

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA SMK
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN
RINGAN BERBASIS SETS (*Science Environment
Technology and Society*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Kimia



Oleh:
EVA FAUZIAH
NIM: 133711028

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Eva Fauziah**
NIM : 133711055
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA SMK
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN
RINGAN BERBASIS SETS (*Science Environment
Technology and Society*)**

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

Semarang, 06 Agustus 2018

Pembuat Pernyataan



Eva Fauziah

NIM: 133711028



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL KIMIA SMK
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN
RINGAN BERBASIS SETS (*Science Environment
Technology and Society*)**

Penulis : **Eva Fauziah**

NIM : 133711028

Jurusan : Pendidikan Kimia

telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 06 Agustus 2018

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd
NIP. 19810414 20050 005

Penguji

Sekretaris,

Mufidah, S.Ag, M.Pd
NIP. 19690707 199703 2 001

Penguji II,

Wirda Ubaidah, S.Si, M.Si
NIP. 19850104 200912 2 003

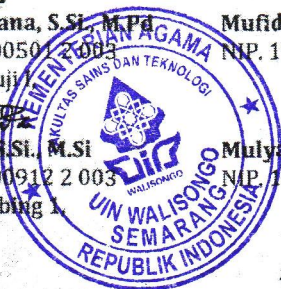
Pembimbing 1,

Mulyatun, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Pembimbing 2,

Muhammad Zammi, M. Pd

Teguh Wibowo, M.Pd



NOTA DINAS

Semarang, 31 Juli 2018

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. wb

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

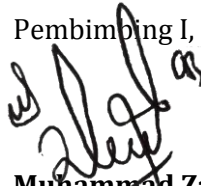
Judul : **PENGEMBANGAN MODUL KIMIA SMK
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK
KENDARAAN RINGAN BERBASIS SETS
(*Science Environment Technology and
Society*)**

Nama : **Eva Fauziah**
NIM : 133711028
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasah.

Wassalamu'alaikum. Wr. wb

Pembimbing I,



Muhammad Zammi, M. Pd

NOTA DINAS

Semarang, 31 Juli 2018

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. wb

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

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL KIMIA SMK
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK
KENDARAAN RINGAN BERBASIS SETS
(*Science Environment Technology and
Society*)**

Nama : **Eva Fauziah**
NIM : 133711028
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasah.

Wassalamu'alaikum. Wr. wb

Pembimbing II,



Teguh Wibowo, M. Pd

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*)
Penulis : Eva Fauziah
NIM : 133711028

Bahan ajar kimia di SMK TEXMACO Semarang belum dikaitkan dengan Kompetensi Keahlian TKR. Selain itu belum mengintegrasikan kimia (*science*) dengan aspek lingkungan (*environment*), teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*). Padahal, ketika pembelajaran kimia dikaitkan dengan SETS akan meningkatkan minat belajar peserta didik. Sehingga, prestasi belajar akan meningkat. Untuk itu, dikembangkan modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR sebagai sumber belajar mandiri pada materi reaksi redoks. Penelitian pengembangan (R&D) ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pengembangan modul kimia SMK Program Keahlian TKR berbasis SETS pada materi reaksi redoks kelas X di SMK TEXMACO Semarang. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D dari Thiagarajan, dkk yang dibatasi sampai pada tahap *develop*. Karakteristik modul yang dikembangkan berbasis SETS terlihat pada aktifitas SETS. Hasil uji kualitas modul berdasarkan penilaian ahli materi memperoleh persentase keidealan 86,36% (Sangat Baik), ahli media memperoleh persentase keidealan 80% (Baik). Hasil rata-rata respon peserta didik sebagai pengguna modul 75,29% (Baik) dan hasil uji keterbacaan teks adalah 77,15% (Tinggi) yang menunjukkan modul tersebut tidak perlu revisi dalam hal pengemasannya. Berdasarkan hasil uji kualitas modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS maka dinyatakan layak sebagai sarana

belajar mandiri dan bisa dilanjutkan ke tahap uji skala besar.

Kata Kunci: Modul Kimia, SETS, Reaksi Redoks

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur dengan hati yang tulus dan pikiran yang jernih, tercurahkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufik serta inayahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*)”** dengan baik.

Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam sehingga dapat menjadi bekal hidup berupa ilmu pengetahuan kita baik di dunia maupun di akhirat.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini sangat sulit terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dukungan dan doa' dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengaturnya banyak terima kasih kepada :

1. Dr. H. Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

2. R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si selaku Ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Muhammad Zammi, M.Pd dan Teguh Wibowo, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Mufidah, S. Ag.,M.Pd., selaku dosen wali yang selalu memotivasi serta memberikan arahan selama kuliah.
5. Validator materi, Mulyatun, S.Pd.,M.Si, dan validator media, R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si yang telah memberikan masukan maupun saran pada produk penelitian skripsi peneliti.
6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
7. Guru pengampu mata pelajaran kimia di SMK TEXMACO SEMARANG, Fidda Syarofiatul Lizza, S. Pd.I yang memberikan banyak arahan dan informasi sebelum penelitian dan selama proses penelitian.
8. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda M. Jayadi dan Ibunda Maslichah yang selalu mendoakan,

mencurahkan kasih sayang dan pengorbanan yang tak ternilai demi keberhasilan Ananda. Terimakasih untuk semua yang telah ayah dan ibu berikan. Aku sangat menyayangi kalian, semoga Allah selalu memuliakan kalian.

9. Saudara-saudaraku tersayang yang selalu memberikan semangat kepadaku (mbak Lala, mas Basit, mbak Ida, mas Ni'am dan Mbak Zahroh). Terimakasih atas perhatian, kasih sayang, serta dukungannya. Kalian adalah saudara terbaik yang diberikan Allah untukku.
10. Sahabat-sahabatku Ranum, Tazqiya, Mifta, Nana, Jamal, Ayub, Rifa, Luluk, Inayah dan Fadhilah yang selalu ada untuk memberikan motivasi dan dukungan.
11. Teman-teman Pendidikan Kimia A Angkatan 2013 terimakasih untuk kebersamaanya.
12. Terima kasih kepada Miftahul Adha, S.Pd dan Mohammad Hasanul Muna sebagai *layouter* modul penelitian saya.
13. Rekan-rekan Tim PPL SMA N 7 Semarang serta Tim KKN Mandiri Posko 32 Desa Rowosari, Tembalang, yang memberikan kenangan terindah dan motivasi dalam perjuangan penulisan skripsi.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini. Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan pendapat yang konstruktif demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini tetap penulis harapkan, hanya Kepada Allah penulis berdoa, bermanfaat adanya dan mendapat ridho dari-Nya, *amin yaa robbal 'alamin*.

Semarang, 26 Juli 2018

Penulis,

Eva Fauziah

NIM: 133711028

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	12
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian....	12
D. Spesifikasi Produk.....	14
E. Asumsi Pengembangan.....	15
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	
1. Pengertian Sumber Belajar.....	17
2. Manfaat Sumber Belajar	18
3. Modul sebagai Sumber Belajar.....	19
4. Kriteria Modul yang Baik.....	24
5. Pengembangan Modul.....	26
6. Cara Mengembangkan Modul	32
7. SETS.....	33
8. Reaksi Redoks.....	38
B. Kajian Pustaka.....	48
C. Kerangka Berpikir.....	50

BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan.....	52
B. Prosedur Pengembangan.....	55
1. Define.....	55
2. Design.....	58
3. Develop.....	61
C. Subjek Penelitian.....	63
D. Teknik Pengumpulan Data.....	63
E. Teknik Analisa Data.....	68
BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISA DATA	
A. Deskripsi Prototipe Produk	82
B. Hasil Uji Lapangan.....	101
1. Uji Pakar	101
2. Uji Coba Terbatas.....	110
C. Analisis Data.....	115
D. Prototipe Hasil Pengembangan....	123
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	139
B. Saran	140

Daftar Pustaka
Lampiran-lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pedoman penilaian skor	69
Tabel 3.2	Klasifikasi Penilaian Total	70
Tabel 3.3	Pedoman penilaian skor	72
Tabel 3.4	Klasifikasi Penilaian Total	73
Tabel 3.5	Pedoman penilaian skor	74
Tabel 3.6	Klasifikasi Penilaian Total	75
Tabel 3.7	Pedoman penilaian skor	76
Tabel 3.8	Klasifikasi Penilaian Total	77
Tabel 3.9	Penilaian Hasil Uji Tes Isian Rumpang	79
Tabel 4.1	Analisis bahan ajar hasil angket kebutuhan peserta didik	81
Tabel 4.2	Hasil wawancara	84
Tabel 4.3	Analisis modul kimia berbasis SETS kendaraan ringan hasil angket kebutuhan peserta didik	84
Tabel 4.4	Hasil angket gaya belajar peserta didik	85
Tabel 4.5	Analisis belajar mandiri hasil angket gaya belajar peserta	86

	didik	
Tabel 4.6	Analisis kesukaan kimia hasil angket kebutuhan peserta didik	87
Tabel 4.7	Analisis kemudahan pemahaman sumber belajar hasil angket kebutuhan peserta didik.	88
Tabel 4.8	Analisis materi kimia hasil angket kebutuhan peserta didik	89
Tabel 4.9	Hasil uji validasi Ahli Materi	98
Tabel 4.10	Hasil uji validasi Ahli Media	99
Tabel 4.11	Hasil angket tanggapan peserta didik	108
Tabel 4.12	Hasil uji keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan	110
Tabel 4.13	Hasil Penilaian validator Materi 1 dan 2	114
Tabel 4.14	Hasil Penilaian validator Media tahap 1 dan 2	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Keterkaitan antar unsur SETS	34
Gambar 2.2	Tahapan pembelajaran SETS	36
Gambar 2.3	Kerangka Berpikir	51
Gambar 3.1	Alur Penelitian R&D Model 4D yang Telah tereduksi	54
Gambar 4.1	Penyajian soal buku paket kimia SMK	83
Gambar 4.2	Rantai Berkarat Sebelum Revisi	101
Gambar 4.3	Knalpot Setelah Revisi	102
Gambar 4.4	Keterangan Karboksihemoglobin Sebelum Revisi	103
Gambar 4.5	Keterangan Karboksihemoglobin Setelah Revisi	103
Gambar 4.6	Submikroskopis sebelum revisi	104
Gambar 4.7	Submikroskopis setelah revisi	104
Gambar 4.8	Contoh nilai SETS sebelum revisi	105
Gambar 4.9	Contoh nilai SETS setelah revisi	105
Gambar 4.10	Grafik hasil tanggapan peserta didik	116

Gambar 4.11	Grafik hasil uji keterbacaan modul	118
Gambar 4.12	Grafik hasil tanggapan peserta didik	115
Gambar 4.13	Grafik hasil uji keterbacaan modul	117
Gambar 4.14	Sampul	118
Gambar 4.15	Halaman Francis	119
Gambar 4.16	Kata Pengantar	120
Gambar 4.17	Kolom KI-KD	121
Gambar 4.18	Pendahuluan	122
Gambar 4.19	Sejarah Perkembangan Sepeda Motor	122
Gambar 4.20	Peta isi materi	123
Gambar 4.21	Prolog	124
Gambar 4.22	Wawasan	124
Gambar 4.23	Kolom Motivasi	125
Gambar 4.24	Kolom Uji Kepahaman	125
Gambar 4.25	Peta Konsep	127
Gambar 4.26	Wawasan baru	127
Gambar 4.27	Aktivitas SETS	128
Gambar 4.28	Kolom Refleksi	129
Gambar 4.29	Fun Games Kendaraan ringan	129
Gambar 4.30	Rangkuman	130
Gambar 4.31	Latihan	131
Gambar 4.32	Glosarium	131

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu sarana untuk membentuk generasi penerus bangsa yang berkualitas di masa mendatang. Tujuan pendidikan nasional pada hakekatnya untuk membentuk manusia Indonesia seutuhnya sebagaimana tertuang dalam Undang-undang RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 3 yang berbunyi : “Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab” (Depdiknas, 2003). Isi pokok dari undang-undang tersebut adalah pembangunan karakter anak didik, yaitu membentuk manusia yang beriman dan bertakwa. Hal ini juga sesuai dengan yang tercantum dalam Undang -

Undang RI No. 20 tahun 2003 pasal 36 tentang kurikulum. Kurikulum disusun dengan memperhatikan peningkatan iman dan takwa peserta didik. Kurikulum sebagai unsur yang ikut berperan penting dalam pencapaian keberhasilan pendidikan nasional memiliki keselarasan dengan tujuan pendidikan nasional.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, maka dalam pembelajaran tidak hanya ditekankan pada pemahaman, *skill*, juga penekanan dilakukan terhadap pendidikan karakter (Kemendikbud, 2013). Depdiknas (2008) merumuskan empat pilar pendidikan yang digunakan untuk menghadapi dan menyesuaikan diri dengan perkembangan dunia yang sangat cepat, yakni: 1) *learning to know*, belajar mengetahui, (2) *learning to do*, belajar berkarya, (3) *learning to live together*, belajar hidup bersama, dan (4) *learning to be*, belajar berkembang secara utuh. *Learning to know* yang dimaksudkan peserta didik bukan hanya disiapkan untuk dapat menjawab permasalahan dalam jangka dekat, tetapi untuk mendorong mereka dalam memahami,

mengembangkan rasa ingin tahu dibidang sains, berpikir kritis serta mengambil keputusan secara mandiri, agar dapat menjadi bekal sepanjang hidup. Dalam tahap *learning to do*, peserta didik diharapkan mempunyai kemampuan bekerja dalam tim, berkomunikasi serta menangani dan menyelesaikan masalah. *Learning to live together* mengembangkan pengertian atas diri orang lain dengan cara mengenali diri sendiri serta menghargai ke-saling-tergantungan, melaksanakan proyek bersama dan belajar mengatasi konflik dengan semangat menghargai nilai pluralitas, saling-mengerti dan perdamaian. Sedangkan *learning to be* berarti mengembangkan kepribadian dan kemampuan untuk bertindak secara mandiri, kritis, penuh pertimbangan serta bertanggung jawab dimana empat pilar pendidikan tersebut melibatkan peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Depdiknas (2008) melakukan berbagai strategi peningkatan mutu sumber daya manusia (SDM) dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah untuk mewujudkan empat pilar pendidikan tersebut.

Peningkatan mutu pelaksanaan pembelajaran di sekolah dilakukan dengan berbagai strategi, salah satu diantaranya melalui penerapan pendekatan pendidikan dan pelatihan berbasis kompetensi (*competency based education and training*). Pendekatan berbasis kompetensi digunakan sebagai acuan dalam pengembangan kurikulum, pengembangan bahan ajar, pelaksanaan pembelajaran, dan pengembangan prosedur penilaian.

Lampiran Permendiknas No. 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa penyusunan kurikulum SMK mata pelajaran dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok normatif, adaptif dan produktif. Kelompok normatif adalah kelompok mata pelajaran yang berfungsi membentuk siswa menjadi pribadi yang utuh yang memiliki norma-norma kehidupan sebagai makhluk individu maupun makhluk sosial. Kelompok adaptif menitik beratkan pada pemahaman dan penguasaan konsep dan prinsip dasar ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan dalam kehidupan

sehari-hari. Kelompok produktif berfungsi membekali peserta didik agar memiliki kompetensi kerja.

Pelaksanaan pembelajaran pada realitanya masih kurang melibatkan peran aktif peserta didik terutama pada pembelajaran sains termasuk kimia. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMK TEXMACO Semarang diperoleh informasi bahwa penerapan kimia sebagai materi adaptif belum terlaksana dengan baik. Pengajaran kimia di SMK tersebut belum secara spesifik dikaitkan dengan masing-masing program keahlian yang diambil oleh peserta didik. Buku paket kimia yang digunakan di SMK bukanlah buku spesifik untuk Kompetensi Keahliannya, melainkan buku kimia untuk SMK secara umum, bahkan lebih dari itu, buku kimia yang digunakan adalah “Kimia untuk SMA/SMK”. (Fidda, wawancara 23 Agustus 2017).

Berdasarkan hasil observasi di SMK TEXMACO Semarang, di Kompetensi Keahlian TKR, buku paket kimia yang digunakan adalah buku “Kimia Teknologi dan Rekayasa untuk SMK” Buku ini merupakan buku penunjang kimia secara umum untuk SMK khususnya bidang keahlian teknologi dan rekayasa. Setelah

diteliti, di dalamnya tidak ada kaitannya dengan permasalahan Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dalam penyajian materi, contoh soal, maupun praktikum. Namun di dalamnya lebih berisi materi kimia dasar secara umum seperti pada halnya di SMA. Hal ini menyebabkan tidak ada keterkaitan antara kimia dengan kompetensi keahliannya, padahal kimia merupakan mata pelajaran dasar pada kompetensi keahliannya. Berdasarkan hal tersebut, patut untuk dikembangkan buku kimia yang bersifat adaptif agar peserta didik lebih memahami kimia sesuai kompetensi keahliannya. Berdasarkan hal tersebut, patut untuk dikembangkan buku kimia yang bersifat adaptif agar peserta didik lebih memahami kimia sesuai kompetensi keahliannya. Adapun buku-buku kimia SMK hasil observasi di SMK dapat dilihat pada **Lampiran 26**.

Modul merupakan komponen yang memegang peranan penting dalam proses belajar mengajar. Modul merupakan paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Sabri, 2007).

Keberadaan modul akan membantu pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran dan memenuhi kompetensi dasar. Fungsi modul adalah sebagai panduan peserta didik untuk lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa buku ajar atau modul pembelajaran yang ada kurang terdapat keterkaitan antara materi yang ada dengan teknologi masyarakat dan lingkungan. Hal tersebut menyebabkan kurang berkembangnya potensi peserta didik karena terus dipaksa untuk membaca materi tanpa mereka tahu relevansinya dengan IPTEK dan lingkungan.

Mengingat pentingnya peranan modul untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di SMK, maka guru sebagai orang yang paling bertanggung jawab terhadap keberhasilan proses pembelajaran, dituntut untuk dapat memahami pengertian, karakteristik, prinsip, ketentuan dan prosedur pengembangan modul. Pembuatan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan

karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu: a) *Self instructional*, b) *Self Contained*, c) *Stand alone (berdiri sendiri)*, d) *Adaptif* dan e) *User friendly* (Blank, 1982). Karakteristik *adaptif* dalam modul kimia SMK hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul kimia SMK pada Program Keahlian TKR (Teknik Kendaraan Ringan) tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*) yang salah satu basisnya adalah SETS.

Binadja (2005) menyatakan bahwa pembelajaran bervisi dan berpendekatan SETS mensyaratkan pendidik dan peserta didik mengeksplorasi segala kemungkinan yang dapat terjadi dalam kesaling terkaitan secara timbal balik unsur-unsur SETS dikaitkan dengan konsep yang sedang dibelajarkan. Eksplorasi itu dapat dimulai dari pengetahuan yang telah dimiliki oleh masing-masing individu peserta didik dan pendidik. Namun, untuk mengetahui kemungkinan lain yang belum dimiliki peserta didik

maupun pendidik, penggunaan rujukan memadai akan sangat membantu mewujudkan pemikiran yang lebih komprehensif. *Yager* (2008) menjelaskan bahwa belajar dengan pendekatan STS memiliki keunggulan yaitu: 1) belajar konsep dasar, 2) pencapaian konsep umum yang banyak, 3) menerapkan konsep sains dalam situasi baru, 4) meningkatkan sikap yang lebih positif terhadap ilmu pengetahuan, 5) menunjukkan sikap kreatif yang lebih dan sering, 6) dapat menerapkan ilmu pengetahuan di rumah dan di masyarakat.

Hasil penelitian *Nuray, et al* (seperti dikutip dalam Wulandari, Ashadi & Yamtinah, 2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berdasarkan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berpengaruh positif terhadap hubungan antara peserta didik dengan dunia nyata, mendorong peserta didik untuk lebih aktif, kreatif dan berfikir kritis dalam memberikan solusi pada suatu pokok permasalahan di lingkungan sekitar. Peserta didik yang belajar menggunakan basis SETS dipercaya akan memperoleh

hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran tanpa basis SETS.

Pembelajaran berbasis SETS sangat mungkin diterapkan dalam mata pelajaran kimia, mulai dari kegiatan apersepsi hingga penutup. Pembelajaran akan lebih efektif jika dikaitkan dengan konsep SETS. Jika dikembangkan pada modul pembelajaran, basis SETS akan sangat cocok. Dalam modul pembelajaran dapat disertakan pengenalan melalui fenomena lingkungan yang sedang terjadi, kemudian apa hubungan dari fenomena tersebut terhadap konsep sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.

Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik 60% peserta didik menyatakan tidak suka mata pelajaran kimia, dan berdasarkan angket kebutuhan pula 67% peserta didik menyatakan materi reaksi redoks merupakan materi yang sulit. Berdasarkan analisis, peneliti memilih materi reaksi redoks yang diintegrasikan dengan Kompetensi Keahlian TKR. Dengan demikian diharapkan peserta didik lebih memahami kimia untuk Kompetensi Keahlian TKR.

Materi reaksi redoks di SMK diajarkan dalam 8 jam pelajaran. Berbeda dengan SMK, pembelajaran reaksi redoks di SMA diajarkan dalam 16 jam pelajaran. Alokasi waktu di SMK ini masih kurang untuk menyampaikan materi reaksi redoks secara keseluruhan. (Fidda, wawancara 23 Agustus 2017) Guru hanya menyampaikan pokok materi dan belum mengkaitkan dengan materi produktif yang ada di SMK tersebut. Reaksi redoks merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan pada Program Keahlian TKR di SMK TEXMACO Semarang. Materi ini mencakup: konsep redoks dan penerapan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu diperlukan bantuan modul sebagai sarana belajar mandiri bagi peserta didik.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis SETS mengenai materi konsep redoks. Oleh karena itu, perlu diteliti mengenai "Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (*Science*

Environment Technology and Society) Mata Pelajaran Kimia Pada Kelas X”.

B. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana karakteristik modul kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) mata pelajaran kimia pada kelas X?
- 2) Bagaimana kualitas modul kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) mata pelajaran kimia pada kelas X yang dikembangkan?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui karakteristik modul kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) mata pelajaran kimia pada kelas X.

- b. Untuk mengetahui kualitas modul kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) mata pelajaran kimia pada kelas X yang dikembangkan.

2. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dan hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peserta didik
 - 1) Peserta didik mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep kimia yang diajarkan dan menghubungkan terhadap materi produktif.
 - 2) Memberikan peserta didik modal kemampuan untuk belajar mandiri sebelum proses pembelajaran.
 - 3) Memberikan motivasi kepada peserta didik untuk lebih aktif dan lebih fokus sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

b. Bagi pendidik

Modul berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru dalam menggunakan sumber belajar dan sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep, serta memberi informasi dan wawasan baru dalam pembelajaran untuk mengembangkan sarana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan kualitas sekolah pada umumnya, serta dapat meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik.

D. Spesifikasi Produk

Produk berupa buku kimia berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) untuk peserta didik kelas X SMK pada konsep redoks. Hasil dari

pengembangan ini memiliki spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Berupa media cetak dalam bentuk buku dengan ukuran B5.
2. Bentuk yang dikembangkan adalah bahan ajar Redoks yang berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*)
3. Bagian-bagian pada bahan ajar ini antara lain:
 - a. Judul buku
 - b. Kata pengantar
 - c. Standar kompetensi dan kompetensi dasar
 - d. Daftar isi
 - e. Materi pembelajaran
 - f. Latihan
 - g. Penilaian

E. Asumsi Pengembangan

1. Asumsi pengembangan
 - b. Modul kimia berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*) dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran mandiri bagi peserta didik yang berkualitas

- c. Ahli materi adalah ahli yang memiliki pengetahuan di bidang reaksi redoks.
- d. Ahli media adalah ahli yang memiliki kemampuan dalam bidang media buku.

2. Keterbatasan pengembangan

- a. Bahan ajar kimia yang dikembangkan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*)
- b. Uji coba produk yang dilakukan hanya untuk mengetahui kelayakan bahan ajar ini untuk digunakan sebagai pembelajaran
- c. Pengembangan modul hanya terbatas pada materi reaksi redoks
- d. Bahan ajar kimia yang dikembangkan berbentuk buku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala macam sumber yang ada diluar diri seseorang (peserta didik) yang memudahkan (memudahkan) terjadinya proses belajar (Rohani, 2014). *Edgar Dale* dalam (Sitepu, 2014) mengungkapkan bahwa sumber belajar dapat dirumuskan sebagai sesuatu yang dapat dipergunakan untuk mendukung dan memudahkan terjadinya proses belajar. Para praktisi pendidikan mengungkapkan beberapa definisi mengenai sumber belajar, yaitu sebagai berikut (Siregar dan Nara, 2014):

- a. Sumber belajar adalah sekumpulan bahan atau situasi yang diciptakan dengan sengaja dan dibuat agar memungkinkan siswa belajar sendiri secara individual
- b. Semua sumber yang dapat digunakan oleh pelajar baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan untuk memberikan fasilitas belajar

Dari pengertian tersebut, maka maksud dari sumber belajar meliputi segala sesuatu yang digunakan untuk memfasilitasi belajar. Sumber belajar tersebut meliputi: pesan,

manusia, material atau bahan, peralatan, teknik dan lingkungan yang dipergunakan secara sendiri-sendiri maupun dikombinasikan untuk memfasilitasi terjadinya tindak belajar (AECT, 1997). Selanjutnya, menurut AECT sumber belajar dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

- a. Sumber belajar yang direncanakan (*by design*): semua sumber belajar yang secara khusus telah dikembangkan sebagai “komponen” sistem instruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal.
- b. Sumber belajar karena dimanfaatkan (*by utilization*): sumber-sumber yang tidak secara khusus didesain untuk keperluan pembelajaran namun dapat ditemukan, diaplikasikan dan digunakan untuk keperluan belajar.

2. Manfaat Sumber Belajar

Kegiatan belajar mengajar akan lebih efektif dan efisien dalam usaha pencapaian tujuan instruksional, jika melibatkan komponen sumber belajar secara terencana. Sebab sumber belajar sebagai komponen penting dan sangat besar manfaatnya. Manfaat sumber belajar antara lain (Rohani, 2014):

- a. Memberi pengalaman belajar secara langsung dan konkret terhadap peserta didik
- b. Menyajikan sesuatu yang tidak mungkin diadakan, dikunjungi, atau dilihat secara langsung dan konkret
- c. Menambah dan memperluas cakrawala sajian yang ada didalam kelas
- d. Memberi informasi yang akurat dan terbaru
- e. Membantu memecahkan masalah pendidikan (instruksional) baik dalam lingkup mikro maupun makro. Secara makro misalnya sistem belajar jarak jauh melalui modul, sedangkan secara mikro misalnya pengaturan ruang (lingkungan) yang menarik, simulasi, penggunaan film dan OHP
- f. Memberi motivasi yang positif apabila diatur dan direncanakan pemanfaatannya secara tepat
- g. Merangsang untuk berpikir, bersikap dan berkembang lebih lanjut.

3. Modul sebagai Sumber Belajar

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang:

- a) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)

- b) Kompetensi yang akan dicapai
- c) Konten atau isi materi
- d) Informasi pendukung
- e) Latihan-latihan
- f) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- g) Evaluasi
- h) Balikan terhadap hasil evaluasi

Sebuah modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi (Depdiknas, 2008).

Tujuan disusunnya modul ialah agar peserta didik dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dalam kegiatan pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Bagi guru, modul juga menjadi acuan dalam menyajikan dan memberikan materi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Fungsi modul ialah sebagai bahan belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik. Dengan modul peserta didik dapat belajar

lebih terarah dan sistematis. Peserta didik diharapkan dapat menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya. Modul juga diharapkan memberikan petunjuk belajar bagi peserta selama mengikuti diklat (Purwanto, 2007).

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, antara lain (Daryanto, 2013):

a. *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:

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran

- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik
- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*)
- 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi
- 10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

b. *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi dikemas kedalam satu kesatuan

yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu kompetensi inti/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi inti/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

c. 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, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

d. 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 diberbagai perangkat keras (*hardware*).

e. 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*.

4. Kriteria Modul yang Baik

Modul adalah buku ajar yang digunakan sebagai rujukan standar pada mata pelajaran tertentu. Untuk membuat modul yang baik, ditentukan beberapa kriteria, yaitu (Akbar, 2013):

a. Akurat (Akurasi)

Untuk menghasilkan modul yang baik, diperlukan akurasi. Keakurasian antara lain dapat dilihat dari aspek kecermatan penyajian, benar memaparkan hasil penelitian, dan tidak salah mengutip pendapat pakar. Selain itu dapat pula dilihat dari teori dengan perkembangan

mutakhir dan pendekatan keilmuan yang bersangkutan.

b. Sesuai (Relevansi)

Relevansi yang dimaksud dalam hal ini adalah kesesuaian kompetensi yang harus dikuasai dengan cakupan isi, kedalaman pembahasan dan kompetensi pembaca. Relevansi juga hendaknya menggambarkan adanya kesesuaian materi, tugas, contoh penjelasan, latihan dan soal, kelengkapan uraian, ilustrasi dengan kompetensi yang harus dikuasai oleh pembaca.

c. Komunikatif

Komunikatif artinya isi buku mudah dicerna pembaca, sistematis, jelas dan tidak mengandung kesalahan bahasa.

d. Lengkap dan Sistematis

Buku ajar yang baik menyebutkan kompetensi yang harus dikuasai pembaca, memberi manfaat pentingnya penguasaan kompetensi bagi kehidupan pembaca, menyajikan daftar isi dan daftar pustaka, uraian sistematis mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks, dari lokal ke global.

e. Berorientasi pada *Student Centered*

Berorientasi pada *student centered* dalam hal ini yaitu dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik. Terjadinya

interaksi antara peserta didik dengan sumber belajar, merangsang peserta didik membangun pengetahuannya sendiri, menyemangati peserta didik belajar berkelompok dan menggiatkan peserta didik mengamalkan isi bacaan.

- f. Berpihak pada Ideologi Bangsa dan Negara
Untuk keperluan pendidikan Indonesia, maka modul yang baik harus mendukung ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, mendukung pertumbuhan nilai kemanusiaan, mendukung kesadaran akan kemajemukan masyarakat, mendukung tumbuhnya rasa nasionalisme, mendukung tumbuhnya kesadaran hukum, dan mendukung cara berpikir logis.
- g. Kaidah Bahasa Benar
Modul yang baik ditulis menggunakan ejaan, istilah dan struktur kalimat yang tepat.
- h. Terbaca
Buku ajar yang keterbacaannya tinggi mengandung panjang kalimat dan struktur kalimat sesuai pemahaman pembaca.

5. Pengembangan Modul

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka pengembangan modul harus mengikuti langkah-langkah yang sistematis. Langkah-langkah tersebut antara lain (Yunita, 2010):

a. Analisis Tujuan dan Karakteristik Isi Bidang Studi

Analisis tujuan dan karakteristik isi bidang studi perlu dilakukan pada tahap awal kegiatan perancangan pembelajaran. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui sasaran pembelajaran yang bagaimana yang ingin dicapai. Secara spesifik, langkah ini dimaksudkan untuk mengetahui tujuan orientasi pembelajaran, misalnya orientasi konseptual, prosedural, ataukah teoritik. Disamping itu, juga dimaksudkan untuk mengetahui tujuan pendukung yang memudahkan pencapaian tujuan orientasi tersebut. Analisis karakteristik isi bidang studi dilakukan untuk mengetahui tipe isi bidang studi apa yang akan dipelajari siswa, apakah berupa fakta, konsep, prosedur, ataukah prinsip. Yang lebih pokok lagi adalah untuk mengetahui bagaimana struktur isi bidang studinya.

b. Analisis Sumber Belajar

Analisis sumber belajar dilakukan segera setelah langkah analisis tujuan dan karakteristik isi bidang studi. Langkah ini dimaksudkan untuk mengetahui sumber-sumber belajar apa yang telah tersedia dan dapat digunakan untuk menyampaikan isi pembelajaran. Hasil kegiatan ini akan berupa daftar sumber belajar yang tersedia

yang dapat mendukung proses pembelajaran.

c. Analisis Karakteristik Pembelajaran

Karakteristik pembelajaran didefinisikan sebagai aspek atau kualitas perseorangan berupa bakat, kematangan, kecerdasan, motivasi belajar, dan kemampuan awal yang telah dimilikinya. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui kualitas perseorangan yang dapat dijadikan petunjuk dalam mendeskripsikan strategi pengelolaan pembelajaran, yang hasilnya berupa daftar pengelompokan karakteristik siswa menjadi sasaran pembelajaran. Untuk mengoptimalkan perolehan, pengorganisasian, dan pengungkapan pengetahuan baru, dapat dilakukan dengan membuat pengetahuan baruitu bermakna bagi pembelajaran dengan cara mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Ada lima jenis kemampuan awal yang harus diperhatikan dalam perancangan pembelajaran, yaitu (1) pengetahuan bermakna yang tak terorganisasi (*arbitrarily meaningful knowledge*), (2) pengetahuan analogis (*analogic knowledge*), (3) pengetahuan tingkat yang lebih tinggi (*superordinate knowledge*), (4) pengetahuan setingkat

(*coordinate knowledge*), dan (5) pengetahuan tingkat yang lebih rendah (*subordinate knowledge*). Jenis-jenis pengetahuan awal itu sangat menentukan dalam membangun pengetahuan baru bagi siswa dalam pembelajaran.

d. Menetapkan Indikator dan Isi Pembelajaran

Langkah ini sebenarnya sudah bisa dilakukan segera setelah melakukan analisis indikator dan karakteristik isi bidang studi, yang hasilnya berupa daftar yang memuat rumusan indikator pembelajaran dan struktur isi yang akan dipelajari menurut Degeng (1997). Ada tiga kriteria dalam merumuskan indikator pembelajaran, yaitu (1) dijabarkan secara konsisten dan sistematis dari subordinat yang terdapat pada bagian analisis pembelajaran, (2) menggunakan satu kalimat atau lebih, dan (3) pernyataan yang digunakan sangat membantu dan berlaku dalam penyusunan butir-butir tes. Indikator pembelajaran yang baik memiliki empat kriteria, yaitu (1) *a subject*, yaitu orang yang belajar, (2) *a verb*, yaitu kata kerja aktif yang dapat menunjukkan perubahan tingkah laku, (3) *a condition*, yaitu keadaan yang diperlukan pada saat siswa belajar, dan (4) *standard*, yaitu

kriteria keberhasilan belajar yang ingin dicapai. Indikator pembelajaran dimaksudkan untuk membangun harapan-harapan dalam diri pembelajar tentang hak-hak yang harus dikuasai setelah belajar.

e. Menetapkan Strategi Pengorganisasian Isi Pembelajaran

Menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran segera bisa dilakukan setelah analisis dan penetapan tipe serta karakteristik materi pembelajaran. Pemilihan strategi pengorganisasian pembelajaran sangat dipengaruhi oleh tipe isi bidang studi yang dipelajari dan bagaimana struktur isi bidang studi tersebut. Hasil langkah ini akan berupa penetapan model untuk mengorganisasi isi bidang studi, baik tingkat mikro maupun makro.

f. Menetapkan Strategi Penyampaian Isi Pembelajaran

Menetapkan strategi penyampaian pembelajaran didasarkan pada hasil analisis sumber belajar. Daftar sumber belajar yang telah tersedia dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pada langkah penetapan strategi penyampaian isi pembelajaran, daftar yang telah dibuat tersebut dijadikan dasar dalam

memilih dan menetapkan strategi penyampaian pembelajaran. Hasil langkah ini adalah berupa penetapan model untuk menyampaikan materi pembelajaran. Penyampaian isi pembelajaran mengacu kepada cara yang dipakai untuk menyampaikan isi pembelajaran kepada siswa sekaligus menerima dan merespon masukan-masukan dari siswa. Oleh sebab itu, penyampaian pembelajaran disebut metode untuk melaksanakan proses pembelajaran. Komponen-komponen yang perlu diperhatikan dalam mendeskripsikan strategi penyampaian isi pembelajaran adalah (1) media pembelajaran, (2) interaksi isi pembelajaran dengan media, dan (3) bentuk atau struktur belajar mengajar. Ada lima komponen strategi penyampaian pembelajaran, yaitu (1) kegiatan prapembelajaran, (2) penyajian informasi, (3) peran siswa, (4) pengetesan, dan (5) tindak lanjut. Kegiatan pertama yang dilakukan dalam penyampaian prapembelajaran adalah memberikan motivasi kepada siswa tentang pentingnya mata kuliah yang dimaksud. Kegiatan kedua adalah menjelaskan sasaran khusus pembelajaran dengan maksud agar siswa menyadari kemampuan apa yang mereka capai setelah melakukan kegiatan

pembelajaran. Kegiatan ketiga adalah menjelaskan kemampuan apa yang diperlukan sebagai prasyarat belajar.

6. Cara Mengembangkan Modul

modul dapat dikembangkan dengan berbagai cara antara lain (Purwanto, 2007):

a. Adaptasi

Modul adaptasi merupakan bahan ajar yang dikembangkan atas dasar buku yang ada di pasaran. Sebelum pembelajaran berlangsung, guru mengidentifikasi buku-buku yang ada yang isinya relevan dengan materi yang akan diajarkan. Setelah itu guru memilih salah satu buku tersebut dengan semacam petunjuk untuk mempelajarinya.

b. Kompilasi

Modul kompilasi adalah modul belajar yang dikembangkan atas dasar buku-buku yang ada di pasara, artikel, jurnal ilmiah dan modul yang sudah ada sebelumnya. Kompilasi dilakukan oleh guru dengan menggunakan Garis-garis Besar Program Pembelajaran/pelatihan (GBPP) atau silabi yang disusun sebelumnya. Ada satu hal penting yang harus diperhatikan oleh guru dalam melakukan kompilasi, yaitu harus memperhatikan masalah hak cipta. Untuk buku-buku atau bahan lain yang dilindungi

hak ciptanya, maka penggunaan atau pengkopiannya wajib memperoleh izin dari pemegang hak cipta.

c. Menulis

Menulis adalah cara pengembangan modul yang paling ideal. Bagi guru, menulis sendiri modul yang dipergunakan dalam pembelajaran adalah membuktikan dirinya sebagai seorang yang profesional. Menulis modul memiliki tingkat kesulitan tertinggi dibanding dengan kedua cara lain. Penulisan modul sebaiknya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

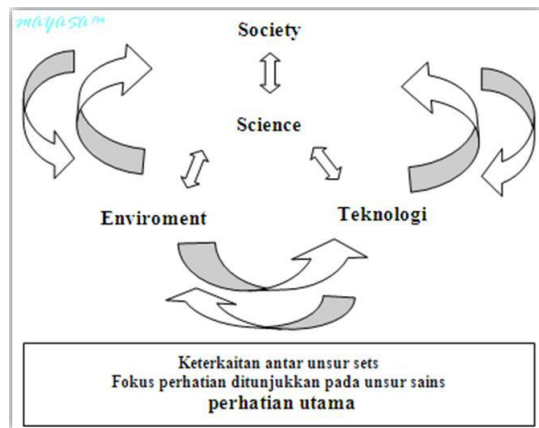
- 1) Perencanaan
- 2) Penulisan
- 3) Review
- 4) Uji coba dan revisi
- 5) Finalisasi dan percetakan

7. SETS (*Science, Environment, Technology and Society*)

Definisi SETS menurut *the NSTA Position Statement 1990* (dalam Kuswati, 2004;11) adalah memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen Sains dan Teknologi dari perspektif siswa, didalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada situasi yang nyata.

Pendekatan SETS/Salingtemas diambil dari konsep pendidikan STM (Sains, Teknologi dan Masyarakat), pendidikan lingkungan (*Environmental Education/EE*), dan STL (*Science, Technology, Literacy*). Dalam pendekatan Salingtemas atau SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) konsep pendidikan STM atau STL dan EE dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan.

Para praktisi pendidikan banyak mengungkapkan istilah yang serupa dengan salingtemas yang sebenarnya memiliki inti yang sama, seperti istilah *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS); *Science, Technology, and Society* (STS) atau dapat diterjemahkan menjadi *Sains, Teknologi, Masyarakat* (STM); dan *Science, Environment, Technology* (SET).



Gambar 2.1 Keterkaitan antar unsur SETS (Binadja, 1993)

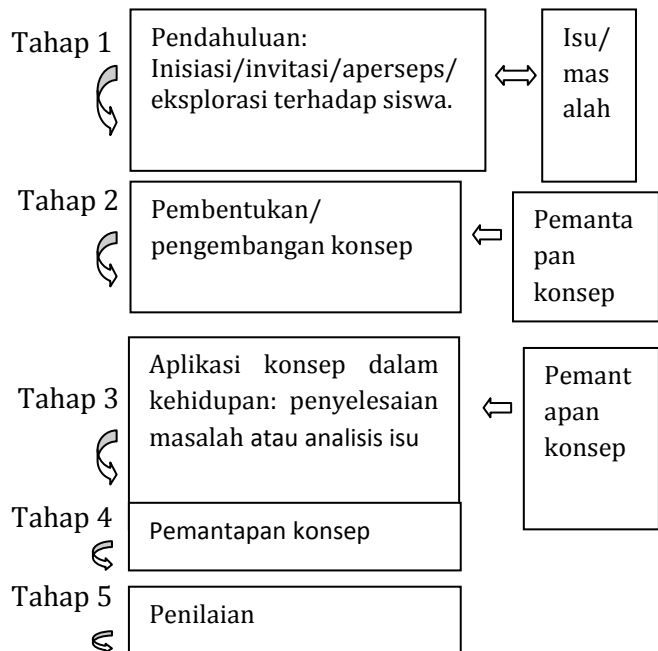
Urutan ringkasan SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (S-kedua) diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (E) secara fisik maupun mental.

Menurut Binadja (1999:3) urutan singkatan SETS memberi gambaran bahwa untuk mengaplikasikan sains kedalam bentuk teknologi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, harus dipikirkan berbagai implikasi pada lingkungan secara fisik maupun mental.

Karakteristik dari pembelajaran bervisi SETS (Binadja, 1999) adalah 1) pembelajaran konsep sains tetap diberikan; 2) peserta didik dibawa ke situasi untuk melihat teknologi yang terkait; 3) peserta didik diminta untuk menjelaskan keterhubungan antara unsur sains yang dibincangkan dengan unsur lain dalam SETS yang ada kaitannya; 4) peserta didik dibawa untuk mempertimbangkan manfaat atau kerugian menggunakan konsep sains tersebut bila diubah dalam bentuk teknologi; 5) peserta didik diajak mencari alternatif pengatasan terhadap kerugian (bila ada) yang ditimbulkan oleh penerapan sains ke bentuk teknologi terhadap lingkungan dan masyarakat; 6) dalam konteks konstruktivisme, peserta didik diajak berbincang tentang SETS

berkaitan dengan konsep sains yang dibelajarkan, dari berbagai macam titik awal tergantung pengetahuan dasar yang dimiliki peserta didik.

Langkah- langkah pembelajaran SETS memiliki tahap pembelajaran yang khas, yaitu selalu diawali dengan adanya isu yang berkembang di masyarakat. Tahapan-tahapan pembelajaran SETS secara lengkapnya tergambar pada **Gambar 2.2** berikut (Poedjiadi, 2010).



Gambar 2.2 Tahapan pembelajaran SETS (Poedjiadi, 2010)

Pembelajaran berbasis SETS memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pendekatan SETS adalah : 1) siswa memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegrasi dengan memperhatikan keempat unsur SETS, sehingga dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pengetahuan yang telah dimiliki; 2) melatih siswa peka terhadap masalah yang sedang berkembang di lingkungan mereka; 3) siswa memiliki kepedulian terhadap lingkungan dengan mengetahui sains dan perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik.

Sedangkan kekurangan SETS antara lain: 1)siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antara unsur-unsur dalam pembelajaran; 2)membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam pembelajaran; 3) pendekatan SETS hanya dapat diterapkan dikelas atas (Sutarno, 2007).

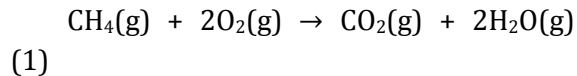
8. Reaksi Redoks (Reduksi Oksidasi)

Reaksi reduksi dan oksidasi itu sendiri telah mengalami perkembangan. Pada awalnya, reaksi reduksi-oksidasi dikaitkan dengan pengikatan dan pelepasan oksigen, kemudian dikembangkan menjadi pelepasan dan penyerapan electron dan perubahan bilangan oksidasi. Dalam subbab ini akan dibahas

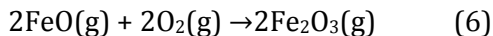
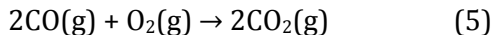
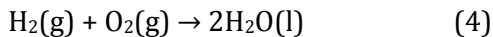
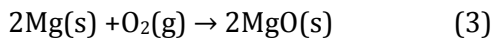
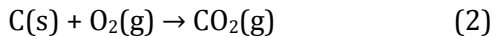
pengertian reduksi-oksidasi menurut tiga konsep tersebut (Saidah, 2013).

a. Reduksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan atom oksigen

Pada abad kesembilan belas, oksidasi adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan reaksi antara suatu zat dengan oksigen. Pembakaran kayu, yang merupakan salah satu bahan bakar merupakan reaksi oksidasi. Pembakaran premium, pertamax, dan gas alam, juga merupakan reaksi oksidasi. Pembakaran metana CH_4 merupakan reaksi oksidasi.



Salah satu komponen dari premium adalah isooktana, C_8H_{18} . Ketika premium dibakar, isooktana bereaksi dengan oksigen menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk melakukan kerja. Untuk mendefinisikan reaksi oksidasi secara lebih cermat, coba cermati ciri-ciri reaksi berikut:

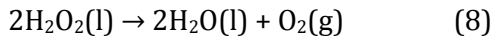
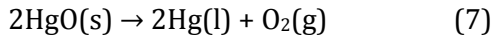


Reaksi (6) merupakan reaksi perkaratan yang terjadi pada logam. Dalam dunia otomotif Anda tentu pernah melihat rantai

sepeda yang berkarat, besi knalpot yang berkarat dan logam lainnya.

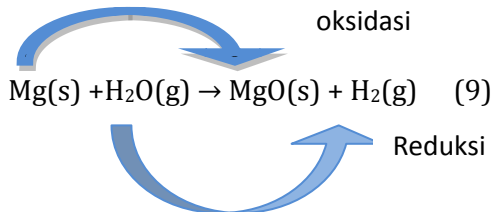
Pada reaksi (1) terjadi penangkapan oksigen oleh senyawa. Pada reaksi (2), (3) dan (4) terjadi penangkapan oksigen oleh unsur-unsur. Pada reaksi (5) dan (6) terjadi penangkapan oksigen oleh senyawa. Reaksi (1) sampai (6) merupakan reaksi oksidasi. Jadi, *reaksi oksidasi merupakan reaksi penangkapan oksigen oleh suatu zat.*

Reaksi reduksi dapat didefinisi berdasarkan contoh-contoh berikut:



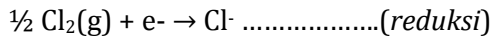
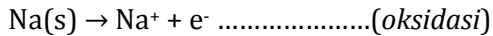
Pada reaksi (7) dan (8) terjadi pelepasan oksigen oleh senyawa. Reaksi (7) dan (8) merupakan reaksi reduksi. Jadi, *reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat.*

Pada contoh-contoh di atas, reaksi oksidasi dan reduksi dapat terjadi secara terpisah. Reaksi oksidasi dan reduksi dapat juga terjadi secara bersamaan seperti ditunjukkan pada reaksi berikut:

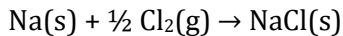


- b. Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan elektron

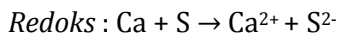
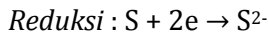
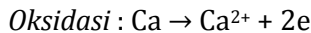
Konsep reaksi reduksi dan oksidasi selanjutnya dijelaskan dengan menggunakan konsep perpindahan (transfer) elektron. *Oksidasi adalah reaksi pelepasan electron.* Sedangkan *reduksi adalah reaksi pengikatan electron.* Dengan menggunakan konsep tersebut, maka dapat dijelaskan terjadinya reaksi oksidasi dan reaksi reduksi pada reaksi antara logam natrium dan gas klorin sebagai berikut:



Kedua reaksi diatas masing-masing merupakan *setengah reaksi.* Sedangkan reaksi lengkapnya adalah:



Selain itu ada pula reaksi kalsium dengan belerang terdiri dari 2 setengah reaksi yang dapat dituliskan sebagai berikut:



Perlu diingat bahwa "*pelepasan electron*" berarti memberikan electron kepada atom lain, sedangkan "*pengikatan electron*" berarti menerima electron dari atom lain. Berdasarkan konsep ini dapat dinyatakan bahwa peristiwa reaksi oksidasi

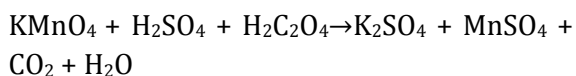
dan reduksi berlangsung secara bersamaan (simultan).

Zat yang melepaskan electron (teroksidasi) disebut *reduktor* (pereduksi), sebab ia menyebabkan zat lain mengalami reduksi (menangkap elektron). Sebaliknya, zat yang mengalami reduksi disebut oksidator (pengoksidasi). Pada contoh reaksi diatas, logam Na merupakan reduktor, sedangkan Cl_2 adalah oksidator.

Reaksi transfer electron terjadi pada senyawa-senyawa yang berikatan ion. Ion positif terjadi karena suatu atom melepas elektronnya, sedangkan ion negatif terjadi karena suatu atom mengikat electron. Oleh karena itu, konsep reaksi redoks yang didasarkan pada perpindahan (transfer) electron cukup memuaskan untuk menjelaskan reaksi-reaksi pembentukan senyawa ion.

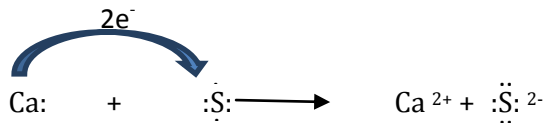
- c. Reaksi redoks berdasarkan penambahan dan penurunan bilangan oksidasi

Dalam berbagai reaksi redoks yang melibatkan spesi yang kompleks, kadang-kadang tidak mudah menentukan atom mana yang melepas dan menyerap electron. Sebagai contoh, perhatikan reaksi redoks berikut:



Apakah Anda dapat segera mengenali unsur mana yang melepas electron dan unsur mana yang menyerap electron pada reaksi tersebut? Kerumitan ini dapat diatasi dengan mengaitkan oksidasi dan reduksi dengan perubahan *bilangan oksidasi*. Sebagaimana tampak pada contoh reaksi kalsium dan belerang pada konsep redoks sebelumnya, terlihat bahwa pelepasan electron menyebabkan kenaikan bilangan oksidasi, sedangkan penyerapan electron menurunkan bilangan oksidasi.

Marilah kita perhatikan kembali reaksi kalsium dengan belerang membentuk kalsium sulfida.



Setelah melepas 2 elektron, bilangan oksidasi kalsium naik dari 0 menjadi +2; di lain pihak, setelah menyerap 2 elektron bilangan oksidasi belerang turun dari 0 menjadi -2. Jadi, dalam reaksi itu, kalsium mengalami oksidasi (pertambahan bilangan oksidasi) sedangkan belerang mengalami reduksi (penurunan bilangan oksidasi). (Effendy, 2016).

A. Bilangan Oksidasi

1. Aturan-aturan untuk Menentukan Bilangan Oksidasi

Dengan mempertimbangkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan-aturan untuk menentukan bilangan oksidasi sebagai berikut.

a) Unsur bebas mempunyai bilangan oksidasi = 0

Contoh : Bilangan oksidasi H, N, dan Fe berturut-turut dalam H_2 , N_2 , dan Fe = 0

b) Fluor memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawanya.

Contoh: bilangan oksidasi F dalam NaF sama dengan -1.

c) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif. Bilangan oksidasi beberapa unsur logam adalah sebagai berikut.

Golongan IA (logam alkali: Li, Na, K, Rb, Cs)
= +1

Golongan IIA (alkali tanah: Be, Mg, Ca, Sr, Ba) = +2

Al = +3

Zn = +2

Ag = +1

Sn = +2 dan +4

Pb = +2 dan +4

Fe = +2 dan +3

Hg = +1 dan +2

Cu = +1 dan +2

Au = +1 dan +3

Pt = +2 dan +4

Penulisan bilangan oksidasi dengan muatan ion dibedakan sebagai berikut.

Bilangan oksidasi dinyatakan dengan menuliskan tanda muatan terlebih dahulu, baru besar muatan. Contoh : +2, -1, dan +3. Sementara itu, muatan ion dinyatakan dengan menulis besar muatan lebih dahulu, baru jenis muatannya. Contoh: Mg^{2+} , S^2 , dan F^- .

d) Bilangan oksidasi suatu ion tunggal sama dengan muatannya.

Contoh: Bilangan oksidasi Fe dalam ion $Fe^{3+} = +3$

Bilangan oksidasi S dalam ion $S^{2-} = -2$

e) Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali dalam senyawanya dengan logam, bilangan oksidasi H = -1

Contoh: Bilangan oksidasi H dalam HCl, H₂O, NH₃ = +1

f) Bilangan oksidasi O umumnya = -2

Contoh: bilangan oksidasi O dalam H₂O, MgO = -2

g) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0

Contoh: dalam H₂SO₄ : (2X b.o H) + (b.o S) + (4x b.o O) = 0

(b.o = bilangan oksidasi)

h) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion poliatom = muatannya. (Chang I, 2004).

2. Oksidator dan Reduktor

Setelah memahami konsep redoks dan bilangan oksidasi, Anda kemudian dapat memahami oksidator dan reduktor. Oksidator merupakan spesi yang mengoksidasi spesi lain dalam reaksi redoks, sedangkan reduktor adalah spesi yang mereduksi spesi lain dalam reaksi redoks.

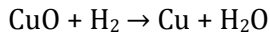
Oksidator = spesi yang mengoksidasi spesi lain

Reduktor = spesi yang mereduksi spesi lain

Mari perhatikan contoh berikut ini:

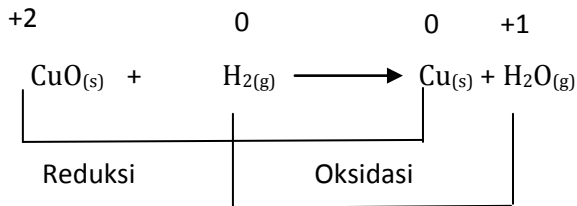
Contoh:

Tentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi, dan hasil reduksi pada reaksi redoks berikut:



Jawab:

Langkah pertama yang harus dilakukan ialah menentukan unsur yang mengalami perubahan bilangan oksidasi. Ingat, reduktor adalah zat yang mengalami oksidasi, oksidator adalah zat yang mengalami reduksi. Pada jawaban berikut hanya dituliskan bilangan oksidasi dari unsur yang mengalami perubahan bilangan oksidasi.



3. Reaksi Autoreduksi (Disproporsionasi) dan Komproporsionasi

Reaksi disproporsionasi adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jadi, sebagian dari

zat itu mengalami oksidasi dan sebagian lagi mengalami reduksi.

B. Tata Nama Senyawa Sederhana

1) Tata Nama Senyawa Anorganik

a. Senyawa molekul (senyawa kovalen) biner
Senyawa biner adalah senyawa yang hanya terdiri dari dua jenis unsur, misalnya air (H_2O), ammonia (NH_3), dan karbon dioksida (CO_2).

b. Tata nama senyawa ion

Senyawa ion terdiri atas suatu kation dan suatu anion. Kation umumnya adalah suatu ion logam, sedangkan anion dapat berupa anion tunggal atau suatu anion poliatom.

(1) Rumus senyawa : Kation ditulis di depan.

(2) Nama Senyawa : Penamaan senyawa ion dilakukan dengan cara merangkaikan nama kation (di depan) dan nama anionnya, angka indeks tidak disebut. Kemudian diberi akhiran -ida.

(3) Jika unsur logam mempunyai lebih dari sejenis bilangan oksidasi, senyawa-senyawanya dibedakan dengan menuliskan bilangan oksidasinya yang ditulis dalam tanda kurung dengan angka Romawi dibelakang nama unsur logam itu.

(4) Menurut cara lama, senyawa dari unsur logam yang mempunyai dua

jenis muatan dibedakan dengan memberi akhiran o untuk muatan lebih rendah, dan akhiran I untuk muatan lebih tinggi.

c. Tata nama asam

Asam merupakan senyawa yang pada umumnya terdiri atas atom hidrogen (H^+) sebagai kation yang berikatan dengan suatu anion yang disebut sisa asam. Cara penamaan senyawa ini adalah dengan memberi awalan asam diikuti dengan anion sisa asam.

d. Tata nama basa

Basa terdiri atas suatu logam yang berikatan dengan anion hidroksida (OH^-). Penamaan dilakukan dengan memberikan nama kation di depan diikuti dengan "hidroksida".

2) Tata Nama Senyawa Organik

Senyawa organik adalah senyawa-senyawa yang tersusun dari beberapa atom karbon yang memiliki sifat-sifat tertentu. Senyawa organik mempunyai tata nama khusus.

B. Kajian Pustaka

Penelitian ini merupakan penelitian yang terkait dengan penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan oleh para peneliti lainnya. Kajian pustaka ini dilakukan untuk memperoleh teori dari penelitian yang terdahulu dan juga untuk menghindari pengulangan penelitian yang

membahas mengenai permasalahan yang sama. Beberapa penelitian yang terkait diantaranya sebagai berikut:

Berdasarkan penelitian yang berjudul "*Pengembangan Perangkat Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa*" bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. (Setiyono, 2011).

Penelitian yang dilakukan Nugraha dkk (2013) mengenai pengembangan bahan ajar kimia yang berjudul "*Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berbasis SETS, Berorientasi Konstruktivistik*" bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu bahan ajar berbasis SETS dapat dijadikan produk untuk diperbanyak dan digunakan pada proses pembelajaran yang sesungguhnya.

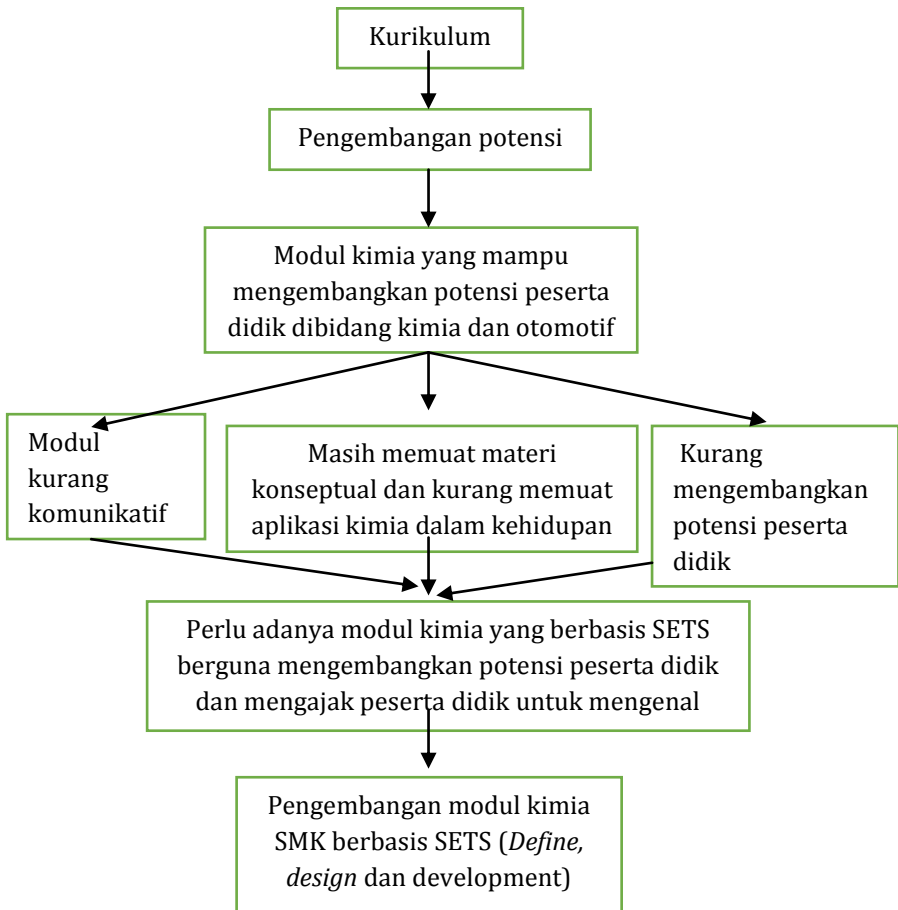
Penelitian juga dilakukan oleh Yoruk dkk (2010) yang berjudul "*The effects of Science. Technology, Society, Environment (STSE) Interactions on Teaching Chemistry*" menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan SETS membuat siswa lebih tertarik dalam pembelajaran kimia, serta memberikan pembelajaran bagaimana menghargai kondisi lingkungan, teknologi dan

kontribusinya bagi masyarakat dan memprediksi kemungkinan kerusakan yang akan ditimbulkan. Selain itu juga menghilangkan jurang pemisah antara pembelajaran kimia dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Muzari (2015) telah mengembangkan bahan ajar berupa modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) untuk meningkatkan kreatifitas sains dalam pembelajaran IPA. Modul yang dikembangkan dapat meningkatkan kreatifitas siswa dengan menerapkan basis SETS.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori dan pengamatan lapangan, diuraikan kerangka berpikir dalam bentuk bagan seperti pada **Gambar 2.3** berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

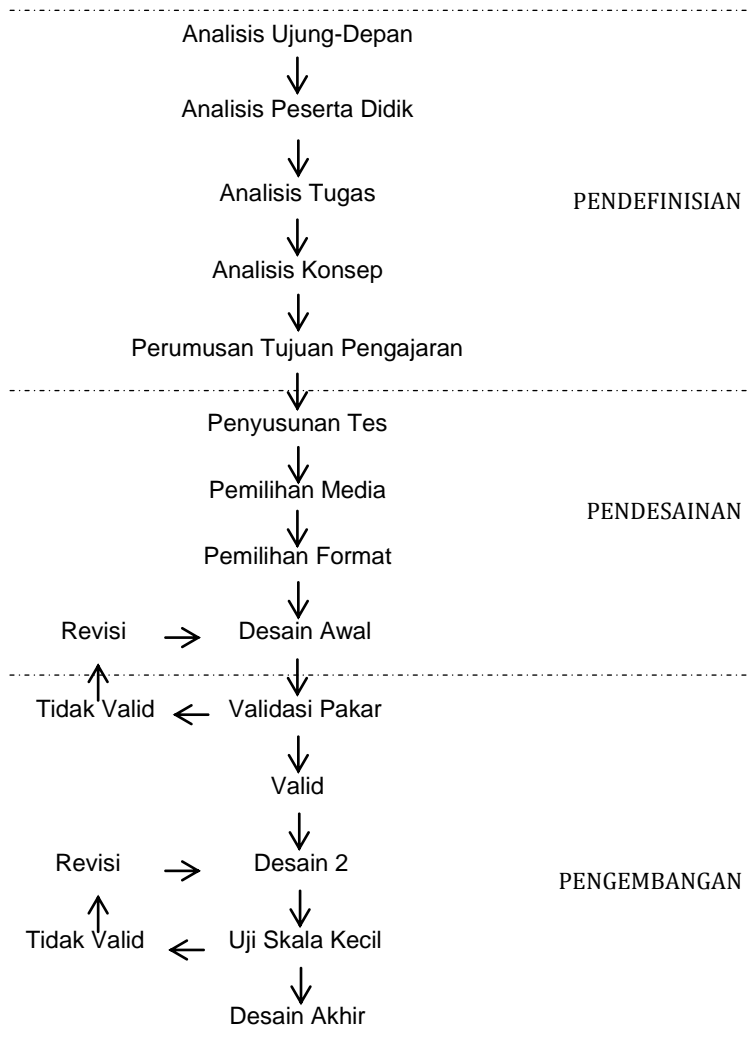
Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan metode *Research and Development* (R and D). R and D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Pada metode penelitian dan pengembangan terdapat beberapa jenis model. Model pengembangan merupakan dasar yang digunakan untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan, melalui penambahan komponen pembelajaran yang dianggap dapat meningkatkan kualitas pencapaian tujuan (Sugiarta, 2007). Model pengembangan yang efektif menuntut kesesuaian antara pendekatan yang digunakan dengan produk yang akan dihasilkan.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D (*Four-D Model*) yang disarankan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define, Design, Develop,*

dan *Disseminate*. Penerapan langkah dalam penelitian tidak hanya menurut versi asli tetapi disesuaikan dengan karakteristik subjek dan kebutuhan pengembangan di lapangan. Penelitian dan pengembangan memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga tidak semua prosedur dilakukan seutuhnya.

Tahap pengembangan dimodifikasi oleh peneliti menjadi 3D, yaitu pada tahap *Disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dalam pengembangan produk. Pada penelitian ini akan dikembangkan dan dihasilkan suatu produk berupa modul kimia SMK berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*), serta menguji kelayakan produk tersebut. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kebutuhan peserta didik, wawancara, instrumen validasi modul, instrumen validasi media, instrumen respon peserta didik, dan instrumen keterbacaan modul.

Alur penelitian R&D menggunakan model 4D dengan komponen-komponennya pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**:



Gambar 3.1: Alur Penelitian R&D Model 4D yang Telah tereduksi

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) diadaptasi dari Thiagarajan (1974). Prosedur pengembangan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat modul yang dibutuhkan (Thiagarajan, 1974). Tahap ini mencakup lima langkah pokok, yaitu:

a. Analisis ujung depan (*Front-end Analysis*)

Pada tahap awal penelitian pengembangan diperlukan analisis ujung depan yang bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi peserta didik pada pembelajaran kimia (Trianto, 2009). Analisis ujung depan dimulai dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal peserta didik untuk mencapai tujuan yang sudah tercantum pada kurikulum. Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan wawancara langsung dengan guru kimia, wawancara dengan peserta didik,

dan pengisian angket kebutuhan oleh peserta didik SMK TEXMACO Semarang kelas X. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui fakta-fakta akan masalah yang terjadi dan menjadi kebutuhan peserta didik.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Pada tahap ini analisis karakteristik peserta didik di setiap pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didiknya. Begitu pula modul berbasis SETS yang digunakan sebagai sarana belajar mandiri bagi peserta didik. Analisis ini bertujuan mendapatkan gambaran karakteristik, motivasi dan kemampuan akademik peserta didik.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Menurut Thiagarajan (1974) analisis tugas memiliki tujuan untuk mengidentifikasi keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya ke dalam keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Pada tahap ini, dilakukan analisis KI/KD terkait materi yang akan dikembangkan melalui modul kimia berbasis SETS.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep merupakan langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama dari materi yang akan diajarkan dan menyusunnya secara sistematis serta mengaitkan satu konsep dengan konsep lain yang relevan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Thiagarajan, dkk 1974). Analisis konsep diperlukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan disampaikan, mengidentifikasi pengetahuan deklaratif atau prosedural pada materi yang akan dikembangkan dengan menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep untuk materi pembelajaran.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis tugas dan analisis konsep. Dengan menuliskan tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam modul,

menentukan kisi-kisi soal dan menentukan seberapa besar tujuan pembelajaran yang tercapai.

2. Design (perancangan)

Tahap *design* dilakukan untuk merancang modul berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap pendefinisian. Thiagarajan membagi tahap design dalam empat kegiatan, yaitu: *constructing criterion-referenced tests, media selection, format selection dan initial design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendesainan antara lain:

a. Penyusunan Tes Kriteria (*Constructing criterion-referenced tests*)

Penyusunan tes merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (*define*) dengan tahap perancangan (*design*) (Trianto, 2009). Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan modul dan media yang dikembangkan (instrumen validasi), serta menyusun instrumen untuk menilai keterbacaan modul (instrumen tes).

b. Pemilihan Media (*media selection*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media

pembelajaran yang relevan dengan materi dan karakteristik peserta didik. Hal ini berguna untuk membantu peserta didik dalam pencapaian kompetensi dasar, artinya pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan modul dalam proses pengembangan modul pada pembelajaran di kelas.

c. Pemilihan Format (*format selection*)

Pemilihan format yakni kegiatan mengkaji format-format sumber belajar yang ada dan menetapkan format sumber belajar yang akan dikembangkan. Kegiatan ini dilakukan agar modul yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan pembelajaran kimia. Pemilihan format modul disesuaikan dengan format kriteria modul yang diadaptasi dari Depdiknas (2008) bahwa modul memuat unsur-unsur meliputi:

- 1) Petunjuk belajar (Petunjuk peserta didik/guru)
- 2) Kompetensi yang akan dicapai
- 3) Content atau isi materi pembelajaran
- 4) Informasi pendukung
- 5) Latihan-latihan

6) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)

7) Evaluasi

8) Respon atau balikan terhadap hasil evaluasi

Modul kemudian disusun dengan mengumpulkan berbagai referensi terkait materi untuk diterapkan dalam modul. Berbagai referensi digunakan agar tidak ada kesalahan konsep dalam modul hasil pengembangan. Setelah itu, mendesain awal bentuk modul yang akan dikembangkan. Langkah selanjutnya yaitu memilih format dalam pengembangan multimedia pembelajaran. Format yang dipilih serta digunakan pada multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan memiliki kriteria yang menarik dan memudahkan serta membantu dalam pembelajaran kimia.

d. Desain Awal (*Initial design*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) kegiatan membuat desain awal dilakukan dengan merancang seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan.

Dalam tahap ini, peneliti membuat produk awal (prototipe) atau rancangan produk. Tahap ini

dilakukan untuk membuat media pembelajaran sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Rancangan media yang telah dibuat oleh peneliti, kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing. Masukan dan saran dari dosen pembimbing digunakan untuk memperbaiki media dan nantinya rancangan ini akan dilakukan tahap validasi.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang direvisi oleh para pakar (Trianto, 2009). Menurut Thiagarajan dkk (1974) membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*.

a. Validasi ahli (*expert appraisal*)

Validasi ahli merupakan teknik untuk menilai kelayakan rancangan produk yang dikembangkan (Thiagarajan, 1974). Tahap ini bertujuan untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Penilaian para ahli/praktisi

terhadap perangkat pembelajaran mencakup: format, bahasa, ilustrasi dan isi, berdasarkan masukan dari para ahli, materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun direvisi untuk membuat produk lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas yang tinggi.

b. Uji Coba Terbatas (*development testing*)

Setelah dilakukan validasi ahli kemudian dilakukan kegiatan uji coba terbatas pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Uji coba terbatas dilakukan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon dari peserta didik sebagai sasaran pengguna media, dan para pengamat terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Hasil uji coba digunakan untuk memperbaiki produk. Menurut Thiagarajan (1974) uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga diperoleh perangkat yang konsisten, efektif dan efisien.

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK TEXMACO SEMARANG. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil yaitu mengambil 9 peserta didik, yaitu 3 peserta didik dengan pemahaman tingkat tinggi, 3 peserta didik dengan pemahaman tingkat sedang, dan 3 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah. Tingkat pemahaman diambil berdasarkan hasil penilaian UTS dari peserta didik tersebut.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data (Riduwan, 2007). Data yang diperoleh haruslah data yang benar agar dapat dijadikan sebagai landasan dalam pengambilan kesimpulan. Berikut ini adalah teknik pengumpulan data yang akan digunakan oleh peneliti :

1. Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang dijadikan

sasaran pengamatan (Sudiyono, 2008). Tujuan observasi dalam penelitian ini untuk mengetahui keadaan sarana prasarana, keadaan peserta didik, tingkah laku individu, perilaku atau karakter peserta didik, serta apa yang dibutuhkan peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pelaksanaan observasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung, yaitu mengamati perilaku peserta didik selama di sekolah (Nahadi, 2015). Data yang diambil dari teknik observasi yaitu data deskriptif sesuai yang diamati. Adapun instrumen yang digunakan oleh peneliti adalah observasi yang lebih berorientasi pada aspek penglihatan dan pendengaran.

2. Teknik Wawancara

Teknik wawancara merupakan proses memperoleh informasi atau keterangan langsung dari responden atau informan dengan cara tatap muka dan bercakap-cakap (Nasir, 2014). Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data pada saat melakukan studi

pendahuluan (Mi'rojiah, 2016). Sumber data pada wawancara ini berasal dari guru kimia, guru keahlian teknik kendaraan ringan dan peserta didik kelas X di SMK TEXMACO Semarang. Hasil wawancara digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui observasi. Instrumen yang digunakan peneliti berupa *interview guide* (panduan wawancara). Adapun tujuan wawancara tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Wawancara dengan guru kimia bertujuan untuk melakukan studi pendahuluan mengetahui proses pembelajaran, perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru kimia di sekolah tersebut dan untuk menganalisis kebutuhan modul pembelajaran kimia sebagaimana pada **Lampiran 9**.
 - b. Wawancara dengan peserta didik mempunyai tujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik dan sebagai analisis kebutuhan modul berbasis SETS.
3. Teknik dokumentasi

Menurut Riduwan (2007) dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari

tempat penelitian. Dokumen bisa berupa buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto serta data yang relevan dengan penelitian. Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai penunjang/pelengkap dari penggunaan teknik observasi dan wawancara. Dokumentasi yang dihasilkan berupa foto pada saat observasi, wawancara, uji coba modul pada kelas kecil di SMK TEXMACO Semarang Kompetensi Keahlian TKR.

4. Teknik Kuesioner (angket)

Kuesioner disebut juga sebagai angket, yaitu merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam bentuk pengajuan pertanyaan tertulis melalui sebuah daftar pertanyaan yang sudah dipersiapkan sebelumnya dan harus diisi oleh responden (Sambas, 2007). Jenis angket ada dua macam yaitu angket terbuka dan angket tertutup (Sanjaya, 2011). Bentuk angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup.

Teknik kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data yang diperoleh dari peserta didik sebagai studi pendahuluan (analisis

kebutuhan modul) dan analisis tanggapan peserta didik terhadap modul kimia berbasis SETS yang dikembangkan peneliti. Selain itu, teknik kuesioner juga digunakan sebagai uji validasi ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakan dan menarik atau tidaknya tampilan modul SETS yang dibuat peneliti.

Hasil angket tersebut menghasilkan informasi untuk menyusun latar belakang serta menentukan strategi dalam penyusunan sumber belajar yang tepat dan sesuai bagi peserta didik.

5. Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan menjadi salah satu syarat sebuah modul dapat digunakan dalam pembelajaran sekolah agar peserta didik dapat benar-benar menguasai apa yang dipelajarinya dari modul tersebut. Salah satu teknik untuk uji keterbacaan adalah uji klose. Uji ini dilakukan dengan cara memotong pola bahasa pada bagian-bagian tertentu dengan melepaskan/merumpangkan kata dari jumlah ke-n (dipilih pada jarak yang tetap, variasi penghapusan, mulai dari tiap kata

ke-5). Hal ini mengikuti panduan yang disusun oleh Farr dan Rosser, 1979. Penghapusan secara random dilakukan tanpa melihat hubungan kontekstual atau jenis kata tertentu (Jongsma, 1980).

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data terutama digunakan ketika mengkalkulasi angket validasi ahli, angket penilaian karakter dan respon peserta didik. Setelah data yang dikumpulkan telah diverifikasi dan disajikan dalam tabel, maka langkah selanjutnya adalah analisa terhadap hasil-hasil yang diperoleh. Teknik analisa yang dipakai tergantung pada tujuan penelitian (Cholid, 2001).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Uji Validitas Modul oleh Validator

Uji validitas modul dilakukan oleh dosen ahli materi dan ahli media untuk mengetahui apakah modul kimia berbasis SETS pada materi reaksi redoks yang dikembangkan sudah valid dan layak digunakan. Apabila tidak atau kurang layak berdasarkan masukan perbaikan validator ahli,

maka modul tersebut perlu diperbaiki. Analisis validasi yang digunakan diadaptasi dari teks BNSP (2014).

a. Analisis validasi ahli materi

Komponen penilaian validasi ahli materi meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan basis SETS. Data mengenai kelayakan produk diperoleh dari hasil analisis terhadap instrumen penelitian yang diisi oleh reviewer. Valid atau tidaknya modul ditentukan dari kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Angket validasi menggunakan rentang nilai 1-5.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pedoman penilaian skor

Data kualitatif	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4

C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

2) Menghitung skor rata-rata menggunakan

$$\text{rumus } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah penilai

3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi Penilaian Total

Rumus	Rerata skor	klasifikasi
$x > \bar{X} + 1,8 \times \text{sbi}$	>4,2	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6 \times \text{sbi} < X \leq \bar{X} + 1,8 \times \text{sbi}$	>3,4 - 4,2	Baik
$\bar{X} - 0,6 \times \text{sbi} < X \leq \bar{X} + 0,6 \times \text{sbi}$	>2,6 - 3,4	Cukup
$\bar{X} - 1,8 \times \text{sbi} < X \leq$	>1,8 - 2,6	Kurang

$\bar{X} - 0,6x \text{ sbi}$		
$X \leq \bar{X} - 1,8 \times \text{sbi}$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

\bar{X} (rerata ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal).

Sbi (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

X = skor empiris

b. Analisis validasi ahli media

Komponen penilaian ahli media dilihat dari ukuran modul, desain sampul modul, dan desain isi modul. Selain itu penilaian ahli media juga mencakup format, desain serta kesesuaian materi dengan SETS yang digunakan dalam pembelajaran.

Data mengenai kelayakan produk diperoleh dari hasil analisis terhadap instrumen penelitian yang diisi oleh reviewer. Valid atau tidaknya modul ditentukan dari kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Angket validasi menggunakan rentang nilai 1-5.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pedoman penilaian skor

Data kualitatif	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

- 2) Menghitung skor rata-rata menggunakan

$$\text{rumus } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah penilai

- 3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Penilaian Total

Rumus	Rerata skor	Klasifikasi
$x > \bar{X} + 1,8 \times s_{bi}$	$>4,2$	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} + 1,8 \times s_{bi}$	$>3,4 - 4,2$	Baik
$\bar{X} - 0,6 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} + 0,6 \times s_{bi}$	$>2,6 - 3,4$	Cukup
$\bar{X} - 1,8 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} - 0,6 \times s_{bi}$	$>1,8 - 2,6$	Kurang
$X \leq \bar{X} - 1,8 \times s_{bi}$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

\bar{X} (rerata ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal).

s_{bi} (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

X = skor empiris

2. Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Pembelajaran

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia berbasis SETS berupa data

uraian aspek-aspek tanggapan peserta didik. Data uraian tersebut direkap dan setiap aspek tanggapan dari keseluruhan peserta didik kelas kecil dikonversikan dari data kualitatif menjadi data kuantitatif.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Pedoman penilaian skor

Data kualitatif	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

- 2) Menghitung skor rata-rata menggunakan

$$\text{rumus } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah penilai

- 3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi Penilaian Total

Rumus	Rerata skor	klasifikasi
$x > \bar{X} + 1,8 \times s_{bi}$	>4,2	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} + 1,8 \times s_{bi}$	>3,4 - 4,2	Baik
$\bar{X} - 0,6 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} + 0,6 \times s_{bi}$	>2,6 - 3,4	Cukup
$\bar{X} - 1,8 \times s_{bi} < X \leq \bar{X} - 0,6 \times s_{bi}$	>1,8 - 2,6	Kurang
$X \leq \bar{X} - 1,8 \times s_{bi}$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

\bar{X} (rerata ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal).

s_{bi} (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

X = skor empiris

3. Tanggapan Guru terhadap Modul Pembelajaran

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan Guru terhadap modul pembelajaran kimia berbasis SETS. Data uraian tersebut direkap dan setiap aspek tanggapan dari keseluruhan peserta didik kelas kecil dikonversikan dari data kualitatif menjadi data kuantitatif.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.7 Pedoman penilaian skor

Data kualitatif	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

- 2) Menghitung skor rata-rata menggunakan

$$\text{rumus } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah penilai

- 3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Penilaian Total

Rumus	Rerata skor	klasifikasi
$x > \bar{X} + 1,8 \times sbi$	>4,2	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6 \times sbi < X \leq \bar{X} + 1,8 \times sbi$	>3,4 - 4,2	Baik
$\bar{X} - 0,6 \times sbi < X \leq \bar{X} + 0,6 \times sbi$	>2,6 - 3,4	Cukup
$\bar{X} - 1,8 \times sbi < X \leq \bar{X} - 0,6 \times sbi$	>1,8 - 2,6	Kurang
$X \leq \bar{X} - 1,8 \times sbi$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

\bar{X} (rerata ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal).

Sbi (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

X = skor empiris

4. Uji Keterbacaan

Modul pembelajaran berbasis SETS yang telah dibuat, selanjutnya divalidasi oleh tim pakar, dimintakan tanggapan dari peserta didik kelas kecil kemudian diuji keterbacaannya. Pengukuran tingkat keterbacaan modul dalam penelitian ini menggunakan prosedur klose atau tes isian rumpang (Harjasujana & Mulyati: 1997). Teknik ini merupakan teknik mengukur tingkat keterbacaan berdasarkan daya tangkap pembaca.

Kriteria penggunaan prosedur klose yang digunakan sebagai bahan belajar mandiri adalah teks materi (dalam modul) yang terdiri atas maksimal 150 kata dan jawaban boleh berupa sinonim atau kata yang secara struktur dan makna dapat menggantikan kedudukan kata yang dihilangkan (Syarofah, 2012). Hasil penilaian dari lembar tes isian rumpang yang telah diisi oleh peserta didik kemudian disajikan dalam persentase skor dan selanjutnya dideskripsikan. Data yang diperoleh dari uji tes isian rumpang dianalisis dengan rumus:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah isian yang tepat}}{\text{jumlah rumpangan}} \times 100\%$$

Adapun deskripsi yang digunakan untuk menafsirkan presentase tersebut menurut Harjasujana dan Mulyati (1988) mengutip pendapat Earl F. Rankin dan Joseph W. Culhane dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.9 Penilaian Hasil Uji Tes Isian Rumpang

Kategori skor	Penafsiran	Keterangan
>60%	Independen/bebas	Teks wacana mudah
41%-60%	Instruksional	Teks wacana sedang
<40%	Frustasi/gagal	Teks wacana sukar

(Syarofah, 2012)

5. Tes Sumatif (Kognitif)

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS. Adapun instrument yang digunakan pada

tes kognitif adalah bentuk soal pilihan ganda dan uraian yang terdapat dalam modul.

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap peserta didik ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung menggunakan rumus:

$$S = \sum R$$

Keterangan:

S = Skor peserta didik

R = Jawaban peserta didik yang benar

Penskoran dalam soal berbentuk uraian dilakukan dengan cara memberi bobot kepada setiap soal menurut tingkat kesulitannya atau banyak sedikitnya unsur yang harus terdapat dalam jawaban yang dianggap paling baik. Skor yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria. Menurut Widoyoko (2010) tabel kriteria tersebut disajikan dalam tabel 3.10

Tabel 3.10 Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik

Persentase Ketuntasan	Klasifikasi	Skor
>80	Sangat Baik	5
>60-80	Baik	4
>40-60	Cukup	3
>20-40	Kurang	2
≤20	Sangat Kurang	1

Tabel 3.11 standar Evaluasi Program Pembelajaran

Rerata Skor	Klasifikasi
>4,2	Sangat Baik
>3,4 - 4,2	Baik
>2,6 - 3,4	Cukup
>1,8 - 2,6	Kurang
≤1,8	Sangat Kurang

Hasil tes sumatif (kognitif) berupa nilai *posttest* yang diperoleh dibandingkan dengan nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) di SMK TEXMACO Semarang yaitu 75.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul kimia yang dapat mendukung pembelajaran kurikulum 2013 revisi dengan berbasis SETS (*Science Environment Technology and Society*). Modul tersebut berisi materi reaksi redoks (*science*) yang berkaitan pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*) dalam program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) pada kelas X yang dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D (Thiagarajan, 1974). Berikut deskripsi langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap *define* dilakukan melalui studi pendahuluan di sekolah SMK TEXMACO Semarang. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah dan kebutuhan peserta didik. Tahap ini melalui 5 tahap, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-end Analysis*)

Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan atau menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam mengembangkan suatu bahan ajar (Thiagarajan, 1974). Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah (1) Observasi, (2) Wawancara dengan guru kimia SMK dan (3) Angket Kebutuhan peserta didik.

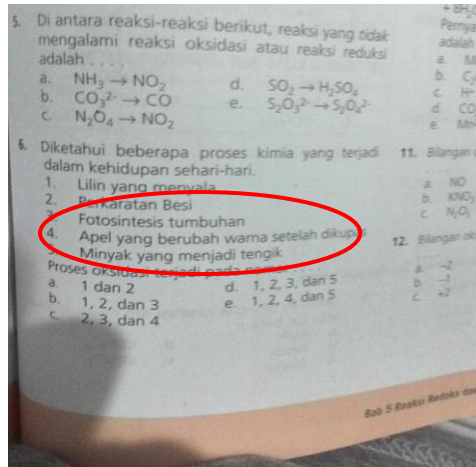
Berdasarkan hasil observasi, bahan ajar kimia yang digunakan di SMK Texmaco Semarang belum mencerminkan bahan ajar kimia sebagai bahan ajar kimia adaptif. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR, bahan ajar kimia yang digunakan di SMK Kompetensi Keahlian TKR adalah buku paket. Hasil wawancara tersebut didukung dengan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Tabel 4.1** sebagai berikut:

Tabel 4.1 Analisis bahan ajar hasil angket kebutuhan peserta didik

Kriteria	
Buku pegangan apa yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia?	Nilai
a. Buku paket	60%

b. LKS	0%
c. Bukan buku paket/LKS	3,0%
d. Tidak ada buku pegangan	37%

Berdasarkan **Tabel 4.1**, bahan ajar kimia yang digunakan adalah buku paket. Buku paket yang digunakan adalah buku kimia SMK yang secara umum untuk Bidang Teknologi, bukan buku kimia khusus untuk Kompetensi Keahlian TKR. Adapun dokumentasi buku-buku kimia yang digunakan oleh SMK Texmaco Semarang dapat dilihat pada **Lampiran 26**. Buku kimia tersebut berisi materi kimia yang biasa/umum digunakan di SMA, baik dalam latihan, contoh soal, maupun materi. seperti lilin yang menyala, fotosintesis tumbuhan, apel yang berubah warna setelah dikupas, minyak yang menjadi tengik dan sebagainya. Padahal peserta didik tidak berkompetensi pada makanan maupun tumbuhan. Pada buku kimia SMK Kompetensi Keahlian Keahlian TKR, peserta didik tidak dikaitkan dengan bakat yang mereka miliki dalam kasus sepeda motor dan mobil, misalnya knalpot, rantai, dan sebagainya. Adapun isi materi buku kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR sebagai berikut:



Gambar 4.1 Penyajian soal buku paket kimia SMK (Saidah, 2015)

Berdasarkan hal tersebut, peneliti mencoba untuk mengembangkan modul kimia SMK Program Keahlian TKR berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*). Modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS yang dimaksud adalah Modul tersebut berisi materi reaksi redoks (science) yang berkaitan pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*) dalam program keahlian teknik kendaraan ringan, baik dalam contoh soal, latihan,

maupun penyajian materi-materi kimia. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR, guru kimia tertarik akan adanya bahan ajar kimia yang terintegrasi dengan Kompetensi Keahliannya.

Tabel 4.2 Hasil wawancara

Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar kimia yang terintegrasi otomotif?	Bagus dan perlu dikembangkan, karena peserta didik di SMK lebih cenderung menekankan materi produktif, oleh karenanya materi-materi lain seperti kimia harus dikaitkan dengan otomotif otomotif?

Hasil wawancara pada **Tabel 4.2** didukung dengan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Tabel 4.3**, keseluruhan peserta didik juga tertarik dengan modul kimia yang dikaitkan dengan kendaraan ringan.

Tabel 4.3 Analisis modul kimia berbasis SETS kendaraan ringan hasil angket kebutuhan peserta didik

Kriteria	Nilai
Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan Kompetensi Keahlian yang Saudara pilih?	
a. Ya	100 %

b. Tidak	0 %
----------	-----

Berdasarkan hasil wawancara juga diperoleh keterangan bahwa selama ini belum ada bahan ajar baku dari pemerintah maupun sekolah berkaitan dengan materi kimia sebagai materi adaptif. Guru kimia juga merasa membutuhkan adanya bahan ajar yang mampu memudahkan peserta didik belajar mandiri, berhubungan dengan program produktif mereka. Untuk hasil wawancara dapat dilihat pada **Lampiran 9**.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik (Thiagarajan, 1974). Data analisa ini diambil dari (1) Angket gaya belajar peserta didik, (2) Angket kebutuhan peserta didik, dan (3) Wawancara dengan guru kimia. Hasil angket gaya belajar peserta didik SMK TEXMACO Semarang ditampilkan dalam **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Hasil angket gaya belajar peserta didik

Gaya Belajar	Persentase
Visual	37%
Auditori	28%

Kinestetik	35%
------------	-----

Berdasarkan **Tabel 4.4**, gaya belajar peserta didik yang dominan adalah gaya belajar visual. Oleh karena itu, modul kimia SMK Berbasis SETS untuk program keahlian TKR yang digunakan adalah bahan ajar visual. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia dan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Tabel 4.5**, peserta didik menyatakan lebih suka belajar mandiri.

Tabel 4.5 Analisis belajar mandiri hasil angket gaya belajar peserta didik

Kriteria	Nilai
Peserta didik yang suka belajar mandiri	
a.Ya	86,66%
b.Tidak	13,33%

Berdasarkan hasil analisis angket gaya belajar peserta didik dan angket kebutuhan peserta didik, peserta didik memiliki gaya belajar visual dan belajar mandiri. Oleh karena itu, peneliti patut untuk mengembangkan suatu bahan ajar berbentuk modul. Modul merupakan bahan ajar visual yang digunakan untuk belajar mandiri.

c. Analisis Tugas

Tahap ini diperoleh data, bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru. Faktanya, setiap diadakan ulangan masih banyak peserta didik yang nilainya rendah karena kurang pemahamannya sehingga perlu dilakukan remedial.

Pada analisis tugas ini dilihat berdasarkan kompetensi dasar pada materi yang akan digunakan pada produk yang dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kompetensi dasar pada materi reaksi redoks di antaranya yaitu menjelaskan perkembangan konsep redoks, menghitung bilangan oksidasi, penamaan senyawa sederhana organik dan anorganik, menyebutkan cara mencegah korosi, menganalisis dampak positif dan negatif dari reaksi redoks dalam lingkungan (environment) dan masyarakat (*society*), dan mengupdate perkembangan teknologi, serta merancang solusi untuk menanggulangi dampak negatif reaksi redoks dengan tepat di lingkungan TKR.

Analisis tugas bertujuan untuk mengetahui kemampuan utama yang dibutuhkan dalam mengembangkan suatu bahan ajar (Thiagarajan, 1974). Untuk mengetahui kemampuan utama, peneliti perlu menganalisis kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik. Berdasarkan peminatan peserta didik pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan, peserta didik tentu telah memiliki kemampuan yang unggul dalam bidang otomotif. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia pada **Lampiran 9**, kemampuan kimia peserta didik cenderung lemah pemahamannya. Lebih jelas pada **Tabel 4.6**, mayoritas peserta didik menyukai pelajaran kimia.

Tabel 4.6 Analisis kesukaan kimia hasil angket kebutuhan peserta didik

Kriteria	Nilai
Apa Saudara menyukai pelajaran kimia?	
a. Ya	40 %
b. Tidak	60 %

Menurut mayoritas peserta didik, mereka tidak menyukai pelajaran kimia dikarenakan pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit dipahami.

Menurut mereka, kesulitan pemahaman kimia disebabkan bahan ajar kimia yang mereka gunakan sulit dipahami.

Tabel 4.7 Analisis kemudahan pemahaman sumber belajar hasil angket kebutuhan peserta didik

Kriteria	Nilai
Apakah sumber belajar kimia yang Saudara gunakan mudah dipahami?	
a. Ya	0 %
b. Tidak	100 %

Berdasarkan kemampuan peserta didik dalam bidang otomotif dan kesulitan peserta didik terhadap pemahaman kimia, perlu dikembangkan suatu modul pembelajaran kimia yang diintegrasikan dengan otomotif. Pengembangan modul kimia yang diintegrasikan dengan otomotif digunakan untuk meningkatkan kemampuan kimia melalui minat peserta didik dalam bidang otomotif. Kemampuan kimia yang dimaksud adalah Kompetensi Inti yang telah tertera pada silabus kimia SMK kurikulum 2013 revisi. Silabus kimia SMK kurikulum 2013 revisi terdapat pada **Lampiran 1.**

d. Analisis Konsep

Analisis konsep ini menjadi hal yang penting. Hal ini didasari dari hasil angket kebutuhan peserta didik dan wawancara dengan guru, ternyata masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi.

Dari konsep-konsep tersebut diharapkan peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran. Misalnya peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi dari suatu senyawa, dan bagaimana cara menentukan oksidator dan reduktor, serta mengkaitkan reaksi redoks baik lingkungan (*environment*), perlembangan teknologi (*technology*), dan masyarakat di Kompetensi Keahlian TKR. Ternyata masih banyak peserta didik yang belum mampu mengaplikasikannya.

Analisis konsep bertujuan untuk menetapkan materi modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Data analisis konsep diambil dari (1) Wawancara dengan guru kimia, dan (2) Angket kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMK Texmaco Semarang, materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah reaksi redoks terdapat pada **Lampiran 9**. Hal ini sesuai berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Tabel 4.8**, materi kimia yang dianggap sulit adalah reaksi redoks.

Tabel 4.8 Analisis materi kimia hasil angket kebutuhan peserta didik

Kriteria	Nilai
Materi kimia apa yang paling sulit menurut Saudara?	
a. Materi, Unsur, & Senyawa	10 %
b. Pengenalan Ilmu Kimia	23 %
c. Reaksi redoks	67 %
d. Reaksi Kimia	0%
e. Lambang Unsur, Senyawa, & Bentuk Molekul	0 %

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia dan angket kebutuhan peserta didik, peneliti memilih materi reaksi redoks sebagai materi modul kimia SMK berbasis SETS Program Keahlian TKR.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep, dapat disimpulkan:

- 1) Patut untuk mengembangkan modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR
- 2) Bahan ajar tersebut sesuai dengan karakter peserta didik yang lebih menyukai belajar mandiri dan memiliki gaya belajar visual
- 3) Bahan ajar tersebut bertujuan untuk mencapai kompetensi yang disesuaikan dengan silabus kimia SMK kurikulum 2013 revisi
- 4) Bahan ajar tersebut membahas topik Reaksi Redoks atau Kompetensi Inti 3.7 dan Kompetensi Dasar 4.7 sebagai berikut:
 - KD 3.7 : Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi
 - KD 4.7 : Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya .

Untuk memenuhi keempat poin di atas, perumusan tujuan pembelajaran yang sesuai adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi oksidasi.

2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.
3. Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor.
4. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan reaksi reduksi oksidasi (*science*) pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*).
5. Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsur dan mengidentifikasi reaksi redoks dengan benar.
6. Peserta didik mampu menentukan reaksi autoreduksi.
7. Peserta didik mampu menggunakan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

2. Tahap Pendesainan (*Design*)

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan perancangan produk modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS. Perancangan modul disesuaikan dengan karakteristik peserta didik

sebagaimana pada tahap *define*. Pada tahap perencanaan pada pengembangan modul kimia SMK Program Keahlian TKR berbasis SETS meliputi:

a. Penyusunan Tes Kriteria

Pada tahap penyusunan tes kriteria dilakukan dengan penyusunan instrumen validasi materi dan media yang dapat diamati pada **Lampiran 12** dan instrument respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis SETS yang dapat diamati pada **Lampiran 14** serta instrument keterbacaan modul yang dapat diamati pada **Lampiran 23**. Instrument tersebut digunakan untuk menilai kualitas dari modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS yang dikembangkan.

b. Pemilihan Media

Berdasarkan pada analisis peserta didik, peserta didik diketahui memiliki karakteristik menyukai belajar mandiri dan memiliki gaya belajar visual. Pemilihan media pembelajaran yang tepat untuk peserta didik yang memiliki karakteristik suka belajar mandiri dengan prosentase 86,66% dan memiliki gaya belajar

visual dengan prosentase 37% adalah berupa modul.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format bertujuan untuk mengidentifikasi isi materi apa saja yang akan ditampilkan dalam modul yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan kurikulum yang berlaku. Modul pembelajaran yang akan dikembangkan adalah modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS. Untuk mengembangkan modul tersebut maka akan dipilih format modul yang mengarah kepada aktifitas SETS yang akan mengintegrasikan materi kimia (*science*) baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*) dalam Kompetensi Keahlian TKR.

d. Desain Awal

Pada tahap desain awal peneliti membuat desain awal modul kimia SMK Program Keahlian TKR yang akan dikembangkan. Desain awal modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1) **KI dan KD serta tujuan akhir pembelajaran**, merupakan isi materi yang berisi kompetensi-kompetensi yang harus dicapai peserta didik setelah mempelajari modul. Adapun kompetensi-kompetensi tersebut adalah
 - a) KI-1, KI-2, KI-3, dan KI-4 yang sesuai silabus kimia SMK Kurikulum 2013 revisi pada **lampiran 1**.
 - b) KD 3.7 dan KD 4.7 yang sesuai silabus kimia SMK Kurikulum 2013 revisi pada **lampiran 1**.
- 2) **Sejarah otomotif**, merupakan salah satu isi materi modul berbasis SETS Kompetensi Keahlian TKR yang berfungsi sebagai pra-materi agar peserta didik mengenal lebih dekat dengan dunia otomotif. Sejarah otomotif yang disajikan adalah sejarah sepeda motor.
- 3) **Prolog: Mengamati kasus reaksi redoks**, merupakan topik pembuka yang berfungsi mengantarkan peserta didik untuk menerima pelajaran. Prolog yang disajikan adalah kasus

perkaratan besi pada besi knalpot sepeda motor akibat terkena air rob.

- 4) **Peta konsep**, merupakan isi materi yang berfungsi untuk memudahkan peserta didik dalam menghubungkan suatu submateri dengan submateri lain agar peserta didik tidak mengalami miskomunikasi. Submateri yang dimaksud adalah pengertian reaksi berdasarkan perkembangan konsep, bilangan oksidasi dan tata nama senyawa sederhana.
- 5) **Kolom motivasi**, merupakan kolom pendukung yang berfungsi untuk menumbuhkan semangat belajar peserta didik dalam meraih kesuksesan.
- 6) **Uji keahaman**, merupakan kolom penilaian yang berfungsi untuk menguji keahaman peserta didik terhadap submateri yang baru saja didapatkannya, Uji Keahaman ini diberikan pada setiap akhir submateri.
- 7) **Wawasan baru**, merupakan kolom pendukung yang berisi informasi chemotomotif kendaraan ringan faktual dan terbaru untuk memperkaya pengetahuan

peserta didik. Wawasan baru yang disajikan adalah kaca mata hitam sensitif.

- 8) **Aktivitas SETS kendaraan ringan**, merupakan kolom aktivitas peserta didik yang berfungsi untuk mengetahui integrasi kimia dalam bidang otomotif ditinjau dari segi *Science, Environment, Technology and Society*.
- 9) **Kolom refleksi**, merupakan kolom pendukung yang berfungsi untuk menuangkan bahasan materi yang belum dan sudah dipahami peserta didik.
- 10) **Fun Games**, merupakan kolom aktivitas peserta didik yang berfungsi untuk menambah minat belajar peserta didik terhadap materi. Fun Games kendaraan ringan disajikan dalam tabel yang berisi huruf acak. Tabel yang berisi huruf acak digunakan untuk mencari kata-kata kimia dalam bidang otomotif.
- 11) **Latihan dan kunci jawaban**, merupakan isi materi yang berfungsi untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat pemahaman peserta didik terhadap topik materi dan

perubahannya. Isi materi ini berisi 20 soal pilihan ganda dan 1 soal uraian (aktivitas SETS).

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini, modul yang dikembangkan dalam penelitian adalah modul kimia SMK Program Keahlian TKR berbasis SETS pada materi reaksi redoks. Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan modul kimia SMK Program Keahlian TKR pada materi reaksi redoks yang sudah direvisi oleh pakar/ahli. Pada tahap ini dilakukan 2 tahap yaitu tahap validasi oleh ahli dan tahap uji coba terbatas pada kelas kecil.

B. Hasil Uji Lapangan

1. Uji Pakar

Uji lapangan awal dilakukan dengan cara memvalidasi produk awal kepada dosen ahli untuk mengetahui kualitas modul. Validator yang memvalidasi modul ini adalah R. Arizal Firmansyah, M. Si., Mulyatun, M. Si dan Fidda Syarofiatul Lizza, S.Pd.I. Hasil uji validasi dapat dilihat pada **Tabel 4.10**

Tabel 4.9 Hasil uji validasi Ahli Materi

No	Komponen	V.1	V.2
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI, KD	5	4

2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	4
3	Keakuratan materi	4	4
4	Kemutakhiran materi	5	4
5	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	4
KELAYAKAN PENYAJIAN			
1	Pendukung Penyajian	4	4
2	Penyajian Pembelajaran	5	4
ORIENTASI SETS			
1	Aspek <i>Science</i>	4	4
2	Aspek <i>Environment</i>	5	4
3	Aspek <i>Technology</i>	4	4
4	Aspek <i>Society</i>	5	4
Jumlah		51	44
Kriteria		Sangat Baik	Baik
Presentase		92,72 %	80 %
Rata-rata keseluruhan		86,36% (SB)	

Tabel 4.10 Hasil uji validasi Ahli Media

No.	Komponen	Tahap I	Tahap II
1.	Penyajian modul	2	4
KELAYAKAN KEGRAFIKAN			
1.	Ukuran buku	4	4
2.	Tata letak kulit buku	3	4
3.	Tifografi cover buku	3	4
4.	Ilustrasi kulit buku	3	4
5.	Tata letak isi buku	3	4
6.	Tipografi isi buku	3	4
KUALITAS TAMPILAN			
1.	Kualitas tampilan	3	4
Jumlah		24	32
Kriteria		Cukup	Baik
Presentase		60%	80%

Berdasarkan Presentase skor validator ahli materi 1 dan 2 dengan rata-rata sebesar 86,36% dengan kategori sangat baik. Mengacu pada tabel konversi pada **Tabel 3.1** bahwa penilaian kedua validator ahli materi terhadap modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan dikategorikan Sangat Baik dan dapat digunakan pada uji coba kelas kecil dengan dilakukan revisi sesuai saran dari validator ahli materi agar modul yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Kritik dan saran yang diberikan validator ahli materi digunakan sebagai dasar untuk perbaikan produk

menjadi lebih baik. Adapun kritik atau saran dari validator sebagai berikut:

- a. Gambar rantai berkarat diubah menjadi knalpot yang berkarat agar memudahkan karena dalam prolog membahas knalpot yang berkarat akibat terkena air rob dan uraian materi diubah dari paradigma behaviorisme (tidak menstimulasi peserta didik membangun konsep) menjadi paradigma konstruktivisme (peserta didik diajak berfikir untuk menemukan kebermaknaan konsep yang akan diberikan)
- b. Pada tulisan tulisan senyawa karboksihemoglobin disertakan gambar agar terasa basis SETSnya.
- c. Setiap gambar yang ditampilkan harus ada penjelasan termasuk zat yang digambarkan secara mikroskopis dan ukuran gambar diperbesar agar terlihat jelas
- d. Contoh yang diberikan diperbanyak untuk mengungkap nilai SETS pada modul pada setiap subbab di setiap submateri.

Kritik atau saran oleh validator:

- a) Revisi: Gambar rantai berkarat diubah menjadi knalpot yang berkarat agar memudahkan karena

dalam prolog membahas knalpot yang berkarat akibat terkena air rob dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**

2. Kegiatan Belajar

Coba perhatikan kembali pada Gambar 3. Kita ketahui bahwa knalpot yang berkarat terjadi karena motor tersebut terkena air rob. Apakah Anda mengetahui, mengapa air rob dapat menyebabkan knalpot berkarat?. Apakah knalpot yang berkarat mengalami reaksi reduksi oksidasi? Jelas knalpot yang berkarat mengalami reaksi reduksi oksidasi. Tidak hanya pada knalpot, reaksi reduksi oksidasi dapat juga terjadi pada rantai seperti pada Gambar 4. Apakah Anda mengetahui apa yang dimaksud dengan reaksi reduksi oksidasi? Untuk menemukan jawabannya pelajilah lebih jauh pada materi ini. (taruh gambar knalpot berkarat)



Gambar 4. Rantai berkarat (Anonim, 2013)

a. Pengertian Reaksi Redoks

1) **Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan atom oksigen**

(gambar rantai dipindah ada gambar rantai berkaat dan tidak)Pernahkah anda melihat rantai yang berkarat? Coba perhatikan Gambar 4. Mengapa

INSTRUMEN

Kita patut mensyukuri anugerah Tuhan Yang Maha Esa berupa kekayaan khazanah makhluk-Nya. Begitu banyak makhluk ciptaan Tuhan dengan berbagai keunikan masing-masing.

Gambar 4.2 Rantai Berkarat Sebelum Revisi

2. Kegiatan Belajar

Coba perhatikan kembali pada Gambar 3. Kita ketahui bahwa knalpot yang berkarat terjadi karena motor tersebut terkena air rob. Apakah Anda mengetahui, mengapa air rob dapat menyebabkan knalpot berkarat? Apakah knalpot yang berkarat disebabkan adanya reaksi reduksi oksidasi? Jelas knalpot yang berkarat disebabkan adanya reaksi reduksi oksidasi. Tidak hanya pada knalpot, reaksi reduksi oksidasi dapat juga terjadi pada rantai seperti pada Gambar 4. Apakah Anda mengetahui apa yang dimaksud dengan reaksi reduksi oksidasi? Untuk menemukan jawabannya pelajarilah lebih jauh pada materi ini.



Gambar 4. Knalpot berkarat (Anonim, 2013)

a. Pengertian Reaksi Redoks

- 1) Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan atom oksigen



Gambar 5. Rantai tidak berkarat (Anonim, 2013)



Gambar 6. Rantai berkarat (Anonim, 2013)

Gambar 4.3 Knalpot Setelah Revisi

- b) Revisi: Pada tulisan tulisan senyawa karboksihemoglobin disertakan gambar agar terasa basis SETSnya dapat dilihat pada **Gambar 4.4** dan **Gambar 4.5**.

Berdasarkan reaksi diatas terjadi perubahan bilangan oksidasi atom O, baik reaksi tidak sempurna dan reaksi sempurna, sehingga reaksi terbentuknya CO₂ maupun CO tersebut merupakan reaksi redoks.

Gas CO berbahaya ketika terhirup dan masuk dalam paru-paru karena gas CO jauh lebih mudah diikat oleh hemoglobin dalam darah dibandingkan dengan O₂. Gas CO akan bereaksi dengan hemoglobin dalam darah membentuk senyawa karboksihemoglobin (COHb). Jika sudah berikatan, karboksihemoglobin tidak mudah terurai dan menghambat proses pengikatan O₂ oleh Hb sehingga O₂ tidak dapat didararkan keseluruh tubuh sehingga menyebabkan keracunan bahkan kematian. Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses pembakaran sempurna merupakan

Modul Kimia Berbasis SETS 9

salah satu gas yang dapat menyebabkan efek rumah kaca dan memiliki kontribusi terbesar terhadap *global warming* (pemanasan global). Pemanasan global adalah meningkatnya suhu permukaan bumi secara menyeluruh yang disebabkan oleh gas-gas rumah kaca.

Pemanasan global mengakibatkan dampak buruk bagi manusia dan lingkungan.

- Dampak *global warming* terhadap manusia antara lain:
 - (1) Meningkatnya jumlah penderita gangguan jantung karena untuk

Gambar 4.4 Keterangan Karboksihemoglobin Sebelum Revisi

Berdasarkan reaksi diatas terjadi perubahan bilangan oksidasi atom O, baik reaksi tidak sempurna dan reaksi sempurna, sehingga reaksi terbentuknya CO₂ maupun CO tersebut merupakan reaksi redoks.

Gas CO berbahaya ketika terhirup dan masuk dalam paru-paru karena gas CO jauh lebih mudah diikat oleh hemoglobin dalam darah dibandingkan dengan O₂. Gas CO akan bereaksi dengan hemoglobin dalam darah membentuk senyawa karboksihemoglobin (COHb). Perhatikan gambar dibawah ini:

Hemoglobin Hb (Protein pembawa O₂ dalam sel dalam darah)

Atom Carbon

Atom Oksigen

CO dapat mengikat Hb yang biasanya membawa oksigen

Gambar 8. Pengikatan oksigen dan karbon monoksida pada hemoglobin (Trio, 2010)

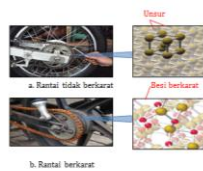
Pada Gambar 8. Memaparkan jika sudah berikatan, karboksihemoglobin tidak mudah terurai dan menghambat proses pengikatan O₂ oleh Hb sehingga O₂ tidak dapat didararkan keseluruh tubuh sehingga menyebabkan keracunan bahkan kematian. Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses pembakaran sempurna merupakan

Gambar 4.5 Keterangan Karboksihemoglobin Setelah Revisi

- c) Revisi : Setiap gambar yang ditampilkan harus ada penjelasan termasuk zat yang digambarkan secara

mikroskopis dan ukuran gambar diperbesar agar terlihat jelas dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dan **Gambar 4.7**

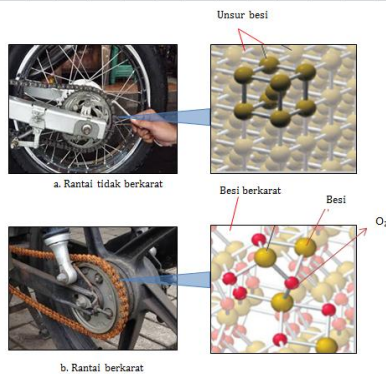
knalpot yang berkarat dan logam lainnya. **Tahukah kamu?** Apakah rantai yang sudah berkarat dan yang tidak berkarat itu mengikat oksigen? Iya, rantai yang berkarat mengikat oksigen dengan reaksi (6). Tentunya dampak yang ditimbulkan sangat merugikan bagi manusia. Perhatikan Gambar 7.



Gambar 7. Korosi pada rantai sepeda motor. Ketika besi berkarat/berkorosi, unsur besi bereaksi (mengikat) dengan unsur oksigen membentuk senyawa besi (III) oksida (Tno, 2010)

Pada reaksi (1) terjadi penangkapan oksigen oleh senyawa. Pada reaksi (2), (3) dan (4) terjadi penangkapan oksigen oleh unsur-unsur. Pada reaksi (5) dan (6) terjadi penangkapan oksigen oleh senyawa. Reaksi (1) sampai

Gambar 4.6 submikroskopis Sebelum Revisi



Gambar 11. Korosi pada rantai sepeda motor. Ketika besi berkarat/berkorosi, unsur besi bereaksi (mengikat) dengan unsur oksigen membentuk senyawa besi (III) oksida (Tno, 2010)

Karat pada rantai sepeda motor di atas merupakan hasil reaksi antara unsur

Gambar 4.7 submikroskopis Setelah Revisi

- e. Revisi : Contoh yang diberikan diperbanyak untuk mengungkap nilai SETS pada modul pada setiap subbab di setiap submateri dapat dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**

2) Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan elektron

Perhatikan kembali persamaan redoks pada nomor 1. Pada nomor 1, unsur besi (Fe) berubah menjadi besi berkarat (Fe_2O_3). Unsur Fe yang belum berkarat merupakan unsur bebas, sehingga unsur Fe memiliki muatan 0, sedangkan unsur O yang sudah berkarat membentuk senyawa Fe_2O_3 sehingga Fe memiliki muatan sebesar 3- untuk membentuk senyawa Fe_2O_3 . Bertambahnya muatan unsur Fe dari 0 menjadi 3- disebut dengan oksidasi.

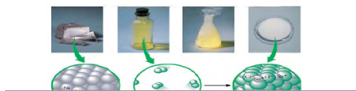
Apakah Anda mengetahui apa yang dimaksud dengan oksidasi? Oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron.

Perhatikan kembali pada nomor 1. Pada nomor 1, unsur O_2 berubah menjadi Fe_2O_3 . Unsur bebas O_2 memiliki muatan 0, sedangkan unsur O dalam Fe_2O_3 memiliki muatan 2-. Berkurangnya muatan oksigen dari 0 menjadi 2- disebut dengan reduksi.

Apakah Anda mengetahui apa yang dimaksud dengan oksidasi?

Reduksi adalah reaksi penangkapan elektron.

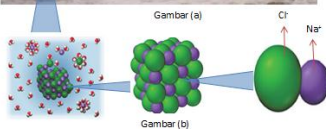
Adapun contoh lain dalam kehidupan sehari-hari adalah reaksi pembentukan garam dapur pada gambar 9.



Gambar 4.8 contoh nilai SETS Sebelum Revisi

2) Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan elektron

Perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 13. (a) Sepeda motor terkena air rob (b) Bentuk makromolekul dari Sodium dan Chloride (Zumdahl, 2007)

Perhatikan kembali pada gambar 13. Pada gambar (a), terdapat dua orang membawa sepeda motornya melewati air rob di Kaligawe, Semarang. Mengapa besi pada kendaraan bermotor lebih cepat berkarat jika terkena air laut daripada air tawar? Karena pada air laut, terdapat ion Na^+ dan ion Cl^- (lihat gambar (b)). Di mana ion tersebut mudah bereaksi dengan besi dan membentuk karat.

Bagaimana NaCl terbentuk? NaCl terbentuk dengan menggunakan konsep

Gambar 4.9 Contoh nilai SETS Setelah Revisi

2. Contoh yang diberikan diperbanyak untuk mengusung nilai SETS pada modul pada setiap subbab di setiap submateri.

Hasil analisis pada penilaian validator ahli media pada tahap 1 mendapatkan presentase 60% kategori cukup. Berdasarkan **Tabel 3.1** dikategorikan cukup valid sehingga perlu direvisi kecil. Adapun masukan dari validator ahli media adalah:

- a. Ukuran spasi dirubah menjadi 1,15
- b. Font size dirubah menjadi 11
- c. Penyajian gambar diperjelas terutama bagian submikroskopis

Setelah mendapat masukan dari validator ahli media peneliti melakukan revisi kemudian pada **Tabel 4.11** menunjukkan adanya peningkatan presentase menjadi 80% kategori Baik. Berdasarkan **Tabel 3.2** dikategorikan valid sehingga tidak perlu dilakukan revisi.

2. Uji Coba Terbatas

Uji pengembangan dilakukan pada pengujian skala kecil. Pada pengujian skala kecil, dipilih 9 peserta didik dengan kategori 3 peserta didik berkemampuan akademik tinggi, 3 peserta didik berkemampuan

akademik sedang, dan 3 peserta didik berkemampuan akademik rendah. Peserta didik yang dipilih dengan tingkat kemampuan akademik yang berbeda-beda bertujuan untuk mewakili populasi dari target modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR yang disajikan kepada peserta didik. Pengujian skala kecil digunakan untuk mengetahui tanggapan dan keterbacaan peserta didik terhadap modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR. Untuk mengetahui tanggapan dan keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR, peneliti menyebarkan angket tanggapan kepada peserta didik, dan melakukan uji keterbacaan modul.

Sebelum pengisian angket tanggapan kepada peserta didik dan melakukan uji keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR, terlebih dahulu peserta didik pengujian skala kecil melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan. kegiatan pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama adalah pengenalan modul kimia SMK Program Keahlian TKR dan pembahasan reaksi redoks berdasarkan perkembangan

konsep, pertemuan kedua adalah perhitungan bilangan oksidasi, dan pertemuan ketiga adalah diskusi penamaan senyawa sederhana yang terdapat dalam modul kimia berbasis SETS.

Langkah selanjutnya yaitu peserta didik mengerjakan angket tanggapan dan uji keterbacaan modul sebagai berikut:

a. Angket tanggapan peserta didik

Angket tanggapan peserta didik terhadap modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR bertujuan untuk mendapat masukan dan saran dari calon pengguna dengan melibatkan peserta didik kelas X TKR. Berikut merupakan hasil angket tanggapan peserta didik:

Tabel 4.11 Hasil angket tanggapan peserta didik

No.	Aspek	Jumlah Pernyataan	\bar{X}	%	kategori
1.	Minat Modul Pembelajaran	2	8,77	87,7%	Sangat Baik
2.	Kemandirian Belajar	2	6,55	65,5%	Cukup
3.	Kemudahan dalam	2	7,22	72,2%	Baik

memahami					
4.	SETS	5	18,77	75,08%	Baik
5.	Desain Modul Pembelajaran	6	22,66	75,55%	Baik
\bar{X} Keseluruhan		17	64	75,29%	Baik

Berdasarkan **Tabel 4.12**, penilaian peserta didik baik terhadap modul kimia SMK berbasis SETS TKR dengan pencapaian presentase secara keseluruhan memiliki rata-rata 75,29%. Dengan demikian, semua peserta didik memberikan penilaian yang menunjukkan bahwa modul kimia SMK Program Keahlian TKR layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri. Adapun perhitungan hasil angket tanggapan peserta didik secara spesifik dapat dilihat pada **lampiran 21**.

b. Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan atau *readability* bertujuan untuk mengetahui kualitas modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR dalam kategori terbaca dengan baik atau tidak. Uji keterbacaan yang digunakan adalah pengisian tes rumpang (*cloze test*). Berikut hasil uji keterbacaan modul chem-otomotif kendaraan ringan:

Tabel 4.12 Hasil uji keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan

No	Responden	Jawaban Benar	Skor
1	R1	13	72,22 %
2	R2	16	88,88 %
3	R3	16	88,88 %
4	R4	16	88,88%
5	R5	14	77,77 %
6	R6	14	77,77 %
7	R7	12	66,66 %
8	R8	12	66,66 %
9	R9	12	66,66 %
Rata-rata Skor			77,15 %
Kategori			Tinggi

Tingkat keterbacaan teks secara kuantitatif diperoleh dari rata-rata skor keterbacaan seluruh responden. Skor keterbacaan teks masing-masing responden diperoleh dari proporsi jawaban benar dikalikan 100%. Data kuantitatif tingkat keterbacaan yang diperoleh, dikonversikan dengan kriteria tingkat keterbacaan pada **Tabel 3.9** untuk menarik kesimpulan. Hasil dari uji keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan menunjukkan bahwa tingkat keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan tergolong pada kategori tinggi dengan pencapaian

presentase rata-rata sebesar 77,15%. Kategori tinggi atau teks wacana mudah difahami (Syarofah, 2012).

C. Analisis Data

Pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan` pada topik reaksi redoks diawali dengan penelitian pembelajaran kimia di SMK Texmaco Semarang. Proses Pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan RPP. Pada hari pertama peneliti memperkenalkan modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS kemudian melakukan pembelajaran dengan menjelaskan konsep redoks. Pada hari kedua dilanjutkan dengan menghitung bilangan oksidasi dan pada hari ketiga peserta didik melakukan kegiatan pengamatan pada kolom wawasan yang terdapat dalam modul mengenai tata nama senyawa organik dan anorganik. Setelah itu peserta didik melakukan aktifitas respon peserta didik dan keterbacaan modul yang telah dikembangkan oleh peneliti.

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran kimia di SMK Texmaco Semarang belum menggunakan pembelajaran kimia sebagai pembelajaran kimia adaptif. Pembelajaran kimia yang berlangsung adalah pembelajaran kimia yang umum diajarkan di SMA, baik

penjelasan tentang materi, contoh soal, dan latihan. Berdasarkan kondisi pembelajaran kimia tersebut, patut untuk mengembangkan bahan ajar kimia adaptif untuk SMK. Adapun pembelajaran kimia adaptif di SMK Kompetensi Keahlian TKR (Teknik Kendaraan Ringan) adalah kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR. Pembelajaran kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR yang dimaksud adalah integrasi pembelajaran kimia dalam bidang otomotif yang terkait dengan *Science* pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan *Environment*, perkembangan teknologi (*Technology*) dan masyarakat (*Society*). Tujuan pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan adalah memudahkan pemahaman kimia melalui bakat peserta didik dalam bidang otomotif. Sehingga ilmu kimia yang didapatkan merupakan ilmu yang bermanfaat dalam kehidupan mereka. Berdasarkan Direktorat Pembinaan SMK (2013), mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang menjadi komponen dasar kejuruan TKR.

Model pengembangan penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D karena model pengembangan tersebut digunakan untuk mengembangkan bahan ajar pendidikan (Thiagarajan, 1974). Model pengembangan 4D

terdiri dari empat tahap, yaitu Pendefinisian, Pendesainan, Pengembangan, dan Penyebaran (Thiagarajan, 1974). Berdasarkan pada hasil tahap pendefinisian, diperlukan modul pembelajaran kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik, 60% peserta didik menyukai pelajaran kimia namun 100% peserta didik sulit memahami buku yang digunakan yang mengakibatkan rendahnya pemahaman mereka terhadap kimia dan 60% menyatakan reaksi redoks merupakan materi yang sulit. Oleh karena itu, materi yang dipilih adalah reaksi redoks karena untuk membuat reaksi redoks tersebut menjadi materi yang tidak dianggap sulit lagi karena sejatinya 60% peserta didik menyukai pelajaran kimia. Dengan pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan, peserta didik lebih mudah memahami ilmu melalui bakatnya dalam bidang otomotif. Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik dan wawancara dengan guru kimia, peserta didik memiliki gaya belajar visual dan mereka lebih suka belajar mandiri, sehingga pada tahap pendesainan, media yang dipilih adalah modul (Prastowo, 2013).

Langkah selanjutnya setelah dilakukan tahap pendenifisian dan tahap pendesainan adalah tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan, modul kimia berbasis SETS kendaraan ringan divalidasi oleh dua validator Ahli Materi dan 1 validator ahli media. Hasil uji validasi mendapatkan masukan dan saran dari tim validator meliputi :

1. Tulisan modul masih berparadigma behaviorisme (tidak menstimulasi peserta didik untuk membangun konsep).
2. Kalimat yang digunakan masih induktif seharusnya deduktif.
3. Kurang runtut dengan indikator pada silabus.
4. Aspek SETS masih kurang mendominasi

Adapun penilaian tim validator tahap 1 dan 2 disajikan pada **Tabel 4.2**

Tabel 4.13 Hasil Penilaian validator Materi 1 dan 2

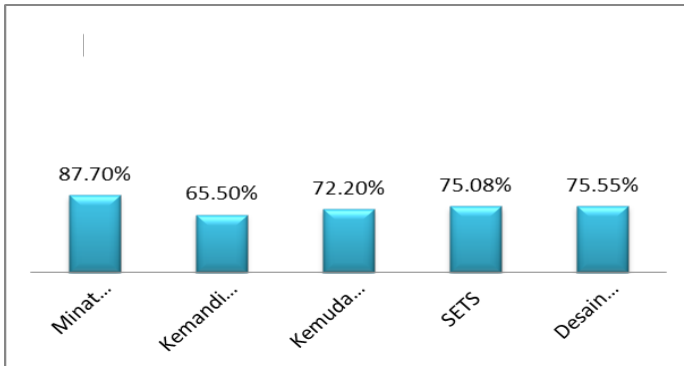
Validator Materi	Presentase	Kategori
I	92,72%	Sangat Baik
II	80%	Baik
Rata-rata keseluruhan	86,36%	Sangat Baik

Tabel 4.14 Hasil Penilaian validator Media tahap 1 dan 2

Validasi	Presentase	Kategori
Tahap I	60%	Cukup
Tahap II	80%	Baik

Berdasarkan **Tabel 4.13**, angka presentase pada validator materi 1 hanya dilakukan satu kali validasi dan presentase 92, 72%. Sedangkan pada validator materi 2, dilakukan 2 kali tahap validasi dan memperoleh nilai 80,00%. Sehingga rata-rata kedua validasi materi tersebut mendapat nilai 86,36% dengan kategori kualitas sangat baik/ sangat layak digunakan. Selanjutnya modul kimia SMK berbasis SETS melalui tahap validasi ahli media. Validasi ahli media tahap 1 memperoleh angka presentase sebesar 60,00% dengan kategori kualitas cukup. Maka dari itu dilakukan validasi tahap II dengan perbaikan kemudian presentasi 80% dengan kategori Baik/ layak digunakan. Presentase hasil validasi ahli media disajikan pada **Tabel 4.14**. Berdasarkan hasil validasi modul tersebut Modul dalam penelitian ini layak untuk diuji cobakan pada pengguna yang sebenarnya, yaitu peserta didik kelas X kelas kecil. Sembilan peserta didik dalam uji kelas kecil melaksanakan pembelajaran kimia berbasis SETS kendaraan ringan menggunakan modul. Hari

terakhir pembelajaran, peserta didik diminta untuk menyampaikan tanggapan. Presentase hasil tanggapan disajikan pada **Gambar 4.12**.

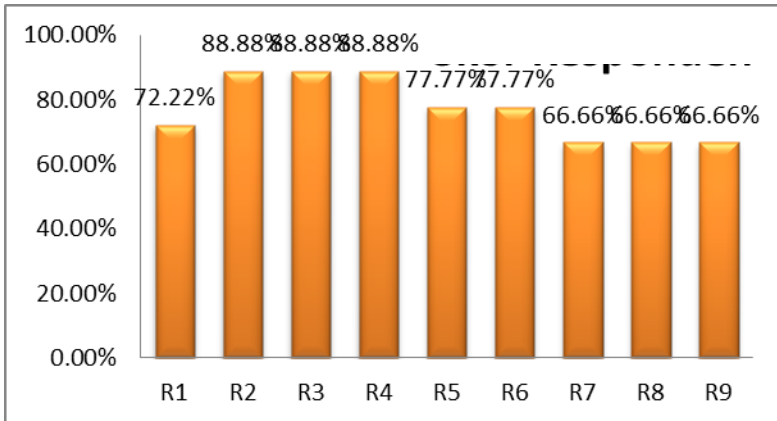


Gambar 4.12 Grafik hasil tanggapan peserta didik

Berdasarkan **Tabel 4.13** dan **Tabel 4.14**, hasil validasi oleh validator ahli mendapat kriteria Sangat Baik (SB) dengan persentase rata-rata sebesar 86,36% sedangkan validasi oleh peserta didik mendapat kriteria baik (B) dengan persentase rata-rata sebesar 75,29%, hal ini menunjukkan peserta didik setuju bahasa yang digunakan dalam modul yang dikembangkan mudah dimengerti dan dipahami, serta gambar yang disajikan dalam modul jelas dan mempermudah dalam memahami materi. Modul yang menarik dan didukung dengan bahasa yang komunikatif akan memudahkan peserta didik dalam memahami materi serta meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik.

Pernyataan tersebut sejalan dengan Prastowo (2013). Oleh karena itu, modul kimia SMK berbasis SETS TKR layak/valid digunakan di SMK Kompetensi Keahlian TKR atau masyarakat yang berkecimpung dalam dunia otomotif kendaraan ringan dengan sedikit revisi dari dosen ahli. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyopratikno (2017) yang menyatakan bahwa pengembangan buku hasil penelitian layak digunakan jika sudah mendapatkan validasi guru dan peserta didik dengan kategori valid. Hal ini juga di dukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Romadloni (2013) yang menyatakan bahwa suatu pengembangan modul pembelajaran layak digunakan jika telah mencapai kualitas sangat baik (SB) berdasarkan penilaian guru dan peserta didik.

Pada tahap pengembangan pula, peserta didik mengerjakan uji keterbacaan modul. Hasil keterbacaan modul kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR berbasis SETS disajikan pada **Gambar 4.13**



Gambar 4.13 Grafik hasil uji keterbacaan modul

Berdasarkan **gambar 4.13** hasil uji keterbacaan modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan memiliki tingkat keterbacaan tinggi dengan persentase rata-rata sebesar 77,15% dengan kategori tinggi. Modul yang memiliki tingkat keterbacaan tinggi, memiliki arti mudah dipahami oleh peserta didik (Sari, 2015) karena suatu pemahaman dapat diperoleh dengan membaca (Setiawan, 2011). Berdasarkan tingginya nilai keterbacaan, suatu modul tidak perlu direvisi dalam hal pengemasan materinya (lia, 2016).

Tes sumatif terdapat dalam akhir modul. Beberapa soal yang harus dijawab juga dikaitkan dengan SETS. Tujuan diberi tes sumatif agar peserta didik belajar mandiri tanpa bantuan orang lain. Tes sumatif ini disertai dengan kunci

jawaban sehingga peserta didik dapat mengecek jawaban yang sudah dikerjakan benar atau salah.

Tabel 4.15 Hasil tes sumatif peserta didik

No	Responden	KKM	Skor
1	R1	75	89
2	R2	75	87
3	R3	75	85
4	R4	75	80
5	R5	75	79
6	R6	75	87
7	R7	75	75
8	R8	75	76
9	R9	75	75
Rata-rata Skor			81,44
Kategori			Sangat Baik

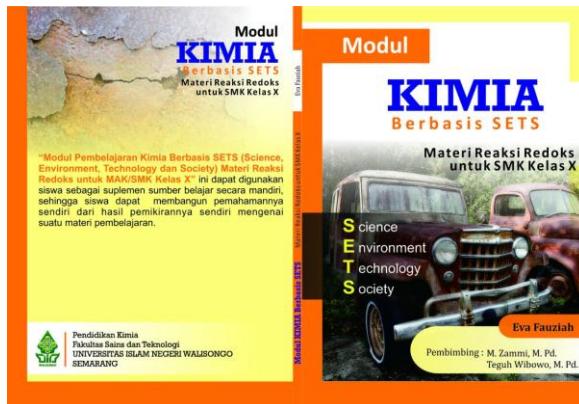
Berdasarkan **Tabel 4.15** hasil tes sumatif peserta didik menunjukkan rata-rata skor 81,44 (Sangat Baik) dan menunjukkan di atas nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) di SMK TEXMACO Semarang yaitu 75.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Desain dan *lay out* setiap isi materi yang terdapat di dalam modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan adalah sebagai berikut:

1) Sampul

Bagian ini berisi gambar mobil di pinggir jalan yang berkarat. Mobil di pinggir jalan yang berkarat untuk mengusung basis SETS. Pemilihan warnorange kecoklatan menunjukkan warna karat. Dalam gambar mobil tersebut menunjukkan adanya pelajaran kimia dalam otomotif.

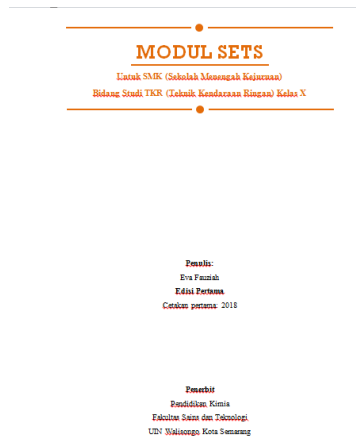


Gambar 4.14 Sampul (Fauziah, 2018)

2) Halaman Francis

Halaman Francis berisi nama penulis, penerbit dan tahun terbit. Pada Halaman Francis, penulis dapat menerima masukan dan saran untuk perbaikan modul chem-otomotif kendaraan ringan ke depan. Pada halaman ini pula, hak cipta untuk publikasi dan

penerbitan modul chem-otomotif kendaraan ringan dipegang oleh penerbit Kompetensi Keahlian Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo.



Gambar 4.15 Halaman Francis (Fauziah, 2018)

3) Kata Pengantar

Bagian ini berisi kata pengantar dari penulis tentang pengenalan modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian TKR dan manfaatnya, isi modul, dan permohonan kritik dan saran untuk perbaikan modul ke depan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan bahan ajar kimia berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) untuk peserta didik SMK/MAK kelas X dengan materi pokok reaksi reduksi oksidasi (redoks). Sholawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW seorang Rasul-Nya yang dipilih-Nya dari sebaik-baik umat manusia.

Modul berbasis SETS ini merupakan bahan ajar berbentuk cetak yang dapat digunakan oleh peserta didik sebagai alat belajar mandiri. Modul berbasis SETS ini berisi materi kimia yang diintegrasikan dengan otomotif. Modul berbasis SETS dibuat untuk peserta didik agar peserta didik lebih memahami kimia melalui minat peserta didik dalam bidang otomotif.

Modul berbasis SETS memuat tentang uraian materi, kegiatan, dan tugas ilmiah yang sesuai dengan isi modul. Selain itu, untuk mempermudah pemahaman peserta didik Modul berbasis SETS juga memuat rangkuman dan glosarium. Pada Modul berbasis SETS, kami menyertakan artikel yang merupakan penerapan ilmu kimia dalam bidang otomotif. Kami juga memberikan evaluasi dalam bentuk latihan dan ujian sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi yang sedang dipelajari. Untuk menarik minat peserta didik dalam mempelajari kimia, modul ini diberikan kegiatan. Kami berusaha menyusun Modul berbasis SETS sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga kegiatan belajar dapat berjalan secara optimal.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran yang membangun dari pembaca atau pengguna sangat penulis harapkan. Akhirnya, penulis berharap agar modul ini dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan serta membantu peserta didik dalam memahami materi reduksi oksidasi (redoks).

Semarang, 13 Juli 2018

Eva Fauziah

Gambar 4.16 Kata Pengantar (Fauziah, 2018)

4) Kolom KI, KD, dan Tujuan Akhir Pembelajaran

Bagian ini berisi KI-1, KI-2, KI-3, KI-4, KI 3.7, KD 4.7, dan indikatornya masing-masing, serta variable yang disajikan yang disesuaikan dengan kurikulum kimia SMK/MAK 2013 revisi. KI-1, KI-2, KI-3, KI-4, KI 3.7, KD 4.7, dan indikatornya dibuat berdasarkan perumusan tujuan pembelajaran pada tahap pendefinisian.

TUJUAN AKHIR PEMBELAJARAN		
Kemampuan yang Diharapkan	Indikator	Kondisi/Unsur yang Diberikan
1.1. Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur atom/molekul sebagai hasil pemertanian kerusi manusia yang kebesaranNya bersifat kekal	1. Peserta didik mampu memaparkan unsur-unsur Tabel YME berupa kekekalan makhluk-Nya dengan berbagai kondisi manufacture masing-masing dengan benar.	a. Diberikan kolom untuk susunpaksi
3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi.	1. Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi. 2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi. 3. Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor. 4. Peserta didik mampu mengidentifikasi kekekalan reaksi reduksi oksidasi (tersebut pada kehidupan sehari-hari) baik terhadap lingkungan (environment), perkembangan teknologi (technology) dan masyarakat (society). 5. Peserta didik mampu	a. Diberikan soal Uji Kognitif b. Diberikan kolom-kolom untuk mengisi tentang redoks. c. Urutan yang diberikan pada kehidupan sehari-hari baik terhadap lingkungan (environment), perkembangan teknologi (technology) dan masyarakat (society) dalam bidang study teknik kendaran ringan d. Diberikan soal Latihan.

Gambar 4.17 Kolom KI-KD (Fauziah, 2018)

5) Daftar Isi, Daftar Tabel, dan Daftar Gambar

Bagian ini berfungsi untuk mempermudah peserta didik menemukan materi, submateri, tabel, dan gambar.

6) Pendahuluan

Bagian ini berisi pengenalan ilmu kimia, keterkaitan kimia dengan topic reaksi redoks, keterkaitan materi kimia dengan bidang otomotif dan keterkaitan dengan basis SETS.

A. PENDAHULUAN

Penyangga spion, kunci motor, gigi rem, dan knalpot merupakan benda-benda yang biasa kita gunakan dalam kendaraan roda dua dan roda empat. Baik pada kendaraan roda 2 maupun empat, kita juga sering menjumpai benda-benda tersebut dalam keadaan berkarat seperti penyangga spion berkarat, kunci motor berkarat, maupun knalpot berkarat. Dampak negatif yang ditimbulkan dari perkaratan diantaranya dapat menyebabkan logam tersebut rapuh, kerosok dan tampilan tidak menarik lagi.

Dalam ilmu kimia, knalpot yang sudah berkarat terjadi karena adanya reaksi redoks. Tidak hanya proses perkaratan, peristiwa reaksi redoks dapat kita temukan pada penggunaan bahan bakar bensin dan solar, dan penggunaan aki motor. Reaksi redoks akan dipelajari lebih jauh pada modul redoks berbasis SETS.

Apakah yang terlintas dalam benak Anda ketika mendengar kata "Redoks"? rentetan reaksi-reaksi kimia yang membuat kepala pusing ataupun sesuatu yang dikerjakan di laboratorium yang dilalui oleh orang-orang yang mengenakan jas putih yang mempelajari sesuatu dalam tabung reaksi? Penggambaran ini wajar pada batas tertentu. Sebagian besar, ilmu redoks merupakan ilmu percobaan, dan sebagian besar pengetahuannya diperoleh dari penelitian di laboratorium. Tetapi saat ini kimiawan dapat mensimulasikan



Gambar 1. Karat besi pada motor biasa kita temui dalam bidang studi Teknik Kendaraan Rangan:
1. Penyangga spion, 2. Kunci motor, 3. Gigi rem, 4. Knalpot (sumber: Dokum en Pribadi)

Gambar 4.18 Pendahuluan (Fauziah, 2018)

7) Sejarah Otomotif

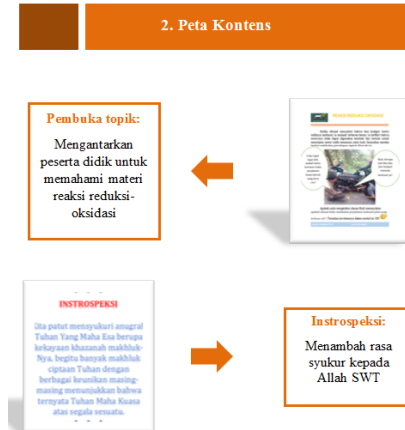
Bagian ini berisi sejarah sepeda motor di dunia. Dengan adanya artikel sejarah sepeda motor ini diharapkan peserta didik lebih mengenal lebih dekat dengan Kompetensi Keahliannya.



Gambar 4.19 Sejarah Perkembangan Sepeda Motor (Fauziah, 2018)

8) Peta Isi materi

Bagian ini berisi petunjuk penggunaan isi modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan bagi peserta didik.



Gambar 4.20 Peta isi materi (Fauziah, 2018)

9) Prolog: Mengamati Kasus Reaksi Redoks

Bagian ini berisi kasus perkaratan knalpot sepeda motor akibat terkena air rob. Knalpot merupakan bagian yang biasa ditemui dalam kehidupan otomotif. Reaksi perkaratan merupakan reaksi redoks, dan reaksi redoks dipelajari dalam ilmu kimia.

3. Reaksi Reduksi Oksidasi

Sebelum kita mempelajari reaksi reduksi oksidasi mari kita perhatikan Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 yang kalian amati ada dua orang yang bernama Ahmad dan Budi. Ketika Ahmad menyadari bahwa besi knalpot motor miliknya berkarat, ia menjadi heran karena motor miliknya itu masih baru. Kemudian mereka berdua melakukan percakapan seperti dibawah ini:



Gambar 3. Percakapan Ahmad dan Budi (Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 4.21 Prolog: Mengamati kasus reaksi redoks (Fauziah, 2018)

10) Wawasan

Bagian ini berisi wawasan tentang peluncuran roket yang menggunakan prinsip reaksi redoks.

Wawasan

Peluncuran roket seperti gambar menggunakan prinsip reaksi redoks. Untuk meluncurkan roket tersebut digunakan kerosin. Kerosin terbakar oleh oksigen memberikan energi untuk naik ke atas. Di angkasa roket menggunakan hidrogen yang dibakar dengan oksigen. Semua ini adalah reaksi redoks. Bahan bakar dan oksidator bercampur dan terbakar, dalam ruang pembakaran. Keseimbangan zat pengoksidasi membuat bahan bakar terbakar lebih efisien. Dari pembakaran tersebut akan dihasilkan gas buang yang mendorong roket dalam arah yang berlawanan.

Bahan bakar roket terdiri dari campuran 12% serbuk Aluminium, 74% Amonium perklorat dan 12% polimer binder.

Persamaan reaksinya sebagai berikut:

$$\text{Al (s)} + \text{NH}_4\text{ClO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (s)} + \text{NH}_4\text{Cl (aq)}$$

Gambar 4.22 Wawasan (Fauziah, 2018)

11) Kolom Motivasi

Bagian ini berisi kalimat-kalimat mutiara untuk mendorong peerta didik lebih giat belajar.



Modul Kimia Berbasis SETS

19

Gambar 4.23 Kolom Motivasi (Fauziah, 2018)

12) Kolom Uji Kepahaman

Bagian ini berisi soal-soal yang diletakkan di setiap submateri. Soal-soal ini dibuat untuk peserta didik yang baru saja mendapatkan materi.



Gambar 4.24 Kolom Uji Kepahaman (Fauziah, 2018)

13) Uraian Materi

Bagian ini berisi penyajian materi yang diawali dengan contoh/kasus kehidupan otomotif dan diikuti bantuan pertanyaan penuntun yang dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan keingintahuannya akan materi yang diberikan. Kemudian, peserta didik diajak menyimpulkan sendiri materi yang diberikan. Pola penyajian materi ini diberikan pada setiap pembahasan dan subpembahasan.

14) Penyajian Gambar

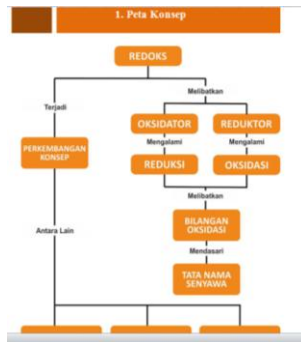
Bagian ini berisi penyajian gambar otomotif yang dijelaskan dengan kimia secara mikroskopis.

15) Kolom Soal

Berisi soal-soal C1 yang secara langsung bisa dijawab.

16) Peta Konsep

Bagian ini berisi skema reaksi redoks untuk memudahkan peserta didik dalam belajar.



Gambar 4.25 Peta konsep (Fauziah, 2018)

17) **Wawasan Baru**

Bagian ini berisi wawasan baru tentang pemanfaatan kaca fotochromic yang terdiri dari tetrahedron terkait atom silikat dan oksigen yg menggunakan prinsip reaksi redoks sebagai kaca mata hitam sensitif. Wawasan baru ini berfungsi untuk memperkaya pengetahuan peserta didik.

WAWASAN BARU
KACAMATA HITAM SENSITIF



Terima kasih kepada
Guru 14. Pengemul mengizinkan kacamata hitam sensitif
(Sumber: dokumentasi pribadi)



Terima kasih kepada
Guru 14. Pengemul mengizinkan kacamata hitam sensitif
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Perhatikan gambar 14. Pengemul seperti motor menggunakan kacamata hitam sensitif. Apakah ada perbedaan antara kacamata tersebut? Perhatikan bentuk kacamata yang digunakan oleh pengemul. Terdapat perbedaan warna lensa kacamata tersebut dan sesuai dengan keadaan. Kacamata yang digunakan oleh pengemul menggunakan kaca fotochromic dengan lensa rangan. Lensa ini, apabila dihidupkan dengan sinar matahari, dapat berubah dari transparan 85% cahaya untuk memantulkannya hanya 22% cahaya saat terkena sinar matahari terang.

Kaca fotochromic terdiri dari tetrahedron silikat yang terikat atom oksigen dan nitrogen yang dicampur oleh dalam larutan yang tidak berwarna, dengan kristal klorida perak terdistribusi di antara tetrahedron silikat. Bila kacamata prima, cahaya yang terlihat akan menembus melalui kaca memantulkannya ultraviolet, dan energi ini memicu reaksi redoks sebagai antara Ag⁺ dan Cl⁻.

$$Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons Ag^0 + Cl^0$$

Untuk mencegah reaksi dari mendidihkannya secara langsung, beberapa ion Cu²⁺ ditambahkan ke dalam kristal perak klorida. Ion Cu²⁺ ini bereaksi dengan atom yang baru terbentuk.

$$Cu^{2+} + Cl^0 \rightarrow Cu^+ + Cl^-$$

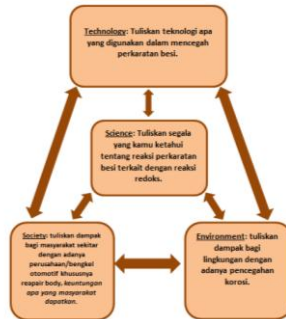
Atom tembaga beraksi dengan kristal dan memantulkannya ke permukaan kristal kaca.

Gambar 4.26 Wawasan baru (Fauziah, 2018)

18) **Aktivitas SETS**

Bagian ini berisi aktivitas peserta didik untuk menjawab akitifitas SETS. Aktivitas SETS kendaraan ringan mengukur kemampuan peserta didik memahami kimia dalam dunia otomotif yang terkait dengan *Science, Environment, Technology and Society*.

konsep reaksi redoks (reaksi perokatan besi)dalam bentuk biologi. Tambahkan informasi lain yang berkaitan dengan reaksi perokatan besi agar tujuan lebih menyeluruh.



Gambar 4.27 Aktivitas SETS (Fauziah, 2018)

19) **Kolom Refleksi**

Bagian ini merupakan kolom pendukung yang berfungsi untuk menuangkan bahasan materi yang belum dan sudah dipahami peserta didik.



Gambar 4.28 Kolom refleksi (Fauziah, 2018)

20) Fun Games modul SETS kendaraan ringan

Bagian ini berisi kegiatan teka-teki untuk mencari istilah-istilah kimia dalam teknik kendaraan ringan. Kegiatan ini berfungsi untuk menghilangkan rasa bosan peserta didik setelah mempelajari materi.



Gambar 4.29 Fun Games kendaraan ringan (Fauziah, 2018)

21) Rangkuman

Bagian ini berisi rangkuman setiap submateri. Bagian ini berfungsi untuk memudahkan peserta didik mengetahui garis besar isi modul kimia SMK berbasis SETS program keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

RANGKUMAN

- Reaksi redoks merupakan gabungan dari reaksi oksidasi dan reaksi reduksi. Reaksi oksidasi merupakan reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat, reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan elektron dari suatu zat. Reaksi oksidasi dapat juga didefinisikan sebagai reaksi pelepasan elektron dari suatu zat, reaksi reduksi merupakan reaksi penangkapan elektron oleh suatu zat. Serta reaksi redoks merupakan reaksi pertambahan dan penurunan bilangan oksidasi.
- Oksidator merupakan spesi yang mengoksidasi spesi lain. Sedangkan Reduktur merupakan spesi yang mereduksi spesi lain.
- Reaksi autoreduksi (disproporsionasi) adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama, sedangkan reaksi komproporsionasi adalah reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasinya adalah zat yang sama.
- Tata nama senyawa ada dua yaitu tata nama senyawa organik dan tata nama senyawa anorganik. Tata nama senyawa anorganik terdiri dari senyawa kovalen biner, senyawa ion, tata nama asam dan tata nama basa.
- Cara-cara pencegahan korosi besi antara lain mengecat, *chromium plating*, melumuri dengan oli atau gemuk, galvanisasi dan dilatir dengan plastik.

Gambar 4.30 Rangkuman (Fauziah, 2018)

22) Latihan dan Kunci Jawaban Latihan

Bagian ini berisi soal-soal sumatif yang terdiri dari 20 pilihan ganda dan aktifitas SETS uraian. Sebagian besar soal-soal sumatif yang terdapat dalam isi materi Latihan merupakan soal integrasi kimia otomotif yang terkait dengan SETS dan sebagian kecil merupakan soal konsep kimia. kisi-kisi soal latihan terdapat pada **lampiran 8**. Di akhir modul juga dilengkapi dengan kunci jawaban supaya peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan dari orang lain.

LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

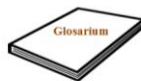
A. Pilihlah salah satu jawaban yang benar!

- Reaksi oksidasi dan reduksi disebut juga...
 - Reaksi redoks
 - Reaksi asam basa
 - Reaksi kimia
 - Reaksi pembentukan
 - Reaksi pengukuran
- Asap kendaraan bermotor yang mengakibatkan efek rumah kaca, reaksinya $O_3 + CO \rightarrow O_2 + CO_2$; zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...
 - O_2
 - CO_2
 - O_3
 - CO
 - CO dan CO_2
- Gas CO sebagai salah satu komponen asap kendaraan bermotor mengakibatkan berkurangnya ozon (O_3). Adapun reaksinya adalah $O_3 + CO \rightarrow O_2 + CO_2$; kajian gas asap kendaraan bermotor tersebut merupakan kajian aspek SETS dalam bidang
 - Science
 - Environment
 - Society
 - Technology
 - Tidak ada
- Diketahui beberapa proses kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
 - Bensin sebagai bahan bakar kendaraan bermotor
 - Perkaratan besi
 - Knalpot berubah warna setelah dicat

Gambar 4.31 Latihan (Fauziah, 2018)

23) Glosarium

Bagian ini berisi daftar definisi istilah-istilah penting dalam topik materi dan perubahannya yang diurutkan secara alfabetis. Bagian ini berfungsi untuk memudahkan peserta didik memahami suatu istilah dalam topik materi dan perubahannya.



Reduksi	: Reaksi yang dapat berupa reaksi pelepasan oksigen, penyerapan elektron, atau penurunan bilangan oksidasi
Oksidasi	: Reaksi yang dapat berupa reaksi pengikatan oksigen, pelepasan elektron, atau peningkatan bilangan oksidasi
Reduktor	: Zat yang menyebabkan zat lain tereduksi, sedangkan dirinya mengalami oksidasi
Oksidator	: Zat yang menyebabkan zat lain teroksidasi, sedangkan dirinya mengalami reduksi
Bilangan Oksidasi	: Muatan yang diemban oleh suatu atom dalam suatu senyawa
Disproporsionasi	: Reaksi autoreduksi dimana suatu zat dapat mengalami reduksi dan juga oksidasi
Komproporsionasi	: Reaksi autoreduksi dimana suatu zat merupakan hasil reduksi dan hasil oksidasi

Gambar 4.32 Glosarium (Fauziah, 2018)

Kualitas modul pembelajaran kimia berbasis SETS pada topik reaksi redoks diukur berdasarkan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media, uji keterbacaan oleh peserta didik, dan angket tanggapan peserta didik terhadap modul. Melalui uji validasi oleh ahli materi diperoleh nilai rata-rata pakar sebesar 86,36%. Hasil tersebut dinyatakan sangat baik. Dan hasil dari uji validasi ahli media sebesar 80% dengan kategori baik. Hasil uji keterbacaan teks adalah 77,15% yang menunjukkan modul tersebut tinggi atau tidak perlu direvisi dalam hal pengemasan materinya. Nilai rata-rata respon peserta didik sebagai pengguna modul mengacu pada kriteria penilaian ideal adalah 75,29% dan dikategorikan baik. Berdasarkan hasil uji kualitas modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan, maka modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan dinyatakan layak sebagai sarana belajar mandiri dan bisa dilanjutkan ke tahap uji skala besar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Karakteristik modul pembelajaran kimia berbasis SETS Kompetensi Keahlian TKR meliputi Sampul, Kolom KI-KD, Tujuan Akhir Pembelajaran, Daftar Isi, Pendahuluan: Hakikat Ilmu Kimia, Sejarah Otomotif, Peta Kontens, Prolog: Mengamati Kasus Materi dan Perubahannya, Peta Konsep, Uraian Materi, Kolom Wawasan, Kolom Instrospeksi, Kolom Motivasi, Kolom Uji Kepahaman, Wawasan Baru, Aktivitas SETS, Berfikir Kritis, Kolom Refleksi, Fun Games, Rangkuman, Latihan dan Kunci Jawaban Latihan, dan Glosarium.
2. Kualitas modul pembelajaran kimia berbasis SETS pada topik reaksi redoks diukur berdasarkan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media, uji keterbacaan oleh peserta didik, dan angket tanggapan peserta didik terhadap modul. Melalui uji validasi oleh ahli materi diperoleh nilai rata-rata pakar sebesar 86,36% dengan kategori sangat baik. Dan hasil dari uji validasi ahli media sebesar 80% dengan kategori baik. Hasil uji

keterbacaan teks adalah 77,15% yang menunjukkan modul tersebut tinggi atau tidak perlu direvisi dalam hal pengemasan materinya. Nilai rata-rata respon peserta didik sebagai pengguna modul mengacu pada kriteria penilaian ideal adalah 75,29% dan dikategorikan baik. Berdasarkan hasil uji kualitas modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan , maka modul kimia SMK berbasis SETS kendaraan ringan dinyatakan layak sebagai sarana belajar mandiri dan bisa dilanjutkan ke tahap uji skala besar.

B. Saran

Berikut ini merupakan saran-saran yang perlu ditindak lanjuti untuk memperoleh modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR yang lebih baik, antara lain:

1. Modul kimia SMK berbasis SETS Kompetensi Keahlian TKR perlu diperluas, tidak hanya topik reaksi redoks.
2. Modul kimia SMK berbasis SETS Kompetensi Keahlian TKR perlu dilanjutkan ke tahap uji skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ades, Sanjaya. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Akdon, Riduwan. 2007. *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Ali, Sambas. 2007. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Lajur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia
- Al-Nahdi, T Salah., Et Al. 2015. *The Effect Of Attitude, Dimensions Of Subjective Norm, And Perceived Behavior Control, On The Intention ToPurchase Real Estate In Saudi Arabia;International Journal Of Marketing Studies*, Vol. 7, No. 5., *Canadian CenterOf Science And Education*. Journal
- Binadjaja, A. 2005. *Pedoman Praktis Pembelajaran Sains Berdasarkan Kurikulum 2004 Bervisi dan Berpendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society), Bahan Pelatihan Pembelajaran Inovatif untuk Guru SMA/MA*. Semarang: Laboratorium SETS UNNES
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya

- Harjasujana, Akhmad Slamet dan Yeti Mulyati. 1997. *Membaca 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Jongsma, A.E., Peterson, L.M., McInnis, W.P., & Bruce, T.J. 2006. *The child psychotherapy treatment planner*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
- Narbuko, Cholid dan Abu Ahmadi. 2001. *Metode Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara
- Riduwan. 2013. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rohani, Ahmad. 2014. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- Trianto. 2009. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional

- Sabri, Ahmad. 2007. *Strategi Belajar Mengajar dan MicroTeaching*. Bandung: PT.Ciputat Press
- Siregar, Eveline & Hartini Nara. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Galia Indonesia
- Sudiyono. 2002. *Pemasaran Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang: UMM Press
- Sudjana, nana. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiarta, Awandi Nopyan. 2007. *Pengembangan Model Pengelolaan Program Pembelajaran Kolaboratif untuk Kemandirian Anak Jalanan Di Rumah Singgah (Studi Terfokus di Rumah Singgak Kota Bekasi)*. Desertasi tidak diterbitkan. Bandung: PPS UPI
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Syarofah, Binti. 2012. *Perbandingan Tingkat Keterbacaan BSE dan NonBSE Bahasa Indonesia untuk Kelas X SMA Negeri di Kota Yogyakarta* . Yogyakarta: Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi
- Widoyoko, Eko Putro S. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran (Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Yager, Robert E, dkk. 2008. *Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach. Volume 31. Research in Middle Level Education Journal*. Iowa University. Journal

Yoruk, Ruhiye and Maurice R. Marshall. *Physicochemical Properties and Function of Plant Polyphenol Oxidase: A Review*. Institute of Food and Agricultural Sciences Food Science and Human Nutrition Department University of Florida PP Box 1 10720 Gainesville, I.z 3261 1-072

LAMPIRAN 1

**SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA 2017 REVISI
(DASAR BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA)**

Satuan Pendidikan : SMK TEXMACO SEMARANG

Kelas : X

Kompetensi Inti :

KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian kimia teknologi rekayasa pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI 4 Mengolah Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian kimia teknologi rekayasa.

Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standard kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.7 Menentukan bilangan oksidasi unsure untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi	Reaksi Oksidasi Reduksi: <ul style="list-style-type: none"> Konsep reaksi oksidasi - reduksi Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion Tata nama senyawa 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Mengamati buah (apel atau kentang) yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka. Mengamati karat besi. Mengkaji literatur tentang konsep reaksi oksidasi-reduksi. Mengkaji literatur tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan mengapa buah apel atau kentang yang tadinya berwarna terang 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji literatur tentang konsep reaksi oksidasi-reduksi. Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron Memberi nama senyawa-senyawa kimia Pengamatan Sikap pada kegiatan : <ul style="list-style-type: none"> Diskusi 	3 x 3 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku Teks Kimia Dasar Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Kurikulum 2013 Buku Teks lainnya Lembar kerja Sumber lainnya (internet jika ada)
4.7 Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>(putih kekuningan) menjadi lebih gelap (coklat)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa besi bisa berkarat? - Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. - Melakukan percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. - Mengamati dan mencatat hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. - Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran dan serah terima elektron - Menyimpulkan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Percobaan - Presentasi. <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laporan hasil kajian - Laporan hasil praktik <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tertulis uraian - Tertulis pilihan ganda - Lisan 		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengkomunikasikan - Menyajikan hasil percobaan .reaksi pembakaran dan serah terima elektron. Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</p> <p>Mengamati Mengkaji literatur tentang tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan. tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana.</p> <p>Mengeksplorasi Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana.</p> <p>Mengasosiasi Menyimpulkan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana.</p> <p>Mengkomunikasikan Mempresentasikan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana.</p>			

LAMPIRAN 2

KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

KISI-KISI DAN TUJUAN
1. Mengetahu kesukaan peserta didik terhadap pelajaran kimia (analisis tugas)
2. Mengetahui buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia (analisis ujung depan)
3. Mengetahui kesesuaian buku/LKS/paket kimia yang digunakan peserta didik dengan jurusan yang dipilih (analisis ujung depan)
4. Mengetahui ketersediaan modul (analisis ujung depan)
5. Mengetahui kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari (analisis peserta didik)
6. Mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan jurusan yang dipilih (analisis ujung depan)
7. Mengetahui kepastian akan mudah/sulit dipahaminya sumber belajar kimia peserta didik (analisis tugas)
8. Mengetahui sumber belajar kimia terhadap keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari? (analisis ujung depan)
9. Mengetahui metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran kimia (analisis ujung depan)
10. Mengetahui cara belajar peserta didik dengan mandiri atau bimbingan tutor/guru (analisis peserta didik)
11. Mengetahui sisi kimianya lingkungan dunia otomotif (analisis tugas)
12. Mengetahui materi kimia yang paling sulit (analisis konsep)

LAMPIRAN 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 02476433366

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK
SMK TEXMACO SEMARANG

Nama :

Kelas/semester :

Lingkarilah jawaban Saudara menurut pendapat Saudara sendiri
 Jawaban boleh lebih dari satu jika soal terdapat tanda bintang (*)

1. Apa Saudara menyukai pelajaran kimia?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 Alasan
2. Apa buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia?
 - a. Buku paket
 - b. LKS
 - c. Bukan Buku paket/ LKS, sebutkan
 - d. Tidak ada buku pegangan
3. Apakah buku/LKS/paket yang Saudara gunakan sesuai dengan jurusan yang Saudara pilih?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 Alasan

4. Apakah guru kimia pernah membuat media pembelajaran berupa modul? Jika pernah, materi apa?
 - a. Ya, sebutkan
 - b. Tidak
5. Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari?*

 - a. Dilengkapi gambar
 - b. Ada motivasi
 - c. Dikaitkan dengan jurusannya (ex. TKR)

6. Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan jurusan yang Saudara pilih?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasan
7. Apakah sumber belajar kimia yang Saudara gunakan mudah dipahami?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasan
8. Apakah sumber belajar kimia yang Saudara gunakan sudah mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasan
9. Metode pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran kimia?*

 - a. Ceramah
 - b. Diskusi
 - c. Tanya jawab
 - d. Kerja Kelompok
 - e. Demonstrasi dan Eksperimen
 - f. Pemecahan masalah

10. Apakah Saudara mengikuti les / privat kimia ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
11. Sebagai pelajar yang hidup di lingkungan dunia teknik kendaraan ringan, apakah Saudara tahu sisi kimianya?

- a. Ya
- b. Tidak

12. Materi kimia apa yang paling sulit menurut Saudara?*

- a. Materi, Unsur, & Senyawa
- b. Pengenalan Ilmu Kimia
- c. Reaksi redoks
- d. Reaksi Kimia
- e. Lambang Unsur, Senyawa, & Bentuk Molekul
- f. larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Alasannya

LAMPIRAN 4

HASIL ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

A. Hasil Pengamatan

Nama siswa	Nomor Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. Riski saputra	b	d	b	b	c	a	b	a	c	b	a	c
A. Choirun Naim	a	a	b	b	c	a	B	b	a	b	a	c
Alfino Oktavio A.	a	a	a	b	A,b,c	a	B	a	A,b,c,d,f	b	b	b
Ananda Pamungkas	b	d	b	b	c	a	b	a	a	b	a	c
Angga Darma Wanto	b	d	b	b	A,b,c	a	b	b	a	b	b	a
Ari Irawan	b	d	b	b	A,b,c	a	b	b	a	b	b	a
Attirmidzi Rakha F	b	d	b	b	c	a	b	b	a	b	b	c
Banindra Rohfian P	b	d	a	b	c	a	b	b	a	b	b	b
Diki Ahmad Riadi	a	d	b	b	c	a	b	a	a	b	a	c
Fakhri Akbar M.	a	a	b	b	c	a	b	b	a	b	a	c
Febryan Arqham R.	a	a	b	b	c	a	b	b	a	b	b	c
Fian Adhek Saputra	b	a	b	b	c	a	b	b	a	b	b	b
Firman Bayu K.	b	d	b	b	b	a	b	b	a	b	b	c
Galang Aditya Rama	b	d	b	b	c	a	b	b	b	b	b	c
Hervy Oktaviyanto	a	a	a	b	c	a	b	b	a	b	a	c
Irvan Aldy pranata	a	a	a	b	c	a	b	b	a	b	a	c
Kahlil Gibran Zein	b	d	b	b	c	a	b	a	a	b	a	a
M. Latiful Nizar	a	d	b	b	b	a	b	b	c	b	a	c
Maulana Nurul Falah	b	a	a	b	c	a	b	b	a	b	b	c
Muhammad Fertila Akbar	a	a	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c
Muhammad Hanif M.	b	a	b	b	c	a	b	b	a	b	b	b
Muhammad Syarif K.	b	a	b	b	c	a	b	b	a	b	b	b
Muhammad Yulianto	b	c	b	b	c	a	b	a	c	b	a	c
Rafly Pramudya A.	a	a	a	b	c	a	b	a	a	b	a	c
Rangga Kusuma	b	a	a	b	c	a	b	a	B,c,d,f	b	a	b
Risky Agung Alamsyah	b	a	b	b	c	a	b	b	c	b	b	c
Ryo Sebastian Pratama	b	a	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c
Sindu Adrian Prabowo	a	a	a	b	A,b,c	a	b	a	A,b,cd,f	b	b	c
Taufik Satria Marga	a	a	a	b	c	a	b	a	B,c,d,f	b	a	c
Zaqi Mubarak	b	a	a	b	c	a	b	a	b	b	a	b

B. Analisis

Nomor Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Persentase	Jawaban a	40	60	40		1,3	100	0	57	66		53	10
	Jawaban b	60		60	100	5,7		100	43	26	100	46	23
	Jawaban c		3,0			93				26			67
	Jawaban d		37							13			
	Jawaban e												
	Jawaban f									13			
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan: Warna kuning adalah persentase jawaban tertinggi dalam satu soal.

C. Kesimpulan

- Soal nomor 1: mayoritas (60%) peserta didik tidak menyukai pelajaran kimia
- Soal nomor 2: buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia berupa buku paket
- Soal nomor 3: Buku LKS/Paket yang digunakan peserta didik tidak sesuai dengan jurusan yang dipilih**
- Soal nomor 4: Guru kimia belum pernah membuat media pembelajaran berupa modul
- Soal nomor 5: Kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari yang utama terdapat motivasi, kemudian dilengkapi gambar, dan dikaitkan dengan jurusan mayoritas 93%
- Soal nomor 6: 100% peserta didik setuju bahwa modul kimia dikaitkan dengan jurusan
- Soal nomor 7: Peserta didik 100% sulit memahami sumber belajar yang digunakan
- Soal nomor 8: Lebih dari setengah jumlah peserta didik (57 %) menyatakan bahwa sumber belajar kimia yang digunakan belum mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari
- Soal nomor 9: Metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru didominasi dengan ceramah
- Soal nomor 10: Peserta didik lebih menyukai belajar mandiri dari pada bimbingan tutor/guru
- Soal nomor 11: Setengah jumlah peserta didik mengetahui sisi kimia dunia otomotif
- Soal nomor 12: Semua materi sulit, yang paling sulit reaksi redoks

LAMPIRAN 5

KISI-KISI ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

Aspek	Indikator	No. Soal
Visual	<ul style="list-style-type: none"> ○ Belajar melalui hubungan visual ○ Bila berbicara di telpon, tangan mereka tidak bisa diam ○ Cenderung membuat coretan-coretan ○ Berbicara dengan tempo yang cepat dan menggunakan kata yang berhubungan dengan penglihatan ○ Gaya belajar menggunakan materi atau media informasi yang berada di luar tubuh. Contohnya : buku/majalah, grafik, diagram, peta pikiran (mind mapping), OHP, computer, poster, Flowchart, Highlighting, model/peralatan. ○ Pada saat pembelajaran berlangsung, selalu mempertahankan kontak mata dengan guru ○ Lebih suka membaca daripada dibacakan ○ Menikmati penulisan ○ Menyukai kerapihan ○ Terorganisir ○ Kurang terganggu oleh kebisingan ○ Menyukai buku, computer, overhead, seni dan foto 	<p>2, 3, 5, 7, 12, 17, 19,</p> <p>23, 25, 30, 31, 33.</p>
Auditori	<ul style="list-style-type: none"> ○ Belajar menggunakan pendengaran dan cenderung interdependen ○ Banyak menggunakan kecerdasan interpersonal ○ Lebih suka lingkungan yang tenang ○ Berbicara sedikit lebih lambat daripada orang visual ○ Banyak menggunakan kata yang berhubungan dengan pendengaran ○ Gaya belajar harus mengeluarkan suara atau ada suara. Contohnya : membaca dengan suara keras, sesi Tanya jawab, rekaman ceramah atau kuliah, diskusi dengan teman, belajar dengan mendengarkan atau menyampaikan informasi ○ Kuliah ○ Role play ○ Music ○ Kerja kelompok 	<p>1, 4, 8, 11, 14, 15, 16, 20, 22, 27, 32, 34.</p>

Kinestetik	<ul style="list-style-type: none"> ○ Perlu gerakan untuk memasukan informasi kedalam otak ○ Sangat suka belajar dengan menyentuh atau memanipulasi objek atau model/peralatan. ○ Suka belajar sambil berjalan ○ Mengalami sendiri apa yang dipelajari ○ Cenderung field-dependen ○ Banyak menggunakan kata yang berhubungan dengan perasaan. ○ Cara belajar yang paling disukai adalah keterlibatan fisik, membuat model, memainkan peran/scenario. ○ Umumnya memiliki ekspresi wajah yang minimal ketika berbicara ○ Menggunakan kata-kata yang terukur dengan jeda ○ Memiliki nafas yang lebih rendah ○ Aktif secara fisik ○ Sering mengucapkan “ini terasa bagus”, atau “Mari kita tangani masalah ini” ○ Lebih banyak dipengaruhi oleh kedekatan, perhatian dan kotak personal dengan guru ○ Belajar dengan melakukan tugas adalah lebih menarik daripada membaca atau mendengar 	5, 9, 10, 13, 18, 21, 24, 26, 28, 29, 35, 36
------------	--	--

LAMPIRAN 6



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA**

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 02476433366

ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

Nama : Tanda Tangan ;

Kelas :

Berilah tanda centang (√) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan pernyataan yang Anda setuju!

No.	Pernyataan	Skor	
		Ya	Tidak
1.	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD/rekaman daripada membaca buku		
2.	Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu		
3.	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran		
4.	Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan music atau lagu atau bernyanyi		
5.	Saya lebih suka berolahraga daripada membaca buku		
6.	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan dimanapun saya berada		
7.	Saya suka menulis surat atau jurnal		
8.	Saat saya berbicara, saya suka mengatakan “saya mendengar Anda”, “itu terdengar bagus”, “itu bunyinya bagus”		
9.	Ruangan, meja, atau rumah saya berantakan/tidak teratur		
10.	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya		
11.	Saya tahu hamper semua kata-kata dari lagu yang saya dengar		
12.	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar dari apa yang mereka katakan dalam pikiran saya		

13.	Saya suka olahraga dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik		
14.	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengankawan saya saat berbicara ditelepon		
15.	Tanpa music, hidup amat membosankan		
16.	Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja		
17.	Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah		
18.	Saya biasanya mengatakan, "saya rasa, saya perlu menemukan pijakan atas hal ini atau saya ingin bisa menangani hal ini."		
19.	Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar didalam pikiran saya		
20.	Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu		
21.	Saat megingat suatu pengalaman, saya seringkali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu		
22.	Saya lebih suka music daripada seni lukis		
23.	Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara ditelepon atau dalam suatu pertemuan		
24.	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis atas suatu kejadian		
25.	Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengar cerita		
26.	Saya biasanya berbicara dengan perlahan		
27.	Saya lebih suka berbicara daripada menulis		
28.	Tulisan tangan saya biasanya tak rapi		
29.	Saya biasa menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca		
30.	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya		
31.	Saya suka mengeja dan saya piker saya pintar mengeja katakata		
32.	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya, saat saya menonton televisi		
33.	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan		

	kepada saya		
34.	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang		
35.	Saya paling mudah belajar sambil mempraktekan/melakukan		
36.	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama		
37	Saya suka belajar mandiri		

Pedoman Penilaian:

Skor “ya” = 1

Skor “tidak” = 0

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

LAMPIRAN 7

PERHITUNGAN HASIL GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

No.	Nama	Visual											Σ	
		2	3	6	7	12	17	19	23	25	30	31		33
1.	A. Riski saputra	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
2.	A. Choirun Naim	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
3.	Alfino Oktavio A.	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	8
4.	Ananda Pamungkas	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6
5.	Angga Darma Wanto	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	7
6.	Ari Irawan	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	6
7.	Attirmidzi Rakha F	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8.	Banindra Rohfian P	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	8
9.	Diki Ahmad Riadi	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7
10.	Fakhri Akbar M.	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	9
11.	Febryan Arqham R.	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	8
12.	Fian Adhek Saputra	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	8
13.	Firman Bayu K.	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9
14.	Galang Aditya Rama	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
15.	Hervy Oktaviyanto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10
16.	Irvan Aldy pranata	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	9
17.	Kahlil Gibran Zein	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
18.	M. Latiful Nizar	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	10
19.	Maulana Nurul Falah	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
20.	Muhammad Fertila A.	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
21.	Muhammad Hanif M.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	9

22.	Muhammad Syarif K.	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10
23.	Muhammad Yulianto	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	7
24.	Rafly Pramudya A.	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6
25.	Rangga Kusuma	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
26.	Risky Agung A.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	9
27.	Ryo Sebastian P.	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
28.	Sindu Adrian P.	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7
29.	Taufik Satria Marga	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
30.	Zaqi Mubarok	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	7
Jumlah														168
Persentase														37%

No.	Nama	Auditori												Σ
		1	4	8	11	14	15	16	20	22	27	32	34	
1.	A. Riski saputra	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7
2.	A. Choirun Naim	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7
3.	Alfino Oktavio A.	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	7
4.	Ananda Pamungkas	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	8
5.	Angga Darma Wanto	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	7
6.	Ari Irawan	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	10
7.	Attirmidzi Rakha F	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	10
8.	Banindra Rohfian P	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	8
9.	Diki Ahmad Riadi	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	8
10.	Febryan Arqham R.	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	7
11.	Febryan Arqham R.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	8
12.	Fian Adhek Saputra	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	8

13.	Firman Bayu K.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10
14.	Galang Aditya Rama	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
15.	Hervy Oktaviyanto	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	9
16.	Irvan Aldy pranata	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7
17.	Kahlil Gibran Zein	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	8
18.	M. Latiful Nizar	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6
19.	Maulana Nurul Falah	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
20.	Muhammad Fertila A.	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
21.	Muhammad Hanif M.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
22.	Muhammad Syarif K	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
23.	Muhammad Yulianto	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
24.	Rafly Pramudya A.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
25.	Rangga Kusuma	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	8
26.	Risky Agung A.	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	7
27.	Ryo Sebastian P.	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
28.	Sindu Adrian P.	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	7
29.	Taufik Satria Marga	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
30.	Zaqi Mubarok	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
Jumlah														127
Persentase														28%

No.	Nama	Kinestetik												Σ
		5	9	10	13	18	21	24	26	28	29	35	36	
1.	A. Riski saputra	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	8
2.	A. Choirun Naim	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
3.	Alfino Oktavio A.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10

4.	Ananda Pamungkas	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
5.	Angga Darma Wanto	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	9
6.	Ari Irawan	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	7
7.	Attirmidzi Rakha F	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	9
8.	Banindra Rohfian P	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	8
9.	Diki Ahmad Riadi	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	7
10.	Fakhri Akbar M.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7
11.	Febryan Arqham R.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
12.	Fian Adhek Saputra	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	9
13.	Firman Bayu K.	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	6
14.	Galang Aditya Rama	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	9
15.	Hervy Oktaviyanto	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	8
16.	Irvan Aldy pranata	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	5
17.	Kahlil Gibran Zein	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	9
18.	M. Latiful Nizar	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	7
19.	Maulana Nurul Falah	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	9
20.	Muhammad Fertila A.	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
21.	Muhammad Hanif M.	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	8
22.	Muhammad Syarif K	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
23.	Muhammad Yulianto	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
24.	Rafly Pramudya A.	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
25.	Rangga Kusuma	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
26.	Risky Agung A.	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7
27.	Ryo Sebastian P.	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10

28.	Sindu Adrian P.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10
29.	Taufik Satria Marga	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
30.	Zaqi Mubarok	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
Jumlah														159
Persentase														35%

Aspek Kesukaan Belajar Mandiri

No.	Nama	Skor
1.	A. Riski saputra	1
2.	A. Choirun Naim	1
3.	Alfino Oktavio A.	1
4.	Ananda Pamungkas	1
5.	Angga Darma Wanto	1
6.	Ari Irawan	0
7.	Attirmidzi Rakha F	1
8.	Banindra Rohfian P	1
9.	Diki Ahmad Riadi	1
10.	Fakhri Akbar M.	1

No.	Nama	Skor
11.	Febryan Arqham R.	1
12.	Fian Adhek Saputra	1
13.	Firman Bayu K.	1
14.	Galang Aditya Rama	1
15.	Hervy Oktaviyanto	1
16.	Irvan Aldy pranata	1
17.	Kahlil Gibran Zein	0
18.	M. Latiful Nizar	1
19.	Maulana Nurul Falah	1
20.	Muhammad Fertila A.	1

No.	Nama	Skor
21.	Muhammad Hanif M.	1
22.	Muhammad Syarif K	1
23.	Muhammad Yulianto	1
24.	Rafly Pramudya A.	0
25.	Rangga Kusuma	1
26.	Risky Agung A.	0
27.	Ryo Sebastian P.	1
28.	Sindu Adrian P.	1
29.	Taufik Satria Marga	1
30.	Zaqi Mubarok	1

Skor total : 26

Persentase : 86,66%

LAMPIRAN 8

KISI-KISI WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA

Untuk Mengetahui Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar Kimia SMK

No.	Kisi-kisi	Pertanyaan
1.	Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan modul (analisis ujung depan)	Sumber belajar apa saja yang digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas? (Paket, LKS, modul, atau lainnya)
2.	Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan modul (analisis ujung depan)	Apakah peserta didik memiliki buku semua?
3.	Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan yaitu kesesuaian terhadap jurusannya (analisis ujung depan)	Apakah buku kimia sudah sesuai dengan jurusannya?
4.	Meminta tanggapan guru, kriteria sumber belajar yang baik. (analisis ujung depan)	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?
5.	Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul. (analisis ujung depan)	Metode pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?
6.	Mengetahui media pembelajaran di kelas. (analisis ujung depan)	Media pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?
7.	Menanyakan ketepatan modul berbasis chem-otomotif yang sesuai dengan pembelajaran (analisis ujung depan)	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar kimia yang terintegrasi otomotif?
8.	Menanyakan ketepatan modul berbasis chem-otomotif yang sesuai dengan pembelajaran (analisis ujung depan)	Adakah buku untuk peserta didik yang berisikan materi kimia yang dikaitkan dengan jurusannya dalam hal contoh dan latihan soal?

9.	Mengetahui kemampuan akademik peserta didik (analisis konsep)	Apakah peserta didik bisa kimia? Materi apa yang dianggap sulit oleh peserta didik? Apakah materi dan perubahannya termasuk materi yang dianggap sulit oleh peserta didik?
10.	Mengetahui latar belakang peserta didik (analisis tugas)	Apa latar belakang peserta didik? (pondok/mts mn/smp mn/panti/nglaju)
11.	Mengetahui keadaan alumni sekolah (analisis tugas)	Berapa % alumni yang melanjutkan, bekerja, atau menganggur? Berapa % yang melanjutkan ke teknik otomotif? Berapa % yang bekerja sesuai bidangnya?
12.	Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan modul. (analisis tugas)	Berapa nilai KKM kimia/otomotif? Berapa % yang tuntas? Rata-rata mendapat nilai berapa?
13.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)	Apakah peserta didik sering diberi tugas rumah belajar di rumah? Peserta didik lebih suka belajar mandiri / berkelompok?
14.	Mengetahui sarana-prasarana sekolah (analisis peserta didik)	Bagaimana fasilitas sekolah? (lab otomotif, lab kimia, lab komputer, ruang multimedia, LCD, perpustakaan)
15.	Mengetahui budaya sekolah (analisis peserta didik)	Bagaimana kondisi budaya sekolah?
16.	Mengetahui prestasi peserta didik (analisis peserta didik)	Bagaimana prestasi peserta didik?
17.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)	Apa gaya belajar peserta didik? (visual, auditori, kinestetik).
18.	Mengetahui kurikulum yang digunakan (analisis tugas)	Kurikulum apa yang digunakan di Sekolah?

LAMPIRAN 9

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA

Hari/tanggal : Rabu/23 Agustus 2017

Nama : Fidda Syarofiatul Lizza

Sekolah : **SMK TEXMACO Semarang**

DAFTAR PERTANYAAN

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sumber belajar apa saja yang digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas? (Paket, LKS, modul, atau lainnya)	Buku Paket Kimia, Internet
2.	Apakah peserta didik memiliki buku semua?	Tidak, buku pinjam di Perpustakaan
3.	Apakah buku kimia sudah sesuai dengan jurusannya?	Belum sesuai dengan jurusannya
4.	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?	Ekonomis, Praktis, Fleksibel dll.
5.	Metode pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?	Konvensional, Demonstrasi, diskusi dan tutor sebaya
6.	Media pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?	Laptop, LCD dan papan tulis.
7.	Bagaimana pendapat bapak/Ibu tentang bahan ajar kimia yang terintegrasi otomotif?	Bagus dan perlu dikembangkan, karena peserta didik di SMK lebih cenderung menekankan materi produktif, oleh karenanya materi-materi lain seperti kimia harus dikaitkan dengan otomotif
8.	Adakah buku untuk peserta didik yang berisikan materi kimia yang dikaitkan dengan jurusannya dalam hal contoh dan latihan soal?	Tidak ada, semua jurusan mempelajari materi yang sama.
9.	Apakah peserta didik bisa kimia?	Bias, tapi cenderung lemah

	Materi apa yang dianggap sulit oleh peserta didik?	pemahamannya Reaksi redoks (menghitung biloks)
10.	Apa latar belakang peserta didik? (pondok/mts mn/smp mn/panti/nglaju)	SMP dan MTs, nglaju
11.	Berapa % alumni yang melanjutkan, bekerja, atau menganggur? Berapa % yang melanjutkan ke teknik otomotif? Berapa % yang bekerja sesuai bidangnya?	50% melanjutkan 50% bekerja 80% yang bekerja sesuai bidangnya
12.	Berapa nilai KKM kimia/otomotif? Berapa % yang tuntas? Rata-rata mendapat nilai berapa?	KKM 75 60%-70%
13.	Apakah peserta didik sering diberi tugas rumah belajar di rumah? Peserta didik lebih suka belajar mandiri / berkelompok?	Sering, tapi jarang yang tuntas menyelesaikan mandiri
14.	Bagaimana fasilitas sekolah? (lab otomotif, lab kimia, lab komputer, ruang multimedia, LCD, perpustakaan)	lab otomotif, lab komputer, LCD, perpustakaan
15.	Bagaimana kondisi budaya sekolah?	Religious, pada solat dhuha dan dhuhur berjamaah
16.	Bagaimana prestasi peserta didik?	Prestasinya berada ditingkat menengah, tidak ada yang terlalu pintar, dan tidak ada yang terlalu bodoh
17.	Apa gaya belajar peserta didik? (visual, auditori, kinestetik).	Visual
18.	Kurikulum apa yang digunakan di Sekolah?	Kurikulum 2013 Revisi

LAMPIRAN 10

KISI-KISI SOAL LATIHAN

Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Reaksi Reduksi Oksidasi

KD : Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi.

No	Indikator	Jenjang				Σ Soal	kunci Jawaban
		C1	C2	C3	C4		
1.	Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi.	1				1	A
2.	Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.				7	1	E
3.	Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor.			2		1	B
4.	Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan reaksi reduksi oksidasi (<i>science</i>) pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (<i>environment</i>), perkembangan teknologi (<i>technology</i>) dan masyarakat (<i>society</i>).			3	4, 5	3	B, E, E
5.	Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsur mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi dengan benar.	6	9, 10, 11, 14	8, 13		7	E, A, D, E, E, B, D

6.	Peserta didik mampu menentukan reaksi autoreduksi.		16	12		2	D, D
7.	Peserta didik mampu menalar aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.	18	15 17	19 20		5	E, D, A, B, A
ΣSoal		3	7	7	3	20	
Persentase		20 %	35 %	35 %	20 %	100%	

KISI-KISI SOAL LATIHAN

Uraian

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Reaksi Reduksi Oksidasi

KD : Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi.

No	Indikator	Jenjang				ΣSoal
		C1	C2	C3	C4	
1.	Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi.					
2.	Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.					
3.	Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor.			2		1
4.	Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan reaksi reduksi oksidasi				3, 5	

	(<i>science</i>) pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (<i>environment</i>), perkembangan teknologi (<i>technology</i>) dan masyarakat (<i>society</i>).					
5.	Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsur mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi dengan benar.		1			1
6.	Peserta didik mampu menentukan reaksi autoreduksi.					
7.	Peserta didik mampu menalar aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.		4			1
ΣSoal			2	1	2	5
Persentase			40 %	20 %	40 %	100%

LAMPIRAN 11

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI

INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI MENURUT BSNP (Urip Purwono, 2008)

1. VALIDASI KONTENS (ISI MODUL)

KELAYAKAN ISI

No	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Kesesuaian dengan KI, KD	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD (2) Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD (3) Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI, KD. (4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Sesuai karakteristik peserta didik (2) Sesuai gaya belajar peserta didik (3) Sesuai dengan jurusan yang diambil peserta didik (4) Membantu peserta didik dalam mempelajari topik materi dan perubahannya
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

2	Keakuratan materi	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meingkatkan pemahaman peserta didik (3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (4) Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (5) Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kemutakhiran materi	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia (2) Contoh dan kasus aktual (3) Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual (4) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia (5) Pustaka dipilih yang mutakhir
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Manfaat untuk	5	Mencakup semua poin yang meliputi:

	menambah wawasan pengetahuan		(1) Uraian, latihan, dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas (2) Uraian, latihan disajikan mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh. (3) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik (4) Meningkatkan kompetensi sains peserta didik.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

KEBAHASAAN

No	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai perkembangan peserta didik. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca (3) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten (4) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran (5) Bahasa yang disampaikan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong untuk mempelajari modul tersebut sampai tuntas
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi

ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No	Komponen	Skor	Deskripsi
----	----------	------	-----------

1	Pendukung Penyajian	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Terdapat glosarium yang disusun alfabetis (2) Terdapat daftar pustaka (3) Terdapat rangkuman (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran (5) Terdapat kriteria penguasaan materi
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian Pembelajaran	5	Mencakup semua poin yang meliputi: (1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif (2) Konsistensi sistematika sajian dalam subbab, penggunaan istilah, simbol dan rumus (3) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia (4) Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sala satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

ORIENTASI SETS

No	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Aspek <i>Science</i>	5	Mencakup semua poin yang meliputi:

			<p>(1) Penyajian semua submateri reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Science</i></p> <p>(2) Penyajian contoh-contoh materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Science</i></p> <p>(3) Penyajian soal-soal materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Science</i></p> <p>(4) Penyajian informasi pendukung materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Science</i></p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sala satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
2	Aspek <i>Environment</i>	5	<p>Mencakup semua poin yang meliputi:</p> <p>(1) Penyajian semua submateri reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Environment</i></p> <p>(2) Penyajian contoh-contoh materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Environment</i></p> <p>(3) Penyajian soal-soal materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Environment</i></p> <p>(4) Penyajian informasi pendukung materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Environment</i></p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sala satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
3	Aspek <i>Technology</i>	5	<p>Mencakup semua poin yang meliputi:</p> <p>(1) Penyajian semua submateri reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Technology</i></p> <p>(2) Penyajian contoh-contoh materi reaksi redoks dalam modul</p>

			<p>memenuhi aspek <i>Technology</i></p> <p>(3) Penyajian soal-soal materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Technology</i></p> <p>(4) Penyajian informasi pendukung materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Technology</i></p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sala satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
4	Aspek <i>Society</i>	5	<p>Mencakup semua poin yang meliputi:</p> <p>(1) Penyajian semua submateri reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Society</i></p> <p>(2) Penyajian contoh-contoh materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Society</i></p> <p>(3) Penyajian soal-soal materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Society</i></p> <p>(4) Penyajian informasi pendukung materi reaksi redoks dalam modul memenuhi aspek <i>Society</i></p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sala satu dari poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin

2. KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Penyajian modul	a. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup). b. Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. c. Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi. d. Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar e. Terdapat kunci jawaban soal latihan	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 4 aspek
			3	Mencakup 3 aspek
			2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek
2.	Kelayakan kegrafikan a. Ukuran buku	Mengikuti standar ISO, Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 0 – 20 mm.	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

		<ul style="list-style-type: none"> a. 0 – 5 mm b. 5 – 10 mm c. 10 – 15 mm d. 15 – 20 mm 	1	Tidak mencakup seluruh aspek
b. Desain kulit buku	b1. Tata letak kulit buku	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain cover muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. b. Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur tata letak pada kulit buku secara keseluruhan (muka, punggung, dan belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis. c. Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi. d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi buku. 	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
b2. Tipografi cover buku	a. Judul buku harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan		5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek

		bidang studi tertentu.	2	Mencakup 1 aspek
		b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya.	1	Tidak mencakup seluruh aspek
		c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata.		
		d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan.		
	b3. Ilustrasi kulit buku	a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
		b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya.	3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
		c. Bentuk dan ukuran sesuai realita objek	1	Tidak mencakup seluruh aspek
		d. Warna sesuai realita objek.		
	c. Desain isi buku c1. Tata letak isi buku	a. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, ilustrasi) pada setiap awal bab konsisten.	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
		b. Pemisahan antar paragraf jelas atau diberi jarak atau	3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

		<p>spasi.</p> <p>c. Mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru.</p> <p>d. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak.</p>	1	Tidak mencakup seluruh aspek
	c2. Tipografi isi buku	a. Spasi antar baris susunan teks normal.	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang).	4	Mencakup 3 aspek
		c. Hierarki judul ditampilkan secara proporsional, dan tidak menggunakan perbedaan ukuran yang terlalu mencolok.	3	Mencakup 2 aspek
		d. Besar huruf sesuai dengan peruntukannya.	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
3.	Kualitas tampilan	<p>a. Desain menarik</p> <p>b. Tampilan judul konsisten</p> <p>c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi</p> <p>d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan</p> <p>e. Kejelasan tulisan dan gambar</p>	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 4 aspek
			3	Mencakup 3 aspek
			2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek

LAMPIRAN 12

1. INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS SETS OLEH AHLI MATERI

A. Identitas

Nama :
Jabatan:

B. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
A.	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3.	Keakuratan materi					
4.	Kemutakhiran materi					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
B.	ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN					
1.	Pendukung penyajian					
2.	Penyajian pembelajaran					
C.	ORIENTASI SETS					
1.	Aspek <i>Science</i>					

2. INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS SETS OLEH AHLI MEDIA

C. Identitas

Nama :
Jabatan: Dosen Kimia UIN Walisongo Semarang

D. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul					
2.	Kelayakan kegrafikan					
	a. Ukuran buku					
	b. Desain kulit buku					
	b1. Tata letak kulit buku					
	b2. Tipografi cover buku					
	b3. Ilustrasi kulit buku					
	c. Desain isi buku					
	c1. Tata letak isi buku					
	c2. Tipografi isi buku					
3.	Kualitas tampilan					

Kesalahan	Saran untuk perbaikan

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

LAMPIRAN 13

**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL PEMBELAJARAN KIMIA
BERBASIS SETS**

No	Indikator	Pernyataan	No Item
1	Minat Modul Pembelajaran	(+) Modul pembelajaran ini membuat saya termotivasi untuk mempelajari materi reaksi redoks dan sel elektrokimia	1
		(-) Modul pembelajaran ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan dari guru secara langsung	7
2	Kemandirian Belajar	(+) Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi reaksi redoks dan sel elektrokimia secara mandiri	2
		(-) Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar dengan menggunakan modul pembelajaran ini	13
3	Kemudahan dalam memahami	(+) Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar	3
		(-) Materi reaksi redoks dan sel elektrokimia dalam modul pembelajaran ini sulit saya pahami	9
4	SETS	(+) Materi yang disajikan dalam modul ini mengajak saya untuk berpikir kritis	11
		(+) Modul ini menjadikan saya faham tentang SETS	15
		(+) Modul ini membuat saya belajar kimia dalam bidang studi TKR berorientasi SETS	16
		(-) Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis.	5
		(-) Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar kimia dalam bidang studi TKR berorientasi SETS	17
5	Desain Modul Pembelajaran	(+) Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami	4

No	Indikator	Pernyataan	No Item
		(+) Modul pembelajaran ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori	8
		(+) Gambar yang terdapat dalam modul diperlukan untuk melengkapi modul	6
		(-) Saya merasa jenuh belajar dengan modul ini	10
		(-) Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul	14
		(-) Tampilan modul kurang menarik, karena komposisi gambar dan teori yang tidak seimbang	12

Keterangan Penilaian :

No.	Jawaban	Pernyataan	Skor
1.	Sangat Setuju	Positif	5
2.	Setuju	Positif	4
3.	Kurang Setuju	Positif	3
4.	Tidak Setuju	Positif	2
5.	Sangat Tidak Setuju	Positif	1
6.	Sangat Setuju	Negatif	1
7.	Setuju	Negatif	2
8.	Kurang Setuju	Negatif	3
9.	Tidak Setuju	Negatif	4
10.	Sangat Tidak Setuju	Negatif	5

(Diadopsi dari Widoyoko, 2014)

LAMPIRAN 14

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SETS

Nama / Kelas :

No absen :

Bismillahirrahmanirrahim

Modul ini ditujukan bagi kalian peserta didik SMK TEXMACO kelas X. Untuk itu kami memerlukan tanggapan/respon kalian tentang modul ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum mengisi mohon baca terlebih dahulu petunjuk pengisian.

Petunjuk Pengisian :

- Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
- Berilah tanda *check list* (\checkmark) pada kolom jawaban yang disediakan
- Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian.

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya termotivasi mempelajari reaksi redoks					
2.	Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi reaksi redoks secara mandiri.					
3.	Modul ini memudahkan saya untuk memahami materi reaksi redoks					
4.	Materi dan soal yang ditampilkan jelas dan mudah dipahami.					
5.	materi yang disajikan dalam modul tidak mengajak siswa untuk berpikir kritis					
6.	Gambar yang terdapat dalam modul diperlukan untuk melengkapi modul					
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi reaksi redoks					
8.	Modul pembelajaran ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori					

9.	Materi dalam modul ini sulit saya pahami					
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini					
11.	materi yang disajikan dalam modul mengajak siswa untuk berpikir kritis					
12.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang					
13.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini					
14.	Gambar yang disajikan dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul					
15.	Modul ini menjadikan saya faham tentang SETS					
16.	Modul ini membuat saya belajar kimia dalam bidang studi TKR berorientasi SETS					
17.	Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar kimia secara SETS dalam bidang studi TKR					

KETERANGAN:


1. STS : Sangat Tidak Setuju
2. TS : Tidak Setuju
3. KS : Kurang Setuju
4. S : Setuju
5. SS : Sangat Setuju

Responden

(.....)

Komentar / Masukan / Pendapat / Saran terhadap modul:

LAMPIRAN 15

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Semarang 50185

Semarang, 29 Desember 2017

Lamp. : 1 Bandel Instrumen Validasi
Hal : Permohonan Validasi

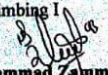
Kepada Yth.
Bapak R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
di Semarang

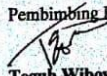
Assalamualaikum wr.wb
Dengan hormat,
Dengan ini, kami menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Eva Fauziah
NIM : 133711028
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Bahwa yang bersangkutan benar-benar Mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator modul pembelajaran berbasis SETS yang akan dipergunakan untuk penelitian yang berjudul: **Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (Science Environment Technology and Society).**

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Ibu diucapkan terima kasih.
Wassalamualaikum wr.wb.

Pembimbing I

Muhammad Zammi, M. Pd

Pembimbing II

Teguh Wibowo, M. Pd

LAMPIRAN 16

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

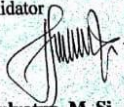
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Mulyatun, M. Si**
NIP : 19830504 201101 2 008
Instansi : UIN Walisongo
Alamat Instansi : Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Semarang
50185
Alamat Rumah : Perum. Griya Mijen Permai Blok A No. 6 Mijen Semarang

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada Modul Pembelajaran Kimia Berbasis SETS yang disusun oleh:

Nama : Eva Fauziah
NIM : 133711028
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian dan masukan yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir/skripsi mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, 1 Januari 2018
Validator

Mulyatun, M. Si
NIP. 19830504 201101 2 008

LAMPIRAN 17

INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS SETS

OLEH AHLI MATERI

A. Identitas

Nama : FIDDA SYAROFIATUL LIZZA, S.Pd.T
Jabatan: Guru Kimia SMK TEXMACO Semarang

B. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
A.	KELAYAKAN ISI				✓	
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemutakhiran materi					✓
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓
B.	ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN				✓	
1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian pembelajaran					
C.	ORIENTASI SETS					
1.	Aspek <i>Science</i>				✓	
2.	Aspek <i>Environment</i>					✓
3.	Aspek <i>Technology</i>				✓	
4.	Aspek <i>Society</i>					✓

Kesalahan	Saran untuk perbaikan

LAMPIRAN 18

INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS SETS
OLEH AHLI MEDIA

A. Identitas

Nama : R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
Jabatan: Dosen Kimia UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul		✓			
2.	Kelayakan kegrafikan					
	a. Ukuran buku				✓	
	b. Desain kulit buku			✓		
	b1. Tata letak kulit buku			✓		
	b2. Tipografi cover buku			✓		
	b3. Ilustrasi kulit buku			✓		
	c. Desain isi buku					
	c1. Tata letak isi buku			✓		
	c2. Tipografi isi buku			✓		
3.	Kualitas tampilan			✓		

4

4

4

4

4

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
1. Kelengkapan bahan	
2. Indentasi → ke belakang → dari cover / untuk ed dual bisa ke konsep awal	
3. SETS untuk ke kurang dominan	

LAMPIRAN 19

Perhitungan Kriteria Kualitas Modul Kimia Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berdasarkan Perolehan Skor oleh Validator Ahli Materi dan Ahli Media

1. Kriteria Kualitas

Data penilaian kualitas produk diperoleh berdasarkan penilaian yang telah dilakukan oleh 2 validator ahli materi dan 1 validator ahli media. Data penilaian kuantitatif yang diperoleh diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan konversi skor empiris menjadi nilai skala 5 dengan ketentuan sebagai berikut:

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
2.	$\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)
3.	$\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
4.	$\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

X = Skor empiris

\bar{X}_i = Rerata ideal

$\bar{X}_i = \frac{1}{2}$ (Skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

S_{bi} = Simpangan Baku Ideal

S_{bi} = $\frac{1}{6}$ (Skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah = \sum butir kriteria x skor terendah

2. Perhitungan Skor Penilaian secara Keseluruhan

A.validator Ahli Materi (Modul)

a. Jumlah Indikator = 11

b. Skor tertinggi = 5 x 11 = 55

c. Skor terendah = 1 x 11 = 11

d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (55 + 11) = 33$

e. S_{bi} = $\frac{1}{6} (55-11) = 7,33$

f. $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 33 + (1,8 \times 7,33) = 46,194$

$\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 33 + (0,6 \times 7,33) = 37,398$

$\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 33 - (0,6 \times 7,33) = 28,602$

$\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 33 - (1,8 \times 7,33) = 19,806$

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
2.	$\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)

3.	$\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
4.	$\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 46,194$	Sangat Baik (SB)
2.	$37,398 < X \leq 46,194$	Baik (B)
3.	$28,602 < X \leq 37,398$	Cukup (C)
4.	$19,806 < X \leq 28,602$	Kurang (K)
5.	$X \leq 19,806$	Sangat Kurang (SK)

Contoh perhitungan hasil validasi ahli materi

Validator I

Jumlah Skor = 51

Kategori kualitas = Sangat baik

($51 > 46,194$)

% Keidealan = $\frac{51}{55} \times 100\% = 92,72\%$

Perhitungan hasil validasi ahli materi secara keseluruhan:

Jumlah validator ahli materi = 2

Jumlah skor validasi I = 51

Jumlah skor validasi II = 44

Rerata skor = $\frac{51 + 44}{2} = 47,5$

Kategori kualitas = Sangat Baik
($47,5 > 46,194$)

% keidealan = $\frac{47,5}{55} \times 100\% = 86,36\%$

B. Validator Ahli Media

a. Jumlah indicator = 8

b. Skor tertinggi = $5 \times 8 = 40$

c. Skor terendah = $1 \times 8 = 8$

d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (40+8) = 24$

e. $S_{bi} = \frac{1}{6} (40-8) = 5,33$

f. $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 24 + (1,8 \times 5,33) = 33,594$

$\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 24 + (0,6 \times 5,33) = 27,198$

$\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 24 - (0,6 \times 5,33) = 20,802$

$$\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 24 - (1,8 \times 5,33) = 14,406$$

g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 33,594$	Sangat Baik (SB)
2.	$27,198 < X \leq 33,594$	Baik (B)
3.	$20,802 < X \leq 27,198$	Cukup (C)
4.	$14,406 < X \leq 20,802$	Kurang (K)
5.	$X \leq 14,406$	Sangat Kurang (SK)

Contoh perhitungan hasil validasi ahli media:

Validator III tahap I

Jumlah skor = 24

Kategori kualitas = Cukup

$(20,802 < 24 \leq 27,198)$

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{24}{40} \times 100\% = 60\%$$

Validator III tahap II

Jumlah skor = 32

Kategori skor = Baik

$(27,198 < 32 \leq 33,594)$

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{32}{40} \times 100\% = 80\%$$

LAMPIRAN 20

Perhitungan Kriteria kualitas Modul Kimia Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berdasarkan Respon Peserta Didik SMK Texmaco Semarang

1. Kriteria Kualitas

Data penilaian yang telah dirubah menjadi data kuantitatif diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan konversi skor empiris menjadi nilai skala 5 dengan ketentuan sebagai berikut:

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
2.	$\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)
3.	$\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
4.	$\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} < X \leq \bar{X}_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

X = Skor empiris

\bar{X}_i = Rerata ideal

$\bar{X}_i = \frac{1}{2}$ (Skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

S_{bi} = Simpangan Baku Ideal

$S_{bi} = \frac{1}{6}$ (Skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah = \sum butir kriteria x skor terendah

2. Perhitungan Kualitas Keseluruhan Aspek**A. Respon Peserta Didik terhadap Modul**

- a. Jumlah pernyataan = 17 butir
- b. Skor tertinggi = 5x 17 butir = 85
- c. Skor terendah = 1x 17 butir = 17
- d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (85+17) = 51$
- e. $S_{bi} = \frac{1}{6} (85-17) = 11,33$
- f. $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 51 + (1,8 \times 11,33) = 71,394$
 $\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 51 + (0,6 \times 11,33) = 57,798$
 $\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 51 - (0,6 \times 11,33) = 44,202$
 $\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 51 - (1,8 \times 11,33) = 30,606$
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 71,394$	Sangat Baik (SB)
2.	$57,798 < X \leq 71,394$	Baik (B)
3.	$44,202 < X \leq 57,798$	Cukup (C)
4.	$30,606 < X \leq 44,202$	Kurang (K)
5.	$X \leq 30,606$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan Kualitas Modul berdasarkan respon peserta didik secara keseluruhan:

Jumlah peserta didik = 9

Jumlah skor keseluruhan peserta didik = 576

Skor rerata / \bar{X} (rata-rata) = $\frac{\sum \text{Skor}}{\sum \text{Peserta didik}} = \frac{576}{9} = 64$

Kategori Kualitas = Baik
($57,798 < 64 \leq 71,394$)

% Keidealan = $\frac{64}{85} \times 100\% = 75,29\%$

3. Perhitungan Kualitas masing-masing Indikator

A. Respon Peserta Didik terhadap Modul

1) Minat Modul Pembelajaran

- Jumlah pernyataan = 2 butir
- Skor tertinggi = $5 \times 2 = 10$
- Skor terendah = $1 \times 2 = 2$
- $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (10 + 2) = 6$
- $S_{bi} = \frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$
- $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 6 + (1,8 \times 1,33) = 8,394$
 $\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 6 + (0,6 \times 1,33) = 6,798$
 $\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 6 - (0,6 \times 1,33) = 5,202$
 $\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 6 - (1,8 \times 1,33) = 3,606$

g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2.	$6,798 < X \leq 8,394$	Baik (B)
3.	$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup (C)

4.	$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang (K)
5.	$X \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan kualitas modul untuk masing-masing indicator:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah peserta didik} &= 9 \\ \text{Jumlah skor keseluruhan} &= 79 \\ \text{Rerata skor} &= \frac{79}{9} = 8,77 \\ \text{Kategori kualitas} &= \text{Sangat Baik} \\ &= (8,77 > 8,394) \\ \text{\%Keidealan} &= \frac{8,77}{10} \times 100\% = 87,7\% \end{aligned}$$

2)Kemandirian Belajar

- a. Jumlah pernyataan = 2 butir
- b. Skor tertinggi = $5 \times 2 = 10$
- c. Skor terendah = $1 \times 2 = 2$
- d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (10 + 2) = 6$
- e. Sbi = $\frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$
- f. $\bar{X}_i + 1,8 \text{ Sbi} = 6 + (1,8 \times 1,33) = 8,394$
 $\bar{X}_i + 0,6 \text{ Sbi} = 6 + (0,6 \times 1,33) = 6,798$
 $\bar{X}_i - 0,6 \text{ Sbi} = 6 - (0,6 \times 1,33) = 5,202$
 $\bar{X}_i - 1,8 \text{ Sbi} = 6 - (1,8 \times 1,33) = 3,606$
- g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2.	$6,798 < X \leq 8,394$	Baik (B)
3.	$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup (C)
4.	$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang (K)
5.	$X \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan kualitas modul untuk masing-masing indicator:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah peserta didik} &= 9 \\ \text{Jumlah skor keseluruhan} &= 59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata skor} &= \frac{59}{9} = 6,55 \\ \text{Kategori kualitas} &= \text{Cukup} \\ &= (5,202 < 6,55 \leq 6,798) \\ \text{\%Keidealan} &= \frac{6,55}{10} \times 100\% = 65,5\% \end{aligned}$$

3)Kemudahan dalam memahami

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pernyataan} &= 2 \text{ butir} \\ \text{b. Skor tertinggi} &= 5 \times 2 = 10 \\ \text{c. Skor terendah} &= 1 \times 2 = 2 \\ \text{d. } \bar{X}_i &= \frac{1}{2} (10 + 2) = 6 \\ \text{e. Sbi} &= \frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33 \\ \text{f. } \bar{X}_i + 1,8 \text{ Sbi} &= 6 + (1,8 \times 1,33) = 8,394 \\ \bar{X}_i + 0,6 \text{ Sbi} &= 6 + (0,6 \times 1,33) = 6,798 \\ \bar{X}_i - 0,6 \text{ Sbi} &= 6 - (0,6 \times 1,33) = 5,202 \\ \bar{X}_i - 1,8 \text{ Sbi} &= 6 - (1,8 \times 1,33) = 3,606 \end{aligned}$$

g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2.	$6,798 < X \leq 8,394$	Baik (B)
3.	$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup (C)
4.	$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang (K)
5.	$X \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan kualitas modul untuk masing-masing indicator:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah peserta didik} &= 9 \\ \text{Jumlah skor keseluruhan} &= 65 \\ \text{Rerata skor} &= \frac{65}{9} = 7,22 \\ \text{Kategori kualitas} &= \text{Baik} \\ &= (6,798 < 7,22 \leq 8,394) \end{aligned}$$

$$\%Keidealan = \frac{7,22}{10} \times 100\% = 72,2 \%$$

4)SETS

- a. Jumlah pernyataan = 5
- b. Skor tertinggi = $5 \times 5 = 25$
- c. Skor terendah = $1 \times 5 = 5$
- d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (25 + 5) = 15$
- e. $S_{bi} = \frac{1}{6} (25 - 5) = 3,33$
- f. $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 15 + (1,8 \times 3,33) = 20,994$
 $\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 15 + (0,6 \times 3,33) = 16,998$
 $\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 15 - (0,6 \times 3,33) = 13,002$
 $\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 15 - (1,8 \times 3,33) = 9,006$
- g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 20,994$	Sangat Baik (SB)
2.	$16,998 < X \leq 20,994$	Baik (B)
3.	$13,002 < X \leq 16,998$	Cukup (C)
4.	$9,006 < X \leq 13,002$	Kurang (K)
5.	$X \leq 9,006$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan kualitas modul untuk masing-masing indicator:

Jumlah peserta didik = 9

Jumlah skor keseluruhan = 169

Rerata skor = $\frac{169}{9} = 18,77$

Kategori kualitas = Baik
 $(16,998 < 18,77 \leq 20,994)$

$\%Keidealan = \frac{18,77}{25} \times 100\% = 75,08 \%$

5)Desain Modul Pembelajaran

- a. Jumlah pernyataan = 6
- b. Skor tertinggi = $5 \times 6 = 30$
- c. Skor terendah = $1 \times 6 = 6$
- d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} (30 + 6) = 18$
- e. $S_{bi} = \frac{1}{6} (30 - 6) = 4$
- f. $\bar{X}_i + 1,8 S_{bi} = 18 + (1,8 \times 4) = 25,2$
 $\bar{X}_i + 0,6 S_{bi} = 18 + (0,6 \times 4) = 20,4$
 $\bar{X}_i - 0,6 S_{bi} = 18 - (0,6 \times 4) = 15,6$
 $\bar{X}_i - 1,8 S_{bi} = 18 - (1,8 \times 4) = 10,8$

g. Table Perhitungan Kriteria Ideal

No .	Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
1.	$X > 25,2$	Sangat Baik (SB)
2.	$20,4 < X \leq 25,2$	Baik (B)
3.	$15,6 < X \leq 20,4$	Cukup (C)
4.	$10,8 < X \leq 15,6$	Kurang (K)
5.	$X \leq 10,8$	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan kualitas modul untuk masing-masing indicator:

- Jumlah peserta didik = 9
- Jumlah skor keseluruhan = 204
- Rerata skor = $\frac{204}{9} = 22,66$
- Kategori kualitas = Baik
 $(20,4 < 22,66 \leq 25,2)$
- %Keidealan = $\frac{22,66}{30} \times 100\% = 75,55\%$

LAMPIRAN 21

HASIL ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK SKALA KECIL

No.	Aspek	Jumlah Pernyataan	\bar{X} (rata-rata)	Presentase	Kategori
1	Minat Modul Pembelajaran	2	8,77	87,7 %	Sangat Baik
2	Kemandirian Belajar	2	6,55	65,5 %	Cukup
3	Kemudahan dalam memahami	2	7,22	72,2 %	Baik
4	SETS	5	18,77	75,08 %	Baik
5	Desain Modul Pembelajaran	6	22,66	75,55 %	Baik
\bar{X} (rata-rata) keseluruhan		17	64	75,29%	Baik

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{Skor rata-rata}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

1. Minat Modul Pembelajaran

$$\text{Presentase} = \frac{8,77}{10} \times 100\% = 87,7\%$$

2. Kemandirian belajar

$$\text{Presentase} = \frac{6,55}{10} \times 100\% = 65,5\%$$

3. Kemudahan dalam memahami

$$\text{Presentase} = \frac{7,22}{10} \times 100\% = 72,2\%$$

4. SETS

$$\text{Presentase} = \frac{18,77}{25} \times 100\% = 75,08\%$$

5. Desain Modul Pembelajaran

$$\text{Presentase} = \frac{22,66}{30} \times 100\% = 75,55\%$$

LAMPIRAN 22

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMK TEXMACO Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Komp. Keahlian	: Teknik Kendaraan Ringan
Kelas/Semester	: X / 1
Tahun Pelajaran	: 2017/ 2018
Alokasi Waktu	: 3 x 3 JP (@45menit)

A. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar:

1. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

2. Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

3.7 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi.

4.7 Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Indikator KD pada KI pengetahuan:

- a. Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi.
- b. Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.
- c. Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor.
- d. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan reaksi reduksi oksidasi (*science*) pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*).
- e. Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsure dan mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi dengan benar.
- f. Peserta didik mampu menentukan reaksi autoreduksi.
- g. Peserta didik mampu menggunakan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

2. Indikator KD pada KI ketrampilan

- a. Peserta didik mampu membandingkan reaksi oksidasi dan reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasi.

C. Tujuan Pembelajaran:

Melalui menggali informasi dari modul, buku, peserta didik dapat:

- a. Peserta didik mampu menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi.
- b. Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi.
- c. Peserta didik mampu menentuka oksidator dan reduktor.
- d. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan reaksi reduksi oksidasi (*science*) pada kehidupan sehari-hari, baik terhadap lingkungan (*environment*), perkembangan teknologi (*technology*) dan masyarakat (*society*).
- e. Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsure dan mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi dengan benar.
- f. Peserta didik mampu menentukan reaksi autoreduksi.
- g. Peserta didik mampu menalar aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

D. Materi Pembelajaran:

PERKEMBANGAN REAKSI REDOKS

a. Pengertian Reaksi Redoks**1) Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan atom oksigen**

Reaksi menyangkut pengikatan dan pelepasan oksigen dari suatu zat.

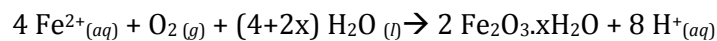
Oksidasi, yaitu reaksi suatu zat dengan oksigen/ penggabungan zat dengan oksigen

Contoh : pada reaksi perkaratan

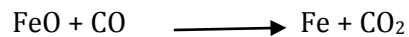
Besi (Fe) bereaksi dengan Oksigen :



Kemudian anion Fe^{2+} yang terbentuk teroksidasi membentuk senyawa besi (III) oksida:



Reduksi, yaitu reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat

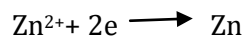
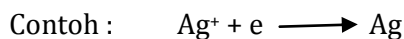
**2) Reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan elektron**

Reaksi yang menyangkut perpindahan elektron

Oksidasi, yaitu reaksi pelepasan elektron



Reduksi, yaitu reaksi pengikatan elektron

**3) Reaksi redoks berdasarkan penambahan dan penurunan bilangan oksidasi**

Sebelum membahas konsep ini perlu kita perhatikan aturan-aturan yang telah ditentukan dalam bilangan oksidasi.

b. Bilangan Oksidasi

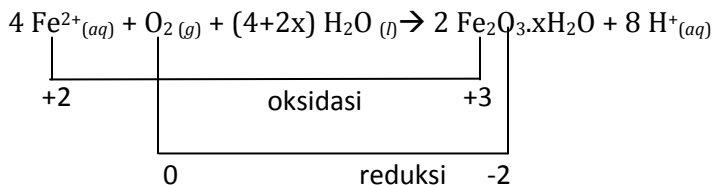
1) Aturan-aturan untuk Menentukan Bilangan Oksidasi

Dengan mempertimbangkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan-aturan untuk menentukan bilangan oksidasi sebagai berikut:

- Unsur bebas dan molekul unsur mempunyai bilangan oksidasi = 0
- Fluor memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawanya.
- Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif. Bilangan oksidasi beberapa unsur logam adalah sebagai berikut.
 - Golongan IA (logam alkali: Li, Na, K, Rb, Cs) = +1
 - Golongan IIA (alkali tanah: Be, Mg, Ca, Sr, Ba) = +2
 - Al = +3
 - Zn = +2
 - Ag = +1
 - Sn = +2 dan +4
 - Pb = +2 dan +4
 - Fe = +2 dan +3
 - Hg = +1 dan +2
 - Cu = +1 dan +2
 - Au = +1 dan +3
 - Pt = +2 dan +4
- Bilangan oksidasi suatu ion tunggal sama dengan muatannya.
- Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali dalam senyawanya dengan logam, bilangan oksidasi H = -1.
- Bilangan oksidasi O umumnya = -2
- Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0
- Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion poliatom = muatannya.

2) Oksidator dan Reduktor

Setelah memahami konsep redoks dan bilangan oksidasi, Anda kemudian dapat memahami oksidator dan reduktor. Perhatikan reaksi pada perkartan besi sebagai berikut:

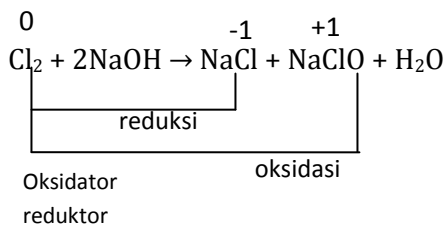


Dari uraian reaksi di atas O_2 merupakan oksidator. Oksidator merupakan spesi yang mengoksidasi spesi lain dalam reaksi redoks, sedangkan reduktor (Fe^{2+}) adalah spesi yang mereduksi spesi lain dalam reaksi redoks.

3) Reaksi Autoreduksi (Disproporsionasi) dan Komproporsionasi

Perhatikan reaksi dibawah ini:

Reaksi antara gas klorin (Cl_2) dengan larutan NaOH.



Sebagian dari gas Cl_2 (bilangan oksidasi = 0) mengalami reduksi menjadi Cl^- (bilangan oksidasi = -1) dan sebagian mengalami oksidasi menjadi ClO^- (bilangan oksidasi Cl = +1). Reaksi diatas merupakan reaksi autoreduksi (Disproporsionasi). Tahukah Anda reaksi autoreduksi (Disproporsionasi). Reaksi disproporsionasi adalah reaksi redoks di mana oksidator dan reduktor merupakan zat yang sama.

Sedangkan reaksi komproporsionasi merupakan reaksi redoks yang mana hasil oksidasi dan reduksi adalah spesi yang sama.

c. Tata Nama Senyawa Sederhana

1) Tata Nama Senyawa Anorganik

a) Senyawa molekul (senyawa kovalen) biner

Di alam ini terdapat senyawa-senyawa molekul antara lain air (H_2O), amonia (NH_3) yang khalayak umum pergunakan untuk pupuk, dan karbondioksida (CO_2) yang setiap detik manusia hembuskan. Senyawa-senyawa molekul tersebut terdiri dari dua jenis unsur. Nah, senyawa yang hanya terdiri dari dua jenis unsur dinamakan senyawa biner. Penulisan rumus dan Nama Senyawa bisa dilihat dibawah ini:

(1) Rumus senyawa : Unsur yang terdapat lebih dahulu dalam urutan berikut, ditulis di depan.

B - Si - C - Sb - AS - P - N - H - S - I - Br - Cl - O - F

(2) Nama senyawa : Penamaan senyawa kovalen biner dilakukan dengan cara merangkaikan nama kedua jenis unsur kemudian diikuti dengan akhiran *-ida* pada nama unsur yang kedua.

(3) Senyawa yang sudah umum dikenal tidak perlu mengikuti aturan di atas, misalnya H_2O (air), NH_3 (amonia), dan CH_4 (metana).

b) Senyawa ion

1. Rumus senyawa: Kation ditulis di depan, diikuti nama anion.

2. Nama senyawa ion dengan kation yang hanya memiliki satu jenis muatan: Penamaan senyawa ion dilakukan dengan cara merangkaikan nama kation (di depan) dan nama anionnya, angka indeks tidak disebut. Kemudian diberi akhiran *-ida*.

3. Tata nama senyawa ion yang memiliki lebih dari satu jenis muatan.

Jika unsur logam mempunyai lebih dari sejenis bilangan oksidasi, senyawa-senyawanya dibedakan dengan menuliskan bilangan oksidasinya yang ditulis dalam tanda kurung dengan angka Romawi di belakang nama unsur logam itu.

c) Tata nama asam

Asam merupakan senyawa yang pada umumnya terdiri atas atom hidrogen (H^+) sebagai kation yang berikatan dengan suatu anion yang disebut sisa asam. Cara penamaan senyawa ini adalah dengan memberi awalan asam diikuti dengan anion sisa asam.

Contoh: H_3PO_4 (asam fosfat)

d) Tata nama basa

Basa terdiri atas suatu logam yang berikatan dengan anion hidroksida (OH^-). Penamaan dilakukan dengan memberikan nama kation di depan diikuti dengan "hidroksida".

Contoh: $Fe(OH)_2$ (besi(II) hidroksida).

2) Tata Nama Senyawa Organik

Senyawa organik adalah senyawa-senyawa yang tersusun dari beberapa atom karbon yang memiliki sifat-sifat tertentu. Senyawa organik paling sederhana hanya mengandung atom C dan H. nama senyawa dimulai dengan awalan sesuai jumlah atom C dan diberi akhiran -ana. Senyawa organik mempunyai tata nama khusus.

Contoh: $C_{15}H_{12}$ dinamakan pentana

Cara-cara Pencegahan Korosi Besi

Reaksi redoks yang sudah dipaparkan di bagian depan apakah ada reaksi redoks yang merugikan? Nah, perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 20. Rantai tidak berkarat



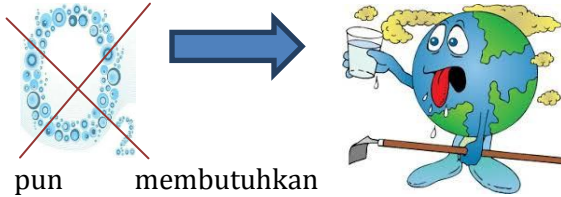
Gambar 21. Rantai berkarat

Dari gambar 20 dan 21 diatas reaksi redoks yang merugikan diantaranya adalah perkaratan. Pada mulanya rantai tidak berkarat namun karena lama kelamaan terkena oksigen O_2 akan mengalami perkaratan. Kalau rantai yang berkarat dibiarkan begitu saja apakah akibatnya selanjutnya? Apakah rantai tersebut akan terputus? pastinya iya (lihat kembali reaksi perkaratan pada besi). Namun, hal itu tentunya bukan hal yang kita harapkan. Hal itu bisa kita cegah diantaranya:

1. Apakah bisa oksigen (O_2) diudara kita kurangi untuk meminimalisir besi bereaksi dengan oksigen (O_2)?

2. Apakah bisa material besi (rantai) itu tidak bereaksi dengan oksigen (O_2)?
3. Dalam memproduksi logam rantai sepeda motor, bisa tidak direkayasa agar logam rantai tidak mudah bereaksi dengan oksigen (O_2) yang menyebabkan berkarat?
Dari ketiga pertanyaan diatas opsi manakah yang mungkin terjadi?

1. O_2 diudara dikurangi



pun membutuhkan

Gambar 22. Keadaan bumi jika oksigen berkurang (Anonim, 2017)

Oksigen dikatakan salah satu faktor penting bagi makhluk hidup. Dalam air yang kita minum pun terdapat satu atom oksigen dan dua atom hydrogen. Setiap detik kita bernafas oksigen untuk kita hirup. Dengan peran sepenting itu, bisa dikatakan kehidupan di bumi sangat bergantung kepada ketersediaan oksigen. Jadi makhluk hidup di bumi tak bisa

hidup tanpa adanya oksigen.

2. Rantai tidak bereaksi dengan oksigen bisa tidak ya?

Rantai merupakan komponen yang sangat penting bagi kendaraan, terutama kendaraan roda dua seperti sepeda ataupun motor, dampak karat sangatlah besar. Karena apabila rantai sudah terkena karat dan dibiarkan karat tersebut, maka karat akan menyebar menutupi lapisan pada rantai, dan apabila itu terjadi maka dapat mengakibatkan rantai keropos akibat korosi dan menyebabkan rantai terputus dan tentunya sangat berbahaya. Salah satu cara agar rantai tidak bereaksi dengan oksigen adalah dengan memberi pelumas minyak (oli). Cara ini diterapkan untuk berbagai perkakas dan mesin. Oli dan gemuk mencegah kontak dengan air. Perhatikan gambar berikut:



Gambar 23. Rantai sepeda motor disemprot pelumas (Anonim, 2017)

Cara dengan memberi pelumas minyak (oli) kelemahannya hanya bersifat sementara dan harus dioleskan secara berkala, karena sepeda motor yang dipakai pun akan terkena sinar matahari, debu, air hujan dll. Maka dari itu sifat oli hanya bersifat sementara.

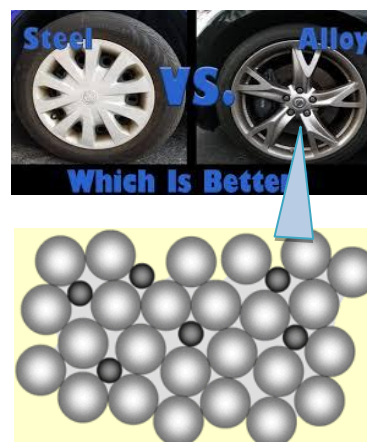
3. Rekayasa produksi logam rantai dengan logam lainnya

Salah satu kelemahan besi adalah mudah mengalami korosi. Korosi menimbulkan banyak kerugian karena mengurangi umur berbagai barang atau bangunan yang menggunakan besi atau baja. Korosi dapat dicegah dengan mengubah besi menjadi baja tahan karat (*stainless steel*).

Saat ini sudah banyak pengusaha otomotif yang menekuni bidang tersebut. Lulusan SMK otomotif khususnya dapat mengembangkan bidang ini. Salah satu strategi pengusaha otomotif adalah sebagai berikut:

a. *Tahukah kalian dengan “alloy”?*

Alloy merupakan campuran dua atau lebih elemen, di mana setidaknya satu elemen adalah logam, disebut paduan. *Alloy* mengandung atom-atom dengan ukuran berbeda, yang mendistorsikan pengaturan atom secara teratur. ini membuat lapisan-lapisan lebih sulit bergeser satu sama lain, sehingga *alloy* lebih keras dari pada logam murni. Namun, ketika “*alloy*” mulai dipergunakan ini akan membuat harga jual mempunyai nilai jual yang lebih mahal. Selain *alloy* ada cara lain yang dilakukan pengusaha otomotif agar dapat meminimalisir karat atau reaksi dengan oksigen.



b. *Chromium plating* (pelapisan dengan krom). Besi atau baja dapat juga dilapisi dengan krom untuk memberi lapisan pelindung yang mengilap, misalnya untuk *bumper* mobil. *Chromium plating* juga dilakukan dengan elektrolisis. Sama seperti zink, krom dapat memberi

Gambar 24. Alloy (Anonim.2017)



Gambar 25. Chromium plating pada velg mobil

perlindungan sekalipun lapisan krom itu ada yang rusak.

c. Galvanisasi (pelapisan dengan zink). Pipa besi, tiang telepon, badan mobil, dan berbagai barang lain dilapisi dengan seng. Prinsipnya, melapisi logam korosif dengan logam yang lebih teroksidasi dari logam korosif tersebut. Namun, ketika pelapisan dengan logam lainnya hal ini akan menjadikan nilai jual yang lebih mahal tentunya.

E. Pendekatan, Strategi dan Metode

1. Pendekatan : SETS / Salingtemas
2. Model : *Discovery Learning*
3. Strategi Pembelajaran : Diskusi, dan tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Langkah-Langkah Model <i>Discovery</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menciptakan situasi (stimulasi)	<ul style="list-style-type: none"> - Pemusatan perhatian: “Ada yang bisa memberi contoh reaksi redoks yang ada di sekitar kalian? <i>Kira-kira reaksi pada proses perkaratan besi itu reaksi redoks apa bukan ya?</i>” - Sebelum memulai proses 	10 menit

		<p>pembelajaran guru menyampaikan bahwa reaksi oksidasi reduksi sangat umum dijumpai dalam kehidupan otomotif khususnya sehingga sangat perlu diketahui. Memperlihatkan gambar knalpot berkarat seperti yang terdapat dalam modul SETS .</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan informasi tujuan dan manfaat mempelajari redoks. 	
Kegiatan Inti	<p>Pembahasan tugas dan identifikasi masalah</p> <p>Observasi</p> <p>Pengumpulan data</p> <p>Pengolahan data dan analisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta didik menjadi 3 kelompok - Mencari informasi dan diskusi kelompok mengenai konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. - Membuat resume mengenai konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. - Penyamaan persepsi tentang mengenai konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta 	60 menit

	Verifikasi Generalisasi	peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. - Mempresentasikan hasil resume yang telah dibuat peserta didik - Kelompok lain saling memberikan tanggapan mengenai hasil resume yang teman mereka presentasikan	
Penutup		- Mereview hasil kegiatan pembelajaran - Pemberian penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik - Bersama peserta didik menyimpulkan materi mengenai konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi yang telah didiskusikan - Guru menutup pelajaran dengan membaca do'a penutup majelis secara bersama-sama, kemudian mengucapkan salam.	20 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Model <i>Discovery</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menciptakan situasi (stimulasi)	- Apersepsi : “ <i>Apa bedanya oksidator dan reduktor? Kalo yang mengalami reduksi disebut apa ya? Karat besi itu yang disebut oksidator atau reduktor?</i> ” - Guru memberikan instruksi kepada	10 menit

		<p>peserta didik untuk membuka modul SETS sesuai subbab oksidator dan reduktor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan informasi tujuan dan manfaat mempelajari cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dan bagaimana membedakan reaksi autoreduksi dan komproporsionasi. 	
Kegiatan Inti	<p>Pembahasan tugas dan identifikasi masalah</p> <p>Observasi</p> <p>Pengumpulan data</p> <p>Pengolahan data dan analisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta didik menjadi 3 kelompok - Mencari informasi dan diskusi kelompok mengenai konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. - Guru menuliskan 2 persamaan reaksi yaitu: persamaan autoreduksi dan persamaan komproporsionasi. - Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya dengan menggunakan modul SETS sebagai sumber pertama yang dipergunakan selama 10 menit untuk mencari perbedaan reaksi tersebut. - Penyamaan persepsi tentang mengenai cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks 	60 menit

	<p>Verifikasi</p> <p>Generalisasi</p>	<p>dan bagaimana membedakan reaksi autoreduksi dan komproporsionasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk membenarkan hasil pengerjaan temannya jika masih ada yang keliru. - Penyamaan persepsi tentang mengenai cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dan bagaimana membedakan reaksi autoreduksi dan komproporsionasi. 	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Mereview hasil kegiatan pembelajaran - Pemberian penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik - Bersama peserta didik menyimpulkan materi mengenai oksidator dan reduktor, reaksi autoreduksi dan komproporsionasi. - Guru menutup pelajaran dengan membaca do'a penutup majelis secara bersama-sama, kemudian mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Langkah-Langkah Model <i>Discovery</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
----------	--	--------------------	---------------

	<p>Pengolahan data dan analisis</p> <p>Verifikasi</p> <p>Generalisasi</p>	<p>untuk mencari dari sumber lain dan memanfaatkan teknologi informasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan instruksi kepada peserta didik untuk mengamati kolom wawasan kemudian mengisi kolom wawasan tersebut sesuai dengan perintah modul SETS yang sudah tertera. - Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya dengan menggunakan modul SETS sebagai sumber pertama yang dipergunakan selama 10 menit untuk mencari perbedaan reaksi tersebut. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk membenarkan hasil pengerjaan temannya jika masih ada yang keliru. - Penyamaan persepsi tentang tata nama senyawa sederhana baik senyawa organik maupun anorganik. 	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> - Mereview hasil kegiatan pembelajaran - Pemberian penghargaan kepada 	10 menit

		<p>kelompok yang berkinerja baik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bersama peserta didik menyimpulkan materi tentang tata nama senyawa sederhana baik senyawa organik maupun anorganik. - Guru menutup pelajaran dengan membaca do'a penutup majelis secara bersama-sama, kemudian mengucapkan salam. 	
--	--	--	--

G. Alat/ Bahan dan Media Pembelajaran:

1. Alat : Laptop, LCD, Buku, Papan Tulis, Penghapus, Spidol
2. Media : Modul pembelajaran berbasis SETS

H. Sumber Belajar:

1. Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Jilid 1*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
2. Fauziah, Eva. 2018. *Modul Kimia Berbasis SETS: Materi Reaksi Redoks*. Semarang: Pendidikan Kimia UIN Semarang.
3. Saidah Aas. 2014. *Kimia Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa untuk SMK/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.

I. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian

- a. Teknik Penilaian sikap
- b. Teknik Penilaian Pengetahuan

2. Instrument Penilaian

- a. Instrument penilaian sikap (lampiran 1)
- b. Instrument penilaian Pengetahuan (lampiran 2)

Semarang, 20 Juli 2018

Mengetahui,
Guru Kimia

Peneliti

Fidda Syarofiatul Lizza, S. Pd. I

Eva Fauziah

LAMPIRAN 23



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

LEMBAR KETERBACAAN MODUL BERBASIS SETS

Dalam dunia otomotif, kita biasa menjumpai penyangga spion, kunci motor, gigi rem, rantai dan knalpot. Semua benda tersebut merupakan benda-benda yang biasa kita gunakan dalam kendaraan roda dua dan roda empat. Ketika besi berubah warna menjadi kecoklatan dinamakan **(1)**..... Dalam ilmu kimia, knalpot maupun rantai yang sudah berkarat terjadi karena adanya reaksi **(2)**.....

Reaksi redoks terjadi perkembangan konsep antara lain: a) konsep redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan atom **(3)**..... b) reaksi redoks berdasarkan penangkapan dan pelepasan **(4)**..... dan c) reaksi redoks berdasarkan penambahan dan penurunan bilangan **(5)**..... Setelah memahami konsep redoks dan bilangan oksidasi, kemudian memahami oksidator dan reduktor. Oksidator adalah spesi yang **(6)**..... spesi lain dalam reaksi redoks. Sedangkan reduktor adalah spesi yang **(7)**..... spesi lain dalam reaksi redoks.

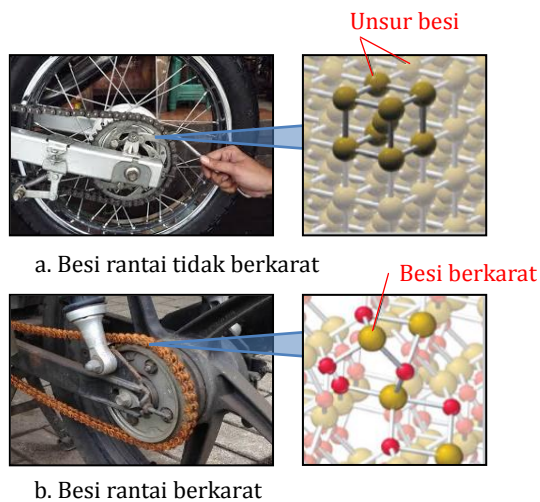
Dalam reaksi redoks terdapat reaksi autoredox (disproporsionasi) dan komproporsionasi. Reaksi autoredox (disproporsionasi) adalah reaksi redoks di mana **(8)**..... dan **(9)**..... merupakan zat yang sama. Jadi, sebagian dari zat itu mengalami oksidasi dan sebagian lagi mengalami reduksi.

Salah satu contoh material yang paling banyak ragam penggunaannya dalam dunia otomotif adalah **(10)**(logam). Besi (logam) digunakan untuk rantai, kerangka sepeda motor, knalpot, karbulator, dan lain sebagainya. Besi (logam) relative banyak digunakan karena memiliki banyak kegunaan diantaranya kuat dan mudah dibentuk. Namun demikian, besi (logam) memiliki kelemahan yakni mudah **(11)**khususnya dalam suasana lembab.

Secara mikroskopis, Anda dapat melihat perbedaan besi berkarat dan besi tidak berkarat pada gambar 1, besi yang berkarat terdapat unsur **(12)**(bola merah), sedangkan besi yang

tidak berkarat tidak terdapat unsur oksigen. Oleh karena itu, peristiwa berkarat pada rantai sepeda motor mengikut pada konsep pertama yakni reaksi redoks berdasarkan (13)dan (14)atom oksigen.

Berdasarkan gambar secara mikroskopis peristiwa berkarat karena besi (logam) (15).....dengan oksigen.Oksigen sangat dibutuhkan makhluk hidup.Contoh lain dari reaksi redoks adalah proses (16)bensin pada kendaraan bermotor.Jika ditinjau dalam segi(17),reaksi redoks menjadi dasar teorinya karena perubahan (18) atom O baik reaksi tidak sempurna dan reaksi sempurna sehingga reaksi terbentuknya CO_2 maupun CO tersebut merupakan reaksi redoks. Gas CO berbahaya ketika terhirup dan masuk dalam paru-paru karena gas CO jauh lebih mudah diikat oleh hemoglobin dalam darah dibandingkan dengan O_2 (*Society*) dan hal ini juga mengakibatkan bumi menjadi sakit karena kekurangan oksigen dan dapat mengakibatkan *global warming* (*Environment*).



Gambar 1. Korosi besi pada rantai sepeda motor: Ketika besi berkarat/berkorosi, unsure besi bereaksi dengan unsure oksigen membentuk senyawa besi (III) oksida (Trio, 2010)

LAMPIRAN 24

HASIL UJI KETERBACAAN MODUL

No.	Nama Responden	Jawaban Benar	Skor
R1	Irvan Aldy Pranata (Atas)	13	72,22 %
R2	Fakhry Akbar Maulana (Atas)	16	88,88 %
R3	Hervy Oktaviyanto (Atas)	16	88,88 %
R4	Febryan Arqham Radypa (Tengah)	16	88,88%
R5	M. Latiful Nizar (Tengah)	14	77,77 %
R6	Achmad Choirun Naim (Tengah)	14	77,77 %
R7	Attirmidzi Rakha Farros (Rendah)	12	66,66 %
R8	Galang Aditya Rama (Rendah)	12	66,66 %
R9	Firman Bayu Khrisnanda (Rendah)	12	66,66 %
Rata-rata Skor			77,15 %
Kategori			Tinggi

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{18} \times 100\%$$

Tabel 1. Kategori Tingkat Keterbacaan (Mahardika, 2012)

Persentase	Kategori
TK > 60%	Tinggi
40% ≤ TK ≤ 60%	Sedang
TK < 40%	Rendah

KUNCI JAWABAN

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Berkarat | 11. Berkarat |
| 2. Redoks | 12. Oksigen |
| 3. Oksigen | 13. Penangkapan |
| 4. Electron | 14. Pelepasan |
| 5. Oksidasi | 15. Bereaksi |
| 6. Mengoksidasi | 16. Terbakarnya |
| 7. Mereduksi | 17. <i>Science</i> |
| 8. Oksidator | 18. Bilangan oksidasi |
| 9. Reduktor | |
| 10. Besi | |

LAMPIRAN 25

DOKUMENTASI



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. Foto selama penelitian di SMK TEXMACO Semarang

Keterangan:

- (a) Wawancara dengan guru kimia SMK TEXMACO Semarang
- (b) Kegiatan pembelajaran dengan modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian TKR Berbasis SETS
- (c) Hasil validasi dengan guru kimia SMK TEXMACO Semarang
- (d) Aktifitas selesai mengisi angket tanggapan peserta didik terhadap modul dan uji keterbacaan modul

LAMPIRAN 26



Gambar 2. Buku Pegangan Kimia SMK Texmaco Semarang (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. Bahan Ajar Mata Pelajaran Produktif SMK Texmaco Semarang Kompetensi Keahlian TKR Semarang (Dokumentasi Pribadi)

LAMPIRAN 27



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2302/Un.10.8/D1/TL.00/07/2018 Semarang, 13 Juli 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala SMK Texmaco Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Eva Fauziah
NIM : 133711028
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Sekripsi : "Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (Science Environment Technology and Society)"
Pembimbing : 1. Muhammad Zammi, M.Pd.
2. Teguh Wibowo, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset pada tanggal 13 Juli 2018 sampai selesai.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Lianah, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

LAMPIRAN 28

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 046/103.53/SMK.TS/KET/VIII/2018.

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Texmaco Semarang, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **EVA FAUZIAH**
 NIM : 133711028
 Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 Asal PT : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Berdasarkan Surat Permohonan Ijin Riset dari Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor B.2302/Un.10.8/D1/TL.00/07/2018 tanggal 13 Juli 2018, yang bersangkutan telah melaksanakan riset dalam rangka penyelesaian penulisan skripsi dengan judul **"Pengembangan Modul Kimia SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Berbasis SETS (Science Environment Technology and Society)"** di SMK Texmaco Semarang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 2 Agustus 2018.
 Kepala Sekolah,



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Eva Fauziah
2. Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 29 Juni 1994
3. NIM : 133711028
4. Alamat Rumah : Ds. Daren, RT 02 / RW 02
Kec. Nalumsari Kab. Jepara
5. HP : 085786411272

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. MI “An Nur” Daren, tahun 2006
 - b. MTs “An Nur” Daren, tahun 2009
 - c. MA NU “Nurul Ulum” Jekulo Kudus, tahun 2012
 - d. UIN Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ “ At Taqwa” Daren, tahun 2004
 - b. Madrasah Diniyah “APIDA PIP” Daren, tahun 2004
 - c. PonPes “Bareng 1923” Jekulo Kudus, tahun 2012

Semarang, 30 Juli 2018

Eva Fauziah
133711028