Kasiti yang selalu memberikan semangat dan doa yang tak pernah putus.
9. Kakak Tia, Andi, Santi, Sahid, Uli dan Pipit yang senantiasa memberikan bantuan, semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman, khususnya Lia, Atika, Drajad, Lukas, Ari, Puji, Amanatul serta teman-teman Jurusan Biologi yang senantiasa memberikan bantuan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan baik secara material maupun spiritual sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembaca yang budiman.

Semarang, Maret 2013

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Penegasan Istilah | 3 |
| D. Tujuan Penelitian | 4 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS | |
| A. Tinjauan Pustaka | 6 |
| B. Kerangka Berpikir | 13 |
| C. Hipotesis | 13 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | |
| A. Lokasi dan Waktu Penelitian | 15 |
| B. Populasi dan Sampel..... | 15 |
| C. Variabel Penelitian | 15 |
| D. Rancangan Penelitian | 15 |
| E. Prosedur penelitian | 16 |
| F. Data dan Metode Pengumpulan Data | 22 |
| G. Metode Analisis data | 22 |

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian..... 26
B. Pembahasan..... 31

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan 37
B. Saran..... 37

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN-LAMPIRAN 41



DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data untuk SMKN 1 | 17 |
| 2. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data untuk SMKN 4..... | 17 |
| 3. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Data untuk SMKN 1 | 18 |
| 4. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Data untuk SMKN 4 | 18 |
| 5. Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba | 19 |
| 6. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal | 20 |
| 7. Analisis Tingkat Kesukaran Soal..... | 20 |
| 8. Kriteria Daya Pembeda | 21 |
| 9. Analisis Daya Pembeda Soal | 21 |
| 10. Data, Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian | 22 |
| 11. Kriteria Tanggapan Guru dan Siswa | 23 |
| 12. Kategori Besar Nilai g | 24 |
| 13. Kriteria Aktivitas Belajar Siswa | 25 |
| 14. Rekapitulasi Hasil Belajar materi Limbah..... | 26 |
| 15. Hasil Perhitungan N-Gain SMKN 1Semarang | 26 |
| 16. Hasil Perhitungan N-Gain SMKN 4Semarang | 27 |
| 17. Uji t SMKN 1 | 27 |
| 18. Uji t SMKN 4..... | 27 |
| 19. Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa | 28 |
| 20. Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan BIM Berpendekatan SETS pada Siswa Kelas XI TKR 2 SMK Negeri 1 Semarang..... | 29 |
| 21. Hasil Angket Tanggapan Guru Terhadap Pembelajaran Menggunakan BIM Berpendekatan SETS | 30 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kerangka Berpikir Penerapan BIM Berpendekatan SETS | 13 |
| 2. Rancangan Desain Penelitian..... | 16 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Silabus kelas eksperimen | 41 |
| 2. Silabus kelas kontrol | 51 |
| 3. Rencana pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen | 47 |
| 4. Rencana pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol | 56 |
| 5. Uji normalitas data SMKN 1 | 64 |
| 6. Uji homogenitas data SMKN 1 | 67 |
| 7. Uji normalitas data SMKN 4 | 68 |
| 8. Uji homogenitas data SMKN 4 | 71 |
| 9. Lembar kerja siswa kelas kontrol | 72 |
| 10. Lembar kerja siswa kelas eksperimen | 74 |
| 11. Lembar kerja siswa kelas eksperimen | 75 |
| 12. Lembar kerja siswa kelas kontrol | 77 |
| 13. Laporan pembuatan produk kelas kontrol | 79 |
| 14. Laporan pembuatan produk kelas eksperimen | 81 |
| 15. Lembar Penilaian Produk | 84 |
| 16. Lembar Penilaian Laporan | 85 |
| 17. Analisis butir soal uji coba | 86 |
| 18. Perhitungan validitas butir soal | 88 |
| 19. Perhitungan reliabilitas soal | 89 |
| 20. Perhitungan tingkat kesukaran soal | 90 |
| 21. Kisi-kisi soal evaluasi | 91 |
| 22. Soal evaluasi | 93 |
| 23. Lembar Jawab Kelas kontrol | 99 |
| 24. Lembar jawab kelas eksperimen | 101 |
| 25. Daftar nama siswa SMKN 1 | 103 |
| 26. Daftar nama siswa SMKN 4 | 104 |
| 27. Hasil belajar kelas eksperimen SMKN 1 | 105 |
| 28. Hasil belajar kelas eksperimen SMKN 4 | 106 |
| 29. Hasil belajar kelas kontrol SMKN 1 | 107 |

| | |
|---|-----|
| 30. Hasil belajar kelas kontrol SMKN 4..... | 108 |
| 31. Analisis N-Gain hasil belajar SMKN 1 | 109 |
| 32. Analisis N-Gain hasil belajar SMKN 4 | 111 |
| 33. Selisih nilai <i>pretest-posttest</i> SMKN 1..... | 113 |
| 34. Selisih nilai <i>pretest-posttest</i> SMKN 4..... | 114 |
| 35. Uji Kesamaan dua varians data hasil Selisih nilai <i>pretest-posttest</i> antara kelas eksperimen dan kelas kontrol SMKN 1 | 115 |
| 36. Uji Perbedaan selisih <i>pretest-posttest</i> SMK 1 | 116 |
| 37. Uji Kesamaan dua varians data hasil Selisih nilai <i>pretest-posttest</i> antara kelas eksperimen dan kelas kontrol SMKN 4..... | 117 |
| 38. Uji Perbedaan selisih <i>pretest-posttest</i> SMK 4 | 118 |
| 39. Lembar observasi penilaian aktivitas siswa dalam pembelajaran..... | 119 |
| 40. Rekapitulasi aktivitas belajar siswa SMKN 1 kelas eksperimen | 123 |
| 41. Rekapitulasi aktivitas belajar siswa SMKN 4 kelas eksperimen | 124 |
| 42. Rekapitulasi aktivitas belajar siswa SMKN 1 kelas kontrol..... | 125 |
| 43. Rekapitulasi aktivitas belajar siswa SMKN 4 kelas kontrol..... | 126 |
| 44. Angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS..... | 127 |
| 45. Rekapitulasi hasil tanggapan siswa SMKN 1 | 129 |
| 46. Rekapitulasi hasil tanggapan siswa SMKN 4 | 130 |
| 47. Angket tanggapan guru terhadap penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran..... | 131 |
| 48. Rekapitulasi hasil tanggapan guru | 135 |
| 49. Surat keterangan penetapan dosen pembimbing skripsi | 136 |
| 50. Surat ijin observasi awal penelitian | 137 |
| 51. Surat ijin penelitian | 139 |
| 52. Surat Keterangan Penelitian..... | 141 |
| 53. Dokumentasi | 142 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut untuk menghasilkan sumber daya manusia yang mampu bekerja secara efektif dan efisien serta dapat mengembangkan keahlian dan keterampilan. Mereka juga harus menguasai bidang keahliannya dan dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, dan mampu berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaannya, serta memiliki kemampuan mengembangkan diri di lingkungan kerjanya kelak. Agar tujuan tersebut dapat tercapai, maka kurikulum SMK berisi mata pelajaran wajib, mata pelajaran kejuruan, muatan lokal dan mata pelajaran pengembangan diri.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran wajib di SMK. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 23 Tahun 2006 menetapkan bahwa Standar Kompetensi Lulusan untuk SMK / MAK mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam adalah mampu mengenali gejala-gejala alam melalui pengamatan langsung dan menafsirkannya untuk kepentingan kehidupan sehari-hari, mengenali berbagai jenis polusi dan dampaknya terhadap manusia dan lingkungan, memiliki kesadaran dan mampu berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan ekosistem lingkungan dan sumber daya alam, menerapkan IPA sebagai dasar penguasaan kompetensi produktif dan pengembangan diri.

Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa mata pelajaran IPA di SMK menghendaki agar siswa dapat mengembangkan kemampuan dan pengetahuan IPA yang didapatkannya untuk menangani masalah-masalah yang muncul di lingkungan kerjanya kelak. Konsep sains yang dibelajarkan kepada siswa hendaknya tidak sekedar diperkenalkan sebagai konsep sains murni namun dikaitkan dengan unsur lingkungan, teknologi dan masyarakat (Binadja 2010).

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang, hasil belajar siswa kelas XI pada materi Limbah dan Pengelolaan Limbah

menunjukkan bahwa rata-rata 50% siswa belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPA yaitu 75. Kedua sekolah tersebut menggunakan LKS dari penerbit yang sama sebagai bahan ajar utama. LKS berisi ringkasan materi dan latihan soal. Buku Paket IPA untuk SMK dapat dipinjam siswa di perpustakaan sekolah, sedangkan Buku Sekolah Elektronik (BSE) untuk SMK kelas XI yang diberikan pemerintah tidak digunakan karena ketidaksesuaian materi dalam BSE dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang ada.

Waktu pembelajaran IPA di SMK adalah 2 jam pelajaran dalam satu minggu. Hal ini dirasa sangat singkat untuk menyampaikan semua materi yang ada. Selain itu adanya Praktek Kerja Industri untuk kelas XI tidak memungkinkan terjadinya pembelajaran di kelas. Hal ini secara otomatis mengurangi jumlah tatap muka siswa dan guru di dalam kelas.

Limbah dan Pengelolaan Limbah merupakan materi dalam pembelajaran IPA kelas XI SMK semester gasal. Berdasarkan kurikulum, standar kompetensi pada materi limbah dan pengelolaan limbah adalah memahami polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan, sedangkan Kompetensi dasarnya adalah mengidentifikasi jenis limbah dan mendeskripsikan cara-cara menangani limbah. Berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ada materi mengenai limbah dan pengelolaan limbah hendaknya dapat dipahami oleh siswa dengan maksud agar dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari.

Pendekatan *Science EnvironmentTechnology Society* (SETS) akan mencakup topik dan konsep yang berhubungan dengan sains, lingkungan, teknologi, dan hal-hal yang berkenaan dengan masyarakat (Afriawan 2012). Dengan pendekatan SETS siswa tidak hanya mengkaji suatu materi dari sisi ilmu pengetahuan saja tapi juga pengaruhnya bagi lingkungan, kehidupan sosial manusia, dan penerapannya dalam bidang teknologi (Binadja 2005). Pendekatan SETS efektif untuk meningkatkan kemampuan diri dan prestasi akademik siswa (Rosario 2009).

Berdasarkan kajian tersebut dibutuhkan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik serta dapat membantu peserta didik untuk mempelajari IPA dengan mengaitkannya dengan masalah-masalah yang muncul di lingkungan kerjanya kelak. Menurut Tyas (2010), model

pembelajaran Fisika dengan pendekatan SETS dapat meningkatkan pemahaman dan aktivitas belajar siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Ungaran. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Hadiyanti (2011), Modul Materi Ekosistem Berbasis SETS efektif diterapkan dalam pembelajaran Biologi di Rintisan Sekolah Menengah Atas Bertaraf Internasional. Modul dengan metode instruksional mampu mengembangkan kemampuan kognitif siswa (Pummawan 2007). Oleh karena itu pembelajaran dengan menggunakan modul berpendekatan SETS sebagai bahan ajar yang dapat dipelajari secara mandiri dirasa dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA di SMK.

Booklet Instruksional Mandiri (BIM) Berpendekatan SETS adalah bahan ajar yang dirancang untuk dapat digunakan dalam pembelajaran mandiri dengan menggunakan pendekatan SETS dalam kegiatan belajar. BIM Berpendekatan SETS disertai kegiatan belajar menggunakan pendekatan SETS yang berisi tentang masalah yang ditemui di lingkungan kerja sesuai dengan program keahlian masing-masing untuk diselesaikan dan dicari jalan keluarnya oleh peserta didik dengan melibatkan semua komponen dalam SETS. Dengan adanya bahan ajar tersebut diharapkan siswa dapat memahami konsep sains dan implikasinya pada lingkungan teknologi dan masyarakat.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini perlu dilakukan untuk menerapkan BIM Berpendekatan SETS sebagai bahan ajar IPA yang dapat memberi pengaruh positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa serta dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Selain itu juga sebagai alternatif referensi bahan ajar yang dapat mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran.

B. Rumusan Masalah

Apakah dengan menerapkan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS pada pembelajaran IPA materi Limbah di SMK, aktivitas dan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol?

C. Penegasan Istilah

Penegasan istilah merupakan penjelasan ataupun pengertian yang dipaparkan guna memberi gambaran tentang istilah-istilah yang ada dalam judul penelitian ini

sehingga tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda. Adapun penegasan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri

Booklet merupakan buku kecil yang ukurannya tidak lebih dari setengah ukuran F4. *Booklet* Instruksional Mandiri (BIM) adalah bahan ajar cetak dalam ukuran kecil yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Bahasa, pola dan struktur lain yang digunakan dalam penyusunan BIM diatur seolah-olah merupakan bahasa guru yang sedang melakukan pengajaran kepada siswa.

Penerapan BIM Berpendekatan SETS merupakan kegiatan menggunakan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran materi Limbah mata pelajaran IPA untuk kelas XI SMK. Kemudian dilakukan analisis data hasil belajar untuk menguji apakah BIM Berpendekatan SETS yang diterapkan pada kelas eksperimen mempengaruhi aktivitas dan hasil belajar kelas eksperimen yakni aktivitas dan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

2. Pendekatan *Science Environment Technology Society* (SETS)

Dalam *Booklet* Instruksional Mandiri, pendekatan SETS diusung untuk memberi pembelajaran sains secara kontekstual. Konsep sains yang dibelajarkan dikaitkan dengan unsur lain dari SETS yakni lingkungan, teknologi dan masyarakat. Pendekatan SETS terutama diberikan pada kegiatan belajar siswa yakni dengan membawa siswa ke suatu masalah yang dihadapi di lingkungan untuk dipecahkan dengan teknologi yang ada tanpa mengesampingkan dampak bagi lingkungan dan masyarakat.

3. Materi Limbah

Materi Limbah merupakan materi yang ada pada mata pelajaran IPA di kelas XI SMK. Materi ini memuat Standar Kompetensi (SK) memahami polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan, sedangkan Kompetensi dasarnya adalah : 2.1 Mengidentifikasi jenis limbah

2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah

D. Tujuan Penelitian

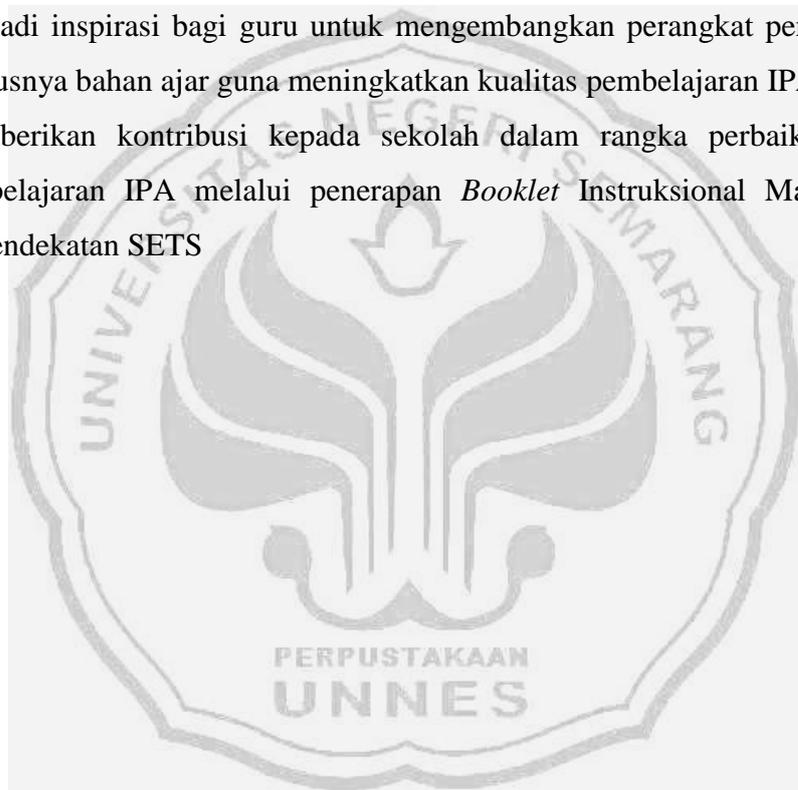
Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah dengan menerapkan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS pada pembelajaran IPA materi

Limbah di SMK, aktivitas dan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk siswa, guru dan sekolah. Adapun manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mengatasi keterbatasan waktu dan bahan ajar yang ada dengan menghadirkan bahan ajar yang baru yang dapat digunakan oleh siswa dalam pembelajaran di dalam ataupun di luar kelas tanpa batasan ruang dan waktu.
2. Menjadi inspirasi bagi guru untuk mengembangkan perangkat pembelajaran khususnya bahan ajar guna meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMK
3. Memberikan kontribusi kepada sekolah dalam rangka perbaikan proses pembelajaran IPA melalui penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri IPA berpendekatan SETS



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembelajaran IPA di SMK

Menurut BSNP (2006) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar. Pembelajaran IPA lebih lanjut diharapkan dapat diterapkan di dalam kehidupan sehari-hari.

Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), IPA merupakan mata pelajaran adaptif, yakni mata pelajaran yang berfungsi untuk mendukung mata pelajaran produktif. Mata Pelajaran IPA bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan tentang hukum kealaman serta makhluk hidup dan tak hidup yang menjadi dasar sekaligus syarat kemampuan yang berfungsi mengantarkan siswa guna mencapai kompetensi program keahliannya (BNSP, 2006). Selain itu diharapkan mata pelajaran IPA dapat mempersiapkan siswa untuk mengembangkan program keahliannya pada tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Secara lebih lanjut, mata pelajaran IPA di SMK menurut BSNP (2006) bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut :

- a. Meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya
- b. Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam.
- d. Mengembangkan pemahaman dan kemampuan IPA untuk menunjang kemampuan produktif.

Dari tujuan tersebut dapat diketahui bahwa mata pelajaran IPA diperlukan dalam kehidupan manusia untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan IPA hendaknya dapat dilaksanakan secara bijaksana agar tidak memberi dampak buruk bagi lingkungan. Oleh karena itu, dalam Standar Isi pembelajaran IPA di SMK diharapkan menekankan pembelajaran Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat) yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk menerapkan konsep IPA secara bijaksana.

2. Pendekatan *Science, Environment, Technology, Society (SETS)*

Pendekatan SETS merupakan cara pembelajaran dengan cara mengaitkan hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik sebagai suatu bentuk keterkaitan terintegrasi (Binadja *et al.* 2008). Dalam konteks pendidikan, SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains ke bentuk teknologi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (Binadja *et al.* 2010). Selanjutnya menurut Binadja dan Nuryanto (2010), sejumlah ciri atau karakteristik pendekatan SETS adalah bertujuan memberi pembelajaran sains secara kontekstual, siswa dibawa ke situasi untuk memanfaatkan konsep sains secara bijaksana ke dalam bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat.

Dalam pembelajaran menggunakan pendekatan SETS perlu mengikuti urutan unsur-unsur yang terdapat dalam SETS tersebut yakni Sains – Lingkungan – Teknologi – Masyarakat. Hal ini berarti pembelajaran Sains tetap diberikan sebagai prioritas utama namun unsur lain tetap mendapatkan perhatian yang cukup besar (Binadja 2002). Untuk membuat konsep bahwa sains berguna dalam pengembangan teknologi untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam hal ini masyarakat, maka dampak teknologi tersebut perlu mendapatkan perhatian. Dalam SETS, unsur lingkungan hendaknya dapat digunakan sebagai filter dari unsur sains yang akan dikembangkan dalam teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Melalui pembelajaran berpendekatan SETS, siswa diharapkan dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, serta

perkembangan teknologi dan relevansinya. Dengan demikian kreativitas siswa untuk lebih banyak bertanya dan mengidentifikasi kemungkinan penyebab dan efek dari hasil observasi makin meningkat. Selain itu sikap siswa dalam bentuk kesadaran akan pentingnya mempelajari sains untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi melalui proses sains yang benar juga meningkat (Poedjiadi, 2005).

3. Pembelajaran mandiri

Belajar mandiri sering disalahartikan sebagai belajar sendiri, dimana siswacenderung belajar sendiri tanpa tutor ataupun siswalain. Belajar mandiri berarti belajar dengan berinisiatif dengan ataupun tanpa guru. Menurut Rusman (2011), sesuai dengan konsep belajar mandiri bahwa seorang siswa dapat :

1. Menyadari bahwa hubungan antara pengajar dan siswa tetap ada namun hubungan tersebut diwakili oleh bahan ajar atau media belajar.
2. Mengetahui konsep belajar mandiri
3. Mengetahui kapan siswaharus minta bantuan
4. Mengetahui kepada siapa dan dari mana siswa dapat atau harus memperoleh bantuan atau dukungan.

Salah satu prinsip belajar mandiri adalah siswa mampu mengetahui kapan ia membutuhkan bantuan pihak atau dukungan dari pihak lain. Bantuan atau dukungan tersebut tidak hanya diperoleh dari guru dan teman namun dapat pula diperoleh dari berbagai sumber atau literatur pendukung, misalnya : surat kabar, perpustakaan, internet atau hal lain yang tidak berhubungan dengan orang.

Dalam konsep belajar mandiri, siswaharus mampu mengidentifikasi sumber informasi yang diperoleh karena hal ini sangat dibutuhkan untuk memperlancar kegiatan belajar siswa saat membutuhkan bantuan dan dukungan. Hal ini akan mendorong siswa untuk melakukan kegiatan belajar yang bertumpu pada aktivitas dan tanggung jawab terhadap kegiatan belajar yang dilakukannya (Rusman, 2011).

4. *Booklet* Instruksional Mandiri (BIM) sebagai bentuk pengembangan modul

Booklet Instruksional Mandiri (BIM) dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Hal ini berarti siswadapat melakukan pembelajaran

dengan atau tanpa kehadiran guru. Karena sifatnya yang instruksional mandiri dan berukuran relatif kecil, BIM ini dapat digunakan untuk belajar oleh siswa tanpa batasan ruang dan waktu.

Dalam pengembangannya, BIM disusun berdasarkan prinsip pengembangan modul sebagai bahan ajar. Langkah pengembangan dan karakteristik BIM juga berdasarkan langkah pengembangan dan karakteristik modul. Berikut ini adalah beberapa hal terkait dengan modul yang digunakan sebagai dasar pengembangan BIM berpendekatan SETS.

a. Karakteristik modul

Dalam pengembangannya, penyusunan modul harus memperhatikan karakteristik sebuah modul (Depdiknas 2008), yaitu :

1. *Self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- a. Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
- b. Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas
- c. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
- d. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik
- e. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
- f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- h. Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan siswamelakukan penilaian mandiri (*self assessment*)
- i. Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga siswamengetahui tingkat penguasaan materi

- j. Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud

2. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3. Berdiri sendiri (*stand alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, siswa tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika siswa masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4. Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5. Bersahabat/akrab (*user friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

b. Tujuan penyusunan modul

Sistem belajar dengan fasilitas modul telah dikembangkan baik di luar maupun di dalam negeri, yang dikenal dengan Sistem Belajar Bermodul (SBB). SBB telah dikembangkan dalam berbagai bentuk dengan berbagai nama pula, seperti *Individualized Study System*, *Self-paced study course*, dan *Keller plan* Tjipto Utomo dan Kees Ruijter (1990) dalam Santyasa (2009). Masing-masing bentuk tersebut menggunakan perencanaan kegiatan pembelajaran yang berbeda, namun pada dasarnya mempunyai tujuan yang sama yaitu memperpendek waktu yang diperlukan oleh siswa untuk menguasai tugas pelajaran serta menyediakan waktu sebanyak yang diperlukan oleh siswa dalam batas-batas yang dimungkinkan untuk menyelenggarakan pendidikan yang teratur (Indriyanti dan Susilowati 2010).

Adapun tujuan penulisan modul menurut Depdiknas (2007) adalah sebagai berikut.

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa atau peserta diklat maupun guru/instruktur.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti :
 - a) Meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa atau peserta diklat;
 - b) Mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya,
 - c) memungkinkan siswa atau peserta diklat belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
 - d) Memungkinkan siswa atau peserta diklat dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

5. Hasil belajar

Menurut Anni (2007), hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh setelah mengalami aktivitas belajar. Perubahan perilaku tersebut bergantung kepada apa yang dipelajari. Jadi jika seorang siswa belajar mengenai suatu konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

Dalam sistem pendidikan nasional, tujuan pendidikan menggunakan hasil belajar dari Benyamin S. Bloom yang membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik (Sudjana 2008). Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengalaman, kemampuan dan kemahiran intelektual (Anni 2007). Ranah afektif mengacu pada sikap, sedangkan ranah psikomotorik menitikberatkan pada adanya kemampuan fisik misalnya gerakan.

Hasil belajar dalam penelitian ini adalah skor *test* yang diperoleh dari nilai *posttest* untuk mengukur hasil belajar dalam ranah kognitif. Skor aktivitas siswa dalam pembelajaran yang dinilai oleh observer digunakan sebagai hasil belajar dalam ranah psikomotorik.

6. Materi Limbah

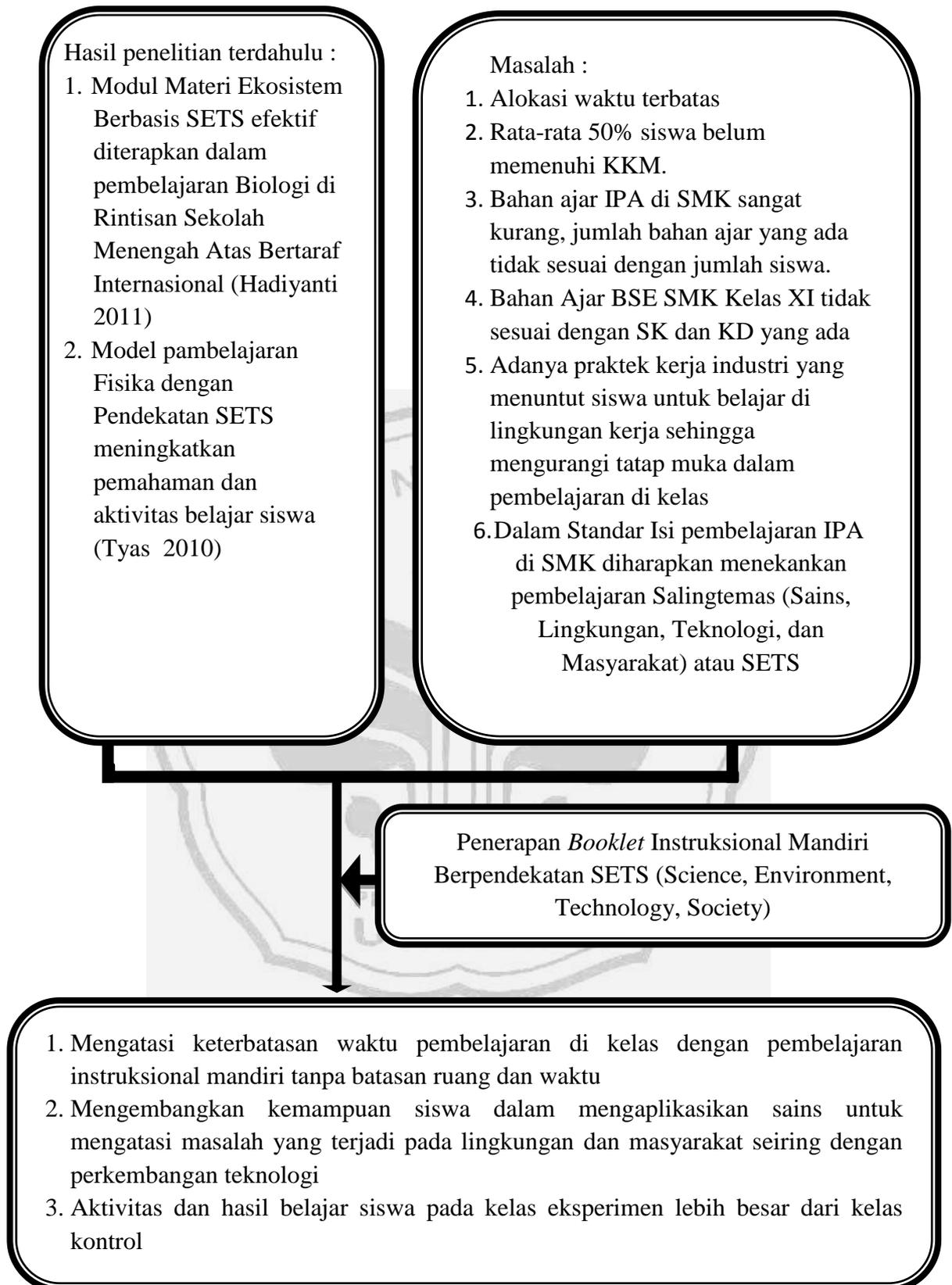
Materi yang dikembangkan dalam *Booklet* Instruksional Mandiri berpendekatan SETS ini adalah materi limbah yang diajarkan pada SMK kelas XI. Materi limbah ini termasuk dalam Standar Kompetensi (SK) 2 yakni memahami polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungannya. Dengan Kompetensi Dasar (KD) sebagai berikut :

- 1.1 Mengidentifikasi jenis limbah
- 2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah

Pada KD 2.1 yaitu mengidentifikasi jenis limbah siswa akan belajar tentang pengertian limbah, konsep baku mutu lingkungan serta jenis-jenis limbah. Dan pada akhirnya siswa akan dapat menyebutkan dan mengidentifikasi limbah yang ada di lingkungan mereka. Pada KD 2.4 yaitu mendeskripsikan cara-cara menangani limbah, siswa akan belajar mengenai cara-cara menangani limbah-limbah yang telah mereka pelajari pada bab sebelumnya. Selanjutnya siswa diminta untuk menyampaikan ide mereka untuk menangani masalah limbah yang ada di lingkungan mereka.

B. Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan tinjauan pustaka diatas maka dapat disusun kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka berpikir Penerapan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS

C. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka berpikir tersebut, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS aktivitas dan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol pada pembelajaran IPA materi Limbah di SMK ?



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang pada semester gasal tahun ajaran 2012/2013.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri Se-Kota Semarang. Telah diketahui bahwa SMK Negeri di kota Semarang berjumlah 11 Sekolah. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang. Adapun alasan pemilihan kedua sekolah tersebut sebagai lokasi penelitian adalah karena kedua sekolah tersebut memiliki beberapa program keahlian yang sama.

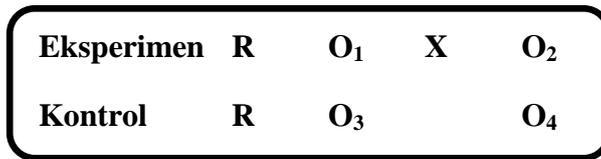
Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI TKR 2 SMK Negeri 1 Semarang dan Kelas XI TMO 1 SMK Negeri 4 Semarang sebagai kelas eksperimen. Kelas XI TKR 3 SMK Negeri 1 Semarang dan Kelas XI TMO 2 SMK Negeri 4 Semarang digunakan sebagai kelas kontrol. Sampel ditentukan secara acak dengan *cluster random sampling*.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Penerapan BIM berpendekatan SETS dalam pembelajaran IPA materi limbah di SMK. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar IPA setelah menggunakan BIM berpendekatan SETS pada materi limbah.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan *randomized pretest-posttest control group design*. Kerangka desain penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Rancangan desain penelitian

Keterangan :

- O₁ : Pre-test pada kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan.
 O₂ : Post-test pada kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan.
 X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS
 O₃ : Pre-test pada kelompok kontrol
 O₄ : Post-test pada kelompok kontrol
 R : Kelompok dipilih secara bebas/ random.

E. Prosedur Penelitian

1. Persiapan penelitian

- a. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian melakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan homogen dan berdistribusi normal atau tidak.

1) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Untuk itu digunakan rumus Chi-Kuadrat (Sudjana 2006).

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

Keterangan:

- χ^2 = Chi Kuadrat
 E_i = frekuensi yang diharapkan
 O_i = frekuensi pengamatan
 k = banyak kelas interval

Jika χ^2 hitung < χ^2 tabel dengan derajat kebebasan dk= 4 maka data berdistribusi normal.

Uji normalitas dilakukan terhadap nilai hasil Ujian Akhir Semester 2 Kelas X tahun ajaran 2011/2012. Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Hasil perhitungan uji normalitas data untuk SMK Negeri 1 Semarang*

| Kelas | X^2_{hitung} | X^2_{tabel} | Kriteria |
|-------|----------------|---------------|----------------------|
| TKR 1 | 7,216 | | |
| TKR 2 | 7,064 | 7,815 | Berdistribusi normal |
| TKR 3 | 7,120 | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5

Tabel 2 Hasil perhitungan uji normalitas data untuk SMK Negeri 4 Semarang*

| Kelas | X^2_{hitung} | X^2_{tabel} | Kriteria |
|-------|----------------|---------------|----------------------|
| TMO 1 | 7,157 | | |
| TMO 2 | 6,781 | 7,815 | Berdistribusi normal |
| TMO 3 | 6,266 | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7

2) Uji homogenitas

Untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan bersifat homogen atau tidak maka dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan teknik Chi Kuadrat, dengan rumus:

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

dengan:

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

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

Keterangan:

- s_i^2 = variansi masing-masing kelompok
- s^2 = variansi gabungan
- B = koefisien Bartlett
- n_i = jumlah siswa dalam kelas

Kriteria, jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka masing-masing kelompok mempunyai variansi yang sama (Sudjana, 2006).

Adapun hasil perhitungan uji homogenitas data disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3 Hasil perhitungan uji homogenitas data SMK Negeri 1 Semarang*

| Kelas | Rata-rata | Varians | Dk | Standar deviasi | X^2_{hitung} | X^2_{tabel} | Keterangan |
|-------|-----------|---------|----|-----------------|----------------|---------------|------------|
| TKR 1 | 75 | 46,709 | 31 | 6,834 | 4,9906 | 5,991 | Homogen |
| TKR 2 | 74,38 | 103,703 | 35 | 10,184 | | | |
| TKR 3 | 74,82 | 56,755 | 33 | 7,533 | | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6

Tabel 4 Hasil perhitungan uji homogenitas data SMK Negeri 1 Semarang*

| Kelas | Rata-rata | Varians | Dk | Standar deviasi | X^2_{hitung} | X^2_{tabel} | Keterangan |
|-------|-----------|---------|----|-----------------|----------------|---------------|------------|
| TKR 1 | 70,235 | 67,821 | 33 | 8,235 | | | Homogen |
| TKR 2 | 72,827 | 142,147 | 28 | 11,92 | 5,81 | 5,991 | |
| TKR 3 | 74,5 | 67,954 | 33 | 8,243 | | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8

- b. Membuat strategi pembelajaran yang akan diterapkan kemudian menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- c. Menyusun instrumen Penelitian yang terdiri atas soal evaluasi (*pre-test* dan *post-test*), lembar kegiatan siswa, lembar observasi aktivitas belajar, dan lembar angket tanggapan siswa dan guru mengenai penggunaan BIM Berpendekatan SETS.

Sebelum digunakan instrumen evaluasi hasil belajar yang berupa soal diterapkan, terlebih dahulu diujicobakan pada kelas di luar kelas sampel. Hasil ujicoba instrument tes dianalisis untuk menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

1) Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto 2006). Dalam uji validitas, digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut.

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

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N = Jumlah responden
 X = Skor soal yang dicari validitasnya
 Y = Skor total
 XY = Perkalian antara skor soal dan skor total
 $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item
 $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

Nilai r yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan r tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5 %. Jika r hitung lebih besar dari r tabel, maka butir soal tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya.

Tabel 5 Hasil analisis validitas soal uji coba*

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

*Data selengkapnya disajikan pada lampiran 17

2) Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu apabila diteskan kepada subjek yang sama (Arikunto 2006). Untuk menghitung reliabilitas menggunakan rumus K-R20 sebagai berikut.

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

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
 k = banyaknya butir soal
 M = skor rata-rata
 V_t = Varians total

Dimana, varians total (V_t) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_t = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat jawaban responden dari seluruh item

$\sum Y$ = jumlah skor seluruh responden dari seluruh item

N = jumlah responden

Nilai r_{11} selanjutnya dikonsultasikan dengan r tabel bertaraf signifikansi 5 %. Jika r_{11} lebih besar dari r tabel, maka soal bersifat reliabel, juga berlaku sebaliknya.

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $r_{hitung} = 0,821$ dengan taraf signifikansi 5% dan $n = 26$ didapat $r_{tabel} = 0,388$ karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes tersebut reliabel. (Data selengkapnya disajikan pada lampiran).

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dianalisis dengan rumus :

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

Keterangan

P = Indeks kesukaran soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 6 Klasifikasi tingkat kesukaran soal

| Interval | Kategori |
|-------------|-------------|
| 0,00 - 0,30 | Soal sulit |
| 0,31 - 0,70 | Soal sedang |
| 0,71 - 1,00 | Soal mudah |

Hasil analisis tingkat kesukaran soal pada tes uji coba dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Hasil analisis tingkat kesukaran soal*

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

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 17

\

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal dari alat ukur ini adalah:

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

Ketrerangan:

DP = daya pembeda

BA = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar pada butir soal

BB = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab salah pada butir soal

JA = Jumlah siswa kelompok atas

JB = Jumlah siswa kelompok bawah

Tabel 8 Kriteria daya pembeda yang digunakan sebagai berikut:

| Interval | Kategori |
|-----------------------|-------------|
| $0,00 < Dp \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < Dp \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < Dp \leq 0,70$ | Baik |
| $0.70 < Dp \leq 1,00$ | Baik sekali |

Hasil analisis tingkat kesukaran soal pada tes uji coba dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9 Hasil analisis daya pembeda soal*

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

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 17

2. Pelaksanaan penelitian

Dalam tahap ini Booklet Instruksional Mandiri (BIM) Berpendekatan SETS diterapkan dalam pembelajaran IPA materi Limbah dan Pengelolaannya pada kelas eksperimen.

3. Analisis data

Pada tahap ini semua data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis.

F. Data, Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Data, metode pengumpulan data, dan instrumen penelitian yang digunakan dalam pengembangan BIM berpendekatan SETS disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 10 Data, metode pengumpulan data, dan instrumen penelitian

| No. | Data | Metode Pengumpulan Data | Instrumen Penelitian |
|-----|---|-------------------------|--|
| 1 | Skor tanggapan siswa terhadap penggunaan BIM berpendekatan SETS | Angket | Lembar angket tanggapan siswa terhadap penggunaan BIM berpendekatan SETS |
| | Skor tanggapan guru terhadap penggunaan BIM berpendekatan SETS | Angket | Lembar angket tanggapan guru terhadap penggunaan BIM berpendekatan SETS |
| 2 | Hasil belajar siswa | Tes | Instrumen tes penilaian hasil belajar siswa |
| | Skor aktivitas siswa dalam pembelajaran | Observasi | Lembar observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran |

G. Metode Analisis Data

1. Analisis data tanggapan siswa dan guru

Data dari tanggapan guru dan siswa diukur dengan skala rentang dengan kriteria skor 4 untuk jawaban sangat setuju, skor 3 untuk jawaban setuju, skor 2 untuk jawaban kurang setuju dan skor 1 untuk jawaban tidak setuju. Kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2007) :

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

K = presentase skor yang diperoleh

$\sum ni$ = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan kemudian dikonversikan dengan kriteria berikut.

Tabel 11 Kriteria penilaian BIM berpendekatan SETS hasil angket guru dan siswa.

| Interval | Kriteria |
|--------------------------------------|-------------|
| $81,25\% < \text{skor} \leq 100\%$ | Sangat baik |
| $62,50\% < \text{skor} \leq 81,25\%$ | Baik |
| $43,75\% < \text{skor} \leq 62,50\%$ | Cukup baik |
| $25\% < \text{skor} \leq 43,75\%$ | Tidak baik |

2. Analisis data hasil belajar siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh dari nilai tes tertulis, nilai tugas, dan nilai produk. Tes tertulis terdiri atas 30 soal pilihan ganda yang diberikan setelah proses pembelajaran materi Limbah dan Pengelolaan Limbah selesai. Nilai tugas diperoleh dari nilai tugas mengidentifikasi limbah dan nilai tugas tentang mengolah sampah menjadi sumber energi. Nilai produk diperoleh dari nilai produk daur ulang limbah yang dibuat siswa serta nilai laporan pembuatan produk daur ulang limbah.

a. *Pre test* dan *post test*

Test yang digunakan adalah tes objektif pilihan ganda dengan jumlah 30 butir soal. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *pretest* dan nilai *post test* adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai Pretest atau Nilai post test} = \frac{\sum \text{benar}}{\sum \text{soal}} \times 100$$

b. Tugas dan produk

Nilai Tugas (NT) diperoleh dari rata-rata nilai tugas identifikasi limbah dan nilai laporan diskusi mengenai Pengolahan Sampah Menjadi Energi. Nilai produk (NPr) diperoleh dari rata-rata nilai tugas membuat produk daur ulang dari limbah dan nilai laporan pembuatan produk daur ulang limbah. NT dan NPr dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NT = \frac{\text{nilai tugas identifikasi} + \text{nilai laporan diskusi}}{2}$$

$$NPr = \frac{\text{nilai produk daur ulang} + \text{nilai laporan pembuatan produk}}{2}$$

c. Nilai hasil belajar siswa

Nilai hasil belajar siswa atau nilai akhir (NA) dihitung dengan cara :

$$NA = \frac{NT + (2 \times NPr) \times (3 \times NPT)}{6}$$

Keterangan :

NT = Rata-rata nilai tugas

NPr = Rata-rata nilai tugas produk

NPT = Nilai *post test*

3. Analisis peningkatan hasil belajar

1) Gain test (uji N-Gain)

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Adapun rumus gain ternormalisasi adalah sebagai berikut.:

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

Tabel 12 Kategori besar nilai g

| Besar nilai g | Kategori |
|-----------------------|----------|
| $g > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

(Sudjana, 2006)

2) Pengujian kesamaan dua varians

Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Untuk menguji apakah kedua varians tersebut sama atau tidak maka F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang adalah banyaknya data terbesar dikurangi satu dan dk penyebut adalah banyaknya data yang terkecil dikurangi satu. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelas sampel mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

3) T test (uji t)

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis atau mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menguji hipotesis digunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)\bar{s}_1^2 + (n_2 - 1)\bar{s}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol

n_1 = banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

s^2 = varians gabungan

4. Analisis data aktivitas siswa

Hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran dianalisis dengan memberikan skor pada tiap item angket observasi aktivitas siswa kemudian skor total dihitung dengan rumus berikut (Arikunto, 2007).

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan

K = presentase skor yang diperoleh

$\sum ni$ = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan kemudian dikonversikan dengan kriteria berikut:

Tabel 13 Kriteria aktivitas belajar siswa.

| Interval | Kriteria |
|------------------------|--------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% | sangat aktif |
| 62.50% < skor ≤ 81.25% | Aktif |
| 43,75% < skor ≤ 62,50% | cukup aktif |
| 25% < skor ≤ 43,75% | kurang aktif |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Semarang kelas XI TKR 2 dan XI TKR 3 serta di SMK Negeri 4 Semarang kelas XI TMO 1 dan XI TMO 2. Adapun hasil penelitian meliputi :

1. Data Hasil Belajar Siswa

Rekapitulasi hasil belajar pada materi Limbah dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 14 Rekapitulasi hasil belajar materi Limbah

| No. | Data | SMK N 1 | | SMK N 4 | |
|-----|---------------------------|------------|---------|------------|---------|
| | | Eksperimen | Kontrol | Eksperimen | Kontrol |
| 1 | Jumlah siswa | 34 | 33 | 34 | 29 |
| 2 | Rata-rata kelas | 80,27 | 75,79 | 80,45 | 77,04 |
| 3 | Nilai tertinggi | 85,91 | 81,35 | 89,15 | 82,31 |
| 4 | Nilai terendah | 72,31 | 70,28 | 71,86 | 72,58 |
| 5 | Jumlah siswa tuntas | 29 | 9 | 28 | 15 |
| 6 | Jumlah siswa tidak tuntas | 5 | 24 | 6 | 14 |
| 7 | Ketuntasan klasikal | 85% | 27% | 82% | 52% |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 27, 28, 29, 30

Tabel 14 menunjukkan bahwa bahwa untuk kedua sekolah, hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari hasil belajar kelas kontrol.

Peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur dengan menggunakan Normalitas Gain (N-Gain). Rekapitulasi hasil perhitungan N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 15 Hasil perhitungan N-Gain kelas SMK Negeri 1 Semarang*

| Besar nilai g | Kategori | Kelas | | | |
|-----------------------|----------|------------|------------|---------|------------|
| | | Eksperimen | | Kontrol | |
| | | jumlah | persentase | jumlah | Persentase |
| $g > 0,7$ | Tinggi | 3 | 9% | 0 | 0% |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang | 28 | 82% | 28 | 85% |
| $g < 0,3$ | Rendah | 3 | 9% | 5 | 15% |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31

Tabel 16 Hasil perhitungan N-Gain kelas SMK Negeri 4 Semarang*

| Besarnya nilai g | Kategori | Kelas | | | |
|-----------------------|----------|------------|------------|---------|------------|
| | | Eksperimen | | Kontrol | |
| | | Jumlah | persentase | Jumlah | persentase |
| $g > 0,7$ | Tinggi | 4 | 12% | 0 | 0% |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang | 29 | 85% | 24 | 83% |
| $g < 0,3$ | Rendah | 1 | 3% | 5 | 17% |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 32

Berdasarkan tabel 15 dan tabel 16 dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang mencapai kriteria tinggi dan sedang pada kelas eksperimen lebih banyak dari kelas kontrol.

Keefektifan hasil belajar diketahui dengan melakukan t-test. Hasil uji t-test terhadap selisih nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 17 Uji t (t-test) SMK Negeri 1 Semarang*

| Kelas | N | Rerata | S ² | t _{hitung} | A | t _{tabel} |
|------------|----|--------|----------------|---------------------|----|--------------------|
| Eksperimen | 34 | 20,971 | 69,726 | 2,194* | 5% | 1,997 |
| Kontrol | 33 | 16,939 | 42,934 | | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 36

Berdasarkan tabel 17 di atas, dapat diketahui bahwa ada beda nyata antara nilai t_{hitung} dan t_{tabel} yakni t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Hal ini menunjukkan bahwa selisih nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Jadi dengan $\alpha = 5\%$, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 18 Uji t (t-test) SMK Negeri 4 Semarang*

| Kelas | N | Rerata | S ² | t _{hitung} | A | t _{tabel} |
|------------|----|--------|----------------|---------------------|----|--------------------|
| Eksperimen | 34 | 20,264 | 23,291 | 3,990** | 1% | 2,659 |
| Kontrol | 29 | 15,275 | 25,849 | | | |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 38

Berdasarkan tabel 18 di atas, dapat diketahui bahwa ada beda nyata antara nilai t_{hitung} dan t_{tabel} yakni t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Hal ini menunjukkan bahwa selisih nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Jadi dengan $\alpha = 1\%$, menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Hasil Observasi Aktivitas Belajar siswa

Rekapitulasi hasil observasi aktivitas belajar siswa dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 19 Rekapitulasi hasil observasi aktivitas belajar siswa*

| kriteria | SMK N 1 | | | | SMK N 4 | | | |
|---------------------|---------|-------|----------------|------|---------|--------|----------------|------|
| | Kontrol | | Eksperi men | | kontrol | | Eksperi men | |
| | Jumlah | % | Jumlah | % | Jumlah | % | Jumlah | % |
| sangat aktif | 0 | 0 | 4 | 11,8 | 0 | 0 | 6 | 17,6 |
| aktif | 13 | 39,39 | 26 | 76,5 | 15 | 51,724 | 26 | 76,5 |
| cukup aktif | 20 | 60,61 | 4 | 11,8 | 14 | 48,276 | 2 | 5,88 |
| tidak aktif | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 40,41,42 dan 43

Tabel 19 menunjukkan bahwa rata-rata siswa aktif dalam pembelajaran, namun pada kelas eksperimen beberapa siswa termasuk ke dalam kriteria sangat aktif dalam pembelajaran, sedangkan pada kelas kontrol siswa banyak siswa yang masuk dalam kriteria cukup aktif.

3. Tanggapan Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran materi Limbah dan Pengelolaan Limbah dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS diperoleh melalui angket yang diberikan kepada siswa. Angket diberikan pada pembelajaran pertemuan terakhir. Hasil tanggapan siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 20 Hasil angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan BIM Berpendekatan SETS pada siswa kelas XI TKR 2 SMK Negeri 1 Semarang

| No | Butir Angket | SMK 1 | SMK 4 |
|------------------|---|----------|----------|
| 1 | BIM Berpendekatan SETS menarik untuk dipelajari | 91% | 94% |
| 2 | Bentuk dan ukuran BIM Berpendekatan SETS membuatnya praktis untuk digunakan. | 82% | 82% |
| 3 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan berulang-ulang | 82% | 88% |
| 4 | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | 85% | 94% |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti. | 82% | 91% |
| 6 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS sederhana, lugas dan komunikatif. | 85% | 97% |
| 7 | Gambar yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS relevan dengan materi yang disajikan serta memudahkan Saudara dalam memahami materi | 82% | 100% |
| 8 | Peta konsep yang ada didalam modul memberikan gambaran kepada Saudara tentang apa yang akan Saudara pelajari dalam suatu Kegiatan Belajar. | 85% | 88% |
| 9 | Pertanyaan yang diberikan di akhir sub materi untuk mereview sub materi sangat membantu Saudara dalam memahami materi yang dipelajari. | 85% | 97% |
| 10 | Informasi yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS memberikan informasi yang <i>up to date</i> mengenai hal-hal yang terkait dengan materi yang dipelajari dan menumbuhkan rasa ingin tahu saudara. | 85% | 88% |
| 11 | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | 88% | 100% |
| 12 | Kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membangkitkan kemampuan Saudara dalam hal Limbah dengan memperhatikan lingkungan dan masyarakat. | 91% | 94% |
| 13 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan. | 82% | 100% |
| 14 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan sumber belajar yang lain. | 88% | 97% |
| 15 | BIM Berpendekatan SETS membantu Saudara untuk mengatasi kesulitan belajar. | 88% | 97% |
| 16 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan dalam pembelajaran walaupun tanpa kehadiran guru. | 91% | 91% |
| 17 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan Saudara untuk belajar secara individu. | 79% | 71% |
| 18 | BIM Berpendekatan SETS membantu saudara untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. | 82% | 94% |
| 19 | Halaman kosong dalam BIM Berpendekatan SETS dapat Saudara manfaatkan untuk menuliskan pertanyaan atau hal yang belum anda pahami. | 82% | 94% |
| 20 | Kunci jawaban dan pedoman penskoran pada uji kompetensi mempermudah Saudara untuk mengevaluasi sendiri hasil belajar saudara. | 85% | 100% |
| Rata-rata | | 85% | 93% |

Berdasarkan tabel 20 dapat diketahui bahwa siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran materi Limbah menggunakan BIM Berpendekatan SETS.

4. Tanggapan Guru Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran

Tanggapan guru terhadap pembelajaran materi Limbah dan Pengelolaan Limbah dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS diperoleh melalui angket yang diberikan kepada guru. Hasil tanggapan guru disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 21. Rekapitulasi hasil angket tanggapan guru terhadap pembelajaran menggunakan BIM Berpendekatan SETS

| No. | Pernyataan | Skor | | Jumlah skor | Rata-rata |
|-----|--|--------|--------|-------------|-----------|
| | | Guru 1 | Guru 2 | | |
| 1. | Materi yang disampaikan dalam BIM Berpendekatan SETS <i>up to date</i> dan kontekstual | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 2. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 3. | Materi yang terdapat dalam BIM Berpendekatan SETS sudah sesuai dengan Silabus | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 4. | Tujuan Pembelajaran telah dirumuskan secara jelas dan terstruktur dalam BIM Berpendekatan SETS | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 5. | Di dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat rangkuman materi pembelajaran. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 6. | Dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat penugasan, soal-soal latihan dan sejenisnya. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 7. | Kegiatan yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 8. | Materi dalam BIM Berpendekatan SETS dikemas secara tuntas. | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 9. | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 10. | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 11. | Produk BIM Berpendekatan SETS praktis untuk digunakan dan disimpan. | 2 | 3 | 5 | 2,5 |
| 12. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti, sederhana, lugas dan komunikatif. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 13. | Penggunaan Gambar sesuai dengan materi yang disampaikan. | 4 | 4 | 8 | 4 |

| No. | Pernyataan | Skor | | Jumlah skor | Rata-rata |
|------------|--|--------|--------|-------------|-----------|
| | | Guru 1 | Guru 2 | | |
| 14. | BIM Berpendekatan SETS membantu guru untuk menyampaikan informasi kepada siswa | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 15. | BIM Berpendekatan SETS membantu guru untuk mengontrol kegiatan belajar siswa. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 16. | BIM Berpendekatan SETS membantu guru untuk memantau kegiatan belajar siswa. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 17. | Dengan BIM Berpendekatan SETS dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 18. | Dengan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 19. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan motivasi belajar siswa | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 20. | BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk melakukan penilaian secara individu. | 3 | 3 | 6 | 3 |
| Jumlah | | | | | 71,5 |
| Persentase | | | | | 89% |

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa guru memberikan tanggapan yang positif terhadap penerapan BIM Berpendekatan SETS pada materi Limbah.

B. Pembahasan

Berdasarkan analisis data hasil belajar siswa diketahui bahwa jika dilihat dari ketuntasan klasikal, hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haripuddin (2010) bahwa modul sebagai bahan ajar mampu mengimplementasikan konsep belajar tuntas (*mastery learning*).

Rata-rata kelas untuk kedua sekolah pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini juga berlaku untuk nilai tertinggi yang diperoleh siswa. Nilai tertinggi untuk kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Nilai terendah kelas eksperimen di SMK Negeri 1 memiliki nilai yang lebih tinggi dari nilai terendah di kelas kontrol. Namun nilai untuk kelas eksperimen di SMK Negeri 4 lebih rendah dari nilai terendah di kelas kontrol. Hal ini karena siswa yang mencapai nilai terendah di kelas eksperimen SMK Negeri 4 Semarang memiliki aktivitas belajar yang rendah. Jika dilihat dalam lampiran aktivitas belajar siswa tersebut masuk dalam kriteria cukup aktif namun prosentase aktifitasnya rendah.

Dilihat dari hasil analisis menggunakan uji normalitas gain (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar berdasarkan selisih antara skor *pre-test* dan

skor *post-test* yang diperoleh diketahui bahwa jumlah siswa yang mencapai kriteria tinggi dan sedang pada kelas eksperimen lebih banyak dari kelas kontrol. Dapat dikatakan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Peningkatan pada kelas kontrol yang lebih tinggi dari kelas eksperimen dikarenakan penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa untuk mempelajari lebih dalam tentang materi Limbah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Trisnaningsih (2011) bahwa pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis SETS dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena siswa memiliki minat tinggi dalam pembelajaran.

Hasil analisis menggunakan uji t untuk SMK Negeri 1 Semarang menyatakan bahwa pada $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan 65, harga t_{tabel} adalah 1,997, sedangkan harga t_{hitung} adalah 2,194. Hasil pengujian untuk SMK Negeri 4 Semarang menyatakan bahwa terdapat perbedaan nyata yang sangat signifikan antara rata-rata selisih nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan $\alpha = 1\%$ dan derajat kebebasan 61, harga t_{tabel} adalah 2,659, sedangkan harga t_{hitung} adalah 3,990. Hal ini berarti t_{hitung} kedua sekolah lebih besar dari t_{tabel} nya, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat beda nyata yang positif antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adanya perbedaan ini membuktikan bahwa penerapan BIM Berpendekatan SETS mengakibatkan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian Hadiyanti (2011) bahwa modul berbasis SETS efektif diterapkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

BIM Berpendekatan SETS yang digunakan untuk kelas eksperimen menyebabkan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol karena BIM Berpendekatan SETS membantu siswa untuk memahami materi yang dipelajari. Bahasa pengantar dalam BIM Berpendekatan SETS dibuat seolah-olah merupakan bahasa guru yang sedang menyampaikan pelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Harippudin (2010) bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul akan lebih efektif bila dibandingkan dengan pembelajaran tanpa modul. Selain itu pendekatan SETS yang diusung dalam BIM membuat

siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajarinya dengan kehidupan sehari-hari, perkembangan teknologi serta relevansinya pada lingkungan dan masyarakat. Hal ini sesuai dengan penelitian Irianti *et al* (2007) yang menyatakan bahwa pendekatan SETS efektif diterapkan dalam pembelajaran sains.

Aktivitas kelas eksperimen di kedua sekolah lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS diusahakan untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa dengan mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan unsur lain dalam SETS yakni lingkungan, teknologi dan masyarakat. Setiap solusi yang dimunculkan untuk mengatasi masalah yang timbul karena limbah hendaknya mempertimbangkan masalah lingkungan serta kehidupan masyarakat. Dengan demikian hal ini membuat siswa lebih aktif dalam bertanya dalam pembelajaran dan lebih mencari tahu tentang materi yang sedang dipelajari.

Hasil analisis data aktivitas siswa dalam pembelajaran materi Limbah dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS memperlihatkan hasil yang baik. Hal ini dapat dilihat pada tabel 20 bahwa pada kelas eksperimen prosentase siswa yang masuk dalam kategori sangat aktif dan aktif lebih besar daripada prosentase siswa yang masuk dalam kategori sangat aktif dan aktif pada kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan pernyataan Indihartati (2008) yang menyimpulkan bahwa aktivitas siswa dengan menerapkan lembar siswa bervisi SETS lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas siswa pada pembelajaran tanpa menggunakan lembar siswa bervisi SETS.

Pembelajaran menggunakan BIM berpendekatan SETS dengan kegiatan belajar yang mengusung pendekatan SETS membuat siswa lebih mengerti keterkaitan antara sains yang sedang dipelajari dengan teknologi, lingkungan dan kehidupan masyarakat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lestari *et al* (2006) bahwa pengetahuan siswa akan lebih berkembang karena pembelajaran ditekankan pada aplikasi materi ke dalam bentuk teknologi, lingkungan, dan kehidupan masyarakat. Jadi, pengetahuan siswa bertambah bukan hanya hafalan materi dan konsep saja tetapi juga aplikasi ke dalam bentuk teknologi serta dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat.

Berdasarkan hasil pengujian untuk SMK Negeri 1 diketahui adanya beda nyata yang signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan untuk SMK Negeri 4 menunjukkan beda nyata yang sangat signifikan. Selain itu aktivitas siswa kelas eksperimen di SMK Negeri 4 lebih tinggi dari SMK Negeri 1. Sehingga dari temuan ini dapat dinyatakan bahwa hasil belajar untuk SMK Negeri 4 lebih tinggi dari SMK Negeri 1 Semarang.

Angket tanggapan siswa mengenai penerapan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 21, siswa kelas eksperimen memberikan tanggapan bahwa BIM Berpendekatan SETS menarik dan praktis untuk digunakan dan disimpan. Tulisan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti. Gambar pendukung yang disajikan dalam BIM Berpendekatan SETS relevan dengan materi yang diajarkan. Informasi yang diberikan dalam BIM Berpendekatan SETS membuat siswa lebih tertarik untuk mengetahui lebih banyak lagi tentang materi yang dipelajari. Pendekatan SETS yang diusung dalam BIM Berpendekatan SETS mampu meningkatkan kemampuan siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya. BIM Berpendekatan SETS juga mampu meningkatkan semangat siswa untuk memecahkan masalah yang terkait dengan Limbah. Kegiatan yang ada pada BIM Berpendekatan SETS ini membantu siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar siswa serta membangkitkan kemampuan yang dimiliki siswa dalam menangani limbah dengan tidak mengabaikan dampak lain yang timbul bagi masyarakat.

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa siswa memberikan respon yang positif terhadap penerapan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran. Komponen yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS membuat siswa tertarik untuk mempelajari BIM Berpendekatan SETS dan mencari tahu lebih banyak lagi tentang materi yang dipelajari. Hal ini diperkuat dengan rata-rata siswa yang menyatakan bahwa BIM Berpendekatan SETS membantu siswa menghadapi kesulitan belajar karena bahasa yang mudah dipahami serta ilustrasi gambar yang menarik dan informasi pendukung yang membuat siswa lebih tertarik dan menggali informasi lain yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari.

Ketertarikan untuk mempelajari materi serta pemahaman yang dimiliki oleh siswa tersebut membuat hasil belajar siswa menjadi lebih baik.

Pada poin angket ke 17 yakni tentang kemungkinan BIM Berpendekatan SETS untuk dapat digunakan secara individu hanya 79% siswa kelas eksperimen di SMK Negeri 1 Semarang serta 71% siswa kelas eksperimen di SMK Negeri 4 Semarang yang setuju. Dengan prosentase sebesar 71% dan 79% termasuk dalam kriteria baik, jadi BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan untuk belajar secara individu oleh siswa. Namun ini menunjukkan bahwa beberapa siswa dalam jumlah cukup banyak yakni 21% dan 29% menyatakan ketidaksetujuannya. Dari prosentase tersebut, terlihat bahwa sebagian siswa lebih antusias untuk menggunakan BIM Berpendekatan SETS untuk pembelajaran dengan metode diskusi seperti yang diterapkan daripada jika BIM Berpendekatan SETS ini digunakan untuk belajar secara individu. Hal ini justru menunjukkan karakteristik siswa SMK yang lebih tertarik dengan pembelajaran secara diskusi dan bekerja daripada mempelajari teori dengan membaca buku. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nurbaya (2012) bahwa siswa SMK ditekankan untuk melakukan kerja praktik, sehingga siswa SMK lebih terbiasa untuk melakukan kerja praktik.

Angket tanggapan guru mengenai penerapan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh guru mata pelajaran IPA di kedua sekolah yakni Bapak Karnawan, S.Pd. dan Ibu Lindang Agus, S.Pd. Berdasarkan analisis data tanggapan guru, diperoleh gambaran bahwa guru memberikan respon positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS.

Menurut guru, BIM Berpendekatan SETS membawa dampak yang positif bagi pembelajaran IPA di SMK. Hal ini karena BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir kritis siswa. Kegiatan yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS dapat memacu rasa ingin tahu siswa sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu BIM Berpendekatan SETS juga membantu guru dalam menyampaikan isi pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS dapat melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran dengan beberapa kegiatan yang

mengusung pendekatan SETS. Pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari termasuk dalam kategori yang tinggi. Guru dan siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan BIM Berpendekatan SETS.



BAB V

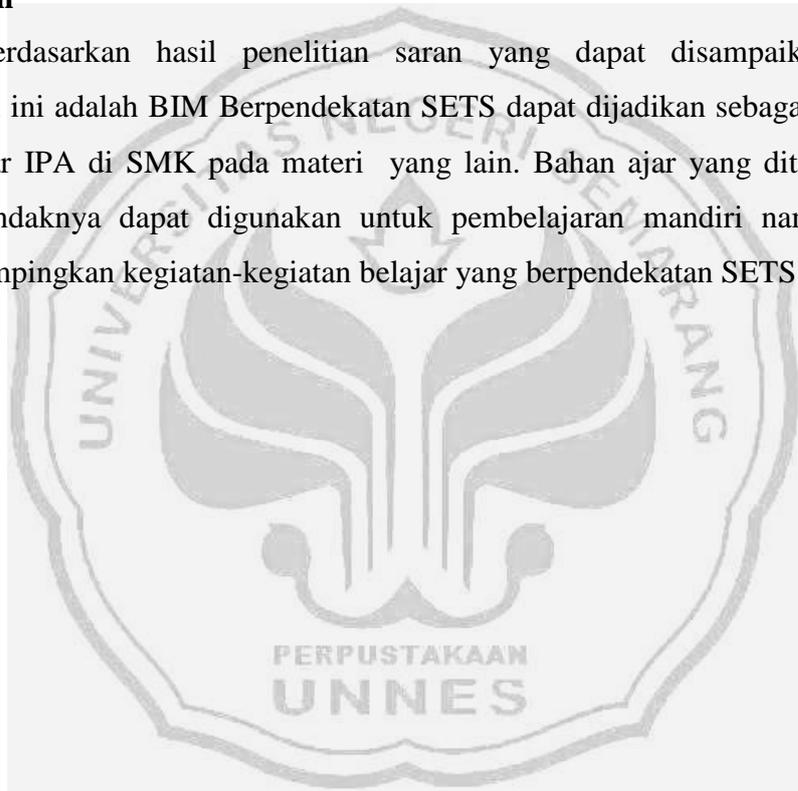
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan *Booklet* Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS, aktivitas dan hasil belajar siswa kelas eksperimen pada pembelajaran IPA materi Limbah di SMK lebih besar dari kelas kontrol.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah BIM Berpendekatan SETS dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar IPA di SMK pada materi yang lain. Bahan ajar yang diterapkan di SMK hendaknya dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri namun tanpa mengesampingkan kegiatan-kegiatan belajar yang berpendekatan SETS.



DAFTAR PUSTAKA

- Anni CT . 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT MKK UNNES
- Afriawan M. 2012. Pengaruh penerapan pendekatan SAVI bervisi SETS pada pencapaian kompetensi terkait reaksi redoks. *Unnes Science Education Journal* 1 (2). *On line* at <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej> [diakses pada Januari 2013]
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- ArikuntoS. 2007. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Belawati T. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Pusat Penerbitan Universitas Terbuka
- Binadja A. 2005. *Pedoman Pengembangan Silabus Pembelajaran Berdasar Kurikulum 2004 Bervisi dan Berpendekatan SETS (science Environtmen tecnology society) atau (Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Sosial)*. Semarang : Laboratorium SETS Unnes Semarang.
- _____, Swardani, & SNugroho. 2008. Keberkesanan pembelajaran kimia materi ikatan kimia bervisi SETS pada hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 2(2) : 256-262.
- _____ & Nuryanto. 2010. Efektivitas pembelajaran kimia dengan pendekatan salingtemas ditinjau dari minat dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 4(1) : 552-556.
- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : BSNP.
- . 2006b. Instrumen Penilaian Tahap 2 Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. *On line* at <http://www.bsnp indonesia.org> [diakses pada 27 Januari 2012].
- [Depdiknas] Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Pengembangan Bahan Ajar. *On line* at <http://ktsp.diknas.go.id>[diakses 18 Januari 2012]
- . 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta : Depdiknas. <http://sospol.untag-smd.ac.id/?p=347>[diakses tanggal 20 April 2012].
- Hadiyanti NF. 2011. Pengembangan Modul Materi Ekosistem Berbasis SETS untuk Siswa Rintisan Sekolah Menengah Atas Bertaraf Internasional (*Skripsi*). Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Harippudin. 2010. Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler Kelas Xi Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

- Di SMK Negeri 1 Katapang (*Skripsi*). Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Indihartati S. 2008. Pengaruh penerapan Lembar Kegiatan Bervisi SETS pada Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Ungaran (*Tesis*). Semarang : Program Pascasarjana UNNES.
- Indriyanti NY & E Susilowati. 2009. Pengembangan modul. Makalah disampaikan pada *Pelatihan Pembuatan e-module bagi Guru-guru IPA Biologi SMP se-Kota Surakarta menuju Open Education Resources*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat – Universitas Sebelas Maret. Surakarta 7 Agustus 2010.
- Irianti M, Zulirfan & AZaini. 2007. Pembelajaran sains fisika melalui pendekatan SETS (science environment technology society) pada siswa kelas VII MTS nurul falah air molek. *Jurnal Geliga Sains 1* (2) : 1-7.
- Lestari I, DA Fahriyati & ARosiyanti. 2006. Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, Society) dalam Pembelajaran Sistem Periodik dan Struktur Atom Kelas X SMA. *On Line at http://helpmeups.files.wordpress.com/2012/07/modul-dewa89s-isi_sets.pdf*[diakses 5 Februari 2013].
- Nurbaya S. 2012. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII SMKN Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan (*Thesis*). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Poedjiadi A. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Pummawan A. 2007. The development of an e-learning module on the sandy shores ecosystem for grade-8secondary students. *Educational Journal of Thailand 1* (1) : 95-110.
- Rosario BID.2009. Science, technology, society and environment (stse) approach in environmental science fof nonscience students in a local culture.*CHED Accredited Research Journal 6* (1): 269-283.
- Rosyid M. 2010. Teknik Penulisan Modul. Kebumen. *On line at <http://www.rosyid.info/2010/06/teknik-penulisan-modul.html>*[diakses tanggal 12 Februari 2012].
- Rusilowati A, Supriyadi, A Binadja, & SME Susilowati. 2010. Mitigasi Bencana Alam Berbasis Pembelajaran Kebencanaan Alam Bervisi Science Environment Technology And Society Terintegrasi dalam Beberapa Mata Pelajaran. *Laporan Penelitian*.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajawali Press.
- Santayasa I W. 2009. Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul. Universitas Pendidikan Ganesha. *On line*

http://www.freewebs.com/santayasa/pdf2/METODE_PENELITIAN.pdf
[diakses pada: 17-Januari 2012]

Sudjana. 2006. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sudjana N. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosda Karya

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sungkono. 2009. Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar modul dalam proses pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran* 5 (1) : 49–62.

Trisnaningsih TW. 2011. Upaya peningkatan aktivitas dan hasil belajar alat optik siswa kelas x semester II SMAN 1 Semarang dengan menerapkan perangkat pembelajaran bervisi SETS. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 5 (1) : 54 – 56.

TyasI. 2010. Model Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan SETS untuk meningkatkan Pemahaman dan Aktivitas Belajar Siswa (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.



LAMPIRAN



SILABUS KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 , SMK Negeri 4 Semarang
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Kelas / Semester : XI / 1
 Standar Kompetensi : 2. Memahami Polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|-----------------------------------|---|--|--|--|---------------|--|
| 2.1 Mengidentifikasi Jenis Limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Pengantar • Definisi limbah • Konsep baku mutu lingkungan • Jenis – jenis limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan BIM Berpendekatan SETS • Mendiskusikan definisi limbah dengan bahasa yang disusun oleh siswa sendiri • Mendiskusikan konsep baku mutu lingkungan serta hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan • Mendata limbah yang ada di lingkungan sekitar siswa • Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan serta dampak limbah tersebut bagi | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian limbah • Menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan. • Menyebutkan contoh limbah yang dihasilkan oleh lingkungan sekitar siswa dan lingkungan kerja sesuai dengan program keahliannya • Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan | <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes tertulis • Tes tertulis • Tes tertulis | 2 x 45 menit | <ul style="list-style-type: none"> • Booklet Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan SETS untuk Kelas XI SMK • Lingkungan sekitar siswa • Internet • LKS IPA dari penerbit • LKS untuk kelas Eksperimen |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--------------|--|
| | | manusia dan lingkungan. | limbah B3 atau bukan serta dampak limbah tersebut bagi manusia dan lingkungan. | | | |
| 2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Penanganan limbah cair • Penanganan limbah padat | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah cair. • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah padat. • Membuat produk daur ulang dari limbah padat yang dihasilkan oleh lingkungan kerja dengan menyertakan kajian dengan menggunakan sudut pandang SETS yaitu informasi mengenai limbah yang akan didaur ulang (Science), Dampak limbah dan manfaat produk bagi lingkungan dan masyarakat (Environment & Society), Teknologi yang telah digunakan untuk mengelola limbah tersebut (Technology) • Mendiskusikan tentang pengolahan sampah menjadi energi | <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbahnya • Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah • Membuat produk daur ulang dengan memperhatikan dampak bagi manusia dan lingkungan. • Membuat laporan pembuatan produk daur ulang • Membuat laporan diskusi mengenai pengolahan sampah menjadi energi serta menjelaskan | <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes tertulis • Penilaian produk daur ulang • Penilaian laporan pembuatan produk daur ulang • Penilaian laporan diskusi | 6 x 45 menit | <ul style="list-style-type: none"> • Booklet Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan SETS untuk Kelas XI SMK • Lingkungan sekitar siswa • Internet • LKS IPA dari penerbit • LKS untuk kelas Eksperimen |

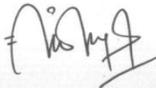
| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Penanganan limbah gas • Penanganan limbah B3 | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah gas. • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah B3. | <p>dampaknya terhadap ilmu pengetahuan, lingkungan, dan masyarakat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya • Menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3 | <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes tertulis | | |
|--|---|---|---|--|--|--|

Semarang, Oktober 2012

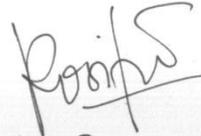
Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 1 Semarang


(KARNAWAN.....)

SMK Negeri 4 Semarang


(LINDANG AGUS S.....)

Peneliti,


(Roosita Damayanti
NIM. 4401402073)

SILABUS KELAS KONTROL

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 , SMK Negeri 4 Semarang
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Kelas / Semester : XI / 1
 Standar Kompetensi : 2. Memahami Polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|--|--|---|--|---------------|--|
| 2.1 Mengidentifikasi Jenis Limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Definisi limbah • Konsep baku mutu lingkungan • Jenis – jenis limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan definisi limbah dengan bahasa yang disusun oleh siswa sendiri • Mendiskusikan konsep baku mutu lingkungan serta hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan • Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian limbah • Menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan. • Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan | <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes tertulis • Tes tertulis | 2 x 45 menit | <ul style="list-style-type: none"> • Lingkungan sekitar siswa • Internet • LKS IPA dari penerbit • LKS untuk kelas kontrol |
| 2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah | <ul style="list-style-type: none"> • Penanganan limbah cair • Penangan | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah cair. • Mengidentifikasi dan | <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbahnya • Mendeskripsikan cara- | <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes tertulis | 6 x 45 menit | <ul style="list-style-type: none"> • Lingkungan sekitar siswa • Internet • LKS IPA dari penerbit |

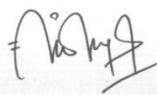
| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| | <p>an limbah padat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penangan an limbah gas • Penangan an limbah B3 | <p>mendiskusikan cara-cara penanganan limbah padat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat produk daur ulang dari limbah bekas kemasan oli • Mendiskusikan pertanyaan terkait pengolahan limbah padat • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah gas. • Mengidentifikasi dan mendiskusikan cara-cara penanganan limbah B3. | <p>cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat produk daur ulang limbah bekas kemasan oli • Membuat laporan produk daur ulang limbah kemasan oli • Menjawab pertanyaan dengan diskusi terkait dengan pengolahan limbah padat • Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya • Menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3 | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar penilaian produk • Penilaian laporan pembuatan produk daur ulang • Penilaian laporan hasil diskusi • Tes tertulis | <ul style="list-style-type: none"> • LKS untuk kelas kontrol |
|--|--|--|---|---|---|

Semarang, Oktober 2012

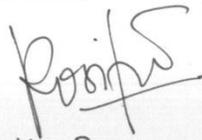
Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 1 Semarang


(...KARNAWAN...)

SMK Negeri 4 Semarang


(...LINDANG AGUS...)

Peneliti,


(...Roosita Damayanti...)
NIM. 4401402073

Lampiran 3

RPP
(RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)
KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMK Negeri 1 Semarang
SMK Negeri 4 Semarang
Kelas/Semester : XI / 2
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Waktu : 8 x 45 Menit (4 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi

2. Memahami polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan.

B. Kompetensi Dasar

2.1 Mengidentifikasi jenis limbah

2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah

C. Indikator**a. Produk**

1. Membuat produk daur ulang limbah padat yang dihasilkan oleh lingkungan kerja berdasarkan program keahlian siswa dengan memperhatikan dampak limbah tersebut bagi lingkungan dan masyarakat serta manfaat produk daur ulang yang dihasilkan.

2. Membuat laporan pembuatan produk daur ulang limbah

3. Membuat laporan diskusi mengenai pengolahan sampah menjadi energi serta menjelaskan dampaknya terhadap ilmu pengetahuan, lingkungan, dan masyarakat

b. Proses

1. Menjelaskan pengertian limbah

2. Menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan

3. Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan
4. Mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbanya
5. Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah
6. Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya
7. Menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3

D. Tujuan Pembelajaran

a. Produk

1. Membuat produk daur ulang limbah padat yang dihasilkan oleh lingkungan kerja berdasarkan program keahlian siswa dengan memperhatikan dampak limbah tersebut bagi lingkungan dan masyarakat jika tidak dikelola dengan baik, serta manfaat produk daur ulang yang dihasilkan setelah melakukan pengkajian literatur atau kunjungan ke industri.
2. Setelah membuat produk daur ulang limbah, siswa dapat membuat laporan pembuatan produk daur ulang limbah dengan sistematika yang benar
3. Setelah melakukan diskusi kelompok dan studi pustaka siswa dapat membuat laporan diskusi mengenai pengolahan sampah menjadi energi serta menjelaskan dampaknya terhadap ilmu pengetahuan, lingkungan, dan masyarakat

b. Proses

1. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat menjelaskan pengertian limbah
2. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan
3. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa

penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan

4. Siswa dapat mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbanya setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS
5. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah
6. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya
7. Setelah melakukan diskusi dan mempelajari BIM Berpendekatan SETS siswa dapat menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3

E. Materi Pembelajaran

1. Definisi limbah
2. Konsep baku mutu lingkungan
3. Jenis – jenis limbah
4. Penanganan limbah cair
5. Penanganan limbah padat
6. Penanganan limbah gas
7. Penanganan limbah B3

F. Metode Pembelajaran

Diskusi interaktif

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan Awal (\pm 10 menit)

Apersepsi dan motivasi

1. Guru memberikan salam
2. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa

3. Siswa diminta untuk mengeluarkan BIM Berpendekatan SETS yang telah diterima siswa setelah mengerjakan soal pretest. (Pretest dilakukan sebelum BIM Berpendekatan SETS diterima oleh siswa)
4. Siswa diminta untuk mengamati gambar 1.1 yang ada pada BIM Berpendekatan SETS.
5. Guru memberikan pertanyaan “Bagaimana kondisi sungai yang tampak pada gambar tersebut? Apa yang menyebabkan kondisi sungai menjadi seperti itu?”
6. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada hari ini siswa akan belajar mengenai limbah dan jenis-jenis limbah.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

Kegiatan Inti (± 70 menit)

Eksplorasi:

1. Beberapa siswa diminta untuk menjelaskan apa yang ia ketahui tentang limbah dan konsep baku mutu lingkungan.
2. Siswa lain menanggapi pendapat yang telah diajukan temannya tentang pengertian limbah dan konsep baku mutu lingkungan.
3. Siswa menghubungkan kaitan limbah dengan konsep baku mutu lingkungan
4. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi kelas mengenai klasifikasi limbah berdasarkan senyawa penyusun, wujud, sumber, dan termasuk limbah B3 atau bukan

Elaborasi :

1. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk mengerjakan tugas pada BIM Berpendekatan SETS untuk melakukan pengamatan ataupun studi pustaka tentang limbah yang ada di sekitar mereka serta limbah limbah yang dihasilkan oleh lingkungan kerja siswa kemudian mengelompokkan limbah tersebut berdasarkan senyawa penyusun, jenis, dan sumbernya.

Konfirmasi:

1. Beberapa perwakilan dari kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok mereka.
2. Kelompok lain memberikan tanggapan terhadap presentasi hasil diskusi.
3. Guru memberi penguatan dan meluruskan jika terjadi kesalahpahaman dalam berdiskusi

Kegiatan Penutup (± 10 menit)

1. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
2. Siswa diminta untuk mempelajari BIM Berpendekatan SETS mengenai limbah

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)**Kegiatan Awal (± 10 menit)****Apersepsi dan motivasi**

1. Guru memberikan salam
2. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa
1. Guru me-review materi yang disampaikan pada pembelajaran sebelumnya. Guru mengingatkan siswa kembali tentang limbah dan baku mutu lingkungan
2. Siswa diminta untuk mengamati gambar 2.1 yang ada pada BIM Berpendekatan SETS.
3. Guru memberikan pernyataan bahwa gambar tersebut merupakan dampak yang ditimbulkan dari limbah yang tidak dikelola dengan baik.
4. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada hari ini siswa akan belajar mengenai pengelolaan limbah, yakni pengelolaan limbah cair dan pengelolaan limbah padat
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan Inti (± 70 menit)**Eksplorasi:**

1. Guru membagi siswa dalam 4 kelompok.
2. Masing-masing kelompok mendapat tugas yang berbeda, yakni berdiskusi tentang pengelolaan limbah padat, cair, gas, B3.
3. Masing – masing kelompok siswa mengerjakan tugasnya masing masing dengan mengkaji pustaka dan berdiskusi
4. Selain itu siswa juga diminta untuk mengaitkan teknologi pengelolaan limbah yang dikaji dengan danpaknya bagi lingkungan dan masyarakat.

Elaborasi :

1. Beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka mengenai pengelolaan limbah.

2. Kelompok siswa yang presentasi memberikan kesempatan kepada siswa lain yang tidak maju untuk bertanya mengenai materi yang disajikan atau menanggapi pertanyaan atau jawaban yang muncul pada diskusi ini.
3. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

1. Guru meluruskan jika terjadi kesalahpahaman dalam berdiskusi.
2. Guru memberikan penguatan terhadap jawaban siswa.
3. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti.

Kegiatan Penutup (± 10 menit)

1. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
2. Siswa diminta untuk membuat produk daur ulang dari limbah yang dihasilkan oleh lingkungan kerja siswa dengan memperhatikan petunjuk dalam BIM Berpendekatan SETS pada kegiatan LET's SETS "Membuat Produk Daur Ulang Limbah" yang akan dikumpulkan dan dipresentasikan hasilnya pada pertemuan 2 minggu yang akan datang.
3. Untuk pertemuan yang akan datang siswa diminta untuk mengerjakan BIM Berpendekatan SETS tentang mengolah sampah menjadi energi. Hasilnya akan dibahas pada pertemuan yang akan datang.

Pertemuan Ketiga**Kegiatan Awal (± 20 menit)****Apersepsi dan motivasi**

1. Guru memberikan salam
2. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa.
3. Guru mengingatkan siswa kembali tentang pengelolaan limbah.
4. Guru bertanya kepada siswa "Apa saja jenis pembangkit tenaga listrik yang kalian ketahui?"
5. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada hari ini siswa akan belajar mendiskusikan tentang pengolahan limbah menjadi sumber energi
6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan Inti (± 70 menit)

Eksplorasi:

1. Siswa diminta untuk berkelompok.
2. Masing-masing kelompok mendiskusikan kembali pertanyaan-pertanyaan tentang pengelolaan limbah menjadi energi pada BIM Berpendekatan SETS

Elaborasi :

1. Beberapa kelompok siswa maju untuk menyampaikan hasil diskusinya. Kelompok siswa lain dipersilakan untuk memberi pendapat dan mengajukan pertanyaan.
2. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

1. Guru menguatkan beberapa jawaban yang diberikan oleh siswa serta meluruskan apabila terjadi kesalahpahaman dalam memahami materi.
2. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti.

Kegiatan Penutup (± 10 menit)

1. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
2. Guru mengingatkan siswa bahwa pada pertemuan yang akan datang akan tugas pembuatan produk daur ulang beserta laporannya akan dikumpulkan.

Pertemuan Keempat**Kegiatan Awal (± 10 menit)****Apersepsi dan motivasi**

1. Guru memberikan salam
2. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa
3. Guru mengingatkan siswa kembali tentang pengelolaan limbah padat dengan proses daur ulang.
4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan Inti (± 70 menit)**Eksplorasi:**

1. Beberapa kelompok siswa mempresentasikan produk daur ulang limbah yang telah mereka buat.
2. Kelompok lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi.

Elaborasi :

1. Kelompok siswa yang presentasi memberikan kesempatan kepada siswa lain yang tidak maju untuk bertanya mengenai produk yang mereka buat atau menanggapi pertanyaan atau jawaban yang muncul pada diskusi ini.
2. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

1. Guru menguatkan beberapa jawaban yang diberikan oleh siswa serta meluruskan apabila terjadi kesalahpahaman dalam memahami materi.
2. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti tentang materi pengelolaan limbah yang telah dipelajari.

Kegiatan Penutup (±10 menit)

1. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
2. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan ulangan dengan materi limbah dan pengelolaannya.

H. Sumber Belajar

1. Booklet Instruksional Mandiri IPA Berpendekatan SETS Materi Limbah dan Pengelolaannya untuk kelas XI SMK
2. LKS IPA untuk Kelas XI SMK dari Penerbit
3. Lingkungan sekitar
4. Internet

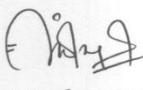
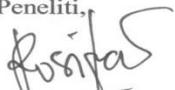
I. Penilaian

1. Penilaian hasil belajar (*post-test*) secara tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda.
2. Penilaian hasil diskusi mengenai identifikasi limbah dan mengolah limbah menjadi sumber energi.

3. Penilaian produk daur ulang limbah padat yang dihasilkan di lingkungan kerja.
4. Penilaian laporan pembuatan produk daur ulang.
5. Penilaian aktifitas siswa dalam pembelajaran .

Semarang, Oktober 2012.

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 1 Semarang SMK Negeri 4 Semarang Peneliti,


(FARNAWAN.....) 
(LINDANG AGUS S.....) 
(Rosita Damayanti
NIM. 4401408073



Lampiran 4

RPP
(RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)
KELAS KONTROL

Sekolah : SMK Negeri 1 Semarang
 SMK Negeri 4 Semarang

Kelas/Semester : XI / 2

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Waktu : 10 x 45 Menit (5 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi

2. Memahami polusi dan dampaknya pada manusia dan lingkungan.

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Mengidentifikasi jenis limbah
- 2.4 Mendeskripsikan cara-cara menangani limbah

C. Indikator**a. Produk**

1. Membuat produk daur ulang dari limbah kemasan oli
2. Membuat laporan produk daur ulang limbah kemasan oli
3. Membuat laporan diskusi mengenai pengolahan limbah padat

b. Proses

1. Menjelaskan pengertian limbah
2. Menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan
3. Menyebutkan contoh limbah yang dihasilkan oleh lingkungan sekitar siswa dan lingkungan kerja sesuai dengan program keahliannya
4. Mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan.
5. Mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbanya

6. Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah
7. Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya
8. Menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3

D. Tujuan Pembelajaran

a. Produk

1. Setelah mempelajari pengolahan limbah padat, siswa dapat membuat produk daur ulang limbah ban bekas
2. Siswa dapat membuat laporan produk daur ulang limbah kemasan oli setelah membuat produk daur ulang limbah kemasan oli
3. Setelah berdiskusi dan mengkaji pustaka siswa dapat membuat laporan diskusi mengenai pengolahan limbah padat

b. Proses

1. Setelah melakukan diskusi siswa dapat menjelaskan pengertian limbah
2. Setelah melakukan diskusi siswa dapat menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan dan hubungannya dengan keberadaan limbah di lingkungan
3. Setelah melakukan diskusi siswa dapat mengelompokkan Limbah berdasarkan Jenis senyawa penyusunnya, sumbernya, wujudnya serta merupakan limbah B3 atau bukan
4. Siswa dapat mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbahnya setelah melakukan diskusi.
5. Setelah melakukan diskusi siswa dapat mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah padat sesuai dengan karakteristik limbah
6. Setelah melakukan diskusi siswa dapat mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya
7. Setelah melakukan diskusi siswa dapat menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3

E. Materi Pembelajaran

1. Definisi limbah
2. Konsep baku mutu lingkungan
3. Jenis – jenis limbah

4. Penanganan limbah cair
5. Penanganan limbah padat
6. Penanganan limbah gas
7. Penanganan limbah B3

F. Metode Pembelajaran

Diskusi interaktif

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan Awal (\pm 10 menit)

Apersepsi dan motivasi

8. Guru memberikan salam
9. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa
10. Guru memberikan pertanyaan “apakah kalian pernah melihat sungai yang ada di dekat kompleks perindustrian? Bagaimana keadaannya?”
11. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada hari ini siswa akan belajar mengenai limbah dan jenis-jenis limbah.
12. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

Kegiatan Inti (\pm 70 menit)

Eksplorasi:

5. Beberapa siswa diminta untuk menjelaskan apa yang ia ketahui tentang limbah dan konsep baku mutu lingkungan.
6. Siswa lain menanggapi pendapat yang telah diajukan temannya tentang pengertian limbah dan konsep baku mutu lingkungan.
7. Siswa menghubungkan kaitan limbah dengan konsep baku mutu lingkungan
8. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi kelas mengenai klasifikasi limbah berdasarkan senyawa penyusun, wujud, sumber, termasuk limbah B# atau bukan

Elaborasi :

2. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk mengerjakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk mengelompokkan limbah berdasarkan senyawa penyusun, jenis, dan sumbernya.

Konfirmasi:

4. Beberapa perwakilan dari kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok mereka.
5. Kelompok lain memberikan tanggapan terhadap presentasi hasil diskusi.
6. Guru memberi penguatan dan meluruskan jika terjadi kesalahpahaman dalam berdiskusi

Kegiatan Penutup (± 10 menit)

3. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
4. Siswa diminta untuk belajar mengenai jenis-jenis limbah berdasarkan wujud dan sumbernya untuk pertemuan yang akan datang.

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)**Kegiatan Awal (± 10 menit)****Apersepsi dan motivasi**

3. Guru memberikan salam
4. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa
5. Guru mengingatkan siswa mengenai materi yang telah disampaikan sebelumnya.
6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

Kegiatan Inti (± 70 menit)**Eksplorasi:**

5. Guru membagi siswa dalam 4 kelompok.
6. Masing-masing kelompok mendapat tugas yang berbeda, yakni berdiskusi tentang pengelolaan limbah padat, cair, gas, B3.
7. Masing – masing kelompok siswa mengerjakan tugasnya masing masing dengan mengkaji pustaka dan berdiskusi

Elaborasi :

4. Siswa dalam kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka mengenai pengelolaan limbah
5. Kelompok siswa yang presentasi memberikan kesempatan kepada siswa lain yang tidak maju untuk bertanya mengenai materi yang disajikan atau menanggapi pertanyaan atau jawaban yang muncul pada diskusi ini.
6. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

4. Guru meluruskan jika terjadi kesalahpahaman dalam berdiskusi.
5. Guru memberikan penguatan terhadap jawaban siswa.
6. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti.

Kegiatan Penutup (± 10 menit)

4. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
5. Siswa diminta untuk membuat produk daur ulang dari limbah yang ban bekas dengan memperhatikan petunjuk dalam LKS kelas kontrol yang akan dikumpulkan dan dipresentasikan hasilnya pada pertemuan 2 minggu yang akan datang.
6. Siswa diminta mempelajari dan mencari informasi tentang pengolahan limbah padat karena pada pertemuan yang akan datang siswa akan mendiskusikan tentang pengolahan limbah padat.

Pertemuan Ketiga**Kegiatan Awal (± 20 menit)****Apersepsi dan motivasi**

7. Guru memberikan salam
8. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa.
9. Guru mengingatkan siswa kembali tentang pengelolaan limbah
10. Guru mengingatkan kembali tentang pengolahan limbah padat.
11. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada hari ini siswa akan berdiskusi tentang pengolahan limbah padat secara berkelompok

12. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan Inti (± 70 menit)

Eksplorasi:

1. Siswa dalam kelompok menerima lembar kegiatan diskusi yang dibagikan oleh guru.
2. Siswa dalam kelompok mendiskusikan pertanyaan yang ada dalam lembar kegiatan diskusi.
3. Siswa membuat laporan hasil diskusinya.

Elaborasi :

3. Beberapa kelompok siswa diminta untuk menyampaikan hasil diskusinya.
4. Kelompok siswa yang presentasi memberikan kesempatan kepada siswa lain yang tidak maju untuk bertanya mengenai materi yang disajikan atau menanggapi pertanyaan atau jawaban yang muncul pada diskusi ini.
5. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

3. Guru menguatkan beberapa jawaban yang diberikan oleh siswa serta meluruskan apabila terjadi kesalahpahaman dalam memahami materi.
4. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti.

Kegiatan Penutup (±10 menit)

3. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
4. Guru mengingatkan siswa bahwa pada pertemuan yang akan datang akan tugas daur ulang dikumpulkan dan dipresentasikan.

Pertemuan Keempat

Kegiatan Awal (±10 menit)

Apersepsi dan motivasi

5. Guru memberikan salam
6. Guru melakukan presensi terhadap kehadiran siswa
7. Guru mengingatkan siswa kembali tentang pengelolaan limbah padat dengan proses daur ulang.

8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan Inti (± 70 menit)

Eksplorasi:

3. Siswa dalam kelompok mempresentasikan produk daur ulang limbah yang telah mereka buat.
4. Kelompok lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi.

Elaborasi :

3. Kelompok siswa yang presentasi memberikan kesempatan kepada siswa lain yang tidak maju untuk bertanya mengenai produk yang mereka buat atau menanggapi pertanyaan atau jawaban yang muncul pada diskusi ini.
4. Pada kegiatan ini guru membimbing jalannya diskusi.

Konfirmasi:

3. Guru menguatkan beberapa jawaban yang diberikan oleh siswa serta meluruskan apabila terjadi kesalahpahaman dalam memahami materi.
4. Siswa diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum ia mengerti tentang materi pengelolaan limbah yang telah dipelajari.

Kegiatan Penutup (±10 menit)

3. Siswa dengan dibimbing oleh guru, membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran
4. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan ulangan dengan materi limbah dan pengelolaannya.

H. Sumber Belajar

1. LKS IPA untuk Kelas XI SMK dari Penerbit
2. Lembar Kegiatan Siswa untuk Kelas Kontrol
3. Lingkungan sekitar
4. Internet

I. Penilaian

1. Penilaian hasil belajar (*post-test*) secara tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda.

2. Penilaian hasil diskusi tentang pengelompokan limbah dan pengolahan limbah padat
3. Penilaian produk daur ulang limbah
4. Penilaian laporan pembuatan produk daur ulang limbah
5. Penilaian aktifitas siswa dalam pembelajaran dan

Semarang, Oktober 2012.

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 1 Semarang

SMK Negeri 4 Semarang

Peneliti,

(*KARNAWAN*) (LINDANG AGUS S.) (*Rosita Damayanti*)
(.....) (.....) (NIM. 4401408073)



UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TKR 1 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TKR 2

| No | Nilai | | |
|----|-------|----------------|---------|
| 1 | 82 | | |
| 2 | 78 | | |
| 3 | 70 | | |
| 4 | 82 | | |
| 5 | 66 | | |
| 6 | 76 | | |
| 7 | 64 | | |
| 8 | 74 | | |
| 9 | 86 | | |
| 10 | 72 | | |
| 11 | 64 | | |
| 12 | 68 | | |
| 13 | 70 | | |
| 14 | 70 | | |
| 15 | 68 | | |
| 16 | 74 | | |
| 17 | 78 | | |
| 18 | 78 | | |
| 19 | 86 | | |
| 20 | 82 | n | 32 |
| 21 | 76 | jumlah | 2400 |
| 22 | 86 | log n | 1,50515 |
| 23 | 72 | K hitung | 5,96699 |
| 24 | 80 | K | 6 |
| 25 | 84 | max | 86 |
| 26 | 80 | min | 64 |
| 27 | 74 | rentang | 22 |
| 28 | 72 | rata-rata | 75 |
| 29 | 66 | panjang kelas | 3,66667 |
| 30 | 66 | pembulatan | 4 |
| 31 | 72 | S ² | 46,7097 |
| 32 | 84 | S | 6,83445 |

Hipotesis :

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

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

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

Kriteria yang digunakan

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

| No. Kelas | TKR 1 | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² Ei |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|-------------------------|
| 1 | 64 - 67 | 63,5 | -1,6826524 | 0,453779 | 0,090016019 | 2,880512612 | 5 | 1,559523389 |
| 2 | 68 - 71 | 67,5 | -1,097382 | 0,363763 | 0,168049234 | 5,377575473 | 5 | 0,02651069 |
| 3 | 72 - 75 | 71,5 | -0,5121116 | 0,195714 | 0,166553421 | 5,329709484 | 7 | 0,523456375 |
| 4 | 76 - 79 | 75,5 | 0,0731588 | 0,02916 | 0,215708686 | 6,902677944 | 5 | 0,524460708 |
| 5 | 80 - 83 | 79,5 | 0,6584292 | 0,244869 | 0,148326117 | 4,746435741 | 5 | 0,013545919 |
| 6 | 84 - 87 | 83,5 | 1,24369959 | 0,393195 | 0,393194927 | 12,58223766 | 5 | 4,569165634 |
| jumlah | | | | | | | 32 | 7,216662714 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = k-3 = 6 - 3 = 3 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,815$



Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TKR 2 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TKR 2

| No. | Nilai | | |
|-----|-------|----------------|-------------|
| 1 | 80 | | |
| 2 | 84 | | |
| 3 | 60 | | |
| 4 | 68 | | |
| 5 | 72 | | |
| 6 | 68 | | |
| 7 | 72 | | |
| 8 | 68 | | |
| 9 | 66 | | |
| 10 | 60 | | |
| 11 | 62 | | |
| 12 | 58 | | |
| 13 | 80 | | |
| 14 | 62 | | |
| 15 | 78 | | |
| 16 | 84 | | |
| 17 | 88 | | |
| 18 | 52 | | |
| 19 | 82 | | |
| 20 | 80 | | |
| 21 | 68 | | |
| 22 | 72 | | |
| 23 | 78 | | |
| 24 | 82 | n | 36 |
| 25 | 86 | jumlah | 2678 |
| 26 | 72 | log n | 1,556302501 |
| 27 | 82 | K hitung | 6,135798253 |
| 28 | 78 | K | 6 |
| 29 | 68 | max | 94 |
| 30 | 62 | min | 52 |
| 31 | 86 | rentang | 42 |
| 32 | 92 | rata-rata | 74,38888889 |
| 33 | 80 | panjang kelas | 7 |
| 34 | 78 | pembulatan | 7 |
| 35 | 76 | S ² | 103,7301587 |
| 36 | 94 | S | 10,18480038 |

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

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

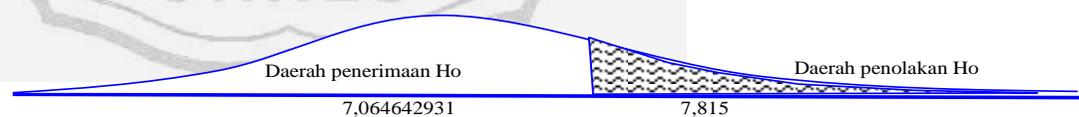
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika X² hitung < X² tabel

| No. Kelas | TKR 1 | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² /Ei |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|--------------------------|
| 1 | 52 - 58 | 51,5 | -2,247357635 | 0,48769141 | 0,047064387 | 1,694317915 | 2 | 0,055149943 |
| 2 | 59 - 65 | 58,5 | -1,560058941 | 0,440627023 | 0,132023909 | 4,752860735 | 5 | 0,012850748 |
| 3 | 66 - 72 | 65,5 | -0,872760247 | 0,308603114 | 0,235036631 | 8,461318716 | 9 | 0,034294598 |
| 4 | 73 - 79 | 72,5 | -0,185461552 | 0,073566483 | 0,118542475 | 4,267529092 | 6 | 0,703323957 |
| 5 | 80 - 86 | 79,5 | 0,501837142 | 0,192108958 | 0,190697933 | 6,865125582 | 9 | 0,663890081 |
| 6 | 87 - 94 | 86,5 | 1,189135836 | 0,382806891 | 0,382806891 | 13,78104807 | 5 | 5,595133604 |
| | | | | | | | 36 | 7,064642931 |

Untuk α = 5%, dengan dk = k-3 = 6 - 3 = 3 diperoleh X² tabel =

7,815



Karena X² hitung < X² tabel maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TKR 3 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TKR 3

| No. | Nilai |
|-----|-------|
| 1 | 56 |
| 2 | 82 |
| 3 | 84 |
| 4 | 76 |
| 5 | 76 |
| 6 | 74 |
| 7 | 78 |
| 8 | 74 |
| 9 | 68 |
| 10 | 60 |
| 11 | 72 |
| 12 | 74 |
| 13 | 72 |
| 14 | 70 |
| 15 | 72 |
| 16 | 78 |
| 17 | 64 |
| 18 | 62 |
| 19 | 76 |
| 20 | 78 |
| 21 | 64 |
| 22 | 64 |
| 23 | 82 |
| 24 | 80 |
| 25 | 86 |
| 26 | 84 |
| 27 | 82 |
| 28 | 82 |
| 29 | 78 |
| 30 | 76 |
| 31 | 80 |
| 32 | 82 |
| 33 | 78 |
| 34 | 80 |

| | |
|----------------|------------|
| n | 34 |
| jumlah | 2544 |
| log n | 1,53147892 |
| K hitung | 6,05388043 |
| K | 6 |
| max | 86 |
| min | 56 |
| rentang | 30 |
| rata-rata | 74,8235294 |
| panjang kelas | 5 |
| pembulatan | 5 |
| S ² | 56,7557932 |
| S | 7,53364409 |

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

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

Kriteria yang digunakan

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

| No. Kelas | TKR 1 | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|-----------------------|
| 1 | 56 - 60 | 55,5 | -2,56496447 | 0,494840681 | 0,02347368 | 0,798105127 | 2 | 1,809976199 |
| 2 | 61 - 65 | 60,5 | -1,901275033 | 0,471367001 | 0,07930188 | 2,696263925 | 4 | 0,630401103 |
| 3 | 66 - 70 | 65,5 | -1,237585597 | 0,392065121 | 0,175084157 | 5,952861338 | 2 | 2,624807108 |
| 4 | 71 - 75 | 70,5 | -0,57389616 | 0,216980964 | 0,18120671 | 6,161028127 | 6 | 0,004208722 |
| 5 | 76 - 80 | 75,5 | 0,089793277 | 0,035774254 | 0,238645798 | 8,113957127 | 12 | 1,861154672 |
| 6 | 81 - 86 | 80,5 | 0,753482713 | 0,274420052 | 0,274420052 | 9,33028178 | 8 | 0,189667328 |
| jumlah | | | | | | | 34 | 7,120215132 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

7,815



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

Lampiran 6

**UJI HOMOGENITAS DATA HASIL UAS
SEMESTER 2 KELAS X TKR SMK N 1 SEMARANG TAHUN AJARAN 2011/2012**

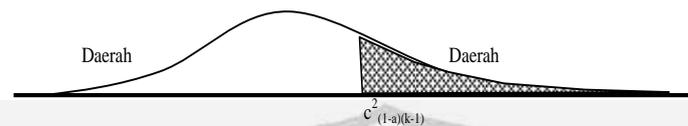
Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2 = s_3^2 \dots s_6^2$$

$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2 = s_3^2 \dots s_6^2$$

Kriteria:

Ho diterima jika $c^2_{hitung} < c^2_{(1-a)(k-1)}$

**Pengujian Hipotesis**

| Sampel | n_i | $dk = n_i - 1$ | S_i^2 | $(dk) S_i^2$ | $\log S_i^2$ | $(dk) \log S_i^2$ |
|----------|-------|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|
| TKR1 | 32 | 31 | 46,70967742 | 1448 | 1,669406868 | 51,75161291 |
| TKR2 | 36 | 35 | 103,7301587 | 3630,555556 | 2,015905042 | 70,55667649 |
| TKR3 | 34 | 33 | 56,75579323 | 1872,941176 | 1,754010198 | 57,88233653 |
| Σ | 102 | 99 | 207,1956294 | 6951,496732 | 5,439322108 | 180,1906259 |

Varians gabungan :

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{6951,496732}{99} = 70,21713871$$

$$\log S^2 = 1,84644$$

Harga satuan B

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

$$= 1,842 \times 99$$

$$= 182,358$$

X^2

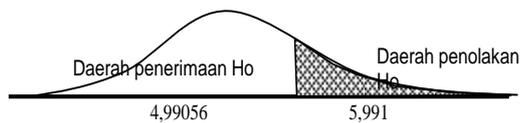
$$= (\ln 10) \{ B - (n_i - 1) \log S_i^2 \}$$

$$= 2,30259 \{ 182,4 - 179,5820193 \}$$

$$= 4,99056$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 3 - 1 = 2$ diperoleh $X^2_{tabel} = 5,991$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama



UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TMO 1 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TMO 1

| No | Nilai |
|----|-------|
| 1 | 72 |
| 2 | 77 |
| 3 | 83 |
| 4 | 71 |
| 5 | 77 |
| 6 | 75 |
| 7 | 58 |
| 8 | 67 |
| 9 | 75 |
| 10 | 76 |
| 11 | 58 |
| 12 | 77 |
| 13 | 62 |
| 14 | 76 |
| 15 | 67 |
| 16 | 78 |
| 17 | 61 |
| 18 | 71 |
| 19 | 67 |
| 20 | 62 |
| 21 | 66 |
| 22 | 83 |
| 23 | 74 |
| 24 | 82 |
| 25 | 66 |
| 26 | 64 |
| 27 | 77 |
| 28 | 82 |
| 29 | 49 |
| 30 | 62 |
| 31 | 62 |
| 32 | 68 |
| 33 | 67 |
| 34 | 76 |

| | |
|----------------|------------|
| n | 34 |
| jumlah | 2388 |
| log n | 1,53147892 |
| K hitung | 6,05388043 |
| K | 6 |
| max | 83 |
| min | 49 |
| rentang | 34 |
| rata-rata | 70,2352941 |
| panjang kelas | 5,66666667 |
| pembulatan | 6 |
| S ² | 67,8217469 |
| S | 8,23539598 |

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

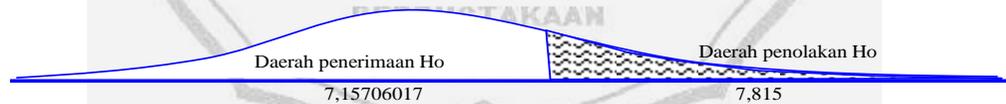
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

| No. Kelas | TKR I | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|-----------------------------|
| 1 | 49 - 54 | 48,5 | -2,6392531 | 0,495846 | 0,023867727 | 0,811502714 | 1 | 0,043784483 |
| 2 | 55 - 60 | 54,5 | -1,9106907 | 0,471978 | 0,090555238 | 3,078878085 | 2 | 0,378052618 |
| 3 | 61 - 65 | 60,5 | -1,1821282 | 0,381423 | 0,164070642 | 5,578401838 | 5 | 0,059972138 |
| 4 | 66 - 71 | 65,5 | -0,5749929 | 0,217352 | 0,156326529 | 5,315101974 | 8 | 1,356263237 |
| 5 | 72 - 77 | 71,5 | 0,15356953 | 0,061025 | 0,250121853 | 8,504143001 | 13 | 2,376809768 |
| 6 | 78 - 83 | 77,5 | 0,88213195 | 0,311147 | 0,311147271 | 10,57900721 | 5 | 2,942177923 |
| jumlah | | | | | | | 34 | 7,157060168 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 7,815$



Karena $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TMO 2 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TMO 2

| No. | Nilai | | |
|-----|-------|----------------|-------------|
| 1 | 74 | | |
| 2 | 79 | | |
| 3 | 74 | | |
| 4 | 70 | | |
| 5 | 86 | | |
| 6 | 62 | | |
| 7 | 86 | | |
| 8 | 57 | | |
| 9 | 57 | | |
| 10 | 64 | | |
| 11 | 66 | | |
| 12 | 40 | | |
| 13 | 56 | | |
| 14 | 77 | | |
| 15 | 57 | | |
| 16 | 71 | | |
| 17 | 85 | n | 29 |
| 18 | 77 | jumlah | 2112 |
| 19 | 78 | log n | 1,462397998 |
| 20 | 77 | K hitung | 5,825913393 |
| 21 | 89 | K | 6 |
| 22 | 69 | max | 90 |
| 23 | 89 | min | 40 |
| 24 | 75 | rentang | 50 |
| 25 | 83 | rata-rata | 72,82758621 |
| 26 | 77 | panjang kelas | 8,333333333 |
| 27 | 78 | pembulatan | 9 |
| 28 | 90 | S ² | 142,1477833 |
| 29 | 69 | S | 11,92257452 |

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

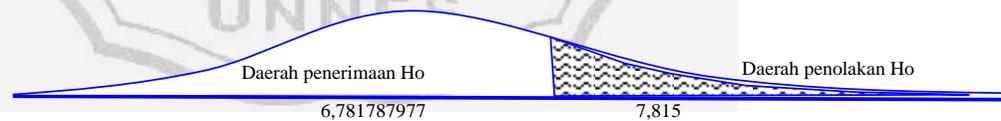
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel

| No. Kelas | TKR 1 | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² / Ei |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|---------------------------|
| 1 | 40 - 48 | 39,5 | -2,795334694 | 0,4974077 | 0,018059757 | 0,650151264 | 1 | 0,188254865 |
| 2 | 49 - 57 | 48,5 | -2,040464177 | 0,479347942 | 0,078640398 | 2,831054316 | 3 | 0,010081984 |
| 3 | 58 - 66 | 57,5 | -1,285593659 | 0,400707545 | 0,198512868 | 7,146463254 | 4 | 1,385332948 |
| 4 | 67 - 75 | 66,5 | -0,530723142 | 0,202194676 | 0,113515991 | 4,086575683 | 6 | 0,89590721 |
| 5 | 76 - 84 | 75,5 | 0,224147376 | 0,088678685 | 0,247535746 | 8,911286841 | 10 | 0,133010682 |
| 6 | 85 - 93 | 84,5 | 0,979017893 | 0,336214431 | 0,336214431 | 12,10371951 | 5 | 4,169200288 |
| | | | | | | | 29 | 6,781787977 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = k-3 = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,815



Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2 KELAS X TMO 3 TAHUN AJARAN 2011/2012

Kelas TMO 1

| No | Nilai |
|----|-------|
| 1 | 77 |
| 2 | 77 |
| 3 | 76 |
| 4 | 86 |
| 5 | 84 |
| 6 | 70 |
| 7 | 65 |
| 8 | 76 |
| 9 | 60 |
| 10 | 65 |
| 11 | 70 |
| 12 | 88 |
| 13 | 77 |
| 14 | 65 |
| 15 | 88 |
| 16 | 78 |
| 17 | 78 |
| 18 | 83 |
| 19 | 86 |
| 20 | 70 |
| 21 | 76 |
| 22 | 72 |
| 23 | 72 |
| 24 | 70 |
| 25 | 60 |
| 26 | 60 |
| 27 | 60 |
| 28 | 80 |
| 29 | 74 |
| 30 | 78 |
| 31 | 70 |
| 32 | 80 |
| 33 | 84 |
| 34 | 78 |

| | |
|----------------|------------|
| n | 34 |
| jumlah | 2533 |
| log n | 1,53147892 |
| K hitung | 6,05388043 |
| K | 6 |
| max | 88 |
| min | 60 |
| rentang | 28 |
| rata-rata | 74,5 |
| panjang kelas | 4,66666667 |
| pembulatan | 5 |
| s ² | 67,9545455 |
| S | 8,2434547 |

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

Rumus yang digunakan :

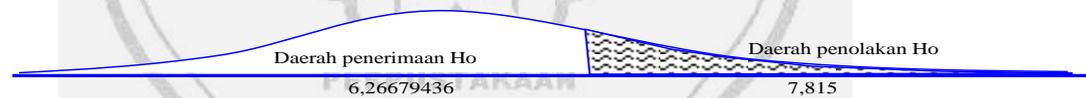
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

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

| No. Kelas | TKR 1 | batas kelas | Z untuk batas kelas | peluang untuk Z | luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|-----------|---------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|----|-----------------------|
| 1 | 60 - 64 | 59,5 | -1,8196255 | 0,465592 | 0,078140892 | 2,656790314 | 3 | 0,044336539 |
| 2 | 65 - 69 | 64,5 | -1,2130836 | 0,387451 | 0,159528588 | 5,423971999 | 4 | 0,373839735 |
| 3 | 70 - 74 | 69,5 | -0,6065418 | 0,227922 | 0,227922489 | 7,749364619 | 9 | 0,201834464 |
| 4 | 75 - 79 | 74,5 | 0 | 0 | 0,227922489 | 7,749364619 | 9 | 0,201834464 |
| 5 | 80 - 84 | 79,5 | 0,60654182 | 0,227922 | 0,159528588 | 5,423971999 | 4 | 0,373839735 |
| 6 | 85 - 89 | 84,5 | 1,21308364 | 0,387451 | 0,387451077 | 13,17333662 | 5 | 5,071109424 |
| jumlah | | | | | | | 34 | 6,266794362 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ diperoleh $X^2_{tabel} = 7,815$



Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 8

**UJI HOMOGENITAS DATA HASIL UAS SEMESTER 2
KELAS X TMO SMK N 4 SEMARANG TAHUN AJARAN 2011/2012**

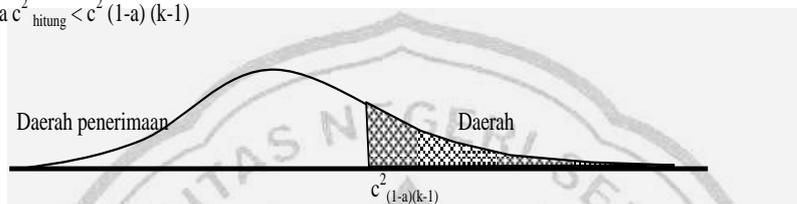
Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2 = s_3^2 \dots s_6^2$$

$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2 \neq s_3^2 \dots s_6^2$$

Kriteria:

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

**Pengujian Hipotesis**

| Sampel | n_i | $dk = n_i - 1$ | S_i^2 | $(dk) S_i^2$ | $\log S_i^2$ | $(dk) \log S_i^2$ |
|----------|-------|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|
| TMO1 | 34 | 33 | 67,82174688 | 2238,117647 | 1,831368972 | 60,43517607 |
| TMO2 | 29 | 28 | 142,1477833 | 3980,137931 | 2,152740091 | 60,27672256 |
| TMO 3 | 34 | 33 | 67,95454545 | 2242,5 | 1,832218512 | 60,46321089 |
| Σ | 63 | 94 | 277,9240756 | 8460,755578 | 5,816327575 | 181,1751095 |

Varians gabungan :

$$S^2 = \frac{\sum(n_i-1) S_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{8460,755578}{94} = 90,00804$$

$$\log S^2 = 1,95428$$

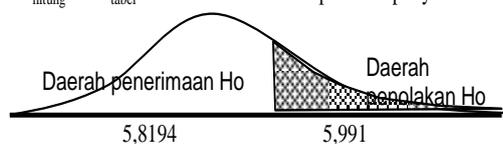
Harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \sum (n_i - 1) \\ &= 1,95428 \times 94 \\ &= 183,7024418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X^2 &= (\ln 10) \{ B - (n_i-1) \log S_i^2 \} \\ &= 2,30259 \times \{ 183,70244 - 181,175 \} \\ &= 2,30259 \times 2,5273322 \\ &= 5,8194 \end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 3 - 1 = 2$ diperoleh $X^2_{tabel} = 5,991$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama



Lampiran 9

Contoh LKS kelas kontrol

Lembar Kegiatan Siswa

Nama Anggota kelompok :

1. Pamban
2. Pika
3. Said
4. Sugeng
5. Timur
6. Wahyu
7. Zaenal.

$\frac{52}{60} \times 100 = 86,6$

Mengelompokkan Limbah

Tujuan :

Mengelompokkan limbah berdasarkan atas senyawa penyusun, wujud, sumber dan termasuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) atau tidak

Uraian Materi :

Limbah merupakan sisa atau buangan dari suatu kegiatan manusia. Berdasarkan jenis senyawanya, limbah dibedakan menjadi limbah organik dan limbah anorganik. Berdasarkan wujudnya, limbah dibedakan menjadi limbah cair limbah padat dan limbah gas. Limbah juga dapat dikelompokkan berdasarkan sumbernya, misalnya limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian dan limbah pertambangan dll. Limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, yang dapat merusak lingkungan dan kesehatan dikelompokkan dalam limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3)

Alat dan Bahan :

1. Alat tulis

Cara Kerja :

- Perhatikan jenis – jenis limbah yang telah disajikan dalam tabel dibawah ini.
- Kelompokkan limbah tersebut dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang tersedia. Pada kolom **sumber** tuliskan limbah dari mana limbah tersebut berasal (misalnya : limbah industri bila berasal dari sisa kegiatan industri, limbah domestik bila berasal dari limbah rumah tangga dan perkantoran, dll).

| Jenis limbah | Senyawa penyusun | | Wujud | | | Sumber | B3 |
|-------------------------|------------------|------------|-------|-------|-----|-----------|----|
| | Organik | Nonorganik | Cair | Padat | Gas | | |
| Oli bekas | | | ✓ | | | Otomotif | ✓ |
| Sisa makanan | ✓ | ✓ | | ✓ | | Domestik | ✓ |
| Kotoran hewan | ✓ | | | ✓ | | Pertanian | ✓ |
| Air cucian | | ✓ | ✓ | | | Domestik | ⊖ |
| Asap kendaraan bermotor | | ✓ | | | ✓ | Otomotif | ✓ |
| Sisa pestisida | | ✓ | ✓ | | | Pertanian | ✓ |
| Ban Bekas | | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| Baterai bekas | | ✓ | | ✓ | | | ⊖ |

| | | | | | | | |
|----------------------|--|---|---|---|--|----------|---|
| Botol oli | | ✓ | | ✓ | | otomotif | ⊖ |
| Pewarna tekstil | | ✓ | ✓ | | | fabrik | ✓ |
| Kain perca | | ✓ | | ✓ | | Pemahit | - |
| Onderdil motor bekas | | ✓ | | ✓ | | otomotif | - |
| Aki bekas | | ✓ | | ✓ | | otomotif | ⊖ |
| Kaleng cat | | ✓ | | ✓ | | domestik | ⊖ |
| Botol minuman | | ✓ | | ✓ | | kantin | - |

↳ domestik.

↳ industri tekstil

Lampiran 10

Contoh LKS kelas eksperimen

Mengelompokkan Limbah

99 / 105 = 94,2

- Kelompok Anggota :
1. Arif Kamarudin (06)
 2. Agung Dwi A. (02)
 3. Hendrawan Agus C. (14)
 4. Indriyanto (16)
 5. Renaldi Fikri (26)
 - 6.

| No. | Jenis limbah | Senyawa penyusun | | Wujud | | | Sumber | B3 | Dampak limbah bagi Masyarakat | |
|-----|------------------------------------|------------------|------------|-------|-------|-----|-----------|----|---|---------------------------------|
| | | Organik | Nonorganik | Cair | Padat | Gas | | | Lingkungan | Masyarakat |
| 1. | Daur | ✓ | | | | | Domestik | ✓ | - Tanah terdapat subur & - Pencemaran lingkungan | - Kotornya lingkungan |
| 2. | Oli bekas | | ✓ | ✓ | | | Industri | | - Pencemaran air & udara - Pencemaran lingkungan | - Kotornya air bersih |
| 3. | Ban bekas | | ✓ | | ✓ | | Industri | | - Pencemaran lingkungan - Dampaknya lingkungan & kulit. | - Gangguan pernafasan & kulit. |
| 4. | Besi bekas | | ✓ | | | | Industri | ✓ | - Pencemaran tanah | - Kalor yang air bersih |
| 5. | Aki bekas (cair) | | ✓ | | | | Industri | ✓ | - Pencemaran tanah | - Merusak pertanian |
| 6. | Onderdil bekas | | ✓ | | ✓ | | Industri | ✓ | - Pencemaran tanah | - Kotoran yang terdapat |
| 7. | Botol oli bekas | | ✓ | | ✓ | | Industri | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 8. | Kardus bekas onderdil. | | ✓ | | ✓ | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 9. | Plastik | | ✓ | | ✓ | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 10. | Air bekas cucian (piring, pakaian) | | ✓ | | | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 11. | Kotoran hewan | | ✓ | | | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 12. | Karet | | ✓ | | | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 13. | Kaleng susu bekas. | | ✓ | | | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 14. | Pupuk | | ✓ | | | | Domestik | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 15. | Pestisida | | ✓ | | | | Pertanian | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 16. | Asap Industri | | ✓ | | | | Pertanian | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |
| 17. | Jarum Suntik Bekeras | | ✓ | | | | Medis | ✓ | - Pencemaran tanah & lingkungan & mengganggu kesehatan | - Pencemaran tanah & lingkungan |

Lampiran 11

Contoh LKS Kelas Eksperimen

Kelompok : 4

Anggota :

1. Abdul Basith
2. Angga Nur Febrianto
3. Dinar Ardianto
4. Ipan Ery Aryana
5. Ludvan Dhaniawan

$$\frac{38}{45} \times 100 = 84,4$$

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTsa)

Tugas Booklet Instruksional Mandiri

1. Apakah yang dimaksud PLTsa?

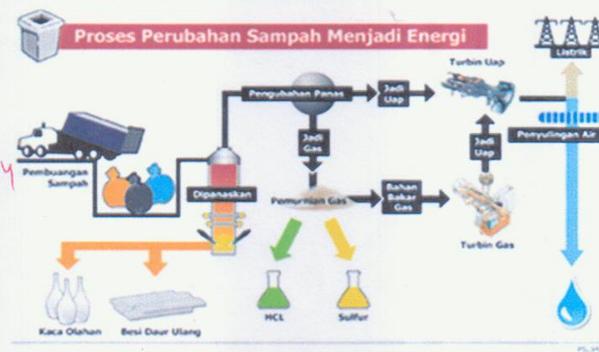
PLTsa disebut juga sebagai pembangkit listrik tenaga sampah. PLTsa merupakan pembangkit yang dapat membangkitkan tenaga listrik dengan memanfaatkan sampah sebagai bahan utamanya, baik dengan memanfaatkan sampah organik maupun anorganik. (4)

2. Berilah penjelasan mengenai proses pengolahan sampah menjadi energi!

Proses kerja pembangkit listrik tenaga sampah adalah dengan membakar sampah dan gas hasil pembakarannya digunakan untuk memanaskan air sampai menguap. (2)

Kemudian Uap air tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin yang kemudian menghasilkan putaran dan menggerakkan generator pembangkit listrik. (6)

Selain itu juga bisa dilakukan dengan cara lain yaitu dengan metode gasifikasi. Metode ini berbeda dengan metode sebelumnya karena pada metode ini tidak ada pembakaran. Melainkan sampah yang berupa biomassa akan diubah menjadi synthetic gas yang kemudian dimurnikan kembali. Gas yang telah dimurnikan tersebut dapat digunakan untuk bahan bakar mesin diesel. (4)



3. Apakah peranan teknologi pengolahan sampah menjadi energi bagi manusia dan lingkungan?

Dengan memandang sampah sebagai sumber daya (energi), secara alamiah kepedulian dan perhatian khusus terkait penanganan sampah akan muncul dari pemerintah dan masyarakat. Pertama-tama akan ada penciptaan lapangan pekerjaan yang diikuti oleh peningkatan derajat profesi pengelolaan sampah. Pengumpulan sampah dan segregasi sampah akan bisa dilakukan secara maksimal. Tidak ada lagi sampah yang berserakan, membuat kota lebih indah dan kehidupan lebih sehat. Sampah ditanggulangi secara tuntas sehingga tidak ada lagi penimbunan terbuka yang mengancam warga bagaikan bom waktu. Dan yang terpenting pula, berkurangnya kerusakan lingkungan. (6)

4. Apa akibat dari perkembangan teknologi PLTSa jika ditinjau dari segi:
 - a. Ekonomi : jika pelaksanaan PLTSa dapat berjalan dengan baik pasti akan dapat meningkatkan kehidupan ekonomi masyarakat salah satunya dengan mengumpulkan serta memilah sampah
 - b. Kesehatan manusia: baik sisa dari pembakaran pada insinerator akan menghasilkan abu. Jika tidak dikelola dengan abu tersebut dapat mencemari udara dan mengganggu kesehatan manusia. Namun jika dikelola dengan baik teknologi ini akan efektif untuk mengurangi sampah. (8)
 - c. Ilmu pengetahuan : dengan adanya teknologi PLTSa pasti ilmu pengetahuan akan semakin berkembang untuk memperbaiki kelemahan yang ada pada PLTSa bahkan menemukan teknologi yang lebih baik. (12)
 - d. Lingkungan : jika diterapkan secara benar dan dikelola dengan baik, akan berdampak baik bagi lingkungan karena akan mengurangi limbah padat yang tidak dapat dikomposkan. Dengan berkurangnya sampah pasti akan mengurangi pencemaran lingkungan.
5. Proses apa lagi yang harus dilakukan dalam upaya menghilangkan atau meminimalisasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh hasil sampingan pada proses pengolahan sampah menjadi energi?
 - a. Pengelolaan secara tepat (6)
 - b. Proses dilakukan secara benar

Lampiran 12

Contoh LKS Kelas kontrol

Lembar Diskusi Siswa (Kontrol)

Anggota Kelompok :

1. Adi
2. Amir
3. Irgan
4. Rhois
5. Ricky
6. Ivan

$\frac{37}{45} \times 100 = 82,2$

Pengolahan Limbah Padat

Diskusikan soal di bawah ini dengan mengacu pada sumber bacaan, kemudian tuliskan jawaban di tempat yang disediakan !

1. Sebut dan jelaskan macam-macam cara pengolahan limbah padat !
2. Jelaskan prinsip kerja insinerator serta langkah-langkah proses pengolahan sampah dengan menggunakan insinerator
3. Sebutkan manfaat pengolahan sampah dengan menggunakan insinerator!
4. Metode apa yang digunakan untuk mengolah limbah organik? Bagaimana cara pengolahannya?
5. Sebutkan lima macam limbah padat yang dapat didaur ulang kemudian sebutkan produk daur ulang yang dapat dihasilkan dari limbah-limbah padat tersebut!

Jawaban :

1. - Daur ulang.
- Pembuatan kompos
④ - Insinerasi
- penumbunan
2. Insinerator bekerja dengan memanfaatkan uap panas yang dihasilkan dari pembakaran sampah. Uap panas yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan generator pembangkit listrik. Abu hasil pembakaran dimurnikan dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.

3. - dapat mengolah sampah dalam jumlah yang besar.
 - energi yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggerakkan generator listrik.
 - dapat digunakan untuk menangani limbah medis

4. limbah padat organik dtdah dengan cara dibuat kompos. ✓

Caranya :

- 8 - Memisahkan limbah organik dari limbah anorganik
 - Bahan ~~di~~ dicampur dengan mikroorganisme tertentu (EM 4) ~~kemudian~~ kemudian ditutup dalam janglu waktu tertentu.

mikroorganisme akan menguraikan limbah organik

5. botol minuman → untuk mainan, lampu.
 Kertas koran → membuat patung, kertas daur ulang.
 10 Kaleng cat → pot.
 Bungkus sabun → tas.
 Ban bekas → sandal, ayunan, tempat sampah.

Lampiran 13

Contoh Laporan Pembuatan Produk kelas kontrol

KERETA

1. TUJUAN
 Tujuan dari pembuatan "KERETA" dari barang bekas di bidang industri otomotif adalah untuk mengurangi jumlah limbah / sampah dari bidang otomotif dan mendaur ulang nya menjadi barang yang unik dan bernilai jika di jual.

2. Alat dan Bahan

~~Alat~~ Bahan :

- > 3 buah botol Oli
- > 1 buah Kaleng
- > 4 tutup botol
- > Kawat

~~Bahan~~ Alat

- > Lem Bakar
- > Pisau
- > Gunting
- > Paku

3. Cara Kerja

- a. Gunting bagian depan botol Oli pertama
- b. Gunting tutup Oli bagian depan. Hasil guntingan ini dapat di gunakan sebagai cerobong pada kereta nanti
- c. Potong setengah pada bagian botol Oli yang pertama
- d. Bengkok kan kaleng hingga sedemikian rupa
- e. Pasangkan potongan botol Oli yang pertama dengan kaleng yang telah di bengkok kan
- f. Lubangi botol Oli untuk menempatkan cerobong nya
- g. Pasangkan cerobong dari tutup Oli ke depan botol yang telah di lubangi
- h. Pasang kepala di atas kaleng yang telah di pasang tadi
- i. Rekatkan semua komponen dengan menggunakan lem bakar
- j. Lem juga pada bagian roda roda nya
- k. Lubangi botol sedikit untuk menempatkan kawat
- l. Sambung kan botol yang telah di lubangi menggunakan kawat
- m. Lubangi botol ke 3 (tiga) di samping nya dan gunakan sebagai gerbong

n. lem pada bagian roda dan gerbang

4. Landasan teori

Botol oli merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh industri otomotif. Limbah ini sangat banyak sekali karena semua kendaraan bermotor pasti rutin mengganti oli. Limbah ini sebenarnya bisa diolah sehingga tidak merugikan. Limbah ini dapat diolah menjadi barang kerajinan tangan, seperti kereta mainan yang telah kelompok kami buat.

5. Sumber

-LKS

-google

Disusun Oleh :

Adi

Amir S

Irvan

Ridhois

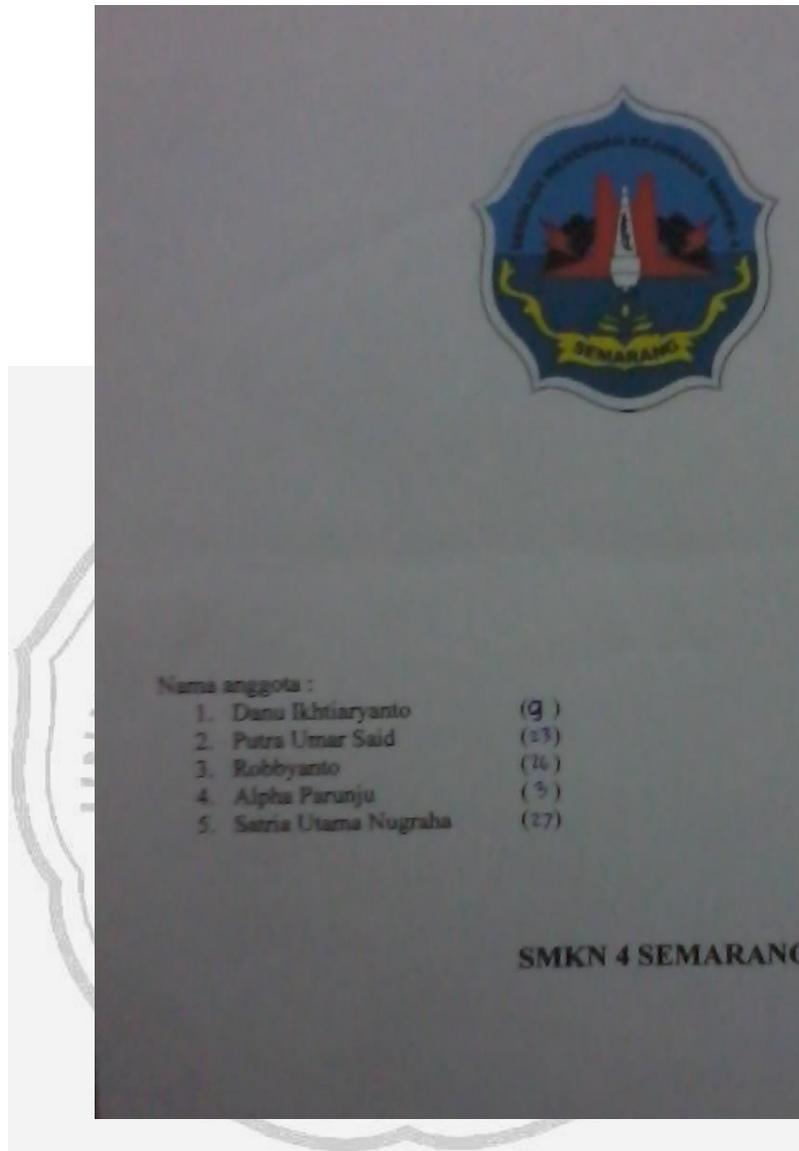
Bagus A

Riki



Lampiran 14

Contoh Laporan Pembuatan Produk kelas eksperimen



Membuat Mainan dari Limbah Otomotif (pahpoh tank)

- **Informasi mengenai limbah yang dipilih**

- Busi bekas

Busi bekas adalah merupakan sebuah komponen pada kendaraan bermotor yang sudah tidak terpakai lagi, jika busi bekas tidak dikelola dengan bijaksana maka akan menyebabkan menumpuk dan mengurangi lahan subur, ini akan sangat berbahaya bagi lingkungan sebab busi termasuk bahan yang tidak mudah terurai.

- Botol bekas (merk Turtle)

Botol bekas ini termasuk juga dalam limbah industri otomotif sebab kandungan dari produk ini berfungsi sebagai pengkilap bodi kendaraan, botol bekas ini juga termasuk limbah yang tidak mudah terurai, jadi akan menyebabkan kesuburan tanah dan berbahaya bagi manusia jika dikonsumsi sebab mengandung bahan kimia beracun.

- Sandal bekas

Sandal bekas merupakan limbah domestik, terbuat dari bahan karet tekstil yang jika tidak dikelola akan menyebabkan pencemaran lingkungan karena limbah ini tidak mudah terurai dengan sendirinya.

- Flasher bekas

Flasher adalah merupakan komponen pada kelistrikan kendaraan bermotor, flasher bekas jika tidak dikelola secara bijaksana akan berdampak seperti busi bekas diatas.

- Hanger bekas (gantungan baju)

Hanger bekas ini termasuk limbah domestik dan terbuat dari besi, jika hanger yang sudah tidak terpakai dibuang begitu saja maka akan menyebabkan pencemaran tanah.

- Pegangan piston bekas

Pegangan piston ini termasuk salah satu dari komponen engine yang terletak pada mesin kendaraan, terbuat dari baja cor-coran, jika tidak terpakai dan dibuang begitu saja besi ini akan menyebabkan pencemaran tanah dan mengotori tanah.

- **Teknologi yang digunakan untuk mengelola limbah**

Limbah yang telah tersebut diatas merupakan limbah padat otomotif yang merupakan limbah anorganik. Limbah padat anorganik biasanya diolah dengan pembakaran menggunakan insinerator, atau ditimbun.

- **Tujuan**

- membuat mainan dari limbah otomotif
- menmengurangi limbah otomotif

- **Alat dan bahan**

1. tang
2. lem kayu
3. isolasi
4. gunting
5. paku
6. botol turtle bekas
7. pegangan piston bekas
8. relay bekas
9. selang aquarium
10. hanger bekas
11. sedotan

- **Cara pembuatan**

1. Ambil botol wax turtle.
2. Lubangi pada bagian botol yang akan dibuat sebagai dasar sebanyak 4 lubang dengan paku yang dipanaskan.
3. Kemudian potong sedotan menjadi 4 bagian sebagai pembungkus gagang roda.
4. Potong hanger kawat menjadi 4 bagian dengan sama panjang, 1 bagian sebagai axle roda depan, 1 bagian sebagai axle roda belakang, dan 2 bagian sebagai stabilizer pada axle roda depan dan roda belakang supaya axle roda lurus atau berimbang.
5. Buat roda dengan memotong sandal karet bekas dengan bentuk lingkaran sebanyak 4 buah dengan bagian yang kongruen(sama)
6. bungkus roda karet tadi dengan kardus persegi panjang secara melingkar.
7. Pasang keempat roda pada masing-masing posisi.
8. Kemudian beri imbuhan kardus persegi panjang yang telah dihubungkan ujungnya sebagai rantai roda yang menghubungkan antara roda belakang dan roda depan.
9. Berilah variasi seperti menempelkan relay sebagai tempat pengemudi, dan selang sebagai knalpot supaya terlihat menarik.

- **Manfaat produk**

Produk kreasi ini bermanfaat untuk anak-anak sebagai media penyalur kreatifitas yang terbuat dari barang2 bekas atau limbah. Anak-anak bisa membuat mainan seperti produk yang kami buat tanpa mengeluarkan biaya yang mahal.

- **Sumber rujukan/pustaka**

- BIM Berpendekatan SETS

- www.pantonanews.com/3003-daur-ulang-sampah

-foto.news.viva.co.id/read/9270-pengolahan-daur-ulang-sampah

Lampiran 15

LEMBAR PENILAIAN PRODUK DAUR ULANG

Kelas : XI TKR 2 (Eksperimen)
 Sekolah : SMK N 1 Semarang

| Kelompok | Anggota Kelompok | Skor yang diperoleh pada indikator ... | | | | Skor total | Nilai |
|----------|---|--|---------------------|----------------|--------------------------|------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | | Bahan yang digunakan | Bentuk fisik produk | Inovasi produk | Waktu pengumpulan produk | | |
| I | Baghas M. Aziz M. Khisan M. Syaifuldin Indriyanto Dhiki Aziz | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | 87,25 |
| II | R. Valiyan M. Adityo M. Ikhsan Nikko Nurhidayat | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 | 93,75 |
| III | Agung Ade Ali Ahmad Anif Anwar | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | 81,25 |

Penilaian :

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

LEMBAR PENILAIAN LAPORAN PEMBUATAN PRODUK DAUR ULANG

Kelas : SMK N 4 Semarang Sekolah : SMK N 4 Semarang
 XI T.MO 1 (Eksperimen)

| Kelompok | Anggota Kelompok | Skor yang diperoleh pada indikator ... | | | | | | | Skor total | Nilai |
|----------|--|--|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|------------|-------|
| | | 1 Sistematika penulisan laporan | 2 Perumusan judul dan tujuan | 3 Perumusan landasan teori | 4 Penulisan alat dan bahan | 5 Menganalisis cara pembuatan | 6 Manfaat produk | 7 Sumber rujukan | | |
| | Abdul Angga Dinar Ipan Iuelian Andi | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 22 | 78,5 |
| | Dwi RF NASKITA Restu Erik Fandul | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | 75 |
| | Alpha Danu Putra Rohi Setia. | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 24 | 85,7 |

Penilaian : $nilai = \frac{skor\ total}{skor\ maksimal} \times 100$

Lampiran 17

ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA

| No | Kode Siswa | No Butir Soal | | | | | | | | No Butir Soal | | | | | | | | No Butir Soal | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | |
| 1 | UC-1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 2 | UC-2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 3 | UC-3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 4 | UC-4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 | UC-5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 6 | UC-6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 7 | UC-7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 8 | UC-8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 9 | UC-9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 10 | UC-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 11 | UC-11 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 12 | UC-12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| 13 | UC-13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 14 | UC-14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| 15 | UC-15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 16 | UC-16 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| 17 | UC-17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 18 | UC-18 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 19 | UC-19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 20 | UC-20 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 21 | UC-21 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| 22 | UC-22 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 23 | UC-23 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 24 | UC-24 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 25 | UC-25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | UC-26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| jumlah | | 19 | 14 | 19 | 17 | 9 | 16 | 12 | 17 | 16 | 3 | 10 | 17 | 22 | 22 | 16 | 18 | 17 | 9 | 15 | 22 | 14 | 11 | 12 | 24 | 16 | 16 | |
| batas atas | | 14 | 11 | 16 | 13 | 9 | 13 | 11 | 13 | 14 | 3 | 10 | 17 | 17 | 14 | 13 | 14 | 10 | 9 | 12 | 16 | 14 | 9 | 9 | 16 | 14 | 13 | |
| batas bawah | | 5 | 3 | 3 | 4 | 0 | 3 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 8 | 3 | 4 | 7 | 0 | 3 | 6 | 2 | 2 | 3 | 8 | 2 | 3 | |
| DP | | 0,6923 | 0,6154 | 1 | 0,6923 | 0,6923 | 0,7692 | 0,769 | 0,69231 | 0,92308 | 0,23077 | 0,76923 | 0,84615 | 0,92308 | 0,4615 | 0,7692 | 0,76923 | 0,2308 | 0,692308 | 0,6923 | 0,7692 | 0,76923 | 0,5385 | 0,4615 | 0,61538 | 0,92308 | 0,7692 | |
| aya pembed | | baik | baik | BS | baik | baik | BS | BS | baik | BS | cukup | BS | BS | BS | baik | BS | cukup | baik | baik | BS | BS | baik | baik | baik | baik | BS | BS | |
| tk | | 0,7308 | 0,5385 | 0,7308 | 0,6538 | 0,3462 | 0,6154 | 0,462 | 0,65385 | 0,61538 | 0,11538 | 0,38462 | 0,65385 | 0,84615 | 0,8462 | 0,6154 | 0,69231 | 0,6538 | 0,346154 | 0,5769 | 0,8462 | 0,53846 | 0,4231 | 0,4615 | 0,92308 | 0,61538 | 0,6154 | |
| kt kesukaran | | mudah | sedang | mudah | sedang | sedang | sedang | sedang | sedang | sedang | sukar | sedang | sedang | mudah | mudah | sedang | sedang | sedang | sedang | sedang | mudah | sedang | sedang | sedang | mudah | sedang | sedang | |
| ryx | | 0,4818 | 0,4967 | 0,6862 | 0,5094 | 0,507 | 0,4293 | 0,473 | 0,27651 | 0,65706 | 0,15706 | 0,69927 | 0,57297 | 0,77322 | -0,0644 | 0,3464 | 0,53225 | -0,221 | 0,506995 | 0,5384 | 0,4102 | 0,37541 | 0,3588 | 0,3521 | 0,18321 | 0,63635 | 0,4914 | |
| rtabel | | 0,388 | | | | | | | | 0,388 | | | | | | | | 0,388 | | | | | | | | | | |
| validitas | | valid | valid | valid | valid | valid | valid | valid | tidak | valid | tidak | valid | valid | valid | tidak | tidak | valid | tidak | valid | valid | valid | tidak | tidak | tidak | tidak | valid | valid | |
| M | | 32,34615385 | | | | | | | | 32,34615385 | | | | | | | | 32,34615385 | | | | | | | | | | |
| Vt | | 58,30325444 | | | | | | | | 58,30325444 | | | | | | | | 58,30325444 | | | | | | | | | | |
| k | | 50 | | | | | | | | 50 | | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | |
| r11 | | 0,820526429 | | | | | | | | 0,820526429 | | | | | | | | 0,820526429 | | | | | | | | | | |
| reliabilitas | | reliabel | | | | | | | | reliabel | | | | | | | | reliabel | | | | | | | | | | |
| keterangan | | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | tidak | dipakai | tidak | dipakai | dipakai | dipakai | tidak | tidak | dipakai | tidak | dipakai | dipakai | dipakai | tidak | tidak | tidak | tidak | dipakai | dipakai | |

ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA

| No Butir Soal | | | | | No Butir Soal | | | | | No Butir Soal | | | | | Skor total (Y) | Y ² | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---------|--------|-------------|---------------|---------|---------|---------|-------|---------------|---------|-------------|---------|---------|----------------|----------------|---------|---------|---------|-------------|----------|----------|----------|----|-----|-------|--|
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 42 | 1764 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 40 | 1600 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40 | 1600 | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 36 | 1296 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40 | 1600 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40 | 1600 | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 38 | 1444 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36 | 1296 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38 | 1444 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 39 | 1521 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38 | 1444 | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 36 | 1296 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 34 | 1156 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 34 | 1156 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 31 | 961 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 33 | 1089 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 33 | 1089 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 32 | 1024 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 900 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 29 | 841 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 | 784 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 | 484 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 | 400 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 20 | 400 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 | 361 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 13 | 169 | |
| 25 | 24 | 20 | 3 | 16 | 17 | 16 | 22 | 14 | 3 | 15 | 22 | 20 | 20 | 12 | 22 | 19 | 3 | 21 | 20 | 16 | 23 | 14 | 25 | 26 | 841 | 28719 | |
| 16 | 15 | 16 | 3 | 13 | 17 | 13 | 16 | 12 | 3 | 7 | 17 | 15 | 15 | 10 | 16 | 16 | 16 | 11 | 13 | 15 | 6 | 16 | 17 | | | | |
| 9 | 9 | 4 | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 | 2 | 0 | 8 | 5 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 5 | 9 | 3 | 8 | 8 | 9 | 9 | | | | |
| 0,5385 | 0,46154 | 0,92308 | 0,2308 | 0,76923 | 1,30769 | 0,7692 | 0,7692 | 0,76923 | 0,231 | -0,0769 | 0,9231 | 0,769231 | 0,7692 | 0,61538 | 0,7692 | 1 | 0,8462 | 0,1538 | 0,7692 | 0,53846 | -0,15385 | 0,538462 | 0,615385 | | | | |
| baik | baik | BS | cukup | BS | BS | BS | BS | cukup | jelek | BS | BS | BS | baik | BS | BS | BS | jelek | BS | baik | jelek | baik | baik | baik | | | | |
| 0,9615 | 0,92308 | 0,76923 | 0,1154 | 0,61538 | 0,65385 | 0,6154 | 0,8462 | 0,53846 | 0,115 | 0,5769 | 0,8462 | 0,769231 | 0,7692 | 0,46154 | 0,8462 | 0,7308 | 0,8077 | 0,7692 | 0,6154 | 0,88462 | 0,538462 | 0,961538 | 1 | | | | |
| mudah | mudah | mudah | sukar | sedang | sedang | sedang | mudah | sedang | sukar | sedang | mudah | mudah | mudah | sedang | mudah | mudah | mudah | mudah | sedang | mudah | sedang | mudah | mudah | | | | |
| -0,0957 | -0,1759 | 0,58673 | 0,2674 | 0,52246 | 0,82707 | 0,4189 | 0,4521 | 0,49666 | 0,157 | -0,4506 | 0,7732 | 0,443268 | 0,6346 | 0,45313 | 0,6476 | 0,5613 | 0,6484 | -0,5371 | 0,626 | -0,0467 | -0,22074 | -0,0957 | #DIV/0! | | | | |
| | | | | 0,388 | | | | | | | | 0,388 | | | | | | | | | 0,388 | | | | | | |
| tidak | tidak | valid | tidak | valid | valid | valid | valid | valid | tidak | tidak | valid | valid | valid | valid | valid | valid | valid | tidak | valid | tidak | tidak | tidak | #DIV/0! | | | | |
| | | | | 32,34615385 | | | | | | | | 32,34615385 | | | | | | | | 32,34615385 | | | | | | | |
| | | | | 58,30325444 | | | | | | | | 58,30325444 | | | | | | | | 58,30325444 | | | | | | | |
| | | | | 50 | | | | | | | | 50 | | | | | | | | 50 | | | | | | | |
| | | | | 0,820526429 | | | | | | | | 0,820526429 | | | | | | | | 0,820526429 | | | | | | | |
| | | | | reliabel | | | | | | | | reliabel | | | | | | | | reliabel | | | | | | | |
| tidak | tidak | dipakai | tidak | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | tidak | tidak | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | dipakai | tidak | dipakai | tidak | tidak | tidak | #DIV/0! | | | | |

Lampiran 18

Perhitungan Validitas Butir Soal

Rumus

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

Butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1. selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dengan perolehan hasil seperti pada tabel analisis butir soal

| No | Kode | Butir soal No. 1 (X) | Skor total (Y) | Y ² | XY |
|--------|-------|-------------------------|-------------------|----------------|-----|
| 1 | UC-1 | 1 | 42 | 1764 | 42 |
| 2 | UC-2 | 1 | 40 | 1600 | 40 |
| 3 | UC-3 | 1 | 40 | 1600 | 40 |
| 4 | UC-4 | 1 | 36 | 1296 | 36 |
| 5 | UC-5 | 1 | 40 | 1600 | 40 |
| 6 | UC-6 | 1 | 40 | 1600 | 40 |
| 7 | UC-7 | 1 | 38 | 1444 | 38 |
| 8 | UC-8 | 1 | 36 | 1296 | 36 |
| 9 | UC-9 | 1 | 38 | 1444 | 38 |
| 10 | UC-10 | 1 | 39 | 1521 | 39 |
| 11 | UC-11 | 0 | 38 | 1444 | 0 |
| 12 | UC-12 | 1 | 36 | 1296 | 36 |
| 13 | UC-13 | 0 | 34 | 1156 | 0 |
| 14 | UC-14 | 1 | 34 | 1156 | 34 |
| 15 | UC-15 | 0 | 31 | 961 | 0 |
| 16 | UC-16 | 1 | 33 | 1089 | 33 |
| 17 | UC-17 | 1 | 33 | 1089 | 33 |
| 18 | UC-18 | 1 | 32 | 1024 | 32 |
| 19 | UC-19 | 1 | 30 | 900 | 30 |
| 20 | UC-20 | 1 | 29 | 841 | 29 |
| 21 | UC-21 | 0 | 28 | 784 | 0 |
| 22 | UC-22 | 1 | 22 | 484 | 22 |
| 23 | UC-23 | 0 | 20 | 400 | 0 |
| 24 | UC-24 | 0 | 20 | 400 | 0 |
| 25 | UC-25 | 1 | 19 | 361 | 19 |
| 26 | UC-26 | 0 | 13 | 169 | 0 |
| jumlah | | 19 | 841 | 28719 | 657 |

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{(26 \times 657) - (19 \times 841)}{\sqrt{\{(26 \times 19) - (19)^2\} \{(26 \times 28719) - (841)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,482$$

$$r_{tabel} = 0,388$$

karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal nomor 1 valid

Lampiran 19

Perhitungan Reliabilitas soal

Rumus

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

Keterangan :

k : Banyak butir soal

M : Mean skor total

Vt : varians total

Kriteria

instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$
berdasarkan tabel analisis uji coba diperoleh :

k = 50

M = 32,3461

$$V_t = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$V_t = \frac{28719 - \frac{(841)^2}{26}}{26} = 58,303$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{32,34(50-32,34)}{50 \times 58,303} \right) = 0,820$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 26$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,388$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut reliabel

Lampiran 20

Perhitungan tingkat kesukaran soal

Rumus

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria

| Interval | Kategori |
|-------------|-------------|
| 0,00 - 0,30 | Soal sulit |
| 0,31 - 0,70 | Soal sedang |
| 0,71 - 1,00 | Soal mudah |

berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dengan perolehan seperti pada tabel analisis butir soal.

kelompok atas

kelompok bawah

| No | Kode | Skor | No | Kode | Skor |
|--------|-------|------|--------|-------|------|
| 1 | UC-1 | 1 | 18 | UC-18 | 1 |
| 2 | UC-2 | 1 | 19 | UC-19 | 1 |
| 3 | UC-3 | 1 | 20 | UC-20 | 1 |
| 4 | UC-4 | 1 | 21 | UC-21 | 0 |
| 5 | UC-5 | 1 | 22 | UC-22 | 1 |
| 6 | UC-6 | 1 | 23 | UC-23 | 0 |
| 7 | UC-7 | 1 | 24 | UC-24 | 0 |
| 8 | UC-8 | 1 | 25 | UC-25 | 1 |
| 9 | UC-9 | 1 | 26 | UC-26 | 0 |
| 10 | UC-10 | 1 | jumlah | | 5 |
| 11 | UC-11 | 0 | | | |
| 12 | UC-12 | 1 | | | |
| 13 | UC-13 | 0 | | | |
| 14 | UC-14 | 1 | | | |
| 15 | UC-15 | 0 | | | |
| 16 | UC-16 | 1 | | | |
| 17 | UC-17 | 1 | | | |
| jumlah | | 14 | | | |

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{14+5}{26} = 0,731$$

Berdasarkan kriteria, soal nomor 1 termasuk dalam kriteria soal yang mudah

KISI-KISI SOAL EVALUASI

| Indikator | Nomor soal | Kunci | Tingkatan | | | | | |
|--|------------|-------|-----------|----|----|----|----|----|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Menjelaskan pengertian limbah | 1 | A | | ✓ | | | | |
| Menjelaskan pengertian baku mutu lingkungan | 21 | D | | ✓ | | | | |
| Menjelaskan hubungan baku mutu lingkungan dengan keberadaan limbah di lingkungan | 2 | B | | | | ✓ | | |
| Mengidentifikasi jenis limbah berdasarkan senyawa penyusunnya | 3 | E | | ✓ | | | | |
| Mengidentifikasi jenis limbah berdasarkan wujudnya | 4 | C | | ✓ | | | | |
| | 16 | C | | ✓ | | | | |
| | 29 | A | | | | ✓ | | |
| Mengidentifikasi jenis limbah berdasarkan sumbernya | 5 | C | | ✓ | | | | |
| | 17 | D | | | | ✓ | | |
| Mengidentifikasi limbah B3 di lingkungan sekitar | 13 | A | | ✓ | | | | |
| | 22 | D | | ✓ | | | | |
| Mendeskripsikan proses pengelolaan limbah cair sesuai dengan karakteristik limbahnya | 6 | D | | ✓ | | | | |
| | 7 | A | | ✓ | | | | |

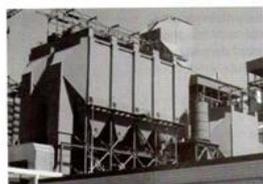
| | | | | | | | | |
|--|----|---|--|---|---|---|--|--|
| | 18 | E | | ✓ | | | | |
| | 19 | A | | ✓ | | | | |
| Mendeskripsikan cara-cara pengelolaan limbah gas sesuai dengan karakteristik limbahnya | 11 | D | | | ✓ | | | |
| | 12 | C | | ✓ | | | | |
| | 27 | D | | ✓ | | | | |
| Menjelaskan cara pengolahan dan pembuangan limbah B3 | 14 | D | | ✓ | | | | |
| | 15 | D | | ✓ | | | | |
| | 35 | D | | | ✓ | | | |
| | 24 | B | | | | ✓ | | |
| | 26 | C | | ✓ | | | | |
| Menjelaskan dampak yang terjadi jika limbah tuidak dikelola dengan baik | 23 | E | | ✓ | | | | |



- c. oli bekas
d. mesin bekas
e. ban bekas
6. Akibat yang disebabkan oleh limbah pertanian adalah
a. reboisasi
b. oksidasi
c. eutrofikasi
d. bioremediasi
e. fitoremediasi
7. Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses desinfeksi, *kecuali* ...
a. penyaringan
b. ketoksikan zat
c. waktu kontak yang diperlukan\
d. efektifitas zat
e. kadar
8. Dalam sebuah tempat sampah ditemukan berbagai macam sampah sebagai berikut :
1. Daun kering
2. Plastik bekas makanan
3. Bekas semprotan serangga
4. Air mineral
5. Sisa makanan
Sampah yang dapat diolah dengan proses pembuatan kompos adalah
a. 1 dan 3
b. 1 dan 2
c. 1 dan 5
d. 2 dan 3
e. 2 dan 4
9. Berikut ini adalah alasan mengapa pengolahan limbah padat dengan metode open dumping tidak dianjurkan lagi, *kecuali*...
a. sebagai tempat berkembangbiak mikroorganisme patogen
b. dapat mencemari air tanah
c. gas metan yang dihasilkan dapat mencemari udara
d. memerlukan alat khusus sehingga membutuhkan biaya yang besar
e. memerlukan lahan yang luas
10. 1) Koran bekas dimanfaatkan sebagai hiasan kotak tisu
2) Ban bekas dimanfaatkan sebagai ban baru
3) Kertas-kertas bekas dimanfaatkan sebagai buku baru.
4) Pecahan kaca dimanfaatkan sebagai kerajinan mozaik
Diantara pernyataan tersebut, yang merupakan pemanfaatan sampah tanpa daur ulang adalah
- a. 2) dan 3)
b. 1), 2) dan 3)
c. 4) dan 3)
d. 1) dan 3)
e. 1) dan 4)

11. Berikut ini adalah alat untuk menghilangkan materi partikulat dari udara pembuangan yang prinsip kerjanya memanfaatkan gaya sentrifugal udara atau gas buangan adalah...

a.



Sumber: www.ud-sarung.com

b.



Sumber: www.lpl-tbc.com

c.



d.



Sumber: www.digapatch.com

e.



12. Gas nitrogen oksida hasil pembakaran kendaraan bermotor dapat dikurangi dengan cara

- memasang catalytic converter
- desulfurisasi
- menurunkan suhu pembakaran
- memasang filter udara
- penggunaan pengendap siklon

13. Sering tidak kita sadari banyak limbah berbahaya dan beracun di lingkungan sekitar kita seperti ...

- baterai bekas
- plastik
- kayu
- porselen
- kertas

14. Pemanfaatan tumbuhan untuk mengatasi pencemaran oleh limbah B3 disebut ...

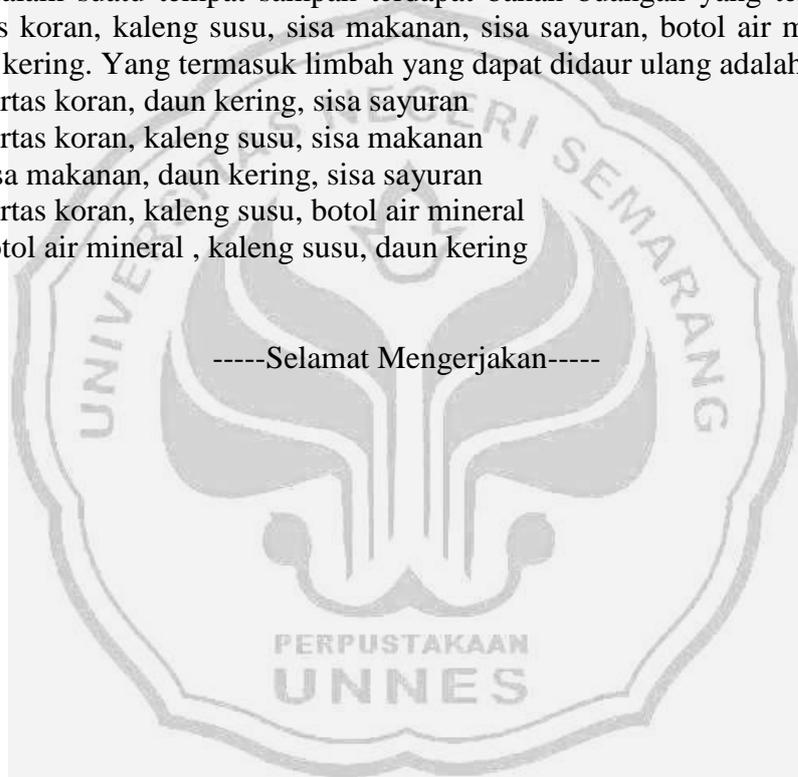
- stabilisasi
- solidifikasi
- fitoremediasi
- bioremediasi
- desinfeksi

15. Tujuan pemberian lapisan kolam padametode *surface impoundments* adalah
- membantu proses pembusukan
 - membantu proses pelarutan limbah
 - mencegah penguapan
 - mencegah perembesan limbah
 - memudahkan pengolahan
16. berikut ini merupakan klasifikasi limbah padat menurut istilah teknis, *kecuali* ...
- sampah organik mudah membusuk
 - sampah organik dan anorganik tidak mudah membusuk
 - rembesan dan luapan
 - sampah industri
 - sampah sapuan
17. Kegiatan pertanian berikut ini yang dapat menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan yaitu
- pengairan
 - pembuatan terasering
 - penggunaan pupuk organik
 - penggunaan pestisida sintesis
 - penggunaan pestisida nabati
18. Berikut ini merupakan tahapan metode pengolahan limbah cair, *kecuali* ...
- pengolahan primer
 - pengolahan sekunder
 - desinfeksi
 - pengolahan lumpur
 - sanitary landfill*
19. Berikut ini yang sesuai dengan tahapan metode pengolahan limbah cair, yaitu ...
- pengolahan primer – pengolahan sekunder – pengolahan tersier – desinfeksi dan pengolahan lumpur
 - pengolahan lumpur dan desinfeksi – pengolahan primer – pengolahan sekunder – pengolahan tersier
 - pengolahan primer – pengolahan sekunder – pengolahan tersier
 - pengolahan primer – pengolahan lumpur – desinfeksi- pengolahan primer – pengolahan sekunder
 - pengolahan primer – pengolahan sekunder – pengolahan tersier – desinfeksi - pengolahan lumpur
20. Berikut ini yang merupakan manfaat dari kegiatan daur ulang limbah padat bagi masyarakat adalah, *kecuali*,.....
- mengurangi limbah padat yang ada di lingkungan masyarakat
 - membutuhkan waktu yang cukup lama
 - meningkatkan perekonomian masyarakat melalui penjualan produk daur ulang
 - memberikan lapangan pekerjaan yang baru bagi masyarakat
 - memberikan alternatif produk yang berguna dengan memanfaatkan limbah.

21. Ukuran batas bahan pencemar yang masih dapat ditolelir oleh lingkungan hidup disebut....
 - a. batas polutan
 - b. baku mutu
 - c. kualitas lingkungan
 - d. baku mutu lingkungan
 - e. pencemaran lingkungan
22. Yang termasuk ke dalam limbah B3 adalah
 - a. batu dari reruntuhan bangunan
 - b. pembungkus makanan dari plastik
 - c. kaleng minuman
 - d. botol pestisida
 - e. air cucian beras
23. Berikut ini adalah dampak negatif yang ditimbulkan dari sampah yang tidak dikelola dengan baik bagi lingkungan, kecuali
 - a. gangguan kesehatan
 - b. menurunnya kualitas lingkungan
 - c. menurunnya estetika lingkungan
 - d. terhambatnya pembangunan negara
 - e. meningkatnya kesuburan tanah
24. Limbah B3 tidak dapat begitu saja ditimbun, dibakar, atau dibuang ke lingkungan karena
 - a. ukurannya masih terlalu besar
 - b. mengandung bahan yang dapat membahayakan makhluk hidup
 - c. harus disetujui oleh pemerintah
 - d. bentuknya padat sehingga sulit untuk diolah
 - e. volume limbah harus dikurangi terlebih dahulu
25. Proses pengurangan timbunan sampah dengan cara mengolah bahan buangan menjadi bahan yang dapat digunakan kembali disebut
 - a. insinerasi
 - b. daur ulang
 - c. penimbunan
 - d. fermentasi
 - e. pengomposan
26. Berikut ini yang merupakan kelemahan proses pengolahan limbah B3 secara bioremediasi/fitoremediasi adalah
 - a. biaya yang dibutuhkan sangat mahal
 - b. membutuhkan alat-alat canggih
 - c. memerlukan waktu yang relatif lama
 - d. sulit menemukan mikroorganisme yang sesuai
 - e. menghasilkan cairan berbau busuk
27. Jenis alat pengolah materi partikulat yang menggunakan elektroda adalah
 - a. filter basah
 - b. pengendapan siklon
 - c. filter udara
 - d. pengendap elektrostatik
 - e. pengendap sistem gravitasi
28. Berikut ini adalah kelebihan dari proses inisirasi adalah

- a. biaya operasional murah
 - b. menghasilkan asap buangan
 - c. menghasilkan gas metan
 - d. tidak membutuhkan teknologi canggih
 - e. dapat digunakan untuk mengolah sampah dalam jumlah yang banyak
29. Limbah rumah tangga berupa air detergen, dan air tinja merupakan contoh limbah
- a. limbah cair domestik
 - b. limbah cair industri
 - c. limbah rembesan dan luapan
 - d. limbah hujan
 - e. limbah berbahaya
30. Di dalam suatu tempat sampah terdapat bahan buangan yang terdiri dari : kertas koran, kaleng susu, sisa makanan, sisa sayuran, botol air mineral dan daun kering. Yang termasuk limbah yang dapat didaur ulang adalah
- a. kertas koran, daun kering, sisa sayuran
 - b. kertas koran, kaleng susu, sisa makanan
 - c. sisa makanan, daun kering, sisa sayuran
 - d. kertas koran, kaleng susu, botol air mineral
 - e. botol air mineral , kaleng susu, daun kering

-----Selamat Mengerjakan-----



Lampiran 23

Lembar Jawab Kelas Kontrol (Pretest)

LEMBAR JAWABAN

50

Nama : WANSU BUDI UTOMO

Kelas : XI. TKR.3

No. Absen : 34

15

| | | | | | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | a | b | c | d | e |
| 2. | a | b | c | d | e |
| 3. | a | b | c | d | e |
| 4. | a | b | c | d | e |
| 5. | a | b | c | d | e |
| 6. | a | b | c | d | e |
| 7. | a | b | c | d | e |
| 8. | a | b | c | d | e |
| 9. | a | b | c | d | e |
| 10. | a | b | c | d | e |
| 11. | a | b | c | d | e |
| 12. | a | b | c | d | e |
| 13. | a | b | c | d | e |
| 14. | a | b | c | d | e |
| 15. | a | b | c | d | e |

| | | | | | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 16. | a | b | c | d | e |
| 17. | a | b | c | d | e |
| 18. | a | b | c | d | e |
| 19. | a | b | c | d | e |
| 20. | a | b | c | d | e |
| 21. | a | b | c | d | e |
| 22. | a | b | c | d | e |
| 23. | a | b | c | d | e |
| 24. | a | b | c | d | e |
| 25. | a | b | c | d | e |
| 26. | a | b | c | d | e |
| 27. | a | b | c | d | e |
| 28. | a | b | c | d | e |
| 29. | a | b | c | d | e |
| 30. | a | b | c | d | e |



Lembar Jawab Kelas Kontrol (Posttest)

LEMBAR JAWABAN

Nama : WAHYU Budi UTOMO
 Kelas : XI TKR 3
 No. Absen : 34

22 (73)

| | | | | | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | X | b | c | d | e |
| 2. | a | X | c | d | e |
| 3. | a | b | c | d | X |
| 4. | X | b | c | d | e |
| 5. | a | b | X | d | e |
| 6. | a | b | X | d | e |
| 7. | X | X | c | d | e |
| 8. | a | b | X | d | e |
| 9. | X | b | c | d | X |
| 10. | X | b | X | d | e |
| 11. | a | b | X | d | e |
| 12. | X | b | c | d | e |
| 13. | X | b | c | X | e |
| 14. | a | b | X | d | e |
| 15. | X | b | c | d | e |
| 16. | X | b | c | X | e |
| 17. | a | b | c | X | e |
| 18. | a | b | c | d | X |
| 19. | X | b | c | d | e |
| 20. | a | X | c | d | e |
| 21. | a | b | c | X | e |
| 22. | a | b | c | X | e |
| 23. | a | b | c | d | X |
| 24. | a | X | c | d | e |
| 25. | a | X | c | d | e |
| 26. | X | b | X | d | e |
| 27. | a | b | c | X | e |
| 28. | X | b | c | d | e |
| 29. | X | b | c | d | e |
| 30. | a | b | c | X | e |



Lampiran 24

Lembar jawab kelas eksperimen(Pretest)

LEMBAR JAWABAN

50

Nama : Dhiki Azis Kurwianan

Kelas : XI - + KR. 2

No. Absen : 9 15.

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 2. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 3. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 5. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 6. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 7. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 8. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 9. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 10. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 12. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 13. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 14. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 15. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 16. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 17. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 18. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 20. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 21. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 22. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 23. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 25. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 26. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 28. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 29. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 30. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |



Lembar jawab kelas eksperimen(Posttest)

(87)

LEMBAR JAWABAN

Nama : Diki Azis Kurniawan
 Kelas : XI-TPR-2
 No.Absen : 9

26

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 2. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 3. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 5. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 6. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 7. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 9. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 10. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 12. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 13. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 14. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 15. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 16. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 17. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 18. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 20. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 21. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 22. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 23. | a | b | c | d | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 25. | a | <input checked="" type="checkbox"/> | c | d | e |
| 26. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 27. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |
| 28. | a | b | <input checked="" type="checkbox"/> | d | e |
| 29. | <input checked="" type="checkbox"/> | b | c | d | e |
| 30. | a | b | c | <input checked="" type="checkbox"/> | e |



Lmpiran 25

**DAFTAR NAMA SISWA
KELAS XI TKR SMK NEGERI 1 SEMARANG**

Kelas Eksperimen

| No. | Nama Siswa | Kode |
|-----|------------------|-------|
| 1 | Ade Nova | E1-1 |
| 2 | Agung Dwi | E1-2 |
| 3 | Ahmad Tahrir | E1-3 |
| 4 | Ali Sahid | E1-4 |
| 5 | Anwar N | E1-5 |
| 6 | Arif Kamarudin | E1-6 |
| 7 | Baghas Selamat R | E1-7 |
| 8 | Destya Rahmawati | E1-8 |
| 9 | Dhiki Aziz | E1-9 |
| 10 | Ecky Purnomo S | E1-10 |
| 11 | Fary Murdiono | E1-11 |
| 12 | Finsa Maulana F | E1-12 |
| 13 | Hendrawan | E1-13 |
| 14 | Heri setiawan | E1-14 |
| 15 | Indriyanto | E1-15 |
| 16 | Krisna Parta | E1-16 |
| 17 | Maulana Aziz | E1-17 |
| 18 | M. Rizky | E1-18 |
| 19 | M. Adityo | E1-19 |
| 20 | M. Ikhsan | E1-20 |
| 21 | M.Nur Ikhwan | E1-21 |
| 22 | M. Syaifuddin | E1-22 |
| 23 | Nikko Haryanto | E1-23 |
| 24 | Nurhidayat | E1-24 |
| 25 | Rahman Fauzan | E1-25 |
| 26 | Rienaldy Fikri | E1-26 |
| 27 | Riqhy Valiyan | E1-27 |
| 28 | Robi Darwis | E1-28 |
| 29 | Sudhono | E1-29 |
| 30 | Syahrul sandrean | E1-30 |
| 31 | Wahyu Budi P | E1-31 |
| 32 | Wildan Rizali | E1-32 |
| 33 | Zana Ukhti | E1-33 |
| 34 | Khoirul Fahrudin | E1-34 |

Kelas Kontrol

| No. | Nama Siswa | Kode |
|-----|-----------------|-------|
| 1 | A Manaf | K1-1 |
| 2 | A Wahab | K1-2 |
| 3 | Adi Setiawan | K1-3 |
| 4 | Agus Munif | K1-4 |
| 5 | Ahmad Wahyudi | K1-5 |
| 6 | Amin Wahyudi | K1-6 |
| 7 | Ardiyanto | K1-7 |
| 8 | Asas | K1-8 |
| 9 | Catur | K1-9 |
| 10 | Ego | K1-10 |
| 11 | Fandi | K1-11 |
| 12 | Febri | K1-12 |
| 13 | Guntur | K1-13 |
| 14 | Hendrik | K1-14 |
| 15 | Heri | K1-15 |
| 16 | Irfan | K1-16 |
| 17 | Jannata | K1-17 |
| 18 | Lukman | K1-18 |
| 19 | M Bayu | K1-19 |
| 20 | M Achsanul | K1-20 |
| 21 | M Ariyanto | K1-21 |
| 22 | M Labib | K1-22 |
| 23 | M Ridwan | K1-23 |
| 24 | Musbatul Khalim | K1-24 |
| 25 | Nova | K1-25 |
| 26 | Ongky | K1-26 |
| 27 | Ramdan | K1-27 |
| 28 | Riki | K1-28 |
| 29 | Said | K1-29 |
| 30 | Sugeng | K1-30 |
| 31 | Timur | K1-31 |
| 32 | Wahyu | K1-32 |
| 33 | Zainal | K1-33 |

Lampiran 26

**DAFTAR NAMA SISWA
KELAS XI T.MO SMK NEGERI 4 SEMARANG**

Kelas Kontrol

| No. | Nama | Kode |
|-----|-------------------|-------|
| 1 | Abdul Basith | E2-1 |
| 2 | Aditya Putra M | E2-2 |
| 3 | Alpha Parunju | E2-3 |
| 4 | Andi Meilana | E2-4 |
| 5 | Angga Nur F | E2-5 |
| 6 | Bima Warih | E2-6 |
| 7 | Bimo Prakoso | E2-7 |
| 8 | Christian Gigih P | E2-8 |
| 9 | Danu Ikhtiarianto | E2-9 |
| 10 | Dimas Yoga Adhi P | E2-10 |
| 11 | Dinar ardianto | E2-11 |
| 12 | Diva Alreza | E2-12 |
| 13 | Dwi Kusumo | E2-13 |
| 14 | Dwi Riski | E2-14 |
| 15 | Erik Yanuar | E2-15 |
| 16 | Fadly Brian | E2-16 |
| 17 | Fandu Febru | E2-17 |
| 18 | Fico Bima | E2-18 |
| 19 | Hendrik setiawan | E2-19 |
| 20 | Ipan Eri | E2-20 |
| 21 | Ludvan Dhanyawan | E2-21 |
| 22 | Mohammad Ichrom | E2-22 |
| 23 | Putra Umar Said | E2-23 |
| 24 | Restu Priyo S | E2-24 |
| 25 | Rizky Chairul | E2-25 |
| 26 | Robiyanto | E2-26 |
| 27 | Satria Utama | E2-27 |
| 28 | Tanjung Putra | E2-28 |
| 29 | Waskita Ardi | E2-29 |
| 30 | Zainul F Ilyas | E2-30 |
| 31 | Zogi Deni | E2-31 |
| 32 | Fredy Efendy | E2-32 |
| 33 | Exzan Alfiantoni | E2-33 |
| 34 | Assidig Cahya N | E2-34 |

Kelas Eksperimen

| No. | Nama | Kode |
|-----|---------------------|-------|
| 1 | Adi Purwantoko | K2-1 |
| 2 | Alpha Bagus | K2-2 |
| 3 | Amir Mustaqim | K2-3 |
| 4 | Amir Saifudin | K2-4 |
| 5 | Andre Dwi Susilo | K2-5 |
| 6 | Ari Ardiansah | K2-6 |
| 7 | Arif dani | K2-7 |
| 8 | Armada Muslim | K2-8 |
| 9 | Bagus Adi P | K2-9 |
| 10 | Bagus triarto | K2-10 |
| 11 | Bena Wahyu Muria | K2-11 |
| 12 | Dinar Enggar Samita | K2-12 |
| 13 | Faizal Nurreza | K2-13 |
| 14 | Fauzan Aprihandoko | K2-14 |
| 15 | Galih Adhi P | K2-15 |
| 16 | Irvan Suprayogi | K2-16 |
| 17 | Kumoro Tejo | K2-17 |
| 18 | Kurnia Fajar | K2-18 |
| 19 | Muhammad Ali Anwar | K2-19 |
| 20 | Muhammad Sholeh | K2-20 |
| 21 | Qohar Delco | K2-21 |
| 22 | Rakhmad hidayat | K2-22 |
| 23 | Ricki Rizaldi | K2-23 |
| 24 | Ridhois Fitriani | K2-24 |
| 25 | Rizki Saputra | K2-25 |
| 26 | Septianto Wibowo | K2-26 |
| 27 | Wisnu Adi | K2-27 |
| 28 | Yoseph Bagus | K2-28 |
| 29 | Raymon Indrawan | K2-29 |

Lmpiran 27

HASIL BELAJAR
KELAS EKSPERIMEN SMK NEGERI 1 SEMARANG

| No. | Kode | Pre test | Post test | Tugas 1 | Tugas 2 | Produk | Laporan | NA | Kriteria |
|-----------------------------|-------|----------|-----------|---------|---------|--------|---------|---------|--------------|
| 1 | E1-1 | 53 | 77 | 83,8 | 80 | 81,25 | 78,57 | 78,79 | tuntas |
| 2 | E1-2 | 60 | 67 | 94,2 | 80 | 81,25 | 78,57 | 74,65 | tidak tuntas |
| 3 | E1-3 | 57 | 83 | 83,8 | 80 | 81,25 | 78,57 | 81,79 | tuntas |
| 4 | E1-4 | 47 | 83 | 83,8 | 80 | 81,25 | 78,57 | 81,79 | tuntas |
| 5 | E1-5 | 60 | 80 | 88,5 | 80 | 81,25 | 78,57 | 80,68 | tuntas |
| 6 | E1-6 | 63 | 77 | 94,2 | 80 | 81,25 | 78,57 | 79,65 | tuntas |
| 7 | E1-7 | 60 | 77 | 88,5 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 80,91 | tuntas |
| 8 | E1-8 | 57 | 77 | 90,4 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 81,93 | tuntas |
| 9 | E1-9 | 60 | 87 | 88,5 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 85,91 | tuntas |
| 10 | E1-10 | 57 | 77 | 83,8 | 77,7 | 81,25 | 89,2 | 80,37 | tuntas |
| 11 | E1-11 | 60 | 80 | 83,8 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 82,88 | tuntas |
| 12 | E1-12 | 57 | 77 | 90,4 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 81,93 | tuntas |
| 13 | E1-13 | 43 | 83 | 94,2 | 77,7 | 81,25 | 89,2 | 84,23 | tuntas |
| 14 | E1-14 | 57 | 73 | 90,4 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 79,93 | tuntas |
| 15 | E1-15 | 63 | 77 | 94,2 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 81,39 | tuntas |
| 16 | E1-16 | 63 | 80 | 90,4 | 77,7 | 81,25 | 89,2 | 82,42 | tuntas |
| 17 | E1-17 | 53 | 77 | 85,7 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 80,68 | tuntas |
| 18 | E1-18 | 63 | 70 | 90,4 | 77,7 | 81,25 | 89,2 | 77,42 | tuntas |
| 19 | E1-19 | 57 | 67 | 85,7 | 82,2 | 93,75 | 82,1 | 76,80 | tidak tuntas |
| 20 | E1-20 | 53 | 77 | 85,7 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 80,68 | tuntas |
| 21 | E1-21 | 57 | 70 | 90,4 | 82,2 | 93,75 | 82,1 | 78,69 | tuntas |
| 22 | E1-22 | 57 | 83 | 85,7 | 88,8 | 87,25 | 78,57 | 83,68 | tuntas |
| 23 | E1-23 | 57 | 80 | 90,4 | 82,2 | 93,75 | 82,1 | 83,69 | tuntas |
| 24 | E1-24 | 53 | 80 | 85,7 | 82,2 | 93,75 | 82,1 | 83,30 | tuntas |
| 25 | E1-25 | 60 | 77 | 94,2 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 82,25 | tuntas |
| 26 | E1-26 | 63 | 77 | 94,2 | 77,7 | 81,25 | 89,2 | 81,23 | tuntas |
| 27 | E1-27 | 53 | 80 | 90,4 | 82,2 | 93,75 | 82,1 | 83,69 | tuntas |
| 28 | E1-28 | 57 | 77 | 83,8 | 80 | 75 | 75 | 77,15 | tuntas |
| 29 | E1-29 | 60 | 73 | 88,5 | 80 | 75 | 75 | 75,54 | tidak tuntas |
| 30 | E1-30 | 53 | 77 | 88,5 | 80 | 75 | 75 | 77,54 | tuntas |
| 31 | E1-31 | 53 | 67 | 85,7 | 80 | 75 | 75 | 72,31 | tidak tuntas |
| 32 | E1-32 | 60 | 70 | 90,4 | 80 | 75 | 75 | 74,20 | tidak tuntas |
| 33 | E1-33 | 57 | 80 | 88,5 | 80 | 75 | 75 | 79,04 | tuntas |
| 34 | E1-34 | 50 | 77 | 90,4 | 84,4 | 87,5 | 85,7 | 81,93 | tuntas |
| Jumlah | | | | | | | | 2729,08 | |
| Rata-rata kelas | | | | | | | | 80,27 | |
| Nilai tertinggi | | | | | | | | 85,91 | |
| Nilai terendah | | | | | | | | 72,31 | |
| Σ siswa tuntas | | | | | | | | 29 | |
| Σ siswa tidak tuntas | | | | | | | | 5 | |

Nilai persentase ketuntasan klasikal

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\% \quad P = \frac{29}{34} \times 100\% \quad = \quad 85\%$$

Lampiran 28

HASIL BELAJAR
KELAS EKSPERIMEN SMK NEGERI 4 SEMARANG

| No. | Kode | Pre test | Post test | Tugas 1 | Tugas 2 | Produk | Laporan | NA | Kriteria |
|-----------------------------|-------|----------|-----------|---------|---------|--------|---------|---------|--------------|
| 1 | E2-1 | 67 | 90 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 86,45 | tuntas |
| 2 | E2-2 | 57 | 87 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 83,86 | tuntas |
| 3 | E2-3 | 53 | 70 | 92,3 | 91,1 | 87,5 | 85,7 | 79,15 | tuntas |
| 4 | E2-4 | 60 | 83 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 82,95 | tuntas |
| 5 | E2-5 | 50 | 67 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 74,95 | tidak tuntas |
| 6 | E2-6 | 50 | 70 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 76,78 | tidak tuntas |
| 7 | E2-7 | 57 | 73 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 76,86 | tidak tuntas |
| 8 | E2-8 | 57 | 77 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 78,91 | tuntas |
| 9 | E2-9 | 57 | 73 | 92,3 | 91,1 | 87,5 | 85,7 | 80,65 | tuntas |
| 10 | E2-10 | 63 | 87 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 83,86 | tuntas |
| 11 | E2-11 | 63 | 83 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 82,95 | tuntas |
| 12 | E2-12 | 53 | 83 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 81,91 | tuntas |
| 13 | E2-13 | 63 | 80 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 80,41 | tuntas |
| 14 | E2-14 | 63 | 83 | 88,5 | 80 | 81,25 | 75 | 81,58 | tuntas |
| 15 | E2-15 | 63 | 80 | 88,5 | 80 | 81,25 | 75 | 80,08 | tuntas |
| 16 | E2-16 | 57 | 73 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 76,91 | tidak tuntas |
| 17 | E2-17 | 63 | 80 | 88,5 | 80 | 81,25 | 75 | 80,08 | tuntas |
| 18 | E2-18 | 67 | 87 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 83,86 | tuntas |
| 19 | E2-19 | 57 | 77 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 80,28 | tuntas |
| 20 | E2-20 | 57 | 77 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 79,95 | tuntas |
| 21 | E2-21 | 63 | 80 | 93,3 | 84,4 | 81,25 | 78,57 | 81,45 | tuntas |
| 22 | E2-22 | 53 | 70 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 76,78 | tidak tuntas |
| 23 | E2-23 | 57 | 90 | 92,3 | 91,1 | 87,5 | 85,7 | 89,15 | tuntas |
| 24 | E2-24 | 60 | 83 | 88,5 | 80 | 81,25 | 75 | 81,58 | tuntas |
| 25 | E2-25 | 63 | 90 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 86,78 | tuntas |
| 26 | E2-26 | 57 | 77 | 92,3 | 91,1 | 87,5 | 85,7 | 82,65 | tuntas |
| 27 | E2-27 | 50 | 67 | 92,3 | 91,1 | 87,5 | 85,7 | 77,65 | tuntas |
| 28 | E2-28 | 57 | 77 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 80,28 | tuntas |
| 29 | E2-29 | 57 | 77 | 88,5 | 80 | 81,25 | 75 | 78,58 | tuntas |
| 30 | E2-30 | 60 | 90 | 94,2 | 82,2 | 87,5 | 75 | 86,78 | tuntas |
| 31 | E2-31 | 57 | 73 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 76,86 | tuntas |
| 32 | E2-32 | 57 | 73 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 76,91 | tuntas |
| 33 | E2-33 | 53 | 70 | 87,6 | 77,7 | 81,25 | 78,57 | 75,41 | tuntas |
| 34 | E2-34 | 50 | 63 | 85,7 | 84,4 | 75 | 82,1 | 71,86 | tidak tuntas |
| jumlah | | | | | | | | 2735,16 | |
| Rata-rata kelas | | | | | | | | 80,45 | |
| Nilai tertinggi | | | | | | | | 89,15 | |
| Nilai terendah | | | | | | | | 71,86 | |
| Σ siswa tuntas | | | | | | | | 28 | |
| Σ siswa tidak tuntas | | | | | | | | 6 | |

Nilai persentase ketuntasan klasikal

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\% \quad P = \frac{28}{34} \times 100\% = 82\%$$

Lampiran 29

HASIL BELAJAR
KELAS KONTROL SMK NEGERI 1 SEMARANG

| No. | Kode | Pre test | Post test | Tugas 1 | Tugas 2 | Produk | Laporan | NA | Kriteria |
|----------------------|-------|----------|-----------|---------|---------|--------|---------|---------|--------------|
| 1 | K1-1 | 57 | 67 | 85,3 | 80 | 75 | 75 | 72,28 | tidak tuntas |
| 2 | K1-2 | 50 | 70 | 85,3 | 80 | 81,25 | 78,57 | 75,41 | tidak tuntas |
| 3 | K1-3 | 67 | 80 | 85,3 | 80 | 81,25 | 78,57 | 80,41 | tuntas |
| 4 | K1-4 | 47 | 63 | 85,3 | 80 | 75 | 75 | 70,28 | tidak tuntas |
| 5 | K1-5 | 50 | 67 | 85,3 | 80 | 75 | 75 | 72,28 | tidak tuntas |
| 6 | K1-6 | 47 | 70 | 93,3 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 77,85 | tuntas |
| 7 | K1-7 | 57 | 70 | 93,3 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 77,85 | tuntas |
| 8 | K1-8 | 57 | 77 | 93,3 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 81,35 | tuntas |
| 9 | K1-9 | 53 | 70 | 93,3 | 80 | 75 | 75 | 74,44 | tidak tuntas |
| 10 | K1-10 | 50 | 73 | 93,3 | 80 | 75 | 75 | 75,94 | tidak tuntas |
| 11 | K1-11 | 53 | 73 | 93,3 | 82,2 | 75 | 78,57 | 76,72 | tidak tuntas |
| 12 | K1-12 | 67 | 73 | 97,3 | 82,2 | 75 | 75 | 76,46 | tidak tuntas |
| 13 | K1-13 | 63 | 67 | 97,3 | 82,2 | 75 | 75 | 73,46 | tidak tuntas |
| 14 | K1-14 | 57 | 70 | 97,3 | 82,2 | 75 | 75 | 74,96 | tidak tuntas |
| 15 | K1-15 | 67 | 70 | 97,3 | 82,2 | 75 | 75 | 74,96 | tidak tuntas |
| 16 | K1-16 | 53 | 67 | 97,3 | 77,7 | 81,25 | 75 | 74,13 | tidak tuntas |
| 17 | K1-17 | 40 | 77 | 82,6 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 80,46 | tuntas |
| 18 | K1-18 | 60 | 77 | 82,6 | 77,7 | 81,25 | 75 | 77,90 | tuntas |
| 19 | K1-19 | 47 | 73 | 82,6 | 77,7 | 81,25 | 75 | 75,90 | tidak tuntas |
| 20 | K1-20 | 60 | 73 | 82,6 | 82,2 | 75 | 75 | 75,23 | tidak tuntas |
| 21 | K1-21 | 50 | 67 | 82,6 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 75,46 | tidak tuntas |
| 22 | K1-22 | 47 | 63 | 94,6 | 80 | 87,5 | 78,57 | 73,73 | tidak tuntas |
| 23 | K1-23 | 50 | 73 | 94,6 | 77,7 | 81,25 | 75 | 76,90 | tidak tuntas |
| 24 | K1-24 | 57 | 70 | 94,6 | 80 | 81,25 | 78,57 | 76,19 | tidak tuntas |
| 25 | K1-25 | 53 | 67 | 94,6 | 80 | 81,25 | 78,57 | 74,69 | tidak tuntas |
| 26 | K1-26 | 67 | 77 | 94,6 | 77,7 | 81,25 | 75 | 78,90 | tuntas |
| 27 | K1-27 | 57 | 70 | 86,6 | 82,2 | 87,25 | 82,1 | 77,29 | tuntas |
| 28 | K1-28 | 50 | 67 | 86,6 | 77,7 | 81,25 | 75 | 73,23 | tidak tuntas |
| 29 | K1-29 | 67 | 77 | 86,6 | 80 | 81,25 | 78,57 | 79,02 | tuntas |
| 30 | K1-30 | 47 | 70 | 86,6 | 80 | 81,25 | 78,57 | 75,52 | tidak tuntas |
| 31 | K1-31 | 53 | 70 | 86,6 | 80 | 75 | 75 | 73,88 | tidak tuntas |
| 32 | K1-32 | 50 | 73 | 86,6 | 80 | 75 | 75 | 75,38 | tidak tuntas |
| 33 | K1-33 | 43 | 67 | 86,6 | 82,2 | 75 | 75 | 72,57 | tidak tuntas |
| Jumlah | | | | | | | | 2501,01 | |
| Rata-rata kelas | | | | | | | | 75,79 | |
| Nilai tertinggi | | | | | | | | 81,35 | |
| Nilai terendah | | | | | | | | 70,28 | |
| Σ siswa tuntas | | | | | | | | 9 | |
| Σ siswa tidak tuntas | | | | | | | | 24 | |

Nilai persentase ketuntasan klasikal

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\% \quad P = \frac{5}{33} \times 100\% = 27\%$$

Lampiran 30

HASIL BELAJAR
KELAS KONTROL SMK NEGERI 4 SEMARANG

| No. | Kode | Pre | Post | Tugas | Tugas | Produk | Laporan | NA | Kriteria |
|----------------------|-------|------|------|-------|-------|--------|---------|----------|--------------|
| | | test | test | 1 | 2 | | | | |
| 1 | K2-1 | 60 | 73 | 90,6 | 82,2 | 87,5 | 75 | 77,98333 | tuntas |
| 2 | K2-2 | 57 | 73 | 90,6 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 76,97833 | tidak tuntas |
| 3 | K2-3 | 63 | 77 | 90,6 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 78,97833 | tuntas |
| 4 | K2-4 | 57 | 70 | 81,3 | 82,2 | 87,5 | 75 | 75,70833 | tidak tuntas |
| 5 | K2-5 | 67 | 77 | 77,3 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 79,01667 | tuntas |
| 6 | K2-6 | 47 | 70 | 81,3 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 75,85 | tidak tuntas |
| 7 | K2-7 | 53 | 73 | 77,3 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 77,01667 | tuntas |
| 8 | K2-8 | 50 | 67 | 78,6 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 72,97833 | tidak tuntas |
| 9 | K2-9 | 53 | 77 | 73,3 | 82,2 | 87,5 | 75 | 78,54167 | tuntas |
| 10 | K2-10 | 63 | 77 | 73,3 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 77,53667 | tuntas |
| 11 | K2-11 | 63 | 73 | 83,3 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 77,51667 | tuntas |
| 12 | K2-12 | 60 | 77 | 73,3 | 77,7 | 75 | 75 | 76,08333 | tidak tuntas |
| 13 | K2-13 | 60 | 70 | 90,6 | 77,7 | 75 | 75 | 74,025 | tidak tuntas |
| 14 | K2-14 | 50 | 70 | 90,6 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 76,80833 | tidak tuntas |
| 15 | K2-15 | 60 | 73 | 73,3 | 77,7 | 75 | 75 | 74,08333 | tidak tuntas |
| 16 | K2-16 | 57 | 73 | 78,6 | 82,2 | 87,5 | 75 | 76,98333 | tidak tuntas |
| 17 | K2-17 | 50 | 73 | 90,6 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 78,125 | tuntas |
| 18 | K2-18 | 60 | 70 | 77,3 | 77,7 | 75 | 75 | 72,91667 | tidak tuntas |
| 19 | K2-19 | 60 | 73 | 81,3 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 77,53333 | tuntas |
| 20 | K2-20 | 57 | 77 | 78,6 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 77,97833 | tuntas |
| 21 | K2-21 | 60 | 77 | 94,6 | 82,2 | 81,25 | 82,1 | 80,45833 | tuntas |
| 22 | K2-22 | 57 | 77 | 78,6 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 79,30833 | tuntas |
| 23 | K2-23 | 67 | 70 | 77,3 | 82,2 | 87,5 | 75 | 75,375 | tidak tuntas |
| 24 | K2-24 | 50 | 73 | 77,3 | 82,2 | 87,5 | 75 | 76,875 | tidak tuntas |
| 25 | K2-25 | 67 | 80 | 81,3 | 75,5 | 81,25 | 78,57 | 79,70333 | tuntas |
| 26 | K2-26 | 53 | 70 | 73,3 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 75,36667 | tidak tuntas |
| 27 | K2-27 | 70 | 83 | 78,6 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 82,30833 | tuntas |
| 28 | K2-28 | 63 | 77 | 81,3 | 84,4 | 81,25 | 82,1 | 79,53333 | tuntas |
| 29 | K2-29 | 63 | 70 | 73,3 | 77,7 | 75 | 75 | 72,58333 | tidak tuntas |
| jumlah | | | | | | | | 2234,15 | |
| Rata-rata kelas | | | | | | | | 77,04 | |
| Nilai tertinggi | | | | | | | | 82,31 | |
| Nilai terendah | | | | | | | | 72,58 | |
| Σ siswa tuntas | | | | | | | | 15 | |
| Σ siswa tidak tuntas | | | | | | | | 14 | |

Nilai persentase ketuntasan klasikal

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

$$P = \frac{15}{29} \times 100\% = 52\%$$

Lmpiran 31

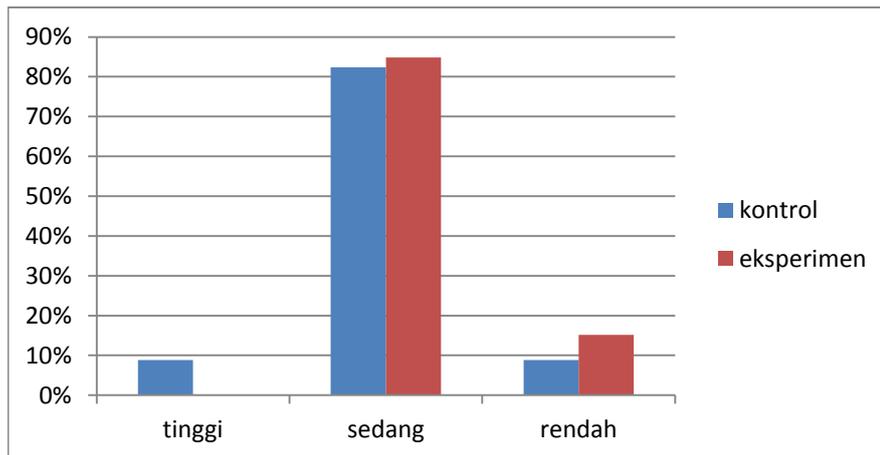
**ANALISIS N -GAIN HASIL BELAJAR
SMK NEGERI 1 SEMARANG**

| Eksperimen | | | | | | | Kontrol | | | | | | |
|------------------|-------|----------|-----------|----------|--------|----------|------------------|-------|----------|-----------|----------|--------|----------|
| No. | Kode | Pre test | Post test | Skor max | N-gain | Kriteria | No. | Kode | Pre test | Post test | Skor max | N-gain | Kriteria |
| 1 | E1-1 | 16 | 23 | 30 | 0,50 | sedang | 1 | K1-1 | 17 | 20 | 30 | 0,23 | rendah |
| 2 | E1-2 | 18 | 20 | 30 | 0,17 | rendah | 2 | K1-2 | 15 | 21 | 30 | 0,40 | sedang |
| 3 | E1-3 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 3 | K1-3 | 18 | 24 | 30 | 0,50 | sedang |
| 4 | E1-4 | 14 | 25 | 30 | 0,69 | sedang | 4 | K1-4 | 14 | 19 | 30 | 0,31 | sedang |
| 5 | E1-5 | 18 | 24 | 30 | 0,50 | sedang | 5 | K1-5 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang |
| 6 | E1-6 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang | 6 | K1-6 | 14 | 21 | 30 | 0,44 | sedang |
| 7 | E1-7 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang | 7 | K1-7 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 8 | E1-8 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 8 | K1-8 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang |
| 9 | E1-9 | 15 | 26 | 30 | 0,73 | tinggi | 9 | K1-9 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang |
| 10 | E1-10 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 10 | K1-10 | 15 | 22 | 30 | 0,47 | sedang |
| 11 | E1-11 | 18 | 24 | 30 | 0,50 | sedang | 11 | K1-11 | 16 | 22 | 30 | 0,43 | sedang |
| 12 | E1-12 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 12 | K1-12 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 13 | E1-13 | 13 | 25 | 30 | 0,71 | tinggi | 13 | K1-13 | 19 | 20 | 30 | 0,09 | rendah |
| 14 | E1-14 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | 14 | K1-14 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang |
| 15 | E1-15 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang | 15 | K1-15 | 20 | 21 | 30 | 0,10 | rendah |
| 16 | E1-16 | 19 | 24 | 30 | 0,45 | sedang | 16 | K1-16 | 16 | 20 | 30 | 0,29 | rendah |
| 17 | E1-17 | 16 | 23 | 30 | 0,50 | sedang | 17 | K1-17 | 12 | 18 | 30 | 0,33 | sedang |
| 18 | E1-18 | 19 | 21 | 30 | 0,18 | rendah | 18 | K1-18 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang |
| 19 | E1-19 | 17 | 20 | 30 | 0,23 | rendah | 19 | K1-19 | 14 | 22 | 30 | 0,50 | sedang |
| 20 | E1-20 | 16 | 23 | 30 | 0,50 | sedang | 20 | K1-20 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 21 | E1-21 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang | 21 | K1-21 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang |
| 22 | E1-22 | 17 | 25 | 30 | 0,62 | sedang | 22 | K1-22 | 14 | 19 | 30 | 0,31 | sedang |
| 23 | E1-23 | 17 | 24 | 30 | 0,54 | sedang | 23 | K1-23 | 15 | 22 | 30 | 0,47 | sedang |
| 24 | E1-24 | 16 | 24 | 30 | 0,57 | sedang | 24 | K1-24 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang |
| 25 | E1-25 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang | 25 | K1-25 | 16 | 20 | 30 | 0,29 | rendah |
| 26 | E1-26 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang | 26 | K1-26 | 20 | 23 | 30 | 0,30 | sedang |
| 27 | E1-27 | 13 | 25 | 30 | 0,71 | tinggi | 27 | K1-27 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang |
| 28 | E1-28 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 28 | K1-28 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang |
| 29 | E1-29 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang | 29 | K1-29 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang |
| 30 | E1-30 | 16 | 23 | 30 | 0,50 | sedang | 30 | K1-30 | 14 | 21 | 30 | 0,44 | sedang |
| 31 | E1-31 | 16 | 22 | 30 | 0,43 | sedang | 31 | K1-31 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang |
| 32 | E1-32 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang | 32 | K1-32 | 15 | 22 | 30 | 0,47 | sedang |
| 33 | E1-33 | 17 | 24 | 30 | 0,54 | sedang | 33 | K1-33 | 13 | 20 | 30 | 0,41 | sedang |
| 34 | E1-34 | 15 | 23 | 30 | 0,53 | sedang | | | | | | | |
| rata-rata | | | | | 0,46 | | rata-rata | | | | | 0,35 | |
| N-gain tertinggi | | | | | 0,73 | | N-gain tertinggi | | | | | 0,50 | |
| N-gain terendah | | | | | 0,17 | | N-gain terendah | | | | | 0,09 | |

| No. | Kriteria | Jumlah | Persen |
|--------|----------|--------|--------|
| 1 | Tinggi | 3 | 9% |
| 2 | Sedang | 28 | 82% |
| 3 | Rendah | 3 | 9% |
| Jumlah | | 34 | 100% |

| No. | Kriteria | Jumlah | Persen |
|--------|----------|--------|--------|
| 1 | Tinggi | 0 | 0% |
| 2 | Sedang | 28 | 85% |
| 3 | Rendah | 5 | 15% |
| Jumlah | | 33 | 100% |

| Kategori | Kriteria | Kelas | | | |
|--------------------|----------|---------|------------|------------|------------|
| | | Kontrol | | Eksperimen | |
| | | Jumlah | Persentase | Jumlah | Persentase |
| $g > 0.7$ | tinggi | 3 | 9% | 0 | 0% |
| $0.3 < g \leq 0.7$ | sedang | 28 | 82% | 28 | 85% |
| $g \leq 0.3$ | rendah | 3 | 9% | 5 | 15% |
| Jumlah | | 34 | 100% | 33 | 100% |



Lampiran 32

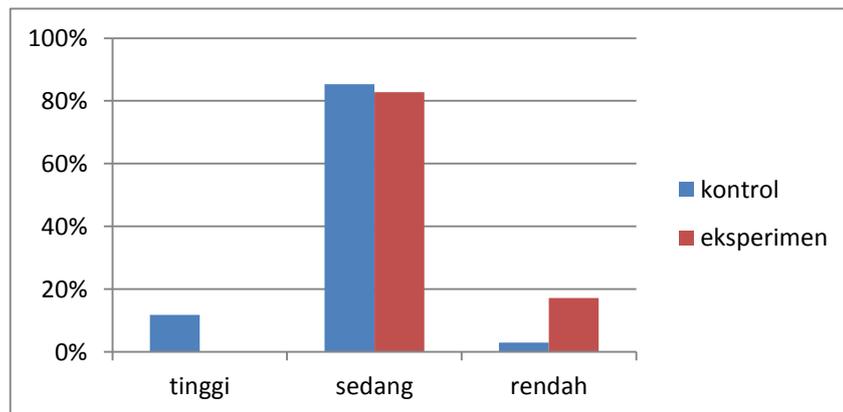
**ANALISIS N -GAIN HASIL BELAJAR
SMK NEGERI 4 SEMARANG**

| Eksperimen | | | | | | | Kontrol | | | | | | |
|------------------|-------|----------|-----------|----------|--------|----------|------------------|-------|----------|-----------|----------|--------|----------|
| No. | Kode | Pre test | Post test | Skor max | N-gain | Kriteria | No. | Kode | Pre test | Post test | Skor max | N-gain | Kriteria |
| 1 | E2-1 | 20 | 27 | 30 | 0,70 | sedang | 1 | K2-1 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 2 | E2-2 | 17 | 26 | 30 | 0,69 | sedang | 2 | K2-2 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang |
| 3 | E2-3 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang | 3 | K2-3 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang |
| 4 | E2-4 | 18 | 25 | 30 | 0,58 | sedang | 4 | K2-4 | 17 | 21 | 30 | 0,31 | sedang |
| 5 | E2-5 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang | 5 | K2-5 | 20 | 23 | 30 | 0,30 | sedang |
| 6 | E2-6 | 15 | 21 | 30 | 0,40 | sedang | 6 | K2-6 | 14 | 21 | 30 | 0,44 | sedang |
| 7 | E2-7 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | 7 | K2-7 | 16 | 22 | 30 | 0,43 | sedang |
| 8 | E2-8 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 8 | K2-8 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang |
| 9 | E2-9 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | 9 | K2-9 | 16 | 23 | 30 | 0,50 | sedang |
| 10 | E2-10 | 19 | 26 | 30 | 0,64 | sedang | 10 | K2-10 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang |
| 11 | E2-11 | 19 | 25 | 30 | 0,55 | sedang | 11 | K2-11 | 19 | 22 | 30 | 0,27 | rendah |
| 12 | E2-12 | 16 | 25 | 30 | 0,64 | sedang | 12 | K2-12 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang |
| 13 | E2-13 | 19 | 24 | 30 | 0,45 | sedang | 13 | K2-13 | 18 | 21 | 30 | 0,25 | rendah |
| 14 | E2-14 | 19 | 27 | 30 | 0,73 | tinggi | 14 | K2-14 | 15 | 21 | 30 | 0,40 | sedang |
| 15 | E2-15 | 19 | 24 | 30 | 0,45 | sedang | 15 | K2-15 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 16 | E2-16 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | 16 | K2-16 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang |
| 17 | E2-17 | 19 | 24 | 30 | 0,45 | sedang | 17 | K2-17 | 15 | 22 | 30 | 0,47 | sedang |
| 18 | E2-18 | 20 | 26 | 30 | 0,60 | sedang | 18 | K2-18 | 18 | 21 | 30 | 0,25 | rendah |
| 19 | E2-19 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 19 | K2-19 | 18 | 22 | 30 | 0,33 | sedang |
| 20 | E2-20 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 20 | K2-20 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang |
| 21 | E2-21 | 19 | 24 | 30 | 0,45 | sedang | 21 | K2-21 | 18 | 23 | 30 | 0,42 | sedang |
| 22 | E2-22 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang | 22 | K2-22 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang |
| 23 | E2-23 | 17 | 27 | 30 | 0,77 | tinggi | 23 | K2-23 | 20 | 21 | 30 | 0,10 | rendah |
| 24 | E2-24 | 18 | 25 | 30 | 0,58 | sedang | 24 | K2-24 | 15 | 22 | 30 | 0,47 | sedang |
| 25 | E2-25 | 19 | 27 | 30 | 0,73 | tinggi | 25 | K2-25 | 20 | 24 | 30 | 0,40 | sedang |
| 26 | E2-26 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 26 | K2-26 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang |
| 27 | E2-27 | 15 | 20 | 30 | 0,33 | sedang | 27 | K2-27 | 21 | 25 | 30 | 0,44 | sedang |
| 28 | E2-28 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 28 | K2-28 | 19 | 23 | 30 | 0,36 | sedang |
| 29 | E2-29 | 17 | 23 | 30 | 0,46 | sedang | 29 | K2-29 | 19 | 21 | 30 | 0,18 | rendah |
| 30 | E2-30 | 18 | 27 | 30 | 0,75 | tinggi | rata-rata | | | | | 0,36 | |
| 31 | E2-31 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | N-gain tertinggi | | | | | 0,50 | |
| 32 | E2-32 | 17 | 22 | 30 | 0,38 | sedang | N-gain terendah | | | | | 0,10 | |
| 33 | E2-33 | 16 | 21 | 30 | 0,36 | sedang | | | | | | | |
| 34 | E2-34 | 15 | 19 | 30 | 0,27 | rendah | | | | | | | |
| rata-rata | | | | | 0,50 | | | | | | | | |
| N-gain tertinggi | | | | | 0,77 | | | | | | | | |
| N-gain terendah | | | | | 0,27 | | | | | | | | |

| No. | Kriteria | Jumlah | Persen |
|--------|----------|--------|--------|
| 1 | Tinggi | 4 | 12% |
| 2 | Sedang | 29 | 85% |
| 3 | Rendah | 1 | 3% |
| Jumlah | | 34 | 100% |

| No. | Kriteria | Jumlah | Persen |
|--------|----------|--------|--------|
| 1 | Tinggi | 0 | 0% |
| 2 | Sedang | 24 | 83% |
| 3 | Rendah | 5 | 17% |
| Jumlah | | 29 | 100% |

| Kategori | Kriteria | Kelas | | | |
|--------------------|----------|---------|------------|------------|------------|
| | | Kontrol | | Eksperimen | |
| | | Jumlah | Persentase | Jumlah | Persentase |
| $g > 0.7$ | tinggi | 4 | 12% | 0 | 0% |
| $0.3 < g \leq 0.7$ | sedang | 29 | 85% | 24 | 83% |
| $g \leq 0.3$ | rendah | 1 | 3% | 5 | 17% |
| Jumlah | | 34 | 100% | 29 | 100% |



Lampiran 33

SELISIH NILAI PRE-TEST DAN NILAI POST-TEST SMK NEGERI 1 SEMARANG

| Eksperimen | | | | |
|------------|-------|---------|----------|---------------|
| No. | Kode | Pretest | Posttest | Selisih Nilai |
| 1 | E1-1 | 53 | 77 | 24 |
| 2 | E1-2 | 60 | 67 | 7 |
| 3 | E1-3 | 57 | 83 | 26 |
| 4 | E1-4 | 47 | 83 | 36 |
| 5 | E1-5 | 60 | 80 | 20 |
| 6 | E1-6 | 63 | 77 | 14 |
| 7 | E1-7 | 60 | 77 | 17 |
| 8 | E1-8 | 57 | 77 | 20 |
| 9 | E1-9 | 50 | 87 | 37 |
| 10 | E1-10 | 57 | 77 | 20 |
| 11 | E1-11 | 60 | 80 | 20 |
| 12 | E1-12 | 57 | 77 | 20 |
| 13 | E1-13 | 43 | 83 | 40 |
| 14 | E1-14 | 57 | 73 | 16 |
| 15 | E1-15 | 63 | 77 | 14 |
| 16 | E1-16 | 63 | 80 | 17 |
| 17 | E1-17 | 53 | 77 | 24 |
| 18 | E1-18 | 63 | 70 | 7 |
| 19 | E1-19 | 57 | 67 | 10 |
| 20 | E1-20 | 53 | 77 | 24 |
| 21 | E1-21 | 57 | 70 | 13 |
| 22 | E1-22 | 57 | 83 | 26 |
| 23 | E1-23 | 57 | 80 | 23 |
| 24 | E1-24 | 53 | 80 | 27 |
| 25 | E1-25 | 60 | 77 | 17 |
| 26 | E1-26 | 63 | 77 | 14 |
| 27 | E1-27 | 43 | 83 | 40 |
| 28 | E1-28 | 57 | 77 | 20 |
| 29 | E1-29 | 60 | 73 | 13 |
| 30 | E1-30 | 53 | 77 | 24 |
| 31 | E1-31 | 53 | 73 | 20 |
| 32 | E1-32 | 57 | 70 | 13 |
| 33 | E1-33 | 57 | 80 | 23 |
| 34 | E1-34 | 50 | 77 | 27 |
| Jumlah | | = | | 713 |
| n_1 | | = | | 34 |
| x_1 | | = | | 20,971 |
| s_1^2 | | = | | 69,726 |
| s_1 | | = | | 8,350 |

| Kontrol | | | | |
|---------|-------|---------|----------|---------------|
| No. | Kode | Pretest | Posttest | Selisih Nilai |
| 1 | K1-1 | 57 | 67 | 10 |
| 2 | K1-2 | 50 | 70 | 20 |
| 3 | K1-3 | 60 | 80 | 20 |
| 4 | K1-4 | 47 | 63 | 16 |
| 5 | K1-5 | 50 | 67 | 17 |
| 6 | K1-6 | 47 | 70 | 23 |
| 7 | K1-7 | 60 | 73 | 13 |
| 8 | K1-8 | 57 | 77 | 20 |
| 9 | K1-9 | 53 | 70 | 17 |
| 10 | K1-10 | 50 | 73 | 23 |
| 11 | K1-11 | 53 | 73 | 20 |
| 12 | K1-12 | 60 | 73 | 13 |
| 13 | K1-13 | 63 | 67 | 4 |
| 14 | K1-14 | 57 | 70 | 13 |
| 15 | K1-15 | 67 | 70 | 3 |
| 16 | K1-16 | 53 | 67 | 14 |
| 17 | K1-17 | 40 | 77 | 37 |
| 18 | K1-18 | 60 | 77 | 17 |
| 19 | K1-19 | 47 | 73 | 26 |
| 20 | K1-20 | 60 | 73 | 13 |
| 21 | K1-21 | 50 | 67 | 17 |
| 22 | K1-22 | 47 | 63 | 16 |
| 23 | K1-23 | 50 | 73 | 23 |
| 24 | K1-24 | 57 | 70 | 13 |
| 25 | K1-25 | 53 | 67 | 14 |
| 26 | K1-26 | 67 | 77 | 10 |
| 27 | K1-27 | 57 | 70 | 13 |
| 28 | K1-28 | 50 | 67 | 17 |
| 29 | K1-29 | 67 | 77 | 10 |
| 30 | K1-30 | 47 | 70 | 23 |
| 31 | K1-31 | 53 | 70 | 17 |
| 32 | K1-32 | 50 | 73 | 23 |
| 33 | K1-33 | 43 | 67 | 24 |
| Jumlah | | = | | 559 |
| n_1 | | = | | 33 |
| x_1 | | = | | 16,939 |
| s_1^2 | | = | | 42,934 |
| s_1 | | = | | 6,552 |

Lampiran 34

SELISIH NILAI PRE-TEST DAN NILAI POST-TEST SMK NEGERI 4 SEMARANG

| Eksperimen | | | | | Kontrol | | | | |
|------------|---------|---------|----------|---------------|---------|---------|---------|----------|---------------|
| No. | Kode | Pretest | Posttest | Selisih Nilai | No. | Kode | Pretest | Posttest | Selisih Nilai |
| 1 | E2-1 | 67 | 90 | 23 | 1 | K2-1 | 60 | 73 | 13 |
| 2 | E2-2 | 57 | 87 | 30 | 2 | K2-2 | 57 | 73 | 16 |
| 3 | E2-3 | 53 | 70 | 17 | 3 | K2-3 | 63 | 77 | 14 |
| 4 | E2-4 | 60 | 83 | 23 | 4 | K2-4 | 57 | 70 | 13 |
| 5 | E2-5 | 50 | 67 | 17 | 5 | K2-5 | 67 | 77 | 10 |
| 6 | E2-6 | 50 | 70 | 20 | 6 | K2-6 | 47 | 70 | 23 |
| 7 | E2-7 | 57 | 73 | 16 | 7 | K2-7 | 53 | 73 | 20 |
| 8 | E2-8 | 57 | 77 | 20 | 8 | K2-8 | 50 | 67 | 17 |
| 9 | E2-9 | 57 | 73 | 16 | 9 | K2-9 | 53 | 77 | 24 |
| 10 | E2-10 | 63 | 87 | 24 | 10 | K2-10 | 63 | 77 | 14 |
| 11 | E2-11 | 63 | 83 | 20 | 11 | K2-11 | 63 | 73 | 10 |
| 12 | E2-12 | 53 | 83 | 30 | 12 | K2-12 | 60 | 77 | 17 |
| 13 | E2-13 | 63 | 80 | 17 | 13 | K2-13 | 60 | 70 | 10 |
| 14 | E2-14 | 63 | 83 | 20 | 14 | K2-14 | 50 | 70 | 20 |
| 15 | E2-15 | 63 | 80 | 17 | 15 | K2-15 | 60 | 73 | 13 |
| 16 | E2-16 | 57 | 73 | 16 | 16 | K2-16 | 57 | 73 | 16 |
| 17 | E2-17 | 63 | 80 | 17 | 17 | K2-17 | 50 | 73 | 23 |
| 18 | E2-18 | 67 | 87 | 20 | 18 | K2-18 | 60 | 70 | 10 |
| 19 | E2-19 | 57 | 77 | 20 | 19 | K2-19 | 60 | 73 | 13 |
| 20 | E2-20 | 57 | 77 | 20 | 20 | K2-20 | 57 | 77 | 20 |
| 21 | E2-21 | 63 | 80 | 17 | 21 | K2-21 | 60 | 77 | 17 |
| 22 | E2-22 | 53 | 70 | 17 | 22 | K2-22 | 57 | 77 | 20 |
| 23 | E2-23 | 57 | 90 | 33 | 23 | K2-23 | 67 | 70 | 3 |
| 24 | E2-24 | 60 | 83 | 23 | 24 | K2-24 | 50 | 73 | 23 |
| 25 | E2-25 | 63 | 90 | 27 | 25 | K2-25 | 67 | 80 | 13 |
| 26 | E2-26 | 57 | 77 | 20 | 26 | K2-26 | 53 | 70 | 17 |
| 27 | E2-27 | 50 | 67 | 17 | 27 | K2-27 | 70 | 83 | 13 |
| 28 | E2-28 | 57 | 77 | 20 | 28 | K2-28 | 63 | 77 | 14 |
| 29 | E2-29 | 57 | 77 | 20 | 29 | K2-29 | 63 | 70 | 7 |
| 30 | E2-30 | 60 | 90 | 30 | | Jumlah | | = | 443 |
| 31 | E2-31 | 57 | 73 | 16 | | n_1 | | = | 29 |
| 32 | E2-32 | 57 | 73 | 16 | | x_1 | | = | 15,275862 |
| 33 | E2-33 | 53 | 70 | 17 | | s_1^2 | | = | 25,849754 |
| 34 | E2-34 | 50 | 63 | 13 | | s_1 | | = | 5,0842653 |
| | Jumlah | | = | 689 | | | | | |
| | n_1 | | = | 34 | | | | | |
| | x_1 | | = | 20,2647059 | | | | | |
| | s_1^2 | | = | 23,2914439 | | | | | |
| | s_1 | | = | 4,82612099 | | | | | |

Lampiran 35

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL SELISIH POST TEST - PRE TEST ANTARA
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL
SMK NEGERI 1 SEMARANG**

Hipotesis

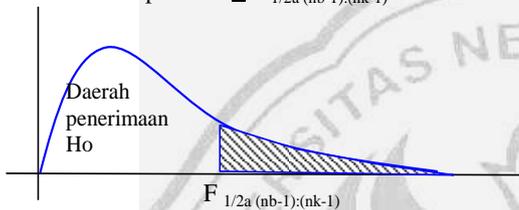
$$\begin{aligned} H_0 &: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_a &: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|----------------------|------------------------|------------------|
| Jumlah | 713 | 559 |
| $\frac{n}{x}$ | 34 | 33 |
| | 20,971 | 16,939 |
| Varians (s^2) | 69,7264 | 42,9337 |
| Standart deviasi (s) | 8,350 | 6,552 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

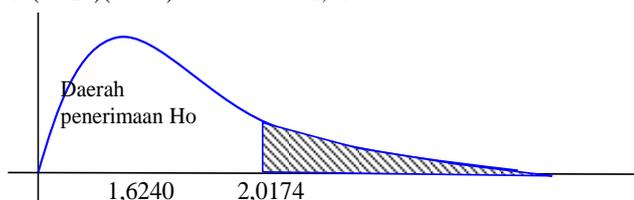
$$F = \frac{69,7263815}{42,9337} = 1,6240$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$F(0.025)(95:96) = 2,0174$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 36

UJI PERBEDAAN DUA SELISIH PRETEST DAN POST TEST

Hipotesis

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

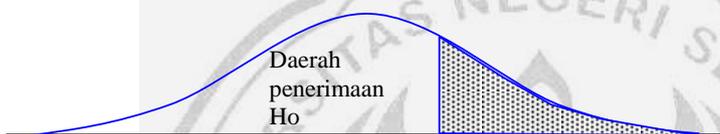
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

dimana

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha/2)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

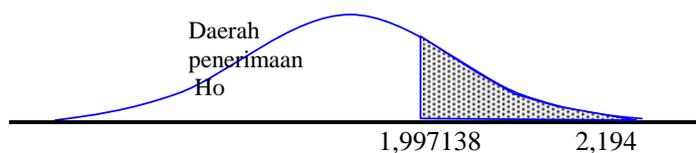
| Sumber variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|----------------------|---------------------|------------------|
| Jumlah | 713 | 559 |
| $\frac{n}{x}$ | 34 | 33 |
| | 20,971 | 16,939 |
| Varians (s^2) | 69,7264 | 42,9337 |
| Standart deviasi (s) | 8,350 | 6,552 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(34 - 1)69,7264 + (33 - 1)42,9337}{34 + 33 - 2}} = 7,519052084$$

$$t = \frac{20,971 - 16,939}{7,51905284 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{33}}} = 2,194$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 33 - 2 = 65$ diperoleh $t_{(0,975)(65)} = 1,997138$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 37

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL SELISIH POST TEST - PRE TEST
ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL
SMK NEGERI 4 SEMARANG**

Hipotesis

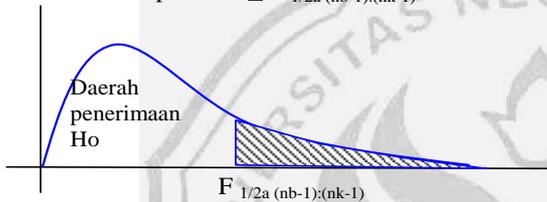
$$\begin{aligned} H_0 &: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_a &: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

| Sumber variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|----------------------|---------------------|------------------|
| Jumlah | 689 | 443 |
| n | 34 | 29 |
| x | 20,26470588 | 15,27586207 |
| Varians (s^2) | 23,29144385 | 25,84975369 |
| Standart deviasi (s) | 4,826120994 | 5,084265305 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

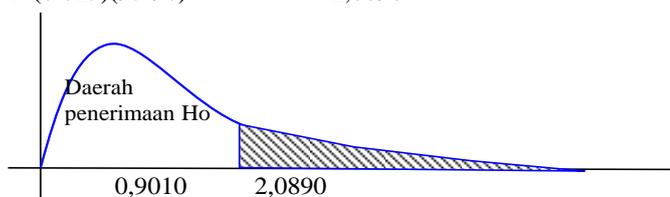
$$F = \frac{23,2914439}{25,8498} = 0,9010$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 29 - 1 = 28$$

$$F(0.025)(95:96) = 2,0890$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

Lampiran 38

**UJI PERBEDAAN DUA SELISIH PRETEST DAN POST TEST
SMK NEGERI 4 SEMARANG**

Hipotesis

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

dimana

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha/2)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

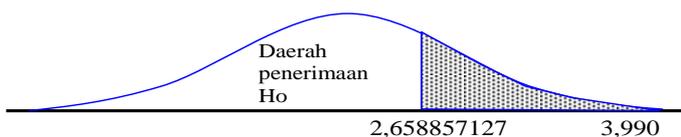
| Sumber variasi | Kelompok Eksperimen | Kelompok Kontrol |
|----------------------|---------------------|------------------|
| Jumlah | 689 | 443 |
| n | 34 | 29 |
| x | 20,26470588 | 15,27586207 |
| Varians (s^2) | 23,29144385 | 25,84975369 |
| Standart deviasi (s) | 4,826120994 | 5,084265305 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(34 - 1)23,29144385 + (29 - 1)25,84975369}{34 + 29 - 2}} = 4,946286487$$

$$t = \frac{20,265 - 15,276}{4,946286487 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{29}}} = 3,990$$

Pada $\alpha = 1\%$ dengan $dk = 34 + 29 - 2 = 61$ diperoleh $t_{(0,995)(61)} = 2,658857$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 39

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN**

Nama : Cendah Aprilia

NIP / NIM : 4401408047

Petunjuk pengisian :

1. Mohon isi nama dan NIP atau NIM Bapak/ Ibu / Saudara pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah skor aktifitas siswa berdasarkan rubrik penilaian sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Pertemuan ke : 1

Anggota Kelompok :

1. Alpha P
2. Danu I
3. Putra Umar
4. Robiyanto
5. Satria Utama

| No. | Aspek yang diamati | Skor yang diperoleh | | | | |
|-------------------|---|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perhatian terhadap apa yang disampaikan oleh guru | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| 2. | Penyelesaian tugas | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. | Respon terhadap pertanyaan yang diajukan siswa lain | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 4. | Ketepatan menjawab dan menanggapi pertanyaan | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 5. | Aktivitas dalam diskusi | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| Total skor | | 16 | 18 | 16 | 20 | 12 |
| Nilai | | | | | | |

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100$$

Kriteria penilaian :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% : sangat aktif | 43,75% < skor ≤ 62,50% : cukup aktif |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% : aktif | 25% < skor ≤ 43,75% : tidak aktif |

Observer.

Cendah Aprilia

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN**

Nama : Cudah Aprilia

NIP / NIM : 440408047

Petunjuk pengisian :

1. Mohon isi nama dan NIP atau NIM Bapak/ Ibu / Saudara pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah skor aktifitas siswa berdasarkan rubrik penilaian sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Pertemuan ke : 2

Anggota Kelompok :

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. Alpha P | 4. Robiyanto |
| 2. Danu J | 5. Sabria Utama |
| 3. Putra Umar | |

| No. | Aspek yang diamati | Skor yang diperoleh | | | | |
|-------------------|---|---------------------|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perhatian terhadap apa yang disampaikan oleh guru | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 2. | Penyelesaian tugas | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. | Respon terhadap pertanyaan yang diajukan siswa lain | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 4. | Ketepatan menjawab dan menanggapi pertanyaan | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 5. | Aktivitas dalam diskusi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Total skor | | 17 | 20 | 18 | 18 | 17 |
| Nilai | | | | | | |

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100$$

Kriteria penilaian :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% : sangat aktif | 43,75% < skor ≤ 62,50% : cukup aktif |
| 62.50% < skor ≤ 81.25% : aktif | 25% < skor ≤ 43,75% : tidak aktif |

Observer,

Cudah Aprilia

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN**

Nama : Endah Aprilia

NIP / NIM : 4401408047

Petunjuk pengisian :

1. Mohon isi nama dan NIP atau NIM Bapak/ Ibu / Saudara pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah skor aktifitas siswa berdasarkan rubrik penilaian sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Pertemuan ke : 3

Anggota Kelompok :

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. Alpha P | 4. Robiyanto |
| 2. Danu I | 5. Satria Utama |
| 3. Putra Umar | |

| No. | Aspek yang diamati | Skor yang diperoleh | | | | | | |
|-------------------|---|---------------------|----|----|----|----|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1. | Perhatian terhadap apa yang disampaikan oleh guru | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 2. | Penyelesaian tugas | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 3. | Respon terhadap pertanyaan yang diajukan siswa lain | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 4. | Ketepatan menjawab dan menanggapi pertanyaan | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 5. | Aktivitas dalam diskusi | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
| Total skor | | 18 | 17 | 17 | 18 | 18 | | |
| Nilai | | | | | | | | |

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100$$

Kriteria penilaian :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% : sangat aktif | 43,75% < skor ≤ 62,50% : cukup aktif |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% : aktif | 25% < skor ≤ 43,75% : tidak aktif |

Observer,

Endah Aprilia

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN**

Nama : Cudah Aprilia

NIP / NIM : 4401408047

Petunjuk pengisian :

1. Mohon isi nama dan NIP atau NIM Bapak/ Ibu / Saudara pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah skor aktifitas siswa berdasarkan rubrik penilaian sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Pertemuan ke : 4

Anggota Kelompok :

- | | |
|---------------|------------------|
| 1. Alpha P | 4. Robiyanto |
| 2. Danu I | 5. Sabrina Utama |
| 3. Putra Umar | |

| No. | Aspek yang diamati | Skor yang diperoleh | | | | |
|-------------------|---|---------------------|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perhatian terhadap apa yang disampaikan oleh guru | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2. | Penyelesaian tugas | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. | Respon terhadap pertanyaan yang diajukan siswa lain | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 4. | Ketepatan menjawab dan menanggapi pertanyaan | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 5. | Aktivitas dalam diskusi | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Total skor | | 17 | 19 | 17 | 19 | 18 |
| Nilai | | | | | | |

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100$$

Kriteria penilaian :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% : sangat aktif | 43,75% < skor ≤ 62,50% : cukup aktif |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% : aktif | 25% < skor ≤ 43,75% : tidak aktif |

Observer,

Cudah Aprilia

Lampiran 40

**REKAPITULASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA
SMK NEGERI 1SEMARANG KELAS EKSPERIMEN**

| No. | Kode | Aktivitas siswa dalam pembelajaran | | | | | | | | rata-rata | Kriteria |
|-----|-------|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------|--------------|
| | | pertemuan 1 | | pertemuan 2 | | pertemuan 3 | | pertemuan 4 | | | |
| | | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | | |
| 1 | E2-1 | 70 | aktif | 65 | aktif | 75 | aktif | 85 | sangat aktif | 74 | aktif |
| 2 | E2-2 | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 70 | aktif | 50 | cukup aktif | 59 | cukup aktif |
| 3 | E2-3 | 85 | sangat aktif | 70 | aktif | 80 | aktif | 85 | sangat aktif | 80 | aktif |
| 4 | E2-4 | 80 | aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 65 | aktif | 74 | aktif |
| 5 | E2-5 | 60 | cukup aktif | 70 | aktif | 70 | aktif | 60 | cukup aktif | 65 | aktif |
| 6 | E2-6 | 65 | cukup aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 73 | aktif |
| 7 | E2-7 | 80 | aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 70 | aktif | 68 | aktif |
| 8 | E2-8 | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 80 | aktif | 60 | cukup aktif | 69 | aktif |
| 9 | E2-9 | 80 | aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 84 | sangat aktif |
| 10 | E2-10 | 85 | sangat aktif | 60 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 80 | aktif | 70 | aktif |
| 11 | E2-11 | 75 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 71 | aktif |
| 12 | E2-12 | 80 | aktif | 75 | aktif | 50 | cukup aktif | 95 | sangat aktif | 75 | aktif |
| 13 | E2-13 | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 83 | sangat aktif |
| 14 | E2-14 | 85 | sangat aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 74 | aktif |
| 15 | E2-15 | 70 | aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 71 | aktif |
| 16 | E2-16 | 100 | sangat aktif | 75 | aktif | 80 | aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif |
| 17 | E2-17 | 60 | cukup aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 70 | aktif | 66 | aktif |
| 18 | E2-18 | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 71 | aktif |
| 19 | E2-19 | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 75 | aktif |
| 20 | E2-20 | 75 | aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 60 | cukup aktif | 71 | aktif |
| 21 | E2-21 | 70 | aktif | 70 | aktif | 75 | aktif | 60 | cukup aktif | 69 | aktif |
| 22 | E2-22 | 75 | aktif | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 85 | sangat aktif | 81 | aktif |
| 23 | E2-23 | 80 | aktif | 75 | aktif | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 80 | aktif |
| 24 | E2-24 | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 75 | aktif |
| 25 | E2-25 | 80 | aktif | 65 | aktif | 85 | sangat aktif | 90 | sangat aktif | 80 | aktif |
| 26 | E2-26 | 70 | aktif | 80 | aktif | 90 | sangat aktif | 70 | aktif | 78 | aktif |
| 27 | E2-27 | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 65 | aktif | 90 | sangat aktif | 83 | sangat aktif |
| 28 | E2-28 | 85 | sangat aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 74 | aktif |
| 29 | E2-29 | 65 | cukup aktif | 65 | aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 70 | aktif |
| 30 | E2-30 | 85 | sangat aktif | 60 | cukup aktif | 85 | sangat aktif | 95 | sangat aktif | 81 | aktif |
| 31 | E2-31 | 55 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 75 | aktif | 50 | cukup aktif | 58 | cukup aktif |
| 32 | E2-32 | 50 | kurang aktif | 55 | cukup aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 56 | cukup aktif |
| 33 | E2-33 | 70 | aktif | 60 | cukup aktif | 85 | sangat aktif | 60 | cukup aktif | 69 | aktif |
| 34 | E2-34 | 60 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 65 | aktif | 59 | cukup aktif |
| | | 74,41 | aktif | 69,56 | aktif | 72,35 | aktif | 73,97 | aktif | 72,57 | aktif |

| No | persentase | keiteria | jumlah | % |
|----|------------------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 81,25% < skor ≤ 100% | sangat aktif | 4 | 11,764706 |
| 2 | 62.50% < skor ≤ 81.25% | aktif | 26 | 76,470588 |
| 3 | 43,75% < skor ≤ 62,50% | cukup aktif | 4 | 11,764706 |
| 4 | 25% < skor ≤ 43,75% | tidak aktif | 0 | 0 |
| | jumlah | | 34 | 100 |

Lampiran 41

**REKAPITULASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA
SMK NEGERI 4 SEMARANG KELAS EKSPERIMEN**

| No. | Kode | Aktivitas siswa dalam pembelajaran | | | | | | | | rata-rata | Kriteria |
|-----------|-------|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------|--------------|
| | | pertemuan 1 | | pertemuan 2 | | pertemuan 3 | | pertemuan 4 | | | |
| | | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | | |
| 1 | E1-1 | 95 | sangat aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 80 | aktif | 77,5 | aktif |
| 2 | E1-2 | 65 | aktif | 75 | aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 75 | aktif |
| 3 | E1-3 | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 77,5 | aktif |
| 4 | E1-4 | 80 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif |
| 5 | E1-5 | 55 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 56,25 | cukup aktif |
| 6 | E1-6 | 85 | sangat aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 76,25 | aktif |
| 7 | E1-7 | 80 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 70 | aktif | 71,25 | aktif |
| 8 | E1-8 | 60 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 85 | sangat aktif | 75 | aktif | 67,5 | aktif |
| 9 | E1-9 | 90 | sangat aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 95 | sangat aktif | 86,25 | sangat aktif |
| 10 | E1-10 | 65 | aktif | 75 | aktif | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 76,25 | aktif |
| 11 | E1-11 | 80 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 80 | aktif | 73,75 | aktif |
| 12 | E1-12 | 75 | aktif | 60 | cukup aktif | 85 | sangat aktif | 95 | sangat aktif | 78,75 | aktif |
| 13 | E1-13 | 70 | aktif | 60 | cukup aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 72,5 | aktif |
| 14 | E1-14 | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 70 | aktif | 82,5 | sangat aktif |
| 15 | E1-15 | 85 | sangat aktif | 80 | aktif | 70 | aktif | 70 | aktif | 76,25 | aktif |
| 16 | E1-16 | 80 | aktif | 80 | aktif | 85 | sangat aktif | 95 | sangat aktif | 85 | sangat aktif |
| 17 | E1-17 | 65 | aktif | 75 | aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 68,75 | aktif |
| 18 | E1-18 | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 65 | aktif | 81,25 | aktif |
| 19 | E1-19 | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 81,25 | aktif |
| 20 | E1-20 | 85 | sangat aktif | 70 | aktif | 70 | aktif | 75 | aktif | 75 | aktif |
| 21 | E1-21 | 70 | aktif | 70 | aktif | 70 | aktif | 75 | aktif | 71,25 | aktif |
| 22 | E1-22 | 75 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 80 | aktif | 72,5 | aktif |
| 23 | E1-23 | 80 | aktif | 75 | aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 81,25 | aktif |
| 24 | E1-24 | 90 | sangat aktif | 75 | aktif | 75 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif |
| 25 | E1-25 | 70 | aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 85 | sangat aktif | 72,5 | aktif |
| 26 | E1-26 | 90 | sangat aktif | 70 | aktif | 90 | sangat aktif | 95 | sangat aktif | 86,25 | sangat aktif |
| 27 | E1-27 | 55 | cukup aktif | 65 | aktif | 90 | sangat aktif | 70 | aktif | 70 | aktif |
| 28 | E1-28 | 90 | sangat aktif | 80 | aktif | 90 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 86,25 | sangat aktif |
| 29 | E1-29 | 100 | sangat aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 75 | aktif |
| 30 | E1-30 | 90 | sangat aktif | 90 | sangat aktif | 90 | sangat aktif | 95 | sangat aktif | 91,25 | sangat aktif |
| 31 | E1-31 | 90 | sangat aktif | 65 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 72,5 | aktif |
| 32 | E1-32 | 50 | cukup aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif |
| 33 | E1-33 | 70 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 80 | aktif | 70 | aktif |
| 34 | E1-34 | 50 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 45 | cukup aktif | 50 | cukup aktif |
| rata-rata | | 76,32 | aktif | 69,71 | aktif | 76,62 | aktif | 77,06 | aktif | 74,93 | aktif |

| No | persentase | kriteria | jumlah | % |
|--------|------------------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 81,25% < skor ≤ 100% | sangat aktif | 6 | 17,647059 |
| 2 | 62,50% < skor ≤ 81,25% | aktif | 26 | 76,470588 |
| 3 | 43,75% < skor ≤ 62,50% | cukup aktif | 2 | 5,8823529 |
| 4 | 25% < skor ≤ 43,75% | tidak aktif | 0 | 0 |
| jumlah | | | 34 | 100 |

Lampiran 42

**REKAPITULASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA
SMK NEGERI 1 SEMARANG KELAS KONTROL**

| No. | Kode | Aktivitas siswa dalam pembelajaran | | | | | | | | rata-rata | Kriteria |
|-----|-------|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------|-------------|
| | | pertemuan 1 | | pertemuan 2 | | pertemuan 3 | | pertemuan 4 | | | |
| | | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | % | kriteria | | |
| 1 | K1-1 | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 58 | cukup aktif |
| 2 | K1-2 | 65 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 63 | cukup aktif |
| 3 | K1-3 | 75 | aktif | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 70 | aktif | 75 | aktif |
| 4 | K1-4 | 45 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 51 | cukup aktif |
| 5 | K1-5 | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 56 | cukup aktif |
| 6 | K1-6 | 75 | aktif | 75 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif |
| 7 | K1-7 | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 65 | aktif | 61 | cukup aktif |
| 8 | K1-8 | 90 | sangat aktif | 75 | aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 81 | aktif |
| 9 | K1-9 | 60 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 56 | cukup aktif |
| 10 | K1-10 | 65 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 70 | aktif | 66 | aktif |
| 11 | K1-11 | 65 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 60 | cukup aktif | 64 | aktif |
| 12 | K1-12 | 55 | cukup aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 63 | cukup aktif |
| 13 | K1-13 | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 54 | cukup aktif |
| 14 | K1-14 | 50 | cukup aktif | 65 | aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 59 | cukup aktif |
| 15 | K1-15 | 65 | aktif | 60 | cukup aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 61 | cukup aktif |
| 16 | K1-16 | 55 | cukup aktif | 45 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 50 | cukup aktif |
| 17 | K1-17 | 50 | cukup aktif | 70 | aktif | 60 | cukup aktif | 75 | aktif | 64 | aktif |
| 18 | K1-18 | 65 | aktif | 65 | aktif | 90 | sangat aktif | 75 | aktif | 74 | aktif |
| 19 | K1-19 | 60 | cukup aktif | 85 | sangat aktif | 55 | cukup aktif | 75 | aktif | 69 | aktif |
| 20 | K1-20 | 70 | aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 63 | cukup aktif |
| 21 | K1-21 | 60 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 56 | cukup aktif |
| 22 | K1-22 | 50 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 45 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 51 | cukup aktif |
| 23 | K1-23 | 55 | cukup aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 65 | aktif | 63 | cukup aktif |
| 24 | K1-24 | 70 | aktif | 55 | cukup aktif | 75 | aktif | 70 | aktif | 68 | aktif |
| 25 | K1-25 | 60 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 70 | aktif | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif |
| 26 | K1-26 | 55 | cukup aktif | 55 | cukup aktif | 80 | aktif | 80 | aktif | 68 | aktif |
| 27 | K1-27 | 80 | aktif | 70 | aktif | 85 | sangat aktif | 85 | sangat aktif | 80 | aktif |
| 28 | K1-28 | 65 | aktif | 65 | aktif | 60 | cukup aktif | 70 | aktif | 65 | aktif |
| 29 | K1-29 | 65 | aktif | 50 | cukup aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 63 | cukup aktif |
| 30 | K1-30 | 65 | aktif | 70 | aktif | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 64 | aktif |
| 31 | K1-31 | 65 | aktif | 55 | cukup aktif | 75 | aktif | 50 | cukup aktif | 61 | cukup aktif |
| 32 | K1-32 | 55 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 60 | cukup aktif | 59 | cukup aktif |
| 33 | K1-33 | 50 | cukup aktif | 45 | cukup aktif | 50 | cukup aktif | 45 | cukup aktif | 48 | cukup aktif |
| | | 61,97 | cukup aktif | 60,91 | cukup aktif | 64,39 | aktif | 62,42 | cukup aktif | 62,42 | cukup aktif |

| No | persentase | kriteria | jumlah | % |
|----|------------------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 81,25% < skor ≤ 100% | sangat aktif | 0 | 0 |
| 2 | 62,50% < skor ≤ 81,25% | aktif | 13 | 39,393939 |
| 3 | 43,75% < skor ≤ 62,50% | cukup aktif | 20 | 60,606061 |
| 4 | 25% < skor ≤ 43,75% | tidak aktif | 0 | 0 |
| | jumlah | | 33 | 100 |

Lampiran 44

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN
DENGAN MENGGUNAKAN *BOOKLET* INSTRUKSIONAL MANDIRI
BERPENDEKATAN SETS**

Nama : Aditya Purra M
Kelas / No. Presensi : XI MO 1 / 2

Petunjuk Pengisian Angket :

1. Isilah nama, kelas dan nomor presensi saudara pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - a. Skor 4 diberikan apabila saudara “sangat setuju” dengan pernyataan dalam angket
 - b. Skor 3 diberikan apabila saudara “setuju”
 - c. Skor 4 diberikan apabila saudara “cukup setuju”
 - d. Skor 4 diberikan apabila saudara “tidak setuju”

| No. | Pernyataan | Skor | | | |
|-----|---|------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | BIM Berpendekatan SETS menarik untuk dipelajari | ✓ | | | |
| 2. | Bentuk dan ukuran BIM Berpendekatan SETS membuatnya praktis untuk digunakan. | ✓ | | | |
| 3. | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan berulang-ulang | | ✓ | | |
| 4. | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | ✓ | | | |
| 5. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti. | ✓ | | | |
| 6. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS sederhana, lugas dan komunikatif. | ✓ | | | |
| 7. | Gambar yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS relevan dengan materi yang disajikan serta memudahkan Saudara dalam memahami materi | ✓ | | | |
| 8. | Peta konsep yang ada didalam modul memberikan gambaran kepada Saudara tentang apa yang akan Saudara pelajari dalam suatu Kegiatan Belajar. | | ✓ | | |
| 9. | Pertanyaan yang diberikan di akhir sub materi untuk mereview sub materi sangat membantu Saudara dalam memahami materi yang dipelajari. | ✓ | | | |
| 10. | Informasi yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS memberikan informasi yang <i>up to date</i> mengenai hal-hal yang terkait dengan materi yang dipelajari dan menumbuhkan rasa ingin tahu saudara. | ✓ | | | |
| 11. | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS | | ✓ | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|
| | membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | | | | |
| 12. | Kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membangkitkan kemampuan Saudara dalam hal limbah dan pengelolaannya dengan memperhatikan lingkungan dan masyarakat. | ✓ | | | |
| 13. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan. | | ✓ | | |
| 14. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan sumber belajar yang lain. | ✓ | | | |
| 15. | BIM Berpendekatan SETS membantu Saudara untuk mengatasi kesulitan belajar. | ✓ | | | |
| 16. | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan dalam pembelajaran walaupun tanpa kehadiran guru. | ✓ | | | |
| 17. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan Saudara untuk belajar secara individu. | ✓ | | | |
| 18. | BIM Berpendekatan SETS membantu saudara untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. | | ✓ | | |
| 19. | Halaman kosong dalam BIM Berpendekatan SETS dapat Saudara manfaatkan untuk menuliskan pertanyaan atau hal yang belum anda pahami. | | ✓ | | |
| 20. | Kunci jawaban dan pedoman penskoran pada uji kompetensi mempermudah Saudara untuk mengevaluasi sendiri hasil belajar saudara. | ✓ | ✓ | | |

Keterangan :

Skor Maksimal = 80

Skor minimal = 20

Lampiran 45

REKAPITULASI HASIL TANGGAPAN SISWA SMK N 1 SEMARANG

| No. | Butir angket | Jumlah skor (jawaban sangat setuju & setuju) | Prosentase |
|-----------|---|--|------------|
| 1 | BIM Berpendekatan SETS menarik untuk dipelajari | 31 | 91% |
| 2 | Bentuk dan ukuran BIM Berpendekatan SETS membuatnya praktis untuk digunakan. | 28 | 82% |
| 3 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan berulang-ulang | 28 | 82% |
| 4 | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | 29 | 85% |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti. | 28 | 82% |
| 6 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS sederhana, lugas dan komunikatif. | 29 | 85% |
| 7 | Gambar yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS relevan dengan materi yang disajikan serta memudahkan Saudara dalam memahami materi | 28 | 82% |
| 8 | Peta konsep yang ada didalam modul memberikan gambaran kepada Saudara tentang apa yang akan Saudara pelajari dalam suatu Kegiatan Belajar. | 29 | 85% |
| 9 | Pertanyaan yang diberikan di akhir sub materi untuk mereview sub materi sangat membantu Saudara dalam memahami materi yang dipelajari. | 29 | 85% |
| 10 | Informasi yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS memberikan informasi yang <i>up to date</i> mengenai hal-hal yang terkait dengan materi yang dipelajari dan menumbuhkan rasa ingin tahu saudara. | 29 | 85% |
| 11 | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membuatnya berbeda dari bahan ajar biasanya. | 30 | 88% |
| 12 | Kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membangkitkan kemampuan Saudara dalam hal limbah dan pengelolannya dengan memperhatikan lingkungan dan masyarakat. | 31 | 91% |
| 13 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan. | 28 | 82% |
| 14 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan sumber belajar yang lain. | 30 | 88% |
| 15 | BIM Berpendekatan SETS membantu Saudara untuk mengatasi kesulitan belajar. | 30 | 88% |
| 16 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan dalam pembelajaran walaupun tanpa kehadiran guru. | 31 | 91% |
| 17 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan Saudara untuk belajar secara individu. | 27 | 79% |
| 18 | BIM Berpendekatan SETS membantu saudara untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. | 28 | 82% |
| 19 | Halaman kosong dalam BIM Berpendekatan SETS dapat Saudara manfaatkan untuk menuliskan pertanyaan atau hal yang belum anda pahami. | 28 | 82% |
| 20 | Kunci jawaban dan pedoman penskoran pada uji kompetensi mempermudah Saudara untuk mengevaluasi sendiri hasil belajar saudara. | 29 | 85% |
| Rata-rata | | 29 | 85% |

Prosentase dihitung menggunakan rumus :

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversikan dengan kriteria berikut :

| Interval | Kriteria |
|------------------------|-------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% | Sangat baik |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% | Baik |
| 43,75% < skor ≤ 62,50% | Cukup baik |
| 25% < skor ≤ 43,75% | Tidak baik |

Dari perhitungan diperoleh rata-rata prosentase 81% maka dapat disimpulkan bahwa tanggapan siswa baik terhadap pembelajaran dengan menggunakan Booklet Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS

Lampiran 46

REKAPITULASI HASIL TANGGAPAN SISWA SMK N 4 SEMARANG

| No. | Butir angket | Jumlah skor jawaban yang setuju & setuju | Prosentase |
|-----------|---|--|------------|
| 1 | BIM Berpendekatan SETS menarik untuk dipelajari | 32 | 94% |
| 2 | Bentuk dan ukuran BIM Berpendekatan SETS membuatnya praktis untuk digunakan. | 28 | 82% |
| 3 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan berulang-ulang | 30 | 88% |
| 4 | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | 32 | 94% |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti. | 31 | 91% |
| 6 | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS sederhana, lugas dan komunikatif. | 33 | 97% |
| 7 | Gambar yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS relevan dengan materi yang disajikan serta memudahkan Saudara dalam memahami materi | 34 | 100% |
| 8 | Peta konsep yang ada didalam modul memberikan gambaran kepada Saudara tentang apa yang akan Saudara pelajari dalam suatu Kegiatan Belajar. | 30 | 88% |
| 9 | Pertanyaan yang diberikan di akhir sub materi untuk mereview sub materi sangat membantu Saudara dalam memahami materi yang dipelajari. | 33 | 97% |
| 10 | Informasi yang ada di dalam BIM Berpendekatan SETS memberikan informasi yang <i>up to date</i> mengenai hal-hal yang terkait dengan materi yang dipelajari dan menumbuhkan rasa ingin tahu saudara. | 30 | 88% |
| 11 | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | 34 | 100% |
| 12 | Kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membangkitkan kemampuan Saudara dalam hal limbah dan pengelolaannya dengan memperhatikan lingkungan dan masyarakat. | 32 | 94% |
| 13 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan. | 34 | 100% |
| 14 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan saudara untuk dapat berinteraksi langsung dengan sumber belajar yang lain. | 33 | 97% |
| 15 | BIM Berpendekatan SETS membantu Saudara untuk mengatasi kesulitan belajar. | 33 | 97% |
| 16 | BIM Berpendekatan SETS dapat digunakan dalam pembelajaran walaupun tanpa kehadiran guru. | 31 | 91% |
| 17 | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan Saudara untuk belajar secara individu. | 24 | 71% |
| 18 | BIM Berpendekatan SETS membantu saudara untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. | 32 | 94% |
| 19 | Halaman kosong dalam BIM Berpendekatan SETS dapat Saudara manfaatkan untuk menuliskan pertanyaan atau hal yang belum anda pahami. | 32 | 94% |
| 20 | Kunci jawaban dan pedoman penskoran pada uji kompetensi mempermudah Saudara untuk mengevaluasi sendiri hasil belajar saudara. | 34 | 100% |
| Rata-rata | | 31,6 | 93% |

Prosentase dihitung menggunakan rumus :

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversikan dengan kriteria berikut :

| Interval | Kriteria |
|------------------------|-------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% | Sangat baik |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% | Baik |
| 43,75% < skor ≤ 62,50% | Cukup baik |
| 25% < skor ≤ 43,75% | Tidak baik |

Dari perhitungan diperoleh rata-rata prosentase 93% maka dapat disimpulkan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap pembelajaran dengan menggunakan Booklet Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS

Lampiran 47

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP PENGGUNAAN BIM
BERPENDEKATAN SETS DALAM PEMBELAJARAN**

Nama : Lindang Agus S
NIP :

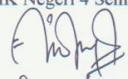
Petunjuk Pengisian Angket :

1. Mohon kesediaan Bapak / Ibu Guru untuk mengisi nama dan NIP pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - a. Skor 4 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “sangat setuju” dengan pernyataan dalam angket
 - b. Skor 3 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “setuju”
 - c. Skor 2 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “cukup setuju”
 - d. Skor 1 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “tidak setuju”

| No. | Pernyataan | Skor | | | |
|-----|---|------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | Materi yang disampaikan dalam BIM Berpendekatan SETS <i>up to date</i> dan kontekstual | ✓ | | | |
| 2. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum. | ✓ | | | |
| 3. | Materi yang terdapat dalam BIM Berpendekatan SETS sudah sesuai dengan Silabus | | ✓ | | |
| 4. | Tujuan Pembelajaran telah dirumuskan secara jelas dan terstruktur dalam BIM Berpendekatan SETS | ✓ | | | |
| 5. | Di dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat rangkuman materi pembelajaran. | ✓ | | | |
| 6. | Dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat penugasan, soal-soal latihan dan sejenisnya. | ✓ | | | |
| 7. | Kegiatan yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | | ✓ | | |
| 8. | Materi dalam BIM Berpendekatan SETS dikemas secara tuntas. | | ✓ | | |
| 9. | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | ✓ | | | |
| 10. | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS | ✓ | | | |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|
| | membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | | | | |
| 11. | Produk BIM Berpendekatan SETS praktis untuk digunakan dan disimpan. | | | ✓ | |
| 12. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti, sederhana, lugas dan komunikatif. | ✓ | | | |
| 13. | Penggunaan Gambar sesuai dengan materi yang disampaikan. | ✓ | | | |
| 14. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk menyampaikan informasi kepada siswa | ✓ | | | |
| 15. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk mengontrol kegiatan belajar siswa. | ✓ | | | |
| 16. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk memantau kegiatan belajar siswa. | ✓ | | | |
| 17. | Dengan BIM Berpendekatan SETS dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. | | ✓ | | |
| 18. | Dengan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri | | ✓ | | |
| 19. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan motivasi belajar siswa | | ✓ | | |
| 20. | BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk melakukan penilaian secara individu. | | ✓ | | |

Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 4 Semarang


Lindang Agus S.

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP PENGGUNAAN BIM
BERPENDEKATAN SETS DALAM PEMBELAJARAN**

Nama : KARNAWAN
NIP : 19690122 20001 1 002

Petunjuk Pengisian Angket :

1. Mohon kesediaan Bapak / Ibu Guru untuk mengisi nama dan NIP pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - a. Skor 4 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “sangat setuju” dengan pernyataan dalam angket
 - b. Skor 3 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “setuju”
 - c. Skor 2 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “cukup setuju”
 - d. Skor 1 diberikan apabila Bapak / Ibu Guru “tidak setuju”

| No. | Pernyataan | Skor | | | |
|-----|---|------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | Materi yang disampaikan dalam BIM Berpendekatan SETS <i>up to date</i> dan kontekstual | ✓ | | | |
| 2. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum. | ✓ | | | |
| 3. | Materi yang terdapat dalam BIM Berpendekatan SETS sudah sesuai dengan Silabus | ✓ | | | |
| 4. | Tujuan Pembelajaran telah dirumuskan secara jelas dan terstruktur dalam BIM Berpendekatan SETS | ✓ | | | |
| 5. | Di dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat rangkuman materi pembelajaran. | ✓ | | | |
| 6. | Dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat penugasan, soal-soal latihan dan sejenisnya. | ✓ | | | |
| 7. | Kegiatan yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | | ✓ | | |
| 8. | Materi dalam BIM Berpendekatan SETS dikemas secara tuntas. | | ✓ | | |
| 9. | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | | ✓ | | |
| 10. | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS | ✓ | | | |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|
| | membuatnya berberda dari bahan ajar biasanya. | | | | |
| 11. | Produk BIM Berpendekatan SETS praktis untuk digunakan dan disimpan. | | ✓ | | |
| 12. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti, sederhana, lugas dan komunikatif. | | ✓ | | |
| 13. | Penggunaan Gambar sesuai dengan materi yang disampaikan. | ✓ | | | |
| 14. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk menyampaikan informasi kepada siswa | ✓ | | | |
| 15. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk mengontrol kegiatan belajar siswa. | | ✓ | | |
| 16. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk memantau kegiatan belajar siswa. | ✓ | ✓ | | |
| 17. | Dengan BIM Berpendekatan SETS dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. | ✓ | | | |
| 18. | Dengan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri | | ✓ | | |
| 19. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan motivasi belajar siswa | ✓ | | | |
| 20. | BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk melakukan penilaian secara individu. | | ✓ | | |

Guru Mata Pelajaran IPA,
SMK Negeri 1 Semarang


FARNAWAN

Lampiran 48

REKAPITULASI HASIL TANGGAPAN GURU

| No. | Pernyataan | Skor | | Jumlah skor | Rata-Rata |
|------------|--|--------|--------|-------------|-----------|
| | | Guru 1 | Guru 2 | | |
| 1. | Materi yang disampaikan dalam BIM Berpendekatan SETS <i>up to date</i> dan kontekstual | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 2. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 3. | Materi yang terdapat dalam BIM Berpendekatan SETS sudah sesuai dengan Silabus | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 4. | Tujuan Pembelajaran telah dirumuskan secara jelas dan terstruktur dalam BIM Berpendekatan SETS | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 5. | Di dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat rangkuman materi pembelajaran. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 6. | Dalam BIM Berpendekatan SETS terdapat penugasan, soal-soal latihan dan sejenisnya. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 7. | Kegiatan yang ada dalam BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 8. | Materi dalam BIM Berpendekatan SETS dikemas secara tuntas. | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 9. | Tulisan, jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS jelas dan mudah dibaca. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 10. | Pendekatan SETS yang diusung dalam kegiatan Let's SETS di dalam BIM Berpendekatan SETS membuatnya berbedanya dari bahan ajar biasanya. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 11. | Produk BIM Berpendekatan SETS praktis untuk digunakan dan disimpan. | 2 | 3 | 5 | 2,5 |
| 12. | Bahasa yang digunakan dalam BIM Berpendekatan SETS mudah dimengerti, sederhana, lugas dan komunikatif. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 13. | Penggunaan Gambar sesuai dengan materi yang disampaikan. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 14. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk menyampaikan informasi kepada siswa | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 15. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk mengontrol kegiatan belajar siswa. | 4 | 3 | 7 | 3,5 |
| 16. | BIM Berpendekatan SETS membantu Bapak / Ibu guru untuk memantau kegiatan belajar siswa. | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 17. | Dengan BIM Berpendekatan SETS dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 18. | Dengan BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 19. | Penggunaan BIM Berpendekatan SETS dapat meningkatkan motivasi belajar siswa | 3 | 4 | 7 | 3,5 |
| 20. | BIM Berpendekatan SETS memungkinkan siswa untuk melakukan penilaian secara individu. | 3 | 3 | 6 | 3 |
| Jumlah | | | | | 71,5 |
| Persentase | | | | | 89% |

Prosentase dihitung menggunakan rumus :

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversikan dengan kriteria berikut :

| Interval | Kriteria |
|------------------------|-------------|
| 81,25% < skor ≤ 100% | Sangat baik |
| 62,50% < skor ≤ 81,25% | Baik |
| 43,75% < skor ≤ 62,50% | Cukup baik |
| 25% < skor ≤ 43,75% | Tidak baik |

Dari perhitungan diperoleh rata-rata prosentase 89% maka dapat disimpulkan bahwa tanggapan siswa baik terhadap pembelajaran dengan menggunakan Booklet Instruksional Mandiri Berpendekatan SETS

Lampiran 49



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor : 159/P/2012

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2011/2012

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

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

Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Tanggal 20 Januari 2012

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St.
NIP : 196203081990021001
Pangkat/Golongan : III/c - Penata
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Drs Supriyanto, M.Si.
NIP : 195109191979031005
Pangkat/Golongan : IV/a - Pembina
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : ROOSITA DAMAYANTI
NIM : 4401408073
Jurusan/Prodi : Biologi/Pendidikan Biologi
Topik : Pengembangan Booklet Instruksional Mandiri IPA untuk Kelas X di SMK Negeri 1 Kandeman

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.


Ditetapkan di : SEMARANG
Tanggal : 20 Januari 2012
Dekan : Drs Supriyanto, M.Si.
NIP : 195109191979031005

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Pertinggal

Lampiran 50



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
 Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
 Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : *3907*UN37.1.4/LT/2012 7 Juni 2012
 Lampiran : -
 Hal : *Permohonan Ijin Observasi*

Yth. Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang
 di Semarang

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

Nama : Roosita Damayanti
 NIM : 4401408073
 Semester : 8
 Jurusan : Biologi

dalam rangka tugas mata kuliah Skripsi dengan dosen pembimbing **Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St & Drs. Supriyanto, M.Si** bermaksud akan mengadakan observasi di:

Tempat : 1.SMK N 1 Semarang 2.SMK N 2 Semarang
 3.SMK IPTEK Tugu Suharto Semarang 4.SMK N 4 Semarang
 Waktu : bulan Juni 2012

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

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



Dekan
 D. Supriyanto, M.Si
 0121988031001

Tembusan :

1. Ketua Jurusan Biologi;
2. Dosen Pembimbing;

FMIPA Universitas Negeri Semarang.



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Dr. Wahidin 118 Semarang Telp. 8412180, Fax. 8317752, Kode Pos 50234

SURAT IJIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KOTA SEMARANG

Nomor : 070 / 3353

TENTANG IJIN OBSERVASI

Dasar : Surat dari Universitas Negeri Semarang
No 3907/UN37.1.4/LT/2012, Tgl. 7 Juni 2012

Perihal : Ijin Observasi

Berdasarkan hal tersebut di atas, Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang mengijinkan Mahasiswa sebagai berikut :

Nama : Roosita Damayanti
NIM : 4401408073
Perguruan Tinggi : UNNES
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Biologi
Judul : " Observasi "

Untuk melaksanakan Observasi di SMK Negeri 1 Semarang, SMK Negeri 4 Semarang,
SMK Negeri 10 Semarang, SMK IPTEK Tuwu Suharto Semarang.

Dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- 1 Observasi tidak mengganggu kegiatan pembelajaran di sekolah.
- 2 Mentaati peraturan dan ketentuan yang berlaku di tempat observasi tersebut.
- 3 Menyampaikan laporan/pemberitahuan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang setelah selesai pelaksanaan kegiatan observasi.
- 4 Kegiatan observasi dilaksanakan sejak dikeluarkannya surat ijin Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang sampai dengan selesai.

Semarang, 14 Juni 2012

An. Kepala Dinas Pendidikan
Kota Semarang
Kabid. Monitoring dan Pengembangan

Jeddi
Dr. Ir. Nana Storada DM, SE, MM
Pembina
NIP. 196403091990031010

Tembusan Y'h.

1. Walikota Semarang (sebagai laporan)
2. Kepala Sekolah ybs
3. Peringgal

Lampiran 51



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
 Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
 Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No : 6152...../UN37.1.4/LT/2012
 Lamp : -
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang

Dengan hormat,

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

Nama : Roosita Damayanti
 NIM : 4401408073
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Judul : Penerapan Booklet Instruksional Mandiri (BIM) IPA Berpendekatan SETS pada Materi Limbah untuk Kelas XI SMK Negeri di Kota Semarang.
 Tempat : 1. SMK Negeri 1 Semarang
 2. SMK Negeri 4 Semarang
 Waktu : Oktober – November 2012

Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Dr. Wahidin 118 Semarang Telp. 8412180, Fax. 8317752, Kode Pos 50234

SURAT IJIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KOTA SEMARANG

Nomor : 070 / 5757

TENTANG IJIN PENELITIAN

Dasar : Surat dari UNNES Semarang
No. 6152/UN37.1.4/LT/2012, Tgl. 2 Oktober 2012
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Berdasarkan hal tersebut di atas, Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang mengizinkan Mahasiswa sebagai berikut :

Nama : **Roosita Damayanti**
NIM : **4401408073**
Perguruan Tinggi : UNNES
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul : "Penerapan Booklet Instruksional Mandiri (BIM) IPA Berpendekatan SETS Pada Materi Limbah Untuk Kelas XI SMK Negeri Di Kota Semarang".

Untuk melaksanakan Penelitian di **SMK Negeri 1 dan SMK Negeri 4 Semarang.**

Dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1 Penelitian tidak mengganggu proses pembelajaran di sekolah.
- 2 Mentaati peraturan dan ketentuan yang berlaku di Sekolah tempat Ijin Penelitian
- 3 Menyampaikan laporan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang segera setelah selesai pelaksanaan kegiatan tersebut.
- 4 Penelitian dilaksanakan sejak dikeluarkannya surat ijin Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang sampai dengan selesai.

Semarang, 5 Oktober 2012

An. Kepala Dinas Pendidikan
Kota Semarang
Kabid. Monitoring dan Pengembangan


Dr. Soedjono, M.Si
Pembina Tingkat 1
NIP. 19610721 198803 1 006

Tembusan Yth.

1. Walikota Semarang (sebagai laporan)
2. Kepala Sekolah ybs

Lampiran 52

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS PENDIDIKAN SMK NEGERI 1 SEMARANG |  |  |
| | Jl. Dr. Cipto 93 Telp. (024) 3545601. Fax (024) 3587193 Semarang Email : admirin@smkn1smg.sch.id Website : smkn1smg.sch.id | | |
| | | | Form 14-POS C.6.2-00 |

SURAT KETERANGAN**Nomor : 070 / 166 / 2013**

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Negeri Semarang Nomor : 6152/UN37.1.4/LT/2012 tanggal 02 Oktober 2012 dan surat ijin Kepala Bidang Monitoring dan Pengembangan Dinas Pendidikan Kota Semarang Nomor : 070/5757 tanggal 5 Oktober 2012.

Kepala SMK Negeri 1 Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Roosita Damayanti
 N I M : 4401408073
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah melaksanakan penelitian di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Semarang, pada bulan Oktober - November 2012.

Dengan judul " Penerapan Booklet Instruksional Mandiri (BIM) IPA Berpendekatan SETS pada Materi Limbah untuk Kelas XI SMK Negeri di Kota Semarang "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya sesuai dengan prosedur penelitian dalam rangka penyelesaian penyusunan skripsi/tugas akhir.

Semarang, 23 Februari 2013

Kepala Sekolah,

 Drs. Diviana, MT
 NIP. 19670723 198903 1 005

Lampiran 53

DOKUMENTASI

Siswa mendengarkan penjelasan guru



Guru menjadi fasilitator saat diskusi kelas berlangsung



Siswa mempelajari BIM Berpendekatan SETS



Siswa menanggapi saat diskusi kelas



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Siswa mempresentasikan produk daur ulang yang telah dibuat



Siswa mengerjakan evaluasi

Produk Daur Ulang Limbah karya siswa



a. Kotak Pensil dari plat nomor bekas



d. Vas bunga dari piston bekas



b. Pres tambal ban dari piston bekas



e. Lampu meja dari kap lampu dan kaleng oli bekas



c. Hiasan dari piston bekas



f. Asbak dari kampas rem bekas



g. Gantungan kunci dari busi bekas



i. Kereta Barang dari botol oli



h. Lampu meja dari botol oli bekas



j. Mobil dari botol oli

