

**EFEKTIVITAS MODUL KIMIA BERMUATAN PENDIDIKAN  
KARAKTER PADA MATERI ELEKTROKIMIA PROGRAM  
KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK  
TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER  
PESERTA DIDIK KELAS X DI SMK NEGERI 7 SEMARANG**

SKRIPSI

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



Oleh:

**Habiba Pamordiana**

NIM: 1608076049

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2020**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Habiba Pamordiana**

NIM : 1608076049

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**EFEKTIVITAS MODUL KIMIA BERMUATAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA MATERI ELEKTROKIMIA PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X DI SMK NEGERI 7 SEMARANG**

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

Semarang, 6 Juli 2020

Pembuat Pernyataan



**Habiba Pamordiana**

NIM: 1608076049



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

*Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang*

*Telp.024-7601295Fax.7615387*

---

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang.**

Penulis : **Habiba Pamordiana**

NIM : 1608076049

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, 6 Juli 2020

DEWAN PENGUJI

Ketua

Sekretaris



Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd.  
NIP. 198304152009122006

Dr.Eng. Anissa Adiwena Putri, M.Sc.  
NIP. 198504052011012015

Penguji II



Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.  
NIP. 197505162006042002

Penguji I



Wirda Udaibah, M.Si.  
NIP. 198501042009122003

Pembimbing I



Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
NIP.198305042011012008

Pembimbing II



Sri Mulyanti, M.Pd.  
NIP. 198702102019032012

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 29 Juni 2020

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

*Assalamua'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan

bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Efektivitas Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK N 7 Semarang**

Nama : Habiba Pamordiana


NIM : 1608076049

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang *Munaqosah*.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I,



Mulyatun, S.Pd., M.Si.

NIP.198305042011012008

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 29 Juni 2020

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

*Assalamua'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan

bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Efektivitas Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK N 7 Semarang**

Nama : Habiba Pamordiana

NIM : 1608076049

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang *Munaqosah*.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pembimbing II,



Sri Mulyanti, M.Pd.

NIP.198702102019032012

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi karena minimnya sumber belajar, tidak terdapat keterkaitan ilmu kimia dengan jurusan yang mereka ambil, keberlangsungan pembelajaran yang kurang menyenangkan, materi dalam mata pelajaran kimia dianggap sulit oleh peserta didik terutama elektrokimia, dan masih ditemukannya kasus degradasi moral dikalangan peserta didik seperti kebiasaan mencotek dan tawuran. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas modul kimia bermuatan pendidikan karakter program keahlian teknik instalasi tenaga listrik terhadap hasil belajar dan karakter peserta didik. Penelitian ini menggunakan pendekatan yang bersifat kuantitatif metode eksperimen dengan desain *non equivalence control group design*. Metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara, soal tes (hasil belajar) bentuk *multiple choice*, angket non-tes (karakter peserta didik), dan dokumentasi. Subjek dalam penelitian yaitu semua peserta didik kelas X TTL SMK N 7 Semarang yang terbagi menjadi dua kelas. Tipe teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah sampling jenuh. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dan dianalisis menggunakan analisis statistik uji *t-test* dan N-gain.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rata-rata *posttest* hasil belajar kelas eksperimen sebesar 77,05 dan kelas kontrol sebesar 68,50. Hasil uji *t-test* dengan menggunakan uji *independent test* dihasilkan  $t_{hitung}=5,268 > t_{tabel}=1,996$  dalam taraf signifikan 5% (0,05). Hal ini juga didukung oleh nilai N-gain hasil belajar kelas eksperimen sebesar 0,71 (**kategori tinggi**) dan kelas kontrol N-gain sebesar 0,58 (**kategori sedang**). Sedangkan rata-rata karakter kelas eksperimen sebesar 79,25 dan kelas kontrol sebesar 56,05. Hasil uji *t-test* dengan menggunakan uji *independent test* dihasilkan  $t_{hitung}=15,086 > t_{tabel}=1,996$  dalam taraf signifikan 5% (0,05). Hal ini juga didukung oleh nilai N-gain karakter eksperimen sebesar 0,72 (**kategori tinggi**) dan kelas kontrol N-gain sebesar 0,40 (**kategori sedang**).

Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul kimia bermuatan pendidikan karakter dapat meningkatkan hasil belajar hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X TTL SMK N 7 Semarang.

***Kata Kunci*** : *Efektivitas, Modul, SMK, Pendidikan Karakter, Elektrokimia, Hasil belajar.*



## PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada orang-orang terdekat sebagai berikut :

1. Skripsi ini peneliti persembahkan untuk kedua orang tua tercinta Bapak H. Anang Purnawan, S.T dan Ibu Hj. Rahmawati Diah, S.T. Terimakasih telah menjadi orang tua yang selalu membimbing, memberikan do'a, nasehat, motivasi dan kasih sayang dalam mendidik penulis dengan sabar dan ikhlas. Serta keluarga besar Bani H. Soejoto dan keluarga besar Bani H. Abdul Rosyid yang selalu menghadirkan canda tawa untuk penulis.
2. Untuk saudara dan saudariku adik Labibah Fadlila Diana dan adik Aydin Muhammad .Terima kasih atas segala kasih sayang dan dukungan yang kalian berikan.
3. Keluarga besar Ma'had Al Jami'ah Walisongo terkhusus Babah Dr. K.H Fadlolan Musyaffa', Lc, M.A dan ibu Fenty Hidayah, S.Pd.I, dan keluarga besar Asrama Muslimat NU.
4. Keluarga besar Pendidikan Kimia Khususnya angkatan 2016-B, teman-teman PPL SMK N 7 Semarang, Keluarga KKN Posko 87 Desa Padaan. Terimakasih atas kebersamaan, rasa kekeluargaan, yang tiada henti, bantuan, motivasi dan dukungannya.

5. Almamater tercinta. Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Untuk sahabatku selama di Semarang, Luthfiana Anja Fauzia, Laelatul Rohniyah, Rani Puspita Hami, Imam Musthofa, Sanaa Jauza Roghdah, dan Athi'ul Husna. Terimakasih atas semangat dan dukungan yang kalian berikan.
7. Seluruh teman dan adik-adik Kos Pak Kasmad khususnya Ulli Rosyada, Isna Malikha, Fitri Maesaroh, Idmatun Na'ma, dan Widya Lestari. Dan tak lupa adik-adik Kos Pak Sular khususnya Safira Dwi F, Tri Novita S, Inayah Indah P, yang tak pernah bosan menemani dan mendengar keluh kesah penulis selama ini,
8. Tak lupa teruntuk sahabatku dari TK, SDIT, SMPIT, MA NU Banat, khususnya Aprilia Fani Pratiwi, Hajar Muthi'ah, Amalia Hani'ah, Herlina Af'ida , dan Wilda Ayu Apriliani,

## KATA PENGANTAR

### *Assalamualaikum Wr.Wb*

*Alhamdulillah* segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmar, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul.

Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepangkuan Baginda Agung Rasulullah Muhammad SAW, yang senantiasa menjadi suri tauladan bagi seluruh umat Islam di dunia dalam menuntut ilmu. Semoga kita termasuk umatnya yang mendapatkan syafa'at dari Beliau di Yaumul Qiyamah kelak. Amin.

Selama penyusunan skripsi ini, peneliti sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Dr. H. Ismail, M.Ag.
2. Ibu Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
3. Ibu Wirda Udaibah, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Ibu Mulyatun, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing I dan Ibu Sri Mulyanti, M.Pd selaku Pembimbing II yang selalu

memberi bimbingan dan dorongan hingga terselesainya skripsi ini dengan baik.

5. Bapak Teguh Wibowo, M.Pd selaku Wali Dosen yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Kimia yang telah memberikan dan membekali Ilmu Pengetahuan.
7. Bapak Drs. M. Sudarmanto, M.Pd selaku Kepala SMK N 7 Semarang yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMK N 7 Semarang
8. Ibu Dra. Farida Budiati dan Ibu Sri Sutarti, M.Pd selaku guru mata pelajaran kimia di SMK N 7 Semarang yang berkenan memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT menerimanya sebagai amal sholeh, dan dapat menjadikan perantara bagi kita untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan

penyempurnaan pada penulisan berikutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Semarang, 29 Juni 2020

Peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Habiba Pamordiana', with a stylized flourish at the end.

**Habiba Pamordiana**

NIM: 1608076049

## DAFTAR ISI

COVER JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN .....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	v
NOTA PEMBIMBING.....	vi
ABSTRAK.....	vii
PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	9
D. Manfaat Penelitian .....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	
1. Efektivitas Pembelajaran .....	11

2. Modul .....	13
3. Pendidikan Karakter .....	17
4. Hasil Belajar .....	21
5. Materi Elektrokimia .....	24
B. Kajian Pustaka .....	31
C. Kerangka Berfikir .....	33
D. Rumusan Hipotesis .....	37
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
C. Populasi dan Sempel Penelitian .....	40
D. Variabel Penelitian .....	41
E. Teknik Pengumpulan Data .....	42
F. Teknik Analisis Data	
1. Analisis Uji Instrumen Soal .....	43
2. Analisis Instrumen Karakter .....	48
3. Analisis Data Kuantitatif .....	49
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA</b>	
A. Deskripsi Data .....	56
B. Analisis Data .....	62
C. Pembahasan Penelitian .....	74
D. Keterbatasan Penelitian .....	85
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	87

B. Saran .....	88
DAFTAR PUSTAKA .....	89
LAMPIRAN .....	95
RIWAYAT HIDUP .....	344



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Penentuan Reaksi dalam Katoda dan Anoda pada Sel Elektrolisis	29
Tabel 3.1	<i>Non Equivalence Control Design</i>	38
Tabel 3.2	Jumlah Peserta Didik X TTL di SMKN 7 Semarang	40
Tabel 3.3	Kategori Koefisien Korelasi	44
Tabel 3.4	Kategori Reliabilitas	46
Tabel 3.5	Kategori Tingkat Kesukaran	47
Tabel 3.6	Daya Beda Soal	48
Tabel 3.7	Hipotesis Modul Kimia Terhadap Hasil Belajar	53
Tabel 3.8	Range N-Gain	55
Tabel 4.1	Aspek Kognitif Soal Pilihan Ganda	57
Tabel 4.2	Validitas Soal Pilihan Ganda	63
Tabel 4.3	Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda	64
Tabel 4.4	Daya Beda Soal Pilihan Ganda	65
Tabel 4.5	Normalitas Populasi	66
Tabel 4.6	Homogenitas Populasi	66
Tabel 4.7	Normalitas Data Awal	67
Tabel 4.8	Homogenitas Data Awal	68
Tabel 4.9	Kesamaan Dua Rata-Rata Data Awal	69

Tabel 4.10	Normalitas Data Akhir	70
Tabel 4.11	Homogenitas Data Akhir	71
Tabel 4.12	T-Test Hasil Belajar dan Karakter	72
Tabel 4.13	N-Gain Score Hasil Belajar dan Karakter	73

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Sel Volta	27
Gambar 2.2	Sel Elektrolisis	28
Gambar 2.3	Kerangka Berfikir	36
Gambar 4.1	Grafik Perbedaan Nilai Rata-Rata Hasil Belajar	78
Gambar 4.2	Grafik Perbedaan Nilai N-Gain Hasil Belajar	80
Gambar 4.3	Grafik Perbedaan Nilai Rata-Rata Karakter	81
Gambar 4.4	Grafik Perbedaan Nilai N-Gain Hasil Karakter	84

## DAFTAR SINGKATAN

JPL	: Jam Pelajaran
KD	: Kompetensi Dasar
KKM	: Kriteria Ketuntasan Minimum
RPP	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Sig.	: Signifikansi
SD	: Sekolah Dasar
SMA	: Sekolah Menengah Atas
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
TTL	: Teknik Tenaga Listrik
UAS	: Ujian Akhir Semester
UU	: Undang-Undang

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Profil SMK Negeri 7 Semarang
- Lampiran 2.** Wawancara Guru
- Lampiran 2.a.** Kisi-Kisi Wawancara dengan Guru
- Lampiran 2.b.** Hasil Wawancara dengan Guru
- Lampiran 3.** Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 3.a.** Kisi-kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 3.b.** Hasil Presentase Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 3.c.** Bukti Pengisian Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 4.** Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 4.a.** Hasil Presentase Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 4.b.** Bukti Pengisian Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 5.** Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi
- Lampiran 5.a.** Uji Normalitas Populasi
- Lampiran 5.b.** Uji Homogenitas Populasi
- Lampiran 6.** Responden Uji Coba Soal
- Lampiran 7.** Hasil Uji Coba Soal

- Lampiran 7.a.** Bukti Pengerjaan Uji Coba Soal
- Lampiran 7.b.** Validitas Hasil Uji Coba Soal
- Lampiran 7.c.** Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal
- Lampiran 7.d.** Tingkat Kesukuran Hasil Uji Coba Soal
- Lampiran 7.e.** Daya Beda Hasil Uji Coba Soal
- Lampiran 8.** Daftar Responden Kelas Eksperimen dan Kontrol
- Lampiran 8.a.** Responden Kelas Eksperimen
- Lampiran 8.b.** Responden Kelas Kontrol
- Lampiran 9.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 9.a.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
- Lampiran 9.b.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol
- Lampiran 10.** Instrumen Soal Uji Coba
- Lampiran 10.a** Kisi-Kisi Soal Uji Coba
- Lampiran 10.b** Soal Uji Coba
- Lampiran 11.** Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*
- Lampiran 11.a** Kisi-Kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*
- Lampiran 11.b** Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*
- Lampiran 12.** Instrumen Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 12.a** Kisi-Kisi Angket Karakter Peserta Didik

- Lampiran 12.b** Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 13.** Hasil Belajar Peserta Didik
- Lampiran 14.** Skor Angket Karakter Peserta Didik
- Lampiran 15.** Bukti Pengerjaan Soal *Pre-Test*
- Lampiran 16.** Bukti Pengerjaan Angket Karakter  
*Pre-Test*
- Lampiran 17.** Bukti Pengerjaan Soal *Post-Test*
- Lampiran 18.** Bukti Pengerjaan Angket Karakter  
*Post-Test*
- Lampiran 19.** Uji Analisis *Pre-Test* Hasil Belajar
- Lampiran 20.** Uji Analisis *Post-Test* Hasil Belajar
- Lampiran 21.** Uji Analisis *Pre-Test* Karakter
- Lampiran 22.** Uji Analisis *Post-Test* Karakter
- Lampiran 23.** N-Gain Hasil Belajar dan Karakter
- Lampiran 24.** Dokumentasi
- Lampiran 25.** Surat Ijin Riset
- Lampiran 26.** Surat Bukti Riset
- Lampiran 27.** Surat Hasil Uji Laboratorium

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan institusi pendidikan yang mampu mencetak lulusan yang berkompeten di dunia kerja. Lembaga pendidikan ini diharapkan peserta didik dapat mempunyai kualitas penguasaan *soft skill* dan *hard skill* yang baik. *Hard skill* merupakan kemampuan secara teknis yang dapat terbentuk melalui bidang keahlian peserta didik, sedangkan *soft skill* merupakan kemampuan mengelola diri dan orang lain yang dapat terbentuk melalui pengembangan ketrampilan serta kemampuan dalam bersaing (Direktorat PSMK, 2015)

Perkembangan sistem pendidikan saat ini tidak hanya meninjau dari aspek intelektualnya saja, melainkan perlu pengembangan pendidikan watak, sosial, dan fisik peserta didik. Pengembangan pendidikan dari berbagai aspek perlu dikembangkan, supaya menghasilkan manusia seutuhnya. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan sumber daya manusia serta mutu pendidikan di Indonesia. Oleh sebab itu, tujuan dasar dari pendidikan ialah membuat orang menjadi *good and smart*. Dalam sejarah Islam pun Nabi Muhammad SAW memerintahkan umatnya



agar berakhlakul *karimah* sehingga terbentuk karakter yang baik.

Kebijakan pemerintah mengenai pendidikan karakter yang sesuai dengan UU No. 23/2003 menyatakan bahwa fungsi dari pendidikan nasional yaitu sebagai pembentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat. Banyak fakta membuktikan bahwa seseorang yang sukses itu karena mereka mempunyai karakter yang unggul. Karakter yang unggul dapat tertanam di jiwa seseorang melalui adanya pendidikan karakter. Pendidikan karakter merupakan manifestasi kebajikan yang mewujudkan manusia berkualitas baik secara objektif, individu, maupun dalam bermasyarakat (Zubaedi, 2011). Dalam pendidikan karakter, Lickona (1992) menegaskan tiga komponen karakter yang baik (*components of good character*), yaitu pengetahuan tentang moral, perasaan, dan perbuatan. Diharapkan peserta didik mampu memahami, mengerti, dan menerapkan nilai-nilai kebajikan (Muslich, 2014). Jadi peserta didik selain memiliki kecerdasan intelektual juga memiliki kecerdasan hati dan raga. Adapun pencapaian akademis dan pembentukan karakter yang baik merupakan dua misi integral yang harus diperhatikan oleh pihak sekolah.

Pendidikan karakter bukan lagi hal baru dalam dunia pendidikan, karena memiliki peranan penting di

lingkungan sekolah maupun masyarakat dalam membentuk generasi yang berkualitas. Pembentukan karakter dimulai dari fitrah yang telah diberikan Allah SWT kemudian membentuk jati diri dan perilaku seseorang. Dalam berproses, fitrah yang alami tersebut dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sehingga lingkungan memiliki peranan yang cukup besar dalam mengubah jati diri dan perilaku seseorang. Oleh sebab itu, pendidikan karakter dapat dijadikan wadah untuk peserta didik berproses menjadi pribadi yang lebih baik. Adapun nilai-nilai integritas yang akan menjadi bekal bagi peserta didik terjun ke dunia kerja diantaranya sikap jujur, bijaksana, adil, tanggung jawab, komitmen dalam moral, dan bisa menghormati orang lain.

Inti dari penanaman nilai karakter dapat terakomodasi ke dalam kurikulum nasional melalui Permendikbud yang tertuang dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar (Sriwilujeng, 2017). Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan karakter dapat diintegrasikan ke dalam mata pelajaran. Oleh sebab itu, diperlukan penguatan norma atau nilai-nilai karakter ke dalam mata pelajaran, sehingga peserta didik dapat mempunyai pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari di sekolah maupun di masyarakat. Adapun hasil penelitian Wardhani, *et al* (2018) menunjukkan bahwa

literasi moral dan sosial peserta didik merupakan tanggung jawab guru dan pihak sekolah, sebab guru merupakan panutan bagi peserta didik di sekolah. Hal tersebut menunjukkan bahwa keteladanan seorang pendidik menjadi kunci keberhasilan karakter peserta didik, dan apabila institusi penyelenggara tidak memiliki karakter yang baik, maka sudah dipastikan hasilnya tidak akan maksimal. Oleh sebab itu, diharuskan semua sekolah menerapkan nilai-nilai karakter yang unggul dalam kegiatan belajar mengajar.

SMK Negeri 7 Semarang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang berada di tengah kota Semarang. Berdasarkan hasil pra riset melalui wawancara dengan Ibu Farida selaku guru kimia menyatakan bahwa di SMK Negeri 7 Semarang telah menerapkan pendidikan karakter, dengan adanya penerapan tersebut peserta didik akan lebih baik dan terarah. SMK Negeri 7 Semarang sangat serius dalam pembentukan dan pembinaan karakter pada kegiatan belajar mengajar di sekolah, diantaranya gerakan bersalaman dengan guru piket sebelum masuk sekolah, menyanyikan lagu Indonesia Raya setiap pagi sebelum kegiatan belajar mengajar dilakukan, tegur sapa dengan guru ketika berpapasan, shalat Dhuha di jam istirahat pertama bagi peserta didik yang beragama Islam, dan makan serta minum sambil duduk. Akan tetapi, masih

ditemukan peserta didik yang memiliki karakter kesopanan yang rendah, seperti berbicara kasar dan kotor dengan teman maupun gurunya. Hasil angket menunjukkan bahwa sebanyak 63% peserta didik tidak antusias dalam belajar kelompok dan lebih senang bermain game di handphone, 52% masih ditemukan peserta didik bermain *handphone* saat proses pembelajaran berlangsung, dan 60% peserta didik mengaku sering bekerjasama atau mencotek saat ujian berlangsung.

Hasil angket kebutuhan peserta didik menyatakan 82% peserta didik membutuhkan sumber belajar tambahan penunjang pembelajaran kimia, karena selama ini peserta didik hanya mengandalkan buku catatan dan menghiraukan buku paket yang dipinjamkan pihak sekolah. Sebab, buku paket yang tersedia di SMK 7 Semarang tidak sama edisinya antara kelas satu dengan yang lainnya. Akibatnya, ketika guru menerangkan materi, memberikan tugas, dan melaksanakan ulangan terhadap peserta didik masih banyak yang kebingungan karena tidak memiliki acuan sumber belajar yang akurat. Sedangkan hasil belajar peserta didik masih rendah, salah satunya pada materi elektrokimia yang mana peserta didik belum bisa membedakan sel volta dan sel elektrolisis. Hasil belajar rendah disebabkan kurangnya minat peserta didik

terhadap pelajaran kimia, karena menurut mereka kimia merupakan pelajaran yang kurang menyenangkan serta membosankan. Mengatasi permasalahan diatas, maka alternatif yang dipilih adalah pembelajaran menggunakan modul. Dengan adanya modul, peserta didik akan lebih giat belajar dan mudah memahami isi materinya. Sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat dibandingkan sebelumnya.

Modul merupakan sumber belajar yang ideal bagi peserta didik karena menjadi sumber belajar bersifat praktis dan mandiri. Adanya penggunaan modul untuk memperjelas penyajian materi, meningkatkan motivasi, dan sebagai bahan belajar mandiri peserta didik. Hal tersebut dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara komprehensif. Modul kimia di SMK sangat berbeda dengan modul di SMA, perbedaan tersebut dilihat dari kompetensi keahlian peserta didik dan isi materinya. Sebab, materi kimia di SMK merupakan materi dasar dari ilmu kimia yang disesuaikan dengan keahlian peserta didik sehingga nantinya akan menjadi bekal di mata pelajaran produktif ataupun praktik.

Penelitian Nur Aeni (2019) menyatakan bahwa penggunaan modul bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik cukup layak dengan skor 0,8 dan

presentase respon peserta didik 85,3% dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul tersebut dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Modul tersebut berisikan tentang materi elektrokimia yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selain itu modul juga dihubungkan dengan program keahlian yang disertai penyisipan nilai-nilai karakter. Nilai karakter yang dimuat didalam modul elektrokimia yaitu bersyukur, jujur, disiplin, kerjasama, rasa ingin tahu, peduli lingkungan, kerja keras, dan mandiri. Penyisipan nilai karakter disampaikan secara langsung maupun tidak langsung. Melalui muatan nilai-nilai karakter diharapkan peserta didik dapat menerapkannya dalam proses pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, adanya modul kimia bermuatan pendidikan karakter dapat mengatasi permasalahan tentang rendahnya hasil belajar dan moral peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, maka akan diterapkan modul kimia bermuatan pendidikan karakter program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang dikembangkan oleh Aeni (2019). Penerapan modul tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik memiliki nilai-nilai karakter yang unggul seperti bersyukur, jujur, disiplin, kerjasama, rasa ingin tahu,

peduli lingkungan, kerja keras, dan mandiri. Selain itu dengan adanya penerapan modul, diharapkan peserta didik mampu mengetahui relevansi antara ilmu kimia dengan program keahlian yang mereka ambil. Peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana keefektifan Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang?
2. Bagaimana keefektifan Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Terhadap Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui keefektifan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian teknik instalasi tenaga listrik terhadap hasil belajar peserta didik kelas X di SMK Negeri 7 Semarang
2. Untuk mengetahui keefektifan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian teknik instalasi tenaga listrik terhadap karakter peserta didik kelas X di SMK Negeri 7 Semarang

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain :

1. Secara teoretis
  - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan sumber belajar dalam mengembangkan pengetahuan kimia dan khususnya pendidikan karakter untuk program keahlian di lembaga pendidikan SMK
  - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta wawasan yang bermanfaat sehingga menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berkualitas.



## 2. Secara praktis

### a. Bagi peserta didik

Penelitian ini diharapkan peserta didik mempunyai nilai-nilai karakter yang unggul sehingga menjadi tolak ukur dan panduan kehidupan sehari-hari baik di sekolah, rumah maupun lingkungan bermasyarakat .

### b. Bagi peneliti

Penelitian dapat memberikan pengalaman penelitian dalam dunia pendidikan serta mengaplikasikan ilmu yang telah diterima selama dibangku perkuliahan.

### c. Bagi guru

Penelitian ini dapat memberikan masukan dalam menunjang pembelajaran dan prestasi belajar peserta didik.

### d. Bagi sekolah

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi sekolah yang belum menerapkan pembelajaran kimia yang bermuatan pendidikan karakter serta belum mengintegrasikan kimia dengan kompetensi keahlian di SMK.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

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

Efektivitas memiliki pengertian secara umum yaitu menjadi tolak ukur dalam menunjukkan seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang telah ditentukan. Efektivitas merupakan faktor terpenting dalam menentukan tingkat keberhasilan peserta didik pada suatu model, media atau sumber belajar yang digunakan oleh peneliti.

Efektivitas dapat diartikan sebagai tindakan keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan tertentu dan perubahan hasil belajar yang maksimal (Sudjana,1990). Menurut Sumadi Suryasubrata (1990), kata efektivitas memiliki makna tindakan yang membawa hasil. Menurut Mulyasa (2003), efektivitas pembelajaran dapat diartikan sejauh mana pembelajaran dapat mencapai tujuan yang telah direncanakan. Adapun menurut penelitian Kintu, *et al* (2017) menjelaskan bahwa, efektivitas pembelajaran dapat dilihat dan ditentukan berdasarkan nilai rata-rata dan skor tertinggi hasil belajar peserta didik.

Menciptakan suatu pembelajaran yang efektif membutuhkan kerja keras dari seorang guru. Terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan pembelajaran yang efektif (Slameto,2010), yaitu :

a. Kondisi Internal

Kondisi internal adalah situasi yang ada di dalam diri peserta didik misalnya keamanan, ketrentaman, kesehatan, dan sebagainya. Sehingga peserta didik dapat belajar dengan baik jika kebutuhan-kebutuhan internal mereka terpenuhi.

b. Kondisi Eksternal

Kondisi eksternal yaitu kondisi yang ada di luar diri peserta didik, misalnya keadaan lingkungan, bersosialisasi, dan sebagainya.

c. Strategi Pembelajaran

Proses pembelajaran dapat dikatakan efisien apabila menggunakan strategi pembelajaran yang tepat. Karena strategi pembelajaran diperlukan untuk mencapai hasil belajar yang maksimal.

Berdasarkan teori diatas, penulis akan mengukur efektivitas dari suatu modul sebagai sumber belajar yang diharapkan dapat menunjang pemahaman konsep peserta didik. Sebab dari tolak ukur efektivitas modul tersebut dapat menentukan keberhasilan pembelajaran

untuk mencapai tujuan tertentu dan hasil belajar yang maksimal.

## 2. Modul

### a. Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis yang didalamnya memuat seperangkat materi yang didesain untuk membantu peserta didik dalam menguasai tujuan pembelajaran. Modul dirancang sebagai sarana belajar yang bersifat praktis dan mandiri, sehingga mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi secara mandiri, sebab kecepatan peserta didik dalam menangkap materi berbeda-beda (Daryanto,2013).

### b. Karakteristik Modul

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dengan karakteristik modul pembelajaran sebagai berikut:

#### 1) *Selfinstructional*

Siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain

2) *Self contained*

Seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh

3) *Stand alone*

Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain

4) *Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi

5) *User friendly*

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya

6) *Konsistensi*

Konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak (Anwar,2010).

c. *Komponen Modul*

Menurut Budiono dan Susanto (2006) modul memiliki beberapa komponen yaitu : (1) lembar kegiatan siswa , memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah

siswa belajar, (2) lembar kerja , menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan, (3) kunci lembar kerja siswa ,berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. (4) lembar soal, berisi soal-soal guna melihat keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul, (5) kunci jawaban untuk lembar soal, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

Bahan ajar dikatakan layak menurut BSNP dalam Muslich (2010) dan Depdiknas (2007) apabila memenuhi empat komponen yaitu komponen kelayakan isi, komponen kelayakan kebahasaan, komponen kelayakan penyajian, dan komponen kelayakan kegrafikan. Keunggulan dari pada modul menurut Suprawoto (2009: 3) dalam penelitian Simamora (2017) yaitu peserta didik memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri, belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pembelajaran, berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya, berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri

dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul, mampu membelajarkan diri sendiri, mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajarnya. Adapun menurut penelitian Osman dan Lee (2013) menjelaskan bahwa, adanya penerapan modul dapat meningkatkan kognitif siswa tentang sesuatu yang mereka ketahui dan topik yang sedang dipelajari, sehingga menyebabkan motivasi peserta didik dalam belajar pun meningkat.

Berdasarkan teori diatas, penulis akan menggunakan modul sebagai sumber belajar yang diharapkan dapat menunjang pemahaman konsep peserta didik. Sebab modul merupakan bahan ajar yang bersifat praktis dan dapat dipelajari oleh peserta secara mandiri. Modul yang akan diterapkan oleh peneliti berisikan materi elektrokimia yang terdapat muatan pendidikan karakter, dikaitkan dengan peristiwa kehidupan sehari-hari, dan disesuaikan dengan program keahlian peserta didik. Sehingga diharapkan peserta didik dapat menambah wawasan pengetahuan dan akan pentingnya pendidikan karakter dalam kehidupan sehari-hari melalui pembelajaran dari modul tersebut.

### 3. Pendidikan Karakter

#### a. Pengertian Pendidikan Karakter

Karakter merupakan sifat yang dimiliki oleh manusia berupa sifat kejiwaan, akhlak atau budi pekerti yang menjadi ciri khas seseorang atau suatu kelompok (Marjuni, 2015). Menurut Lickona (1991) pendidikan karakter merupakan suatu sistem penanaman nilai karakter kepada warga sekolah yang meliputi komponen pengetahuan, kesadaran atau kemauan, tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai tersebut, baik terhadap Tuhan, diri sendiri, sesama lingkungan maupun kebangsaan sehingga menjadi manusia insan kamil. Adapun menurut penelitian Agboola dan Tsai (2012) menjelaskan bahwa pendidikan karakter adalah pengoptimalan perilaku disiplin untuk menjadikan karakter siswa yang etis. Pengembangan karakter merupakan interaksi dinamis anatara faktor-faktor internal dan eksternal agar terjadi pertumbuhan yang positif

#### b. Tujuan Pembelajaran

Menurut Puskur Balitbang (2010) tujuan pendidikan karakter adalah:

1. Mengembangkan potensi kalbu/nurani/afektif peserta didik sebagai manusia dan warganegara



- yang memiliki nilai-nilai budaya dan karakter bangsa
2. Mengembangkan kebiasaan dan perilaku peserta didik yang terpuji dan sejalan dengan nilai-nilai universal dan tradisi budaya bangsa yang religius
  3. Menanamkan jiwa kepemimpinan dan tanggung jawab peserta didik sebagai generasi penerus bangsa
  4. Mengembangkan kemampuan peserta didik menjadi manusia yang mandiri, kreatif, dan berwawasan kebangsaan
  5. Mengembangkan lingkungan kehidupan sekolah sebagai lingkungan belajar yang aman, jujur, penuh kreativitas dan persahabatan, serta rasa kebangsaan yang tinggi yang penuh kekuatan (*dignity*).

Adapun tujuan pendidikan karakter dalam setting sekolah yang tercantum dalam Kesuma,dkk (2018), sebagai berikut :

1. Memperkuat dan mengembangkan nilai-nilai kehidupan yang dianggap penting dan perlu sehingga menjadi kepribadian atau kepemilikan peserta didik yang khas sebagaimana nilai-nilai yang dikembangkan

2. Mengoreksi perilaku peserta didik yang tidak sesuai dengan nilai-nilai karakter yang telah dikembangkan oleh sekolah
3. Membangun koneksi yang harmoni dengan keluarga dan masyarakat dalam memerankan tanggung jawab pendidikan karakter bersama

Tujuan pertama pendidikan karakter adalah memfasilitasi penguatan dan pengembangan nilai-nilai tertentu sehingga terwujud dalam perilaku anak, baik ketika proses sekolah maupun setelah lulus dari sekolah. Penguatan dan pengembangan merupakan suatu tugas sekolah untuk membawa peserta didik dalam memahami dan merefleksi pentingnya perilaku dalam kehidupan sehari-hari.

c. Nilai-Nilai Karakter

Budi pekerti merupakan sikap yang mencerminkan perilaku seseorang. Dalam hal ini, budi pekerti mengandung lima jangkauan yang didalamnya terdiri atas nilai-nilai karakter, sebagai berikut: (a) sikap dan perilaku dalam hubungan dengan Tuhan, (b) sikap dan perilaku dalam hubungan diri sendiri, (c) sikap dan perilaku dalam hubungan dengan keluarga, (d) sikap dan perilaku dalam hubungan dengan masyarakat dan bangsa, dan (e) sikap dan perilaku dalam hubungan alam

sekitar. Berdasarkan kelima jangkauan budi pekerti tersebut maka nilai-nilai yang dapat dikembangkan adalah sebagai berikut: (1) religius, (2) jujur, (3) toleransi, (4) disiplin, (5) kerja keras, (6) kreatif, (7) mandiri, (8) demokratis, (9) rasa ingin tahu, (10) semangat kebangsaan, (11) cinta tanah air, (12) menghargai prestasi, (13), bersahabat/komunikatif (14), cinta damai, (15) gemar membaca, (16) peduli lingkungan, (17) peduli sosial, dan (18) tanggung jawab (Samani dan Hariyanto, 2017).

Berdasarkan teori diatas, penulis akan menerapkan pendidikan karakter pada peserta didik di SMK N 7 Semarang. Sebab masih ditemukan beberapa kasus degradasi moral antar pelajar, sehingga diperlukan adanya penanaman pendidikan karakter dalam diri peserta didik. Oleh karena itu, penulis akan menerapkan modul bermuatan pendidikan karakter yang diharapkan peserta didik dapat mengambil pelajaran akan pentingnya pendidikan karakter dalam kehidupan sehari-hari. Karena untuk mencetak lulusan SMK yang berkualitas dan kompeten harus memiliki pendidikan karakter yang baik. Sehingga diperlukan kemampuan *soft skill* yang berkualitas, yang tidak hanya ditinjau dari kemampuan *hard skill* saja.

#### 4. Hasil Belajar

##### a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Menurut Abdurrahman dalam penelitian Nilasari (2016) mengatakan bahwa belajar itu merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang relatif menetap. Dalam kegiatan pembelajaran atau kegiatan instruksional, biasanya guru menetapkan tujuan belajar, siswa yang berhasil dalam belajar adalah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran atau tujuan instruksional.

##### b. Jenis-Jenis Penilaian Hasil Belajar

Menurut Permendikbud nomor 23 tahun 2016 menyatakan bahwa standar penilaian hasil belajar peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Selaras dengan Arikunto (2010) yang menyatakan bahwa hasil belajar sebagai perubahan tingkah laku siswa yang dilihat dari segi kognitif, afektif dan psikomotor setelah siswa melakukan proses pembelajaran. Adapun menurut Gunawan dan Palupi (2015) mengatakan bahwa pada hasil belajar terdapat tiga

ranah salah satunya yaitu ranah kognitif. Taksonomi bloom ranah kognitif yang telah direvisi meliputi enam kategori, yaitu mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasikan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*). Pada aspek-aspek tersebut perlu diterapkan secara seimbang dan terintegrasi kedalam pembelajaran, sehingga ketercapaian kompetensi setiap peserta didik dapat diukur sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Berikut ini merupakan pemaparan singkat mengenai jenis-jenis penilaian hasil belajar yang tercantum pada (Gantini dan Suhendar, 2017) diantaranya :

#### 1) Penilaian Sikap

Sikap adalah ekspresi dari nilai atau pandangan hidup, baik sosial maupun spiritual yang dimiliki oleh seseorang. Adanya penilaian sikap guna mengetahui kecenderungan perilaku peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam dan di luar kelas, sebagai salah satu pencapaian dalam proses pendidikan. Penilaian sikap juga ditunjukkan untuk mengetahui seberapa besar perkembangan sikap peserta didik dan memfalisasi perkembangan perilaku mereka sesuai dengan buti-butir nilai sikap dari

kompetensi dasar yang tercantum dalam KI-1 dan KI-2.

## 2) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan guna untuk mengetahui tahap penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, serta procedural yang dimiliki peserta didik. Selain itu, penilaian pengetahuan juga dapat mencari tahu sejauh mana tingkat kecakapan berfikir peserta didik sehingga dapat mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan peserta didik dalam aspek penguasaan pengetahuan yang telah dipelajarinya. Dalam hal ini, hasil tersebut dapat digunakan untuk memperbaiki mutu pembelajaran, dan penilaian pengetahuan dilakukan selama dan setelah pembelajaran yang hasilnya dinyatakan dalam bentuk angka rentang 0-100.

## 3) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan dilakukan untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik guna menyelesaikan berbagai tugas dalam konteks yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Teknik penilaian keterampilan yang digunakan dapat dipilih dengan

karakteristik kompetensi dasar yang tercantum pada KI-4.

Berdasarkan teori di atas, peneliti akan meneliti hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah adanya perlakuan modul. Sebab hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, dikarenakan dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan peserta didik dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran melalui kegiatan belajar. Oleh karena itu, diharapkan dengan adanya perlakuan modul bermuatan pendidikan karakter dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

#### 5. Materi Elektrokimia

Elektrokimia merupakan cabang ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara energi listrik dengan reaksi kimia. Proses elektrokimia adalah proses yang mengubah energi listrik menjadi reaksi kimia. Semua proses elektrokimia adalah reaksi redoks. Dalam reaksi redoks elektron-elektron dipindahkan dari zat yang dioksidasi ke zat yang direduksi. Proses elektrokimia terjadi di dalam sel elektrokimia (Petrucci, 1985).

Sel elektrokimia merupakan tempat terjadinya reaksi reduksi-oksidasi. Menurut Ahmad sel elektrokimia terdiri atas:

a. Elektroda

Elektroda adalah sebuah konduktor yang digunakan untuk bersentuhan dengan bagian non logam contohnya elektrolit, dalam suatu sirkuit. Elektroda tempat terjadinya reaksi oksidasi yang disebut anoda dan elektroda tempat terjadinya reaksi reduksi disebut katoda.

b. Elektrolit

Elektrolit adalah zat dalam sel yang menghantarkan listrik. Dalam elektrolit muatan listrik diangkut oleh ion yang bergerak.

Reaksi pada elektroda berlangsung pada permukaan elektroda. Reaksi ini terjadi pada daerah antar muka antara elektroda dan elektrolit. Rangkaian listrik dalam sel elektrokimia terdiri atas dua bagian yaitu rangkaian luar dan rangkaian dalam. Pada rangkaian luar, elektron mengalir melalui penghantar logam dan pada rangkaian dalam muatan listrik diangkut oleh ion yang bergerak dalam larutan elektrolit. Sel elektrokimia ada dua macam yaitu sel galvani dan sel elektrolisis.

a. Sel Volta/Sel Galvani

Sel Volta adalah sel elektrokimia yang dapat menghasilkan energi listrik dari reaksi kimia yang berlangsung secara spontan dengan melibatkan

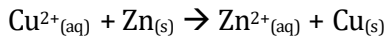


reaksi redoks (Chang, 2004). Beberapa contoh penerapan sel Volta dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah penggunaan baterai dan komponen sel aki pada kendaraan bermotor.

Reaksi kimia pada sel Volta dituliskan dengan urutan sebagai berikut:

**Anoda | Larutan || Larutan | Katoda**

Tanda || menunjukkan jembatan garam. Contoh:



Maka dapat ditulis:

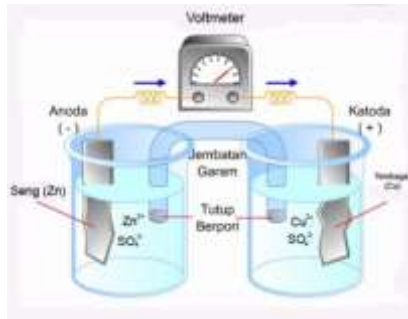


Dalam sel Volta terdapat nilai potensial sel ( $E^{\circ}_{\text{sel}}$ ) yaitu ukuran kemampuan suatu sel elektrokimia yang mendorong elektron mengalir melalui rangkaian luar. Potensial sel dapat diukur dengan mengetahui beda potensial antara katoda dan anoda. Katoda memiliki  $E^{\circ}$  yang lebih positif dibandingkan dengan anoda.

$$E^{\circ} = E^{\circ}_{\text{katoda}} - E^{\circ}_{\text{anoda}}$$

Sel Volta dapat menghasilkan listrik karena terjadi reaksi redoks secara spontan dalam sel tersebut. Kespontanan reaksi ini dapat dilihat dari nilai  $E^{\circ}_{\text{sel}}$  yang bernilai positif, nilai  $\Delta G$  yang bernilai negatif dan nilai  $E^{\circ}$  pada deret Volta. Adapun bagian-bagian sel Volta terdiri dari katoda,

anoda, jembatan garam dan voltmeter yang ditunjuk pada gambar:



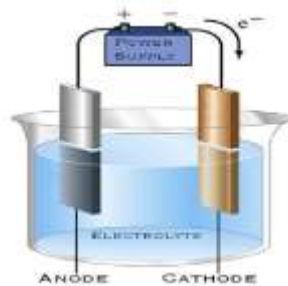
**Gambar 2.1. Sel Volta**

*Sumber : ilmukimia.org*

b. Sel Elektrolisis

Elektrolisis merupakan peristiwa kimia sebagai akibat adanya arus listrik disebut elektrolisis (Justiana, Muchtaridi: 2009). Elektrolisis terjadi dalam sel elektrolisis yang terdiri dari dua buah elektroda terhubung dengan sumber arus terendam dalam zat elektrolit suatu bejana. Pada prinsipnya, ada yang membedakan antara sel galvanik dan sel elektrolisis yaitu reaksi dalam sel galvanik berlangsung spontan sedangkan pada sel elektrolisis berlangsung non spontan. Pada sel elektrolisis dibutuhkan energi listrik agar reaksi berlangsung, sedangkan pada sel galvanik tidak dibutuhkan energi listrik namun dihasilkan energi listrik. Adapun beberapa contoh penerapan sel

elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari adalah proses penyepuhan dan pemurnian logam.



**Gambar 2.2.**

Susunan sel elektrolisis

Sumber : *jempolkimia.com*

Penulisan reaksi yang berlangsung dalam sel elektrolisis dapat dibedakan berdasarkan jenis elektrolitnya menjadi dua:

1) Larutan Elektrolit

Elektrolit jenis ini didapatkan dengan cara melarutkan padatan elektrolit ke dalam air. Dengan demikian, reaksi redoks yang terjadi di dalamnya bukan hanya kation dan anion saja tetapi juga  $H_2O$  sebagai pelarutnya. Ion-ion dan molekul  $H_2O$  tersebut akan berkompetisi dan produk reaksi ditentukan oleh harga potensial standar ( $E^\circ_{sel}$ ), elektroda, dan konsentrasi ion. Semakin besar nilai  $E^\circ_{sel}$  maka reaksi semakin mudah terjadi.

## 2) Lelehan Elektrolit

Jenis elektrolit ini didapatkan dengan cara memanaskan padatan elektrolit tanpa melibatkan air. Dengan demikian, pada reaksi yang berlangsung akan terjadi reduksi kation di katoda dan oksidasi di anoda dengan menggunakan elektroda inert seperti platina atau grafit.

Cara penentuan reaksi yang berlangsung dalam katoda dan anoda pada sel elektrolisis dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Penentuan Reaksi dalam Katoda dan Anoda pada Sel Elektrolisis**

<b>Katoda</b>	<b>Anoda</b>
<p>1. Untuk kation dari golongan IA dan IIA</p> <p>a. Jika kation berupa larutan maka yang tereduksi adalah pelarutnya (air), karena <math>E^{\circ}_{\text{air}}</math> lebih besar</p> $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2(g)$	<p>1. Untuk anoda bersifat inert (seperti Pt, Au, C)</p> <p>a. Ion-ion halida (<math>X^-</math>) seperti <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{Br}^-</math>, <math>\text{I}^-</math> akan dioksidasi menjadi gas halogen (<math>X_2</math>).</p> <p>Contoh:</p> $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$

<p>b. Jika kation berupa leburan maka ion tersebut yang tereduksi dengan reduksi:</p> $L^{n+} + ne^{-} \rightarrow L$ <p>2. Jika yang menuju katoda ion <math>H^{+}</math> maka akan terjadi reaksi reduksi:</p> $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_{2(g)}$ <p>3. Untuk kation selain ion-ion seperti nomor 1 dan 2 maka akan terjadi reaksi reduksi membenruk reaksi berikut:</p> $M^{+} + e^{-} \rightarrow M_{(s)}$	<p>b. Ion <math>OH^{-}</math> akan dioksidasi menjadi gas <math>O_2</math></p> $4OH^{-} \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^{-}$ <p>c. Anion-anion selain ion halida seperti <math>SO_4^{2-}</math>, <math>NO_3^{-}</math> tidak akan dioksidasi, karena yang mengalami oksidasi adalah air.</p> $2H_2O \rightarrow 4H^{+} + O_2 + 4e^{-}$ <p>2. Untuk anoda tak inert (selain Pt, Au, C) anodanya yang akan teroksidasi, contoh:</p> $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$
--	--

Selain reaksi elektrolisis berlangsung, terdapat sejumlah massa produk yang dihasilkan pada elektroda yang dapat ditentukan melalui perhitungan yang dituangkan dalam Hukum Faraday. Hukum Faraday 1 menyatakan jumlah zat yang tereduksi dan teroksidasi pada elektroda

berbanding lurus dengan jumlah arus yang mengalir dalam sel sedangkan hukum ke dua Faraday menyatakan jumlah zat yang dihasilkan oleh arus yang sama dalam beberapa sel berbeda sebanding dengan berat ekivalen zat tersebut. Dari kedua hukum ini dapat dicari banyaknya massa produk yang dihasilkan pada elektroda.

## **B. Kajian Pustaka**

Pada tahun 2015 Novitasari melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter pada Standar Kompetensi Pengukuran Komponen Elektronika untuk Siswa Kelas X SMK Hamong Putera II Pakem”. Di dalam modul yang dikembangkan terdapat 15 karakter yang disisipkan, diantaranya : religius, jujur, toleransi, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, menghargai prestasi, bersahabat, gemar membaca, pantang menyerah, peduli sesama, disiplin, tanggung jawab, serta keselamatan dan kesehatan kerja. Hasil penilaian pada pengembangan modul ini diketahui dari aspek materi, media, keterbacaan, dan proses pembelajaran memiliki kriteria sangat layak. Akan tetapi modul yang dikembangkan hanya ada pada materi pengukuran komponen elektronika yang merupakan materi kejuruan. Selain itu penyampaian nilai karakter dalam modul masih sedikit.

Pada tahun 2019 Gusma, Holiwarni, dan Azmi melakukan penelitian pengembangan yang berjudul *“Development of Integrated Character Education Modules on the Subject of Chemical Equilibrium”*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul kimia terintegrasi pendidikan karakter pada materi kesetimbangan kimia yang valid dan praktis. Dalam modul ini disisipkan nilai karakter bersyukur, menghargai prestasi, disiplin, tanggung jawab, jujur, kerjasama, peduli lingkungan, percaya diri dan mandiri melalui kolom pendidikan karakter. Pada kolom ini nilai karakter yang dimuat di dalam modul dikaitkan dengan materi pelajaran seperti materi bersyukur yang dihubungkan dengan materi kesetimbangan kimia. Akan tetapi pada penelitian Gusma dkk, hanya ditunjukkan untuk peserta didik di SMA sedangkan pendidikan karakter juga dibutuhkan oleh peserta didik di SMK untuk melatih soft skill pada peserta didik.

Pada tahun 2019 Aeni melakukan penelitian pengembangan yang berjudul *“Modul Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 5 Semarang”*. Dalam modul terdapat kisah tentang penemu listrik Michael Faraday yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi meskipun ia hanya lulusan SD. Dengan membaca

kisah tersebut diharapkan peserta didik mampu memiliki karakter seperti Michael Faraday yang memiliki rasa ingin tahu tinggi dan pantang menyerah walaupun memiliki keterbatasan. Selain itu dimuat pendidikan karakter dalam kolom kegiatan kelompok seperti jujur, kerjasama dan tanggung jawab. Dalam kolom tersebut sebelum melakukan kegiatan kelompok peserta didik diharapkan mampu memiliki nilai karakter jujur, kerjasama, dan tanggung jawab saat melakukan kegiatan kelompok.

Berdasarkan hasil penelitian yang disebutkan di atas, maka peneliti akan menerapkan modul kimia bermuatan pendidikan karakter yang telah dikembangkan oleh Aeni. Modul tersebut akan diterapkan oleh peneliti di SMK N 7 Semarang pada program keahlian teknik instalasi tenaga listrik. Modul tersebut berisikan tentang materi elektrokimia yang disisipkan muatan karakter yang diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan dan pentingnya pendidikan karakter dalam kehidupan sehari-hari serta dapat menunjang hasil belajar peserta didik yang lebih baik dari sebelumnya.

### **C. Kerangka Berfikir**

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang akan mencetak lulusan yang mampu berkompetensi di dunia kerja. Oleh sebab itu, SMK dituntut untuk membentuk kualitas yang memiliki

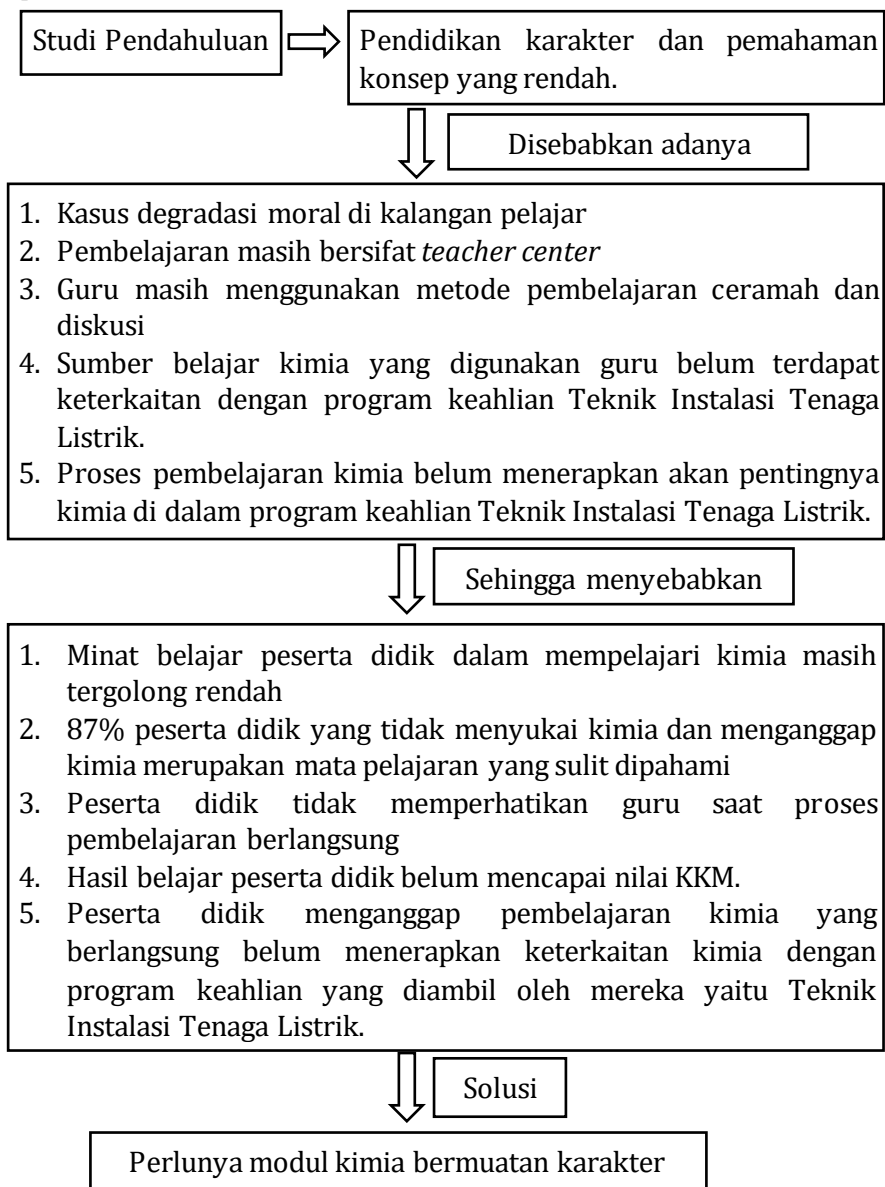


kemampuan *soft skill* dan *hard skill* yang baik, supaya nantinya akan menjadi bekal di dunia kerja. Namun faktanya masih sering ditemukan kasus degradasi moral dikalangan pelajar, seperti pelecehan sex bebas di kalangan remaja, penganiayaan guru terhadap peserta didik, tawuran antar pelajar, dll. Adanya degradasi moral tersebut menjadi tugas untuk sekolah menengah kejuruan dalam memperbaiki *soft skill* peserta didik. Bukan hanya kemampuan *hard skill* saja yang perlu ditingkatkan, melainkan kemampuan *soft skill* yang baik perlu dibentuk di dalam diri peserta didik untuk menjadi bekal ketika terjun di dunia kerja.

Adapun fakta di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik menginginkan materi kimia dikaitkan dengan program keahlian yang mereka ambil dan dalam kehidupan sehari-hari. Sebab materi kimia dianggap sulit oleh peserta didik dan tidak adanya buku yang dijadikan pegangan peserta didik menjadi alasan kuat bahwasanya mereka mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran kimia. Adanya modul kimia bermuatan pendidikan karakter mampu memberikan bekal kepada peserta didik dalam memiliki budi pekerti yang baik dan mampu belajar secara mandiri. Penyisipan pendidikan karakter tersebut dapat melalui bahan ajar pembelajaran kimia. Salah satunya bahan ajar yang akan digunakan yaitu modul.

Modul merupakan buku pendukung dari sekolah yang dapat memberikan informasi dan ilmu pengetahuan yang tidak terdapat di dalam buku pelajaran, namun tidak keluar dari konteks materi pembelajaran yang tercantum didalam buku pelajaran tersebut.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.3.





Diharapkan dapat

1. Mencetak lulusan SMK yang diharap memiliki *soft skill* dan *hard skill* untuk bekal terjun ke dunia lapangan kerja
2. Hasil belajar meningkat

**Gambar 2.3** Kerangka Berfikir

#### **D. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

$H_0$ = Proses pembelajaran kimia menggunakan modul bermuatan pendidikan karakter dalam materi elektrokimia program keahlian teknik instalasi tenaga listrik tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X di SMK Negeri 7 Semarang

$H_a$ = Proses pembelajaran kimia menggunakan modul bermuatan pendidikan karakter dalam materi elektrokimia program keahlian teknik instalasi tenaga listrik efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X di SMK Negeri 7 Semarang

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan yang bersifat kuantitatif deskriptif dengan menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Metode yang digunakan merupakan metode eksperimen, berarti metode yang mempelajari pengaruh dari variabel tertentu terhadap variabel yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan karakter peserta didik antar kelas eksperimen dengan kelas kontrol dalam efektivitas modul bermuatan pendidikan karakter.

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *Non Equivalence Control Group Design* menurut (Creswell, 2018).

Adapun desain dari penelitian ini adalah :

**Tabel 3.1 *Non Equivalence Control Design***

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan :

$O_1$  : Nilai rata-rata *pretest* yang diberikan pengajaran pembelajaran menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter

$O_2$  : Nilai rata-rata *posttest* yang diberikan pengajaran pembelajaran menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter

$O_3$  : Nilai rata-rata *pretest* yang diberikan pengajaran pembelajaran menggunakan buku paket kimia SMK

$O_4$  : Nilai rata-rata *posttest* yang diberikan pengajaran pembelajaran menggunakan buku paket kimia SMK

X : Modul kimia bermuatan pendidikan karakter (perlakuan yang diberikan)

Data hasil *pretest* dan *posttests* akan dianalisis untuk mengetahui perbedaan diantara kedua kelompok.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMK Negeri 7 Semarang yang beralamat di Jl. Simpang Lima, Mugasari, Kec. Semarang Selatan, Kota Semarang.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di semester genap tahun ajaran 2019/2020 yaitu mulai tanggal 12 Maret – 15 April 2020. Sebelum dilakukan eksperimen, peneliti melakukan pra riset pendahuluan meliputi : observasi

sekolah meliputi kurikulum yang digunakan, fasilitas sekolah, media pembelajaran, sumber belajar, karakteristik peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan guru hingga masalah-masalah yang terjadi dalam mata pelajaran kimia di sekolah tersebut.

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh peserta didik kelas X jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 7 Semarang yang terdiri dari 2 (dua kelas) kelas dengan jumlah masing-masing pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Jumlah Siswa Kelas X TTL di SMK N 7 Semarang**

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1	X TTL 1	36
2	X TTL 2	36

Sumber : Rekapitan Hasil Belajar Siswa

#### 2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *nonprobability sampling* tipe sampling jenuh. Sampel yang digunakan yaitu semua anggota dari populasi. Teknik dan pengukuran tersebut menghasilkan kelas X TTL 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TTL 2 sebagai kelas kontrol.

## **D. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian kuantitatif yang digunakan peneliti antara lain:

### **1. Variabel Bebas**

Variabel yang menjadi sebab perubahan variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL yang dikembangkan oleh Nur Aeni pada tahun 2019.

### **2. Variabel Terikat**

Variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat yang akan diukur dalam penelitian ini yaitu hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X program keahlian TTL di SMK N 7 Semarang pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020.

### **3. Variabel Kontrol**

Variabel yang dibuat konstan sehingga terdapat pengaruh variabel terikat terhadap bebas yang tidak dipengaruhi oleh faktor luar. Variabel kontrol dalam penelitian ini ialah kurikulum, jumlah jam pelajaran, lingkungan belajar, dan guru.



## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah teknik tes dan non-tes. Teknik test dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest*, sebelum dan sesudah penggunaan modul bermuatan pendidikan karakter. Hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk evaluasi hasil belajar (aspek kognitif) peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Sedangkan teknik non-tes dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan penyebaran angket kepada peserta didik.

### 1. Observasi

Pada riset pendahuluan, peneliti melakukan observasi permasalahan di lingkungan sekolah (pembelajaran kimia) supaya dapat dikaji dalam pembelajaran yang menyenangkan dan menghasilkan solusi yang tepat.

### 2. Wawancara

Pengumpulan data teknik ini dilakukan guna studi pendahuluan terkait permasalahan yang berkembang maupun mencari data secara rinci dan detail.

### 3. Dokumentasi

Pengumpulan data terhadap daftar nama peserta didik, nilai peserta didik, foto-foto proses penelitian maupun dokumen dari sekolah.

#### 4. Kuesioner (angket)

Angket yang digunakan untuk mengukur karakter peserta didik.

### F. Teknik Analisis Data

#### 1. Analisis Uji Instrumen Soal

Analisis instrumen alat evaluasi perlu diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui alat tersebut layak digunakan atau tidak. Kelayakan instrument alat evaluasi diuji dengan beberapa rumus sebagai berikut :

##### a) Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu uji yang dilakukan untuk mengukur kasahihan atau ketepatan suatu instrumen dan menentukan indeks diskriminasi soal-soal yang ditetapkan dari selisih proporsi yang menjawab dari masing-masing kelompok (Surapranata, 2009). Adapun uji kevaliditasan soal dengan menggunakan korelasi poin biseral ( $r_{bis}$ ) , dengan rumus yakni :

$$r_{bis} = \frac{Mp - Mt}{SDt} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

$r_{pbis}$  : Indeks korelasi poin biserial

$Mp$  : Rata-rata skor total siswa yang menjawab benar pada butir soal yang dicari validitasnya.

$Mt$  : Rata-rata skor total dari semua siswa

$SDt$  : Standar deviasi skor total semua siswa

$p$  : Proposisi jawaban benar

$q$  :  $1-p$

Adapun kategori dalam koefisien korelasi ini ditunjukkan pada Tabel 3.3 sebagai berikut :

**Tabel 3.3 Kategori Koefisien Korelasi**

No.	Range Besar Koefisien Korelasi	Keputusan
1	0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
2	0,60 – 0,80	Tinggi
3	0,40 – 0,60	Cukup
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber : (Ruseffendi, 1994)

Adapun dalam menentukan kevalidan suatu soal, diperlukan tambahan kriteria item. Hasil dari perhitungan validitas item ini kemudian dikonfirmasi dengan  $r_{tabel}$  pada signifikansi 5%, dengan ketentuan jika  $r_{bis}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  maka korelasi soal tersebut signifikan, sehingga dapat dikatakan bahwa soal yang ada adalah valid. Namun jika terdapat soal yang tidak valid, maka diperlukan perbaikan sebelum digunakan dalam penelitian.

## b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keajegan atau kekonsistenan suatu soal tes (Jakni, 2016). Adapun pelaksanaan uji reliabilitas ini dilakukan dengan menggunakan teknik KR 20 (Surapranata, 2009), dengan rumus yakni :

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas tes

$k$  : Jumlah butir soal

$p$  : Proposisi jawaban benar

$q$  : Proposisi jawaban salah

$S^2$  : Varians skor total

Uji reliabilitas sama halnya uji validitas yang dikonfirmasi dengan  $r_{\text{tabel}}$  pada signifikansi 5%, dimana jika nilai  $r_{11}$  lebih besar dari  $r_{\text{tabel}}$  maka soal tersebut dapat dikatakan reliabel. Adapun kategori dalam reliabilitas ini ditunjukkan pada Tabel 3.4 sebagai berikut :

**Tabel 3.4 Kategori Reliabilitas**

No.	Range Besar Koefisien Korelasi	Keputusan
1	0,90 – 1,00	Sangat Tinggi
2	0,70 – 0,90	Tinggi
3	0,40 – 0,70	Cukup
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber : (Guilford, 1985)

### **c) Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran ialah suatu indeks bilangan yang digunakan untuk mengetahui sukar atau mudahnya suatu soal, yang dilihat berdasarkan skala antar 0,00-1,00. Semakin besar bilangan indeks maka menunjukkan bahwa soal tersebut mudah karena dapat dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Uji tingkat kesukaran dapat ditentukan dengan rumus (Surapranata, 2009) :

$$p = \frac{\sum x}{S_m N}$$

Keterangan :

$p$  : Tingkat kesukaran

$\sum x$  : Jumlah siswa yang menjawab benar

$S_m$  : Skor maksimum

$N$  : Jumlah peserta

Adapun kategori dalam tingkat kesukaran ini ditunjukkan pada Tabel 3.5 sebagai berikut :

**Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kesukaran**

Rentang TK	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31– 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Sumber : (Surapranata, 2009)

#### **d) Daya Beda Soal**

Daya beda merupakan suatu uji untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah, kemampuan tersebut dapat dilihat berdasarkan skala antar 0,00-1,00 (Jakni, 2016). Uji daya beda soal dapat ditentukan dengan rumus :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

$DP$  : Daya Pembeda Soal

$B_A$  : Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

$B_B$  : Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

$J_A$  : Jumlah kelompok atas

$J_B$  : Jumlah kelompok bawah

Adapun klasifikasi daya beda soal ditunjukkan berdasarkan Tabel 3.6 berikut ini :

**Tabel 3.6 Daya Beda Soal**

Interval	Kriteria
0,00 - 0,19	Sangat Jelek
0,20 - 0,29	Jelek
0,30 - 0,39	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Sangat baik

Sumber : (Ruseffendi, 1994)

Butir soal yang baik memiliki indeks deskriminasi dari interval 0,4 -0,7. Adapun soal yang tidak baik dan sebaiknya dibuang dengan indeks deskriminasi 0,00 atau negatif (Ruseffendi, 1994).

## 2. Analisis Instrumen Karakter

Intrumen karakter yang digunakan berupa angket yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket karakter dalam bentuk skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang (Sugiyono,2013). Selanjutnya dihitung menggunakan persamaan berikut ini (Riduwan,2011):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

### **3. Analisis Data Kuantitatif**

#### **a) Analisis Data Populasi**

Analisis data populasi dilakukan untuk mengetahui keadaan awal populasi. Data yang digunakan adalah nilai UAS semester ganjil kelas X TTL tahun ajaran 2019/2020 di SMK N 7 Semarang. Adapun analisis data populasi dilakukan dua uji, yaitu :

##### **1) Uji Normalitas Populasi**

Uji normalitas populasi digunakan untuk mengetahui data populasi yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan SPSS 16.0 dengan model *shapiro-wilk*. Aturan yang dipakai adalah sebagai berikut :

- Jika nilai signifikansi atau Sig. > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi atau Sig. < 0,05, maka data dinyatakan tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, Marzuki, 2015).

##### **2) Uji Homogenitas Populasi**

Uji homogenitas populasi digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diteliti dari populasi yang sama. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levene statistic* dengan ketentuan Sig. > 0,05,



maka varian dinyatakan homogen. Jika Sig. < 0,05 maka varian dinyatakan tidak homogen (Nurgiyantoro, Gunawan, dan Marzuki, 2015)

## **b) Analisis Tahap Awal**

Analisis tahap awal ini menggunakan nilai pretest. Analisis ini bertujuan untuk membuktikan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki kondisi yang sama dan tidak berbeda sebelum diberikan pembelajaran. Adapun analisis tahap awal ini dilakukan tiga uji sebagai berikut :

### **1) Uji Normalitas *Pretest***

Uji normalitas *pretest* dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan SPSS 16.0 dengan model *shapiro-wilk*. Aturan yang dipakai adalah sebagai berikut :

- Jika nilai signifikansi atau Sig. > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi atau Sig. < 0,05, maka data dinyatakan tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, Marzuki, 2015).

### **2) Uji Homogenitas *Pretest***

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang diambil dari populasi yang sama. Uji homogenitas

dalam penelitian ini menggunakan uji *levene statistic* dengan ketentuan Sig. > 0,05, maka varian dinyatakan homogen. Jika Sig. < 0,05 maka varian dinyatakan tidak homogen (Nurgiyantoro, Gunawan, dan Marzuki, 2015).

### 3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui kedua kelompok tersebut bertitik awal sama atau tidak, sebelum diberikan perlakuan. Untuk menguji ini maka digunakan t tes. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji ini ialah :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

Hipotesis yang telah dibuat selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS 16.0. Jenis statistika parametrik dalam SPSS 16.0 menggunakan uji *independent sample t-test* jika data yang digunakan berdistribusi normal, apabila data yang digunakan tidak berdistribusi normal dan homogen maka menggunakan uji *mann-whitney* (non parametrik). Uji *mann-whitney* digunakan

sebagai alternatif dari uji *independen sample t-test*.

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak (Guilford, 1985).

### **c) Analisis Tahap Akhir**

Jika perlakuan telah usai diberikan, maka diadakan tes untuk mengambil data hasil belajar peserta didik (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kontrol. Adapun tahap-tahap uji yang digunakan pada analisis ini antara lain :

#### **1) Uji Normalitas *Posttest***

Langkah pengujian normalitas data akhir sama dengan uji normalitas data awal dengan menggunakan SPSS 16.0 dengan model *shapiro-wilk*. Aturan yang dipakai adalah sebagai berikut :

- Jika nilai signifikansi atau Sig. > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi atau Sig. < 0,05, maka data dinyatakan tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, Marzuki, 2015).

#### **2) Uji Homogenitas *Posttest***

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levene statistic* dengan

ketentuan Sig. > 0,05, maka varian dinyatakan homogen. Jika Sig. < 0,05 maka varian dinyatakan tidak homogen (Nurgiyantoro, Gunawan, dan Marzuki, 2015).

### 3) Uji *t-Test*

Uji *t-test* digunakan untuk mengetahui terdapat pengaruh atau tidak setelah diberikan perlakuan. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji ini ialah :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : Rata-rata *posttest* kelas eksperimen

$\mu_2$  : Rata-rata *posttest* kelas kontrol

Hipotesis: Pengaruh variabel X terhadap variabel Y

**Tabel 3.7 Hipotesis Modul Kimia Terhadap Hasil Belajar dan Karakter**

H <sub>0</sub> :	Modul kimia bermuatan pendidikan karakter tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik
H <sub>a</sub> :	Modul kimia bermuatan pendidikan karakter efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik

Hipotesis yang telah dibuat selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS 16.0. Jenis statistika parametrik dalam SPSS 16.0 menggunakan uji *independent sample t-test* jika data yang digunakan berdistribusi normal, apabila data yang digunakan tidak berdistribusi normal dan homogen maka menggunakan uji *mann-whitney* (non parametrik). Uji *mann-whitney* digunakan sebagai alternatif dari uji *independent sample t-test*.

Data yang diperoleh dari perhitungan tersebut dapat dijadikan dasar untuk menguji signifikansi dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan taraf kesalahan 5%. Kriteria pengujian hasil akhir jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima) berarti hasil akhir signifikan dan apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak) berarti hasil akhir tidak signifikan (Guilford, 1985).

#### 4) Uji N-Gain

Uji ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar (kognitif) dan karakter peserta didik setelah diberikan perlakuan. Adapun rumus N-gain yang digunakan (Hake, 1998) :

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle}{100 - \% \langle Si \rangle}$$

Keterangan :

$\langle Sf \rangle$  : Skor akhir ( *posttest* )

$\langle Si \rangle$  : Skor awal ( *pretest* )

Hasil analisis berdasarkan nilai  $\langle g \rangle$ , maka kriteria N-gain digolongkan menjadi tiga kategori sebagaimana pada tabel 3.8 sebagai berikut :

**Tabel 3.8 Range N-Gain**

<b>Range N-gain</b>	<b>Kategori</b>
$N > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N < 0,7$	Sedang
$N < 0,3$	Rendah

Sumber : Hake (1998)

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data**

##### **1. Tahap Awal**

Tahap awal pada penelitian ini, peneliti melakukan persiapan dalam menyusun instrumen yang akan digunakan saat penelitian. Instrumen yang disiapkan berupa soal dan angket karakter.

##### **a. Instrumen Hasil Belajar**

Penyusunan instrumen hasil belajar dalam penelitian ini meliputi soal yang akan diuji coba terlebih dahulu ke peserta didik yang telah menerima materi elektrokimia. Instrumen soal yang akan diuji coba di validasi terlebih dahulu oleh dosen pembimbing yaitu Ibu Mulyatun, S.Pd, M.Si dan Ibu Sri Mulyanti, M.Pd. Soal yang telah di validasi kemudian di uji cobakan ke kelas XI TTL 1 SMK N 7 Semarang. Adapun tahapan dalam pembuatan instrument soal yaitu :

- a. Peneliti menentukan kompetensi dasar (KD) yang akan digunakan dalam penelitian. Kompetensi dasar yang digunakan peneliti yaitu KD 3.8 mengenai materi elektrokimia

- b. Peneliti membuat indikator dan jenjang kognitif soal.
- c. Peneliti membuat butir soal materi elektrokimia yang akan diujikan. Butir soal yang dibuat sebanyak 50 soal pilihan ganda yang dikategorikan dalam aspek kognitif. Adapun klasifikasi dalam aspek kognitif soal pilihan ganda ditunjukkan pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Aspek Kognitif Soal Pilihan Ganda

No.	Aspek Kognitif	Soal Pilihan Ganda	Jumlah
1	C1	3,11,13,16,22,28,30,32	8
2	C2	4,6,7,8,9,14,17,21,27,29, 31,35,36,39,40,42,43,44, 46,47,48,49	22
3	C3	1,10,12,18,19,20,24,37,38, 45,50	11
4	C4	2,5,15,23,25,26,33,34,41	9

Pada Tabel 4.1 didapatkan perolehan soal pilihan ganda dalam aspek kognitif C1 sebanyak 8, C2 sebanyak 22, C3 sebanyak 11, dan C4 sebanyak 9. Jumlah keseluruhan butir soal yang akan diuji coba sebanyak 50.



## b. Angket Karakter Peserta Didik

Angket karakter yang disusun oleh peneliti akan menjadi tolak ukur untuk mengetahui karakter setiap peserta didik. Pengukuran karakter peserta didik yang dimuat dalam angket meliputi delapan aspek yaitu : (1) religius, (2) tanggung jawab, (3) jujur, (4) toleransi, (5) disiplin, (6) rasa ingin tahu, (7) kreatif, dan (8) kerja keras. Adapun jumlah pernyataan yang termuat dalam angket sebanyak 50 buah pernyataan, terdiri dari 31 pernyataan positif dan 19 pernyataan negatif.

## 2. Tahap Inti

Tahap inti yang dilakukan oleh peneliti yaitu melakukan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TTL) terhadap hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 12 Maret – 15 April 2020. Populasi ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas X TTL 1 dan X TTL 2. Teknik pengambilan sampling menggunakan tipe sampling jenuh karena semua populasi dijadikan sampel. Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini diuji terlebih dahulu normalitas dan homogenitasnya. Data uji normalitas

dan homogenitas didapatkan dari nilai Ujian Akhir Semester 1 (UAS) yang menyatakan bahwa sampel berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti dapat melakukan penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan kelas ditinjau dari rata-rata nilai UAS dimana nilai rata-rata kelas X TTL 1 lebih rendah dibandingkan kelas X TTL 2, sehingga kelas X TTL 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TTL 2 sebagai kelas kontrol.

a. *Pretest*

*Pretest* dilakukan untuk mengetahui keadaan awal peserta didik dan menjadi tolak ukur dalam peningkatan hasil belajar serta karakter yang dilakukan sebelum perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol. *Pretest* yang dilakukan peserta didik dalam bentuk *test* dan *non-test* yang meliputi soal dan angket karakter. Pengisian *pretest* dilaksanakan secara langsung di SMK N 7 Semarang sebelum pandemi *Covid-19*.

b. Perlakuan

Perlakuan dalam penelitian ini dilaksanakan saat pandemi *Covid-19*, sehingga terdapat kebijakan dari pemerintah mengenai pembelajaran secara daring. Oleh karena itu, peneliti melakukan perlakuan secara daring via *whatsapp*, *g-mail*, dan *google*

*drive*. Pembelajaran yang berlangsung di kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebanyak 4x3 JPL sesuai RPP yang telah dibuat oleh peneliti. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdapat pada *lampiran 9.a* untuk kelas eksperimen dan *lampiran 9.b* untuk kelas kontrol.

Pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen yaitu mengaplikasikan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TTL) karya Aeni (2019) dan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Pertemuan pertama di kelas eksperimen berlangsung pada tanggal 18 Maret 2020, dimana peserta didik mengerjakan soal *pretest* dan angket karakter, kemudian dilanjutkan pelaksanaan pembelajaran materi penyetaraan redoks yang termuat di dalam modul tersebut. Pertemuan kedua dan ketiga dilaksanakan pada tanggal 19 Maret 2020 dan 1 April 2020, dimana peneliti melanjutkan pembahasan materi elektrokimia dan penugasan kelompok yang termuat didalam modul. Pertemuan keempat sekaligus terakhir dilaksanakan pada tanggal 15 April 2020. Pada pertemuan tersebut

peneliti melakukan kegiatan praktikum elektrolisis yang termuat didalam modul.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan buku paket yang dipinjamkan oleh pihak sekolah dan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 12 Maret 2020, pertemuan ini di isi dengan pengerjaan *pretest* serta pengisian angket karakter, dan dilanjutkan pembahasan materi penyetaraan redoks. Pertemuan kedua dan ketiga dilaksanakan pada tanggal 13 Maret 2020 dan 26 Maret 2020 yang di isi dengan melanjutkan materi elektrokimia. Pertemuan terakhir pada kelas kontrol dilaksanakan pada tanggal 27 Maret 2020. Pada pertemuan tersebut peneliti melakukan kegiatan praktikum elektrolisis .

c. *Posttest*

Tahap selanjutnya setelah perlakuan yaitu pengerjaan *posttest* yang dilakukan oleh peserta didik melalui daring via *whatsapp*. Fungsi dari pemberian *posttest* ini yaitu peneliti dapat mengetahui perkembangan kondisi akhir peserta didik dalam peningkatan hasil belajar serta karakter mereka masing-masing. Hasil analisis data dari nilai *posttest* hasil belajar didapat dari instrument soal

dan nilai *posttest* karakter peserta didik didapat dari instrument angket karakter, dimana kedua data tersebut dinyatakan berdistribusi normal dan homogen.

#### d. Analisis Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *t-test* dan N-gain yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan dan perubahan yang terjadi pada hasil belajar dan karakter peserta didik setelah diberikan perlakuan penerapan modul kimia bermuatan pendidikan karakter untuk kelas eksperimen (X TTL 1) dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol (X TTL 2).

### **B. Analisis Data**

#### 1. Analisis Data Uji Coba Soal

Instrumen soal sebelum diuji cobakan di sekolah, terlebih dahulu di validasi oleh dosen pembimbing. Uji coba soal dilakukan di kelas XI TTL 1 SMK N 7 Semarang. Soal yang diuji cobakan dalam penelitian ini sebanyak 50 butir soal pilihan ganda, dan selanjutnya di analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

##### a. Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui apakah soal tersebut valid atau tidak. Analisis

kevaliditasan soal menggunakan korelasi poin biseral ( $r_{bis}$ ). Kevaliditasan soal ditentukan dari nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%. Adapun hasil analisis kevaliditasan soal pilihan ganda ditunjukkan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Validitas Soal Pilihan Ganda

Kategori	Nomor	Jumlah
Valid	1,2,5,6,7,8,9,12,15,16, 18,21,22,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,35,37, 40,41,45,47,48,50	60%
Invalid	3,4,10,11,13,14,17,19, 20,23,33,34,36,38,39, 42,43,44,46,49	40%

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh soal yang valid dari analisis data sebanyak 30 soal dan tidak valid sebanyak 20 soal.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keajegan atau kekonsistenan suatu soal tes. Nilai keajegan atau kekonsistenan soal tinggi menunjukkan bahwa soal tersebut baik. Berdasarkan uji reliabilitas didapatkan hasil  $r_{11} = 0,9069 > r_{tabel} = 0,7$  maka soal tersebut dinyatakan

reliabel sehingga dapat digunakan sebagai alat pengumpul data.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal berfungsi untuk mengetahui sukar atau mudahnya peserta didik dalam menjawab suatu soal. Nilai tingkat kesukaran yang tinggi menunjukkan soal tersebut mudah untuk dikerjakan. Hasil analisis tingkat kesukaran soal ditunjukkan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Kategori	Nomor	Jumlah
Sukar	2,25,37,41	13,33%
Sedang	1,5,6,7,8,9,12,15,18,24,26, 29,31,32,40,45,47	56,67%
Mudah	16,21,22,27,28,30,35,48,50	30%

Berdasarkan hasil analisis diatas, tingkat kesukaran soal dengan kategori sukar berjumlah 4 soal, kategori sedang berjumlah 16 soal, dan kategori mudah berjumlah 9 soal.

d. Daya Beda Soal

Uji daya beda soal berfungsi untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan kelompok siswa yang memiliki

kemampuan rendah. Hasil analisis daya beda soal ditunjukkan pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Daya Beda Soal Pilihan Ganda

Kategori	Nomor	Jumlah
Baik	8	3%
Sekali		
Baik	1,5,9,12,18,24,26,31,32,35, 37,40,47,48,50	50%
Cukup	2,6,7,15,16,21,22,25,27, 28,29,30,41,45	47%

Berdasarkan hasil analisis diatas, daya beda soal dengan kategori baik sekali sebanyak 1 soal, kategori baik sebanyak 15 soal, dan kategori cukup sebanyak 14 soal.

## 2. Analisis Uji Populasi dan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *nonprobability sampling* tipe sampling jenuh. Sampel yang digunakan yaitu semua anggota dari populasi. Adapun analisis data yang digunakan adalah nilai UAS semester ganjil kelas X TTL, serta uji populasi yang digunakan yaitu uji normalitas dan homogenitas.



a. Uji Normalitas

Uji normalitas populasi digunakan untuk mengetahui data populasi yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis normalitas populasi terdapat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Normalitas Populasi

Kelas	Shapiro-Wilk Sig	Keterangan
X TTL 1	0,209	Normal
X TTL 2	0,821	Normal

Analisis sampel dikatakan normal jika Shapiro-Wilk dengan nilai signifikansi (Sig.)  $> 0,05$ . Nilai Shapiro-Wilk untuk kelas X TTL1 Sig. 0,209 dan kelas X TTL2 Sig. 0,821, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua sampel tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi berfungsi untuk mengetahui seragam atau tidaknya sampel yang akan diteliti. Hasil analisis homogenitas populasi terdapat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Homogenitas Populasi

Levene Statistic	Sig	Keterangan
0,032	0,859	Homogen

Data dikatakan homogen jika nilai Sig. > 0,05. Analisis homogenitas pada tabel diatas diperoleh nilai Sig. sebesar 0,859, maka data tersebut dinyatakan homogen.

### 3. Analisis Data Awal (*Pretest*)

Analisis data awal ini menggunakan nilai *pretest*. Analisis ini bertujuan untuk membuktikan rata-rata nilai *pretest* hasil belajar dan karakter peserta didik di kelas eksperimen (X TTL 1) dan kontrol (X TTL 2) memiliki kondisi yang sama dan tidak berbeda sebelum diberikan pembelajaran.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data *pretest* yang diperoleh apakah berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis normalitas hasil belajar dan karakter terdapat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Normalitas Data Awal

<i>Pretest</i>	Kelas	Sig.	Keterangan
Hasil Belajar	X TTL 1	0,213	Normal
	X TTL 2	0,341	Normal
Karakter Siswa	X TTL 1	0,087	Normal
	X TTL 2	0,124	Normal

Analisis sampel dikatakan normal jika *shapiro-wilk* dengan nilai signifikansi (Sig.)  $> 0,05$ . Berdasarkan hasil analisis normalitas tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data *pretest* hasil belajar dan karakter peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi berfungsi untuk mengetahui seragam atau tidaknya sampel yang akan diteliti. Hasil analisis homogenitas *pretest* hasil belajar dan karakter peserta didik terdapat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Homogenitas Data Awal

<i>Pretest</i>	<i>Levene</i>	Sig.	Keterangan
	<i>Statistic</i>		
Hasil Belajar	0,087	0,769	Homogen
Karakter Siswa	0,643	0,425	Homogen

Data dikatakan homogen jika nilai Sig.  $> 0,05$ . Analisis homogenitas pada tabel diatas diperoleh nilai Sig. hasil belajar sebesar 0,769 dan Sig. karakter peserta didik sebesar 0,425, maka data tersebut dinyatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui kedua kelompok tersebut bertitik awal sama atau tidak, sebelum diberikan perlakuan. Hasil analisis kesamaan dua rata-rata *pretest* hasil belajar dan karakter peserta didik terdapat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Kesamaan Dua Rata-Rata Data Awal

<i>Pretest</i>	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
Hasil Belajar	-1,956	1,996	Nilai $t_{hitung} < t_{tabel} = 1,996$ , maka $H_0$ diterima (terdapat kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol)
Karakter Siswa	-0,991	1,996	

Pengambilan keputusan hipotesis  $H_0$  diterima ditinjau dari nilai *equal variances assumes*  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yang artinya terdapat kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan analisis kesamaan rata-rata tabel diatas diperoleh nilai  $t_{hitung}$  hasil belajar sebesar  $-1,956 < t_{tabel} = 1,996$  dan  $t_{hitung}$  karakter peserta didik sebesar -

$0,991 < t_{\text{tabel}} = 1,996$ , maka data tersebut menyatakan bahwa  $H_0$  diterima.

4. Analisis Data Akhir *Posttest*

Analisis data akhir ini menggunakan nilai *posttest*. Analisis ini bertujuan untuk membuktikan rata-rata nilai *posttest* hasil belajar dan karakter peserta didik di kelas eksperimen (X TTL 1) dan kontrol (X TTL 2) memiliki kondisi yang berbeda setelah diberikan pembelajaran.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data *posttest* yang diperoleh apakah berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis normalitas hasil belajar dan karakter terdapat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Normalitas Data Akhir

<i>Posttest</i>	Kelas	Sig.	Keterangan
Hasil	X TTL 1	0,081	Normal
Belajar	X TTL 2	0,069	Normal
Karakter	X TTL 1	0,124	Normal
Siswa	X TTL 2	0,218	Normal

Analisis sampel dikatakan normal jika *shapiro-wilk* dengan nilai signifikansi (Sig.)  $> 0,05$ . Berdasarkan hasil analisis normalitas tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data *posttest* hasil

belajar dan karakter peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi berfungsi untuk mengetahui seragam atau tidaknya sampel yang akan diteliti. Hasil analisis homogenitas *posttest* hasil belajar dan karakter peserta didik terdapat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Homogenitas Data Akhir

<i>Posttest</i>	<i>Levene</i>	Sig.	Keterangan
<i>Statistic</i>			
Hasil Belajar	0,203	0,654	Homogen
Karakter Siswa	3,257	0,075	Homogen

Data dikatakan homogen jika nilai Sig. > 0,05. Analisis homogenitas pada tabel diatas diperoleh nilai Sig. hasil belajar sebesar 0,654 dan Sig. karakter peserta didik sebesar 0,075, maka data tersebut dinyatakan homogen.

c. Uji *t-Test*

Uji *t-test* digunakan untuk mengetahui kedua kelompok tersebut terdapat pengaruh atau tidak setelah diberikan perlakuan. Hasil analisis *independent test* dari uji *t-test* hasil belajar dan karakter peserta didik terdapat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12** *t-test* Hasil Belajar dan Karakter

<i>Pretest</i>	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
Hasil Belajar	5,268	1,996	Nilai $t_{hitung} > t_{tabel} = 1,996$ , maka $H_0$ ditolak sedangkan $H_a$ diterima
Karakter Peserta Didik	15,086	1,996	(terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kontrol)

Pengambilan keputusan hipotesis  $H_0$  diterima ditinjau dari nilai *equal variances assumes*  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yang artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan analisis uji *t-test* pada tabel diatas diperoleh nilai  $t_{hitung}$  hasil belajar sebesar  $5,268 > t_{tabel} = 1,996$  dan  $t_{hitung}$  karakter peserta didik sebesar  $15,086 > t_{tabel} = 1,996$ , maka data tersebut menyatakan bahwa  $H_0$  ditolak sedangkan  $H_a$  diterima, artinya terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol.

d. N-Gain

Uji ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar (kognitif) dan karakter peserta didik setelah diberikan perlakuan.

**Tabel 4.13** N-Gain Hasil Belajar dan Karakter

Aspek	Kelas	N-Gain Score (%)	Kategori
Hasil Belajar	X TTL 1	0,71	Tinggi
	X TTL 2	0,58	Sedang
Karakter Siswa	X TTL 1	0,72	Tinggi
	X TTL 2	0,40	Sedang

Berdasarkan analisis N-gain diatas diperoleh kesimpulan bahwa nilai *N-gain score* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, sehingga terdapat peningkatan hasil belajar dan karakter peserta didik setelah diberikan perlakuan modul kimia bermuatan pendidikan karakter dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan buku paket. Oleh karena itu, modul yang digunakan dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik.



### **C. Pembahasan Penelitian**

Ditinjau dari hasil pra riset, ditemukan permasalahan yang ada di SMK N 7 Semarang yaitu rendahnya hasil belajar dan karakter peserta didik di X TTL 1 dan X TTL 2 (Farida, wawancara 9 Januari 2020). Penyebab pemicu permasalahan tersebut yaitu minimnya sumber belajar, tidak terdapat keterkaitan ilmu kimia dengan jurusan yang mereka ambil, keberlangsungan pembelajaran yang kurang menyenangkan, materi dalam mata pelajaran kimia dianggap sulit oleh peserta didik terutama elektrokimia, dan terdapat beberapa kasus degradasi moral. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan modul kimia yang terdapat penanaman nilai karakter dan keterkaitan dengan jurusan yang diambil peserta didik, sehingga dapat menunjang hasil belajar dan karakter peserta didik yang baik.

Salah satunya, modul kimia bermuatan pendidikan karakter untuk program keahlian TTL yang mampu menanamkan pendidikan karakter dalam diri peserta didik, dan mengaitkan pembelajaran kimia dengan program keahlian peserta didik. Menurut penelitian Nurizzati (2016) menyatakan bahwa adanya penanaman pendidikan karakter dikatakan efektif jika dimuat ke dalam pembelajaran, sebab dapat meningkatkan mutu karakter dan kemampuan peserta didik dalam menangkap

materi pembelajaran yang diajarkan. Adapun menurut Irma (2018) dalam penelitiannya menjelaskan, pembelajaran kimia dapat dilakukan menggunakan media interaktif bersifat mandiri yang didalamnya termuat pendidikan karakter dan kesesuaian dengan program keahlian peserta didik. Penanaman pendidikan karakter dan keterkaitan dengan program keahlian peserta didik dapat menjadikan hal baru bagi mereka, karena mengenai pada diri dan kehidupan sehari-hari yang mereka alami. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan peneliti yaitu efektivitas modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL sebagai upaya peningkatan hasil belajar dan karakter peserta didik.

Penelitian ini dilakukan di dua kelas, yaitu kelas X TTL 1 sebagai kelas eksperimen dan X TTL 2 sebagai kelas kontrol. Metode penelitian yang digunakan ialah kuasi eksperimen dengan desain *non equivalence control group design*. Proses penelitian ini diawali *pretest* dan diakhiri *posttest*. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik.

Pemilihan kelas penelitian eksperimen dan kontrol ditinjau dari Ujian Akhir Semester 1(UAS) pada kelas X TTL 1 dan X TTL 2. Tujuan nilai UAS yang telah didapatkan peneliti yaitu untuk menganalisis data populasi dari kedua

kelas tersebut. Hasil analisis menyatakan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan homogen, adapun perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 5*. Tahap berikutnya adalah menguji cobakan instrumen soal di SMK N 7 Semarang kelas XI TTL 1 yang sebelumnya telah di validasi ahli oleh dosen pembimbing. Kelas yang menjadi uji coba merupakan kelas yang telah menerima materi elektrokimia. Setelah dilakukan uji coba soal, kemudian dianalisis soal dengan menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukran, dan daya beda soal. Perhitungan ditunjukkan pada *lampiran 7*.

Instrumen dalam penelitian ini berupa instrumen *test* dan *non-test* dalam bentuk soal dan angket. Peneliti menyusun angket karakter, kemudian di validasi ahli oleh dosen pembimbing. Angket karakter yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk skala likert. Langkah berikutnya setelah melakukan penyusunan instrument yaitu penelitian.

Penelitian yang dilakukan peneliti melalui tiga tahap, yaitu *pretest*, *perlakuan*, dan *posttest*. Tahap *pretest* pengisian soal dan angket karakter dilakukan sebelum penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keadaan peserta didik dari varian yang sama atau tidak. Berdasarkan nilai rata-rata hasil belajar dan karatker peserta didik pada tahap *pretest* masih dibawah KKM. Nilai

rata-rata *pretest* hasil belajar di kelas eksperimen sebesar 21,38 dan kelas kontrol sebesar 24,22. Nilai rata-rata *pretest* karakter di kelas eksperimen sebesar 25,89, dan kelas kontrol sebesar 26,97. Langkah berikutnya setelah mengetahui hasil *pretest* yaitu dilakukan analisis data tahap awal berupa uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan dua rata-rata. Fungsi adanya analisis tersebut untuk mengetahui dan menentukan keadaan awal peserta didik apakah berdistribusi normal, homogen, dan pada varian yang sama. Berdasarkan analisis *pretest* didapatkan hasil belajar dan karakter peserta didik berdistribusi normal, homogen, dan pada varian yang sama. Perhitungan analisis *pretest* hasil belajar terdapat pada *lampiran 19* dan untuk analisis karakter terdapat pada *lampiran 21*.

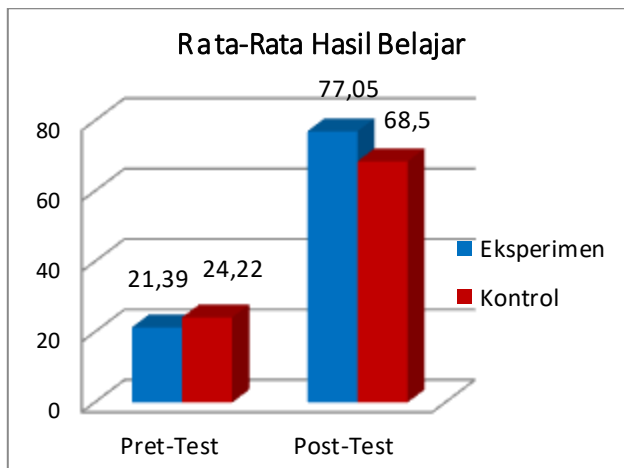
Tahap selanjutnya yaitu perlakuan, peneliti melakukan perlakuan di kelas eksperimen menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan buku paket. Model pembelajaran yang digunakan di kedua kelas tersebut yaitu *discovery learning*.

Tahap berikutnya yaitu *posttest* dengan melakukan pengisian soal dan angket karakter di kedua kelas tersebut.

#### 1. *Posttest* Hasil Belajar Peserta Didik

Tahap *posttest* didapatkan nilai rata-rata hasil belajar di kelas eksperimen sebesar 77,05 dan kelas

kontrol sebesar 68,5. Berdasarkan hasil belajar *posttest* diperoleh kesimpulan bahwa, nilai rata-rata di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari nilai *pretest-posttest* pada lampiran 13. Perbedaan nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.1



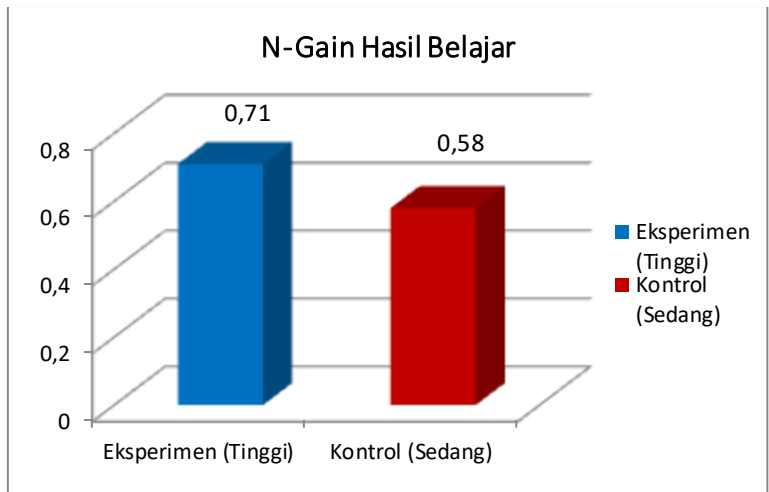
**Gambar 4.1** Grafik perbedaan nilai rata-rata hasil belajar

Berdasarkan rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest* diatas dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pretest* hasil belajar kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan kelas kontrol, sedangkan pada nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Oleh karena itu, adanya penerapan modul kimia bermuatan pendidikan

karakter yang berisikan tentang keterkaitan kimia dengan kehidupan sehari-hari dan program keahlian yang diambil mereka dapat memudahkan kondisi dan situasi belajar dalam memahami, menangkap, dan menjelaskan materi pembelajaran secara komprehensif. Penerapan modul kimia bermuatan pendidikan karakter dalam penelitian ini dapat meningkatkan keaktifan dan keantusiasan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Hal ini diperkuat oleh penelitian Amrullah,dkk (2017) menjelaskan bahwa hasil belajar peserta didik yang menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan buku paket. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian Afriadi (2013) menyebutkan bahwa modul bermuatan pendidikan karakter dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas peserta didik. Menurut Lin, *et al* (2016) menjelaskan bahwa terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik salah satunya yaitu pengaruh konseptual peserta didik yang disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang tepat. Oleh karena itu diperlukan keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan kejuruan yang diambil oleh peserta didik.

Perlakuan pembelajaran modul kimia bermuatan pendidikan karakter yang telah dilakukan berpengaruh terhadap hasil belajar, dibuktikan dari analisis tahap akhir (*posttest*) yakni uji normalitas, homogenitas, *t-test* dan N-gain. Analisis uji tahap akhir dapat dilihat pada *lampiran 20*. Perbedaan nilai N-gain hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.2. Nilai N-gain hasil belajar kelas eksperimen tergolong kategori tinggi dengan nilai 0,71, dan kelas kontrol tergolong kategori sedang dengan nilai 0,58.



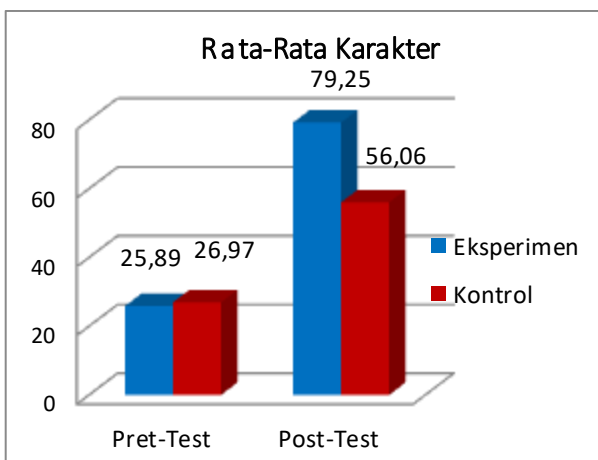
**Gambar 4.2** Grafik perbedaan nilai N-gain hasil belajar

Berdasarkan nilai N-gain diatas dapat disimpulkan bahwa menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL dinyatakan efektif terhadap hasil belajar

peserta didik. Hal ini diperkuat oleh penelitian Satria dan Handhika (2015) menjelaskan bahwa minat dan hasil belajar peserta didik dapat meningkat setelah diberi perlakuan modul bermuatan pendidikan karakter.

## 2. *Posttest* Karakter Peserta Didik

Hasil *posttest* karakter didapatkan nilai rata-rata sebesar 79,25 di kelas eksperimen, dan 56,05 di kelas kontrol. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa nilai rata-rata karakter kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan karakter peserta didik dapat dilihat dari nilai *pretest-posttest* pada lampiran 14. Perbedaan nilai rata-rata karakter kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.3



**Gambar 4.3** Grafik perbedaan nilai rata-rata karakter

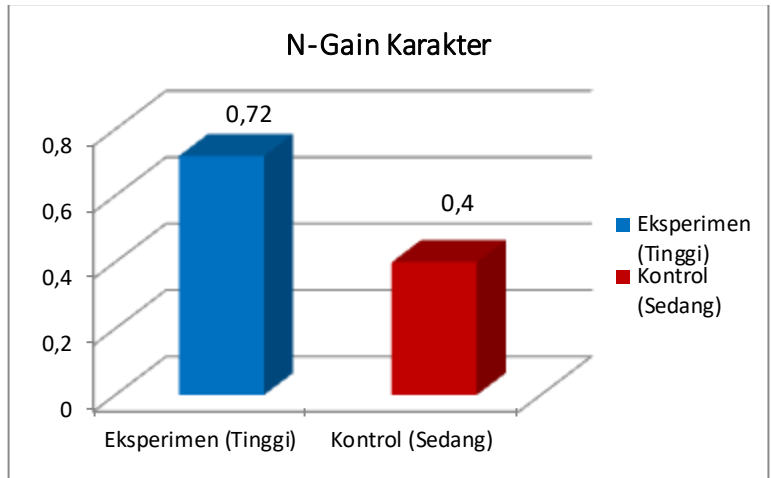


Berdasarkan rata-rata karakter *pretest* dan *posttest* diatas dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pretest* karakter kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan kelas kontrol, sedangkan pada nilai rata-rata *posttest* karakter kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Oleh karena itu, adanya penerapan modul kimia bermuatan pendidikan karakter dapat meningkatkan moral peserta didik yang lebih baik. Pengukuran karakter dalam penelitian ini tidak hanya ditinjau dari proses pembelajaran kimia saja, melainkan bagaimana karakter peserta dengan lingkungan sekolah.

Hal ini diperkuat oleh penelitian Anggraini dan Kusniarti (2016) menjelaskan bahwa adanya implementasi pendidikan karakter di sekolah dapat menumbuhkan karakter peserta didik yang lebih baik. Karena peserta didik akan terbiasa dengan karakter positif yang telah diterapkan oleh pihak sekolah, akan tetapi untuk menumbuhkan pendidikan karakter perlu adanya kerjasama antara orang tua, sekolah, dan masyarakat. Menurut penelitian Robben (2019) mengatakan bahwa adanya implementasi pendidikan karakter di sekolah dapat meningkatkan moral peserta didik yang lebih baik, akan tetapi perlu adanya kerjasama antar berbagai elemen demi tercapainya

karakter yang optimal . Adapun menurut Puspita, *et al* (2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pendidikan karakter dapat dimuat dalam sumber belajar yang bertujuan untuk mengangkat kesadaran peserta didik akan pentingnya pendidikan karakter dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian Hilyana dan Hakim (2018) menjelaskan bahwa adanya penerapan pendidikan karakter dalam pembelajaran dinyatakan efektif, sebab dapat meningkatkan karakter peserta didik yang lebih baik.

Perlakuan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL yang telah dilakukan berpengaruh terhadap karakter peserta didik dalam proses pembelajaran, dibuktikan dari analisis tahap akhir (*posttest*) yakni uji normalitas, homogenitas, *t-test* dan N-gain. Analisis uji tahap akhir dapat dilihat pada *lampiran 22*. Perbedaan nilai N-gain hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.4. Nilai N-gain karakter kelas eksperimen tergolong kategori tinggi dengan nilai 0,72, dan kelas kontrol tergolong kategori sedang dengan nilai 0,4.



**Gambar 4.4** Grafik perbedaan nilai N-gain karakter

Berdasarkan nilai N-gain diatas dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan karakter yang termasuk kategori tinggi dan kelas kontrol termasuk kategori sedang. Perhitungan nilai rata-rata N-gain menunjukkan bahwa karakter peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL mampu meningkatkan keaktifan dan keantusiasan peserta didik dalam proses pembelajaran, karena materi kimia dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, program keahlian yang diambil peserta didik, dan diterapkan pendidikan karakter dalam pembelajaran. Berdasarkan

hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan modul tersebut dapat meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang telah dilaksanakan semaksimal mungkin pastinya terdapat pula keterbatasan dan kekurangan yang mempengaruhi proses pembelajaran yang berlangsung. Berikut ini keterbatasan yang dialami peneliti, yaitu :

##### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini ditujukan untuk peserta didik kelas X TTL di SMK N 7 Semarang. Karena penelitian ini dilakukan saat masa pandemi Corona, sehingga peneliti mengambil sistem daring atau *online* agar penelitian tersebut tetap berjalan dengan lancar.

##### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian yang dilakukan peneliti sebanyak 6x45 JPL (Jam Pelajaran) dalam seminggu, dan sebanyak 4 kali pertemuan. Waktu pembelajaran kimia di SMK N 7 Semarang kemungkinan terdapat perbedaan dengan sekolah yang lain dikarenakan pada sekolah tersebut menggunakan sistem blok. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan waktu yang sudah dijadwalkan oleh pihak sekolah dengan baik meskipun

dalam keadaan daring (*online*) agar penelitian tetap berjalan sesuai tujuan yang telah direncanakan.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan efektivitas modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian teknik instalasi tenaga listrik terhadap hasil belajar dan karakter peserta didik kelas X di SMK Negeri 7 Semarang diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia dalam pembelajaran dinyatakan lebih efektif daripada pembelajaran konvensional. Penerapan modul tersebut dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X TTL di SMK N 7 Semarang dengan perolehan nilai  $t_{hitung}$  berdasarkan uji *t-test* sebesar  $5,268 > t_{tabel} = 1,996$  dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,71 (tinggi).
2. Karakter peserta didik yang menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter dalam pembelajaran dinyatakan lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Penerapan modul tersebut dapat meningkatkan karakter peserta didik dengan perolehan nilai  $t_{hitung}$  berdasarkan uji *t-test*

sebesar  $15,086 > t_{\text{tabel}} = 1,996$  dan nilai rata-rata N-gain 0,72 (tinggi).

## **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti akan memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Penerapan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia untuk program keahlian TTL diperlukan adanya pemahaman dan pengenalan terhadap karakter dan kondisi peserta didik. Sehingga pembelajaran dapat terlaksana sesuai tujuan pembelajaran.
2. Guru yang akan menerapkan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL harus memerlukan persiapan yang baik, utamanya dalam memanagemen waktu agar penerepan bisa berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
3. Bagi peneliti yang ingin menggunakan modul kimia bermuatan pendidikan karakter pada materi elektrokimia program keahlian TTL sebaiknya melakukan ralat pada isi modul tersebut, dikarenakan masih ditemukan kesalahan dalam pengetikan dan penggunaan redaksi kalimat yang kurang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, Nur. 2019. Pengembangan Modul Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 5 Semarang. *J. Pendidikan Kimia*. 1(2).
- Agboola, Alex and Tsai, Kaum C. 2012. Bring Character Education into Classroom. *J. Educational Research*. 1(2):163-170.
- Afriadi, Roni. 2013. Pengembangan Modul Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI SMA. *J. Pendidikan Biologi*.
- Amrullah, Aziz. 2017. Pengembangan Modul Chemireligiousa Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS. *J. Inovasi Pendidikan Kimia*. 11(1): 1872-1883.
- Anggraini, Purwati dan Kusniarti, Tuti. 2016. The Implementation of Character Education Model Based on Empowerment Theatre for Primary School Students. *J. Education and Practice*. 7(1).
- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Budiono, Eko dan Susanto, Hadi. 2006. Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester I SMA. *J. Pend. Fisika Indonesia*. 4(2).



- Chang, R. 2014. *Kimia Dasar Konsep-Konsep-konsep Inti*. Edisi 3. Jakarta: Erlangga
- Creswell, J.W. 2018. *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Edisi 4. United States Of America: SAGE Publications
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Memilih Menyusun Bahan Ajar dan Teks Mata Pelajaran*. Jakarta: BP. Mitra Usaha Indonesia
- Direktorat PSMK. 2015. *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*. Jakarta: Direktorat PSMK
- Gantini, P. dan Suhendar, D. 2017. *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Penerbit Erlangga
- Gunawan, I. dan Palupi, A.R. 2015. Taksonomi Bloom revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *J. Premiere Educandum*. 2(2):26-30.
- Guilford, J.P. 1985. *Fundamental Statistics In Psychology And Education*. Auckland: McGraw-Hill
- Gusma, S., Holiwarni, B., & Azmi, J. 2019. Development of Integrated Character Education Modules on the Subject of Chemical Equilibrium. *J. Online Mahasiswa FKIP*. 6(1):1-13.
- Hake, R.R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods : A Six-Thousand- Student Survey of Mechanics

Test Data for Introductory Physics Courses. *J.Physics*. 66(1).

Hilyana, F.S. dan Hakim, M.M. 2018. Integrating Character Education on Physics Courses With Schoology-Base E-Learning. *J. Information Technology Education: Research*. 17:577-593.

Irma, J.R.A. 2018. Pengoptimalisasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Kimia yang Efektif dan Efisien dengan Media Interaktif. *J. Pembelajaran Kimia*. 3(1):24-30.

Jakni. 2016. *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

Justiana, S. dkk. 2009. *Kimia 3*. Jakarta: Yudhistira

Kesuma,Dharma dkk. 2018. Pendidikan Karakter Kajian Teori dan Praktik Sekolah. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Kintu, et al. 2017. Blended Learning Effectiveness: The Relationship Between Student Characteristics, Design Feature and Outcomes. *J. Eduactional Technology in Higher Education*. 14(7).

Lickona, T. 2012. *Educating for Character: Mendidik untuk Membentuk Karakter*, terj. Juma Wadu Wamaungu dan Editor Uyu Wahyuddin dan Suryani. Jakarta: Bumi Aksara

Lin, J.W. et al. 2016. Examining the Factors That Influence Students' Science Learning Processes and Their Learning Outcomes: 30 Years of Conceptual Change Research. *J. Mathematics*. 12(9):2617-2646.

- Mulyasa, E. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi : Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Muslich, Mansur. 2010. *Text Book Writing*. Jakarta: Ar-Ruzz Media
- Muslich, M. 2014. *Pendidikan Karakter Menjawab Tantangan Krisis Multidimensional*. Jakarta: PT.Bumi Aksara
- Nilasari, Efi dkk. 2016. Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Kontekstual Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *J. Pendidikan Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(7):1399-1404.
- Novitasari, L. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter pada Standar Kompetensi Pengukuran Komponen Elektronika untuk Siswa Kelas X SMK Hamong Putera II Pakem. *J. Pendidikan Teknik Mekatronika*. 4(4):314–321.
- Nurdiyantoro, B., Gunawan, Marzuki. 2015. *Satistik Terapan untuk Penelitian Ilmu Sosial*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Nurizzati, Yetti. 2016. Efektivitas Pembelajaran Statistik Dasar dengan Metode Praktikum Berbasis Pendidikan Karakter Islami di Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Soaial IAIN Syekh Nurjati Cirebon. *J. Islamic Social Sciences*. 1(1).
- Osman, Kasimah and Lee, Tien T. 2013. Impact of Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents on Students' Understanding and Motivation in the Learning of Electrochemistry. *J. Science and Mathematics Education*.

- Permendikbud. 2016. *Permendikbud No. 23 Tahun 2016 : Standar Penilaian Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Petrucci, R.H. 1985. *General Chemistry, Principles and Modern Application Fourth edition*. San Bernadino; Collier Macmillan, Inc
- Puspita, W.O. et al. 2019. The Effectiveness of Poetry Appreciation Textbook for Character Education Implementation at Higher Education. *J. Instruction*. 12(1).
- Riduwan, Sunarto. 2011. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Ruseffendi, E. T. 1994. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Robben, J.M. 2019. Character Education: Initiating, Maintining, Assesing, and Best Practices of a Quality Program. *J. Education*. 1-16.
- Samani, Muchlas dan Hariyanto. 2017. *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Satria, Heru dan Handhika, Jeffry. 2015. Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Berbasis Scientific Approach Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Materi Termodinamika. *J. Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(1):179-184.
- Simamora, Fince G. 2017. Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis LCDS Terhadap Hasil Belajar Siswa. *J. Pendidikan Fisika*. 5(3):91-101.

- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sudjana, Nana. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* . Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2013. Model Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Jakarta: Alfabeta
- Suryasubrata, Sumadi. 1990. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajawali
- Sriwilujeng, D. 2017. *Panduan Implementasi Penguatan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Surapranata, S. 2009. *Analisis Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- Suryabrata, Sumadi. 1990. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajawali
- Wardhani, P. A. et al. 2018. Moral Literacy and Social Climate with Perception Teacher's Character Education in Elementary School. *J. 251*(Acec). 301–304.
- Zubaedi. 2011. *Desain Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

## Lampiran 1. Profil Sekolah

### SMK Negeri 7 Semarang



SMK Negeri 7 Semarang merupakan lembaga kependidikan kejuruan yang berlokasi di Jl. Simpang Lima, Mugassari, Kec. Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50249. SMK Negeri 7 Semarang memiliki delapan jurusan diantaranya, (1) Teknik Gambar Bangunan, (2) Teknik Konstruksi Batu dan Beton, (3) Teknik Audio Video, (4) Teknik Kendaraan Ringan, (5) Teknik Elektronika Industri, (6) Teknik Instalasi Tenaga Listrik, (7) Teknik Mekanotrika, dan (8) Teknik Komputer dan Jaringan (Wawancara, 8 Januari 2020). Penelitian ini dilaksanakan di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada kelas X TTL 1 (sebagai kelas eksperimen) dan di kelas X TTL 2 (sebagai kelas kontrol).

## Lampiran 2. Wawancara Guru

### Lampiran 2.a. Kisi- Kisi Wawancara dengan Guru

No.	Kisi- Kisi	Pertanyaan
1	Mengetahui sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia.	Sumber belajar apa saja yang digunakan Bapak/Ibu dalam proses pembelajaran kimia?
2	Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya penerapan modul	Bagaimana ketersediaan sumber belajar kimia yang di gunakan peserta didik?
3	Mengetahui kualitas sumber belajar dengan keterkaitan keahlian peserta didik	Menurut Bapak/ Ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna dalam keterkaitan jurusan yang diambil oleh peserta didik?
4	Meminta tanggapan guru tentang kriteria	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria

	sumber belajar yang baik	sumber belajar yang baik?
5	Mengetahui eksistensi bahan ajar atau media pembelajaran	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri?
6	Mengetahui nilai peserta didik	Apakah nilai peserta didik sudah tuntas?
7	Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk meninjau metode yang tepat untuk menerapkan modul	Metode apa yang sering digunakan oleh Bapak/Ibu dalam proses pembelajaran kimia?



### Lampiran 2.b. Hasil Wawancara dengan Guru

Nama Guru : Dra. Farida Budiati

Mata Pelajaran : Kimia

Sekolah : SMK N 7 Semarang

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Sumber belajar apa saja yang digunakan Bapak/Ibu dalam proses pembelajaran kimia?	Buku paket SMK
2	Bagaimana ketersediaan sumber belajar kimia yang digunakan peserta didik?	Semua peserta didik mendapatkan pinjaman buku paket dari perpustakaan, akan tetapi berbeda edisi cetakan antara kelas satu dengan yang lain. Sehingga pada edisi terdahulu kurang lengkap untuk materi kimianya.
3	Menurut Bapak/ Ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah	Belum

	memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna dalam keterkaitan jurusan yang diambil oleh peserta didik?	
4	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?	Terdapat keterkaitan dengan keahlian peserta didik yang diambil, sehingga pembelajaran menjadi bermakna bagi peserta didik maupun guru.
5	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri?	Belum pernah, karena saya sendiri termasuk guru yang ketinggalan teknologi
6	Apakah nilai peserta didik sudah tuntas?	Nilai peserta didik yang tuntas KKM sekisar 45%
7	Metode apa yang sering digunakan oleh Bapak/Ibu dalam proses pembelajaran kimia?	Menggunakan metode ceramah

### Lampiran 3. Angket Kebutuhan Peserta Didik

#### Lampiran 3.a. Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Kisi- Kisi	Pertanyaan
1	Mengetahui mata pelajaran yang disukai oleh peserta didik	Mata pelajaran apa yang Anda sukai? a. Kimia b. Selain kimia
2	Mengetahui materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik	Materi kimia apa yang Anda anggap sulit? a. Larutan Asam dan Basa b. Redoks c. Elektrokimia d. Hidrokarbon e. Lainnya
3	Mengetahui sumber belajar yang dipakai pegangan peserta didik	Apa buku pegangan yang Anda pakai untuk referensi belajar? a. LKS b. Buku Paket c. Modul d. Tidak ada buku
4	Mengetahui perbedaan sumber	Apakah terdapat perbedaan sumber belajar

	belajar kimia antar kelas	antar kelas? a. Ada b. Tidak ada
5	Mengetahui kesesuaian sumber belajar dengan program keahlian peserta didik	Sudahkah pembelajaran kimia dikaitkan dengan program keahlian yang Anda ambil? a. Sudah b. Belum
6	Mengetahui kelengkapan sumber belajar atau media yang ada di sekolah	pakah guru pernah membuatkan sumber belajar atau media pembelajaran? (seperti modul, PPT, atau yang lainnya) Jika pernah, pada materi apa modul tersebut dikembangkan? a. Kimia b. Selain kimia c. Tidak pernah
7	Mengetahui kriteria bahan ajar yang diinginkan	Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik menurut Anda? a. Memuat gambar

		<p>b. Mengaitkan dengan program keahlian yang diambil peserta didik</p> <p>c. Dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari</p>
8	Mengetahui cara belajar peserta didik secara mandiri atau bimbingan tutor/guru	<p>Apakah Anda mengikuti les/privat kimia?</p> <p>a. Ya</p> <p>b. Tidak</p>
9	Mengetahui metode yang digunakan guru dalam proses pembelajaran kimia	<p>Metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran kimia berlangsung?</p> <p>a. Ceramah</p> <p>b. Diskusi</p>
10	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai pembelajaran kimia yang akan diterapkan dengan penggunaan modul	<p>Bagaimana menurut Anda jika pelajaran kimia yang akan diterapkan menggunakan modul dan didalamnya termuat program keahlian yang Anda ambil?</p> <p>a. Setuju</p> <p>b. Tidak Setuju</p>

**Lampiran 3.b. Hasil Presentase Angket Kebutuhan Peserta Didik**

No.	Pertanyaan	Presentase
1	Mata pelajaran apa yang Anda sukai? a. Kimia b. Selain kimia	13% 87%
2	Materi kimia apa yang Anda anggap sulit? a. Larutan Asam dan Basa b. Redoks c. Elektrokimia d. Hidrokarbon e. Lainnya	10% 15% 43% 22% 10%
3	Apa buku pegangan yang Anda pakai untuk referensi belajar? a. LKS b. Buku Paket c. Modul d. Tidak ada buku	0% 100 % 0% 0%
4	Apakah terdapat perbedaan sumber belajar antar kelas? a. Ada b. Tidak ada	100% 0%

5	<p>Sudahkah pembelajaran kimia dikaitkan dengan program keahlian yang Anda ambil?</p> <p>a. Sudah</p> <p>b. Belum</p>	<p>0%</p> <p>100%</p>
6	<p>Apakah guru pernah membuatkan sumber belajar atau media pembelajaran? (seperti modul, PPT, atau yang lainnya) Jika pernah, pada materi apa modul tersebut dikembangkan?</p> <p>a. Kimia</p> <p>b. Selain kimia</p> <p>c. Tidak pernah</p>	<p>0%</p> <p>100%</p> <p>0%</p>
7	<p>Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik menurut Anda?</p> <p>a. Memuat gambar</p> <p>b. Mengaitkan dengan program keahlian yang diambil peserta didik</p> <p>c. Dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari</p>	<p>20%</p> <p>57%</p> <p>23%</p>
8	<p>Apakah Anda mengikuti les/privat kimia?</p>	

	a. Ya	27%
	b. Tidak	73%
9	Metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran kimia berlangsung?	
	a. Ceramah	64%
	b. Diskusi	36%
10	Bagaimana menurut Anda jika pelajaran kimia yang akan diterapkan menggunakan modul dan didalamnya termuat program keahlian yang Anda ambil?	
	a. Setuju	82%
	b. Tidak Setuju	18%



### Lampiran 3.c. Bukti Pengisian Angket Kebutuhan Peserta Didik

**ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama : *Annis Dyah Amalia*  
 Kelas : *MITL/08*

Pertanyaan:  
 Isilah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan keadaan Anda!

No	Pertanyaan	Jawaban dan Alasan
1	Mata pelajaran apa yang Anda sukai? a. Kimia b. Selain kimia	- Selain kimia Karena pembelajaran kimia membosankan
2	Materi kimia apa yang Anda anggap sulit? a. Larutan Asam dan Basa b. Redoks c. Elektrokimia d. Hidrokarbon e. Lainnya	Elektrokimia Masih bingung perbedaan sel elektrolisis & sel volta
3	Apa buku pegangan yang Anda pakai untuk referensi belajar? a. LKS b. Buku Paket c. Modul d. Tidak ada buku	Buku paket
4	Apakah terdapat perbedaan sumber belajar antar kelas? a. Ada b. Tidak ada	Iya. Lebih lengkap buku paket edisi terbaru
5	Sudahkah pembelajaran kimia dikaitkan dengan program keahlian yang Anda ambil? a. Sudah b. Belum	Belum. Hanya teori kimia saja yang selalu diajarkan
6	Apakah guru pernah membuat sumber belajar atau media pembelajaran (seperti modul, PPT, atau yang lainnya) jika pernah, pada materi apa modul tersebut dikembangkan?	- Selain kimia Tidak pernah jika kimia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kimia</li> <li>b. Selain kimia</li> <li>c. Tidak pernah</li> </ul>	
7	<p>Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik menurut Anda?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memuat gambar</li> <li>b. Mengaitkan dengan program keahlian yang diambil peserta didik</li> <li>c. Dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari</li> </ul>	<p>- Dikaitkan dengan program keahlian yang diambil peserta didik.          Karena akan menjadi pelajaran yang lebih bermakna</p>
8	<p>Apakah Anda mengikuti les/privat kimia?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ya</li> <li>b. Tidak</li> </ul>	<p>Tidak</p>
9	<p>Metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran kimia berlangsung?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ceramah</li> <li>b. Diskusi</li> <li>c.</li> </ul>	<p>Ceramah dan Diskusi          Tapi lebih sering ceramah</p>
10	<p>Bagaimana menurut Anda jika pelajaran kimia yang akan diterapkan menggunakan modul dan didalamnya termuat program keahlian yang Anda ambil?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Setuju</li> <li>b. Tidak Setuju</li> </ul>	<p>Setuju banget.</p>

#### Lampiran 4. Angket Karakter Peserta Didik

##### Lampiran 4.a. Hasil Presentase Angket Karakter Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Presentase	
		Ya	Tidak
1	Apakah Anda datang ke sekolah tepat waktu?	90%	10%
2	Apakah Anda pernah terkena hukuman dari waka kesiswaan karena tidak memotong rambut sesuai standart sekolah?	68%	32%
3	Apakah ketika pembelajaran berlangsung Anda lebih memilih memperhatikan materi yang diterangkan oleh guru dengan baik dan seksama?	44%	56%
4	Apakah Anda sering mencuri kesempatan untuk bermain <i>handphone</i> disaat guru sedang menerangkan materi pembelajaran?	52%	48%
5	Apakah Anda lebih suka menonton TV atau bermain <i>handphone</i> daripada belajar	63%	37%

	kelompok untuk menyelesaikan tugas kimia?		
6	Apakah saat ujian Anda berkerjasama atau mencontek hasil kerjaan teman?	60%	40%
7	Apakah Anda mengerjakan tugas piket kelas yang telah dijadwalkan dengan rasa penuh tanggung jawab?	28%	78%
8	Apakah ketika di sekolah, Anda berbicara dan berperilaku sopan kepada semua warga sekolah?	49%	51%
9	Apakah Anda meminta izin kepada guru piket ketika ingin meninggalkan sekolah?	100%	
10	Apakah Anda disekolah masih melihat teman-teman Anda melakukan tawuran dengan sekolah lain?	5%	95%

## Lampiran 4.b. Bukti Pengisian Angket Karakter Peserta Didik

**ANGKET KARAKTER PESERTA DIDIK**

Nama : Atimad Hisyam

Kelas : X TTL 1 / 02

Petunjuk :

1. Di bawah ini merupakan angket yang digunakan untuk mengukur karakter Anda terhadap pembelajaran kimia sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Pada kuisioner ini terdapat 10 pernyataan. Berilah jawaban yang sesuai dengan karakter Anda dengan memberi tanda [✓] pada lembar kolom yang telah disediakan.
3. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda datang ke sekolah tepat waktu?		✓
2	Apakah Anda pernah terkena hukuman dari waktu kesiswaan karena tidak memotong rambut sesuai standart sekolah?	✓	
3	Apakah ketika pembelajaran berlangsung Anda lebih memilih memperhatikan materi yang diterangkan oleh guru dengan baik dan seksama?		✓
4	Apakah Anda sering mencuri kesempatan untuk bermain <i>handphone</i> disaat guru sedang menerangkan materi pembelajaran?	✓	
5	Apakah Anda lebih suka menonton TV atau bermain <i>handphone</i> daripada belajar kelompok untuk menyelesaikan tugas kimia?	✓	
6	Apakah saat ujian Anda berkerjasama atau mencontek hasil kerjaan teman?	✓	
7	Apakah Anda mengerjakan tugas piket kelas yang telah dijadwalkan dengan rasa penuh tanggung jawab?		✓
8	Apakah ketika di sekolah, Anda berbicara dan berperilaku sopan kepada semua warga sekolah?	✓	
9	Apakah Anda meminta izin kepada guru piket ketika ingin meninggalkan sekolah?	✓	
10	Apakah Anda disekolah masih melihat teman-teman Anda melakukan tawuran dengan sekolah lain?	✓	

## Lampiran 5. Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

### Lampiran 5.a Uji Normalitas Populasi

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

No.	Nama	Nilai	No.	Nama	Nilai
1	Afrizal Aditya P	38	1	Adi Lanjar	60
2	Ahmad Hisyam	65	2	Ahmad Muzaki	63
3	Ahmad Zazin S	70	3	Aisyah Hawa	48
4	Alfendro R.	53	4	Ali Akbar	35
5	Andrea Prima	48	5	Amalia R.	60
6	Bagus Sadewa	63	6	Andhika Zidan	55
7	Bijak N.	60	7	Anggi Putri	58
8	Bintang M.	78	8	Aqzal Refino	63
9	Daffa Athallah	70	9	Ariq Reza A.	65
10	Dustin Evan	75	10	Arnosa Ibran	40
11	Farhan Rizky	73	11	Atha Fadhil	63
12	Fillipo F.	70	12	Azril Anaqza	73
13	Firdha Anggita	60	13	Bagos Afan	65

14	Herlina Lingga	58	14	Danang Faid	63
15	Hilmy Ade G.	45	15	Eka Sri F.	73
16	Irvan Nur Dwi	45	16	Galang Satya	53
17	Kaysa Aya S.	63	17	Giga Cahya	50
18	Khabib A.	53	18	Hafidha Anarta	53
19	Marsheila Puja	68	19	Indra Adhi	50
20	M.Daneyndra A	75	20	Irza Akhsan	65
21	M. Yudha P.	68	21	Larenda Satria	48
22	M. Akbar M.	73	22	Maylinda B.	65
23	M. Soma H.	60	23	Mega Adinda	55
24	Nailulmuna R.	60	24	M.Rizal R.	63
25	Nhira R.	63	25	M. Irfan Y.	80
26	Raditya P.	63	26	M. Naufal O.	53
27	Rafif Anggara	63	27	M.Naufal S.	70
28	Raynaldi G.	73	28	Novita Dwi S.	73
29	Safira Aulia	65	29	Nuudiyana Dina	73
30	Salmanda A.	68	30	Puja Puspita N.	68
31	Salsabila Eka A.	60	31	Rangga Putra	75
32	Sandra Lestari	73	32	Rizky Ilham	48
33	Slamet S.	53	33	Shiddiq Dean	73
34	Vania Dian	88	34	Tarisa Ani	58
35	Veny Andinni	35	35	Verantika Devi	63
36	Waiky E.	70	36	Zaky Asmara	90

### Test of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
X TTL 1 (Eksperi men)	0.148	36	0.44	0.960	36	0.209	Normal
Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
X TTL 2 (Kontrol)	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
	0.112	36	0.200	0.982	36	0.821	Normal



### Lampiran 5.b Uji Homogen

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	KET
0.032	1	70	0.859	Homogen

**Lampiran 6.** Responden Uji Coba Soal

No.	Kode	Nama Responden
1	UC.01	Aby Ferdianto
2	UC.02	Adelia Fevry Artamevia
3	UC.03	Agsagita Cita Andini
4	UC.04	Akbar Dwi Prasetyo
5	UC.05	Akbar Firmansyah Fitri
6	UC.06	Aldy Adrian Abdi
7	UC.07	Alfian Bagus Satriya
8	UC.08	Annis Dyah Amalia
9	UC.09	Ardhani Fajar Setyawan
10	UC.10	Arjuna Bagus Daffa
11	UC.11	Dea Putri Darma
12	UC.12	Dimas Riesky Fadillah
13	UC.13	Fachrul Muslim Pujanto
14	UC.14	Firli Febriyanto
15	UC.15	Hery Rudianto
16	UC.16	Ilham Naufal Putra
17	UC.17	Irma Sukmawati
18	UC.18	Krisnanto Adi Nugroho
19	UC.19	Muhammad Alif Hussain
20	UC.20	Muhammad Robith M.
21	UC.21	Muhammad Yogi Pratama
22	UC.22	Nathanael Tegar Putra

23	UC.23	Naufal Ahmad Fauzan
24	UC.24	Nimas Destiawati
25	UC.25	Nita Dwi Lestari
26	UC.26	Nur Aini Hapsari
27	UC.27	Rafly Aji Wicaksono
28	UC.28	Rendiawan
29	UC.29	Rif'atul Azizah
30	UC.30	Rizal Ardianto
31	UC.31	Rosyvanna Maya Audia
32	UC.32	Tsalis Anwar Yasfin
33	UC.33	Vinkha Nabela Arneyza
34	UC.34	Yogi Haris Hendrawan
35	UC.35	Yuda Ismi Pratama
36	UC.36	Zanetta Elfreda Vindy

## Lampiran 7. Hasil Uji Coba Soal

### Lampiran 7.a. Bukti Pengerjaan Uji Coba Soal

Siswa Sekolah: SMA N 7 Semarang  
 Nama: Muhammad Arief Hussain  
 Kelas: X I TFL I

1) Bilangan oksidasi dari Mn, C, O, dan H pada reaksi berikut adalah ...  
 $2\text{MnCl}_2 + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$   
 a. -7, -2, +3, dan -1  
 b. -1, +4, -2, dan +8  
 c. +7, +3, -2, dan +3  
 d. +7, +4, +2, dan +18  
 e. +8, -2, +4, dan +1

2) Pada persamaan redoks berikut, nilai  $x$  dan  $b$  bestarut total adalah ...  
 $x\text{MnO}_4^- + 14\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow x\text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$   
 a. 2 dan 2  b. 2 dan 5  
 c. 2 dan 3  d. 2 dan 4  
 e. 2 dan 6

3) Diketahui potensial elektrode Zn dan Cu:  
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^\circ = +0,34 \text{ volt}$   
 Persewaan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ...  
 a.  $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Zn} | \text{Zn}^{2+}$   
 b.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$   
 c.  $\text{Cu}^{2+} | \text{Cu} || \text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$   
 d.  $\text{Zn}^{2+} | \text{Zn} || \text{Cu} | \text{Cu}^{2+}$   
 e.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu} | \text{Cu}^{2+}$

4) Diketahui  
 $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,13 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 Potensial sel untuk reaksi  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$  adalah ... volt  
 a. -1,20  b. -0,76  
 c. -0,32  d. +1,20

5) Diketahui potensial elektrode beberapa unsur  
 $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) \quad E^\circ = +0,80 \text{ volt}$   
 $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$   
 Susunan sel berikut yang lebih potensialnya terbesar adalah ...  
 a.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$   d.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$   
 b.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$   e.  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$   
 c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$

6) Diketahui data potensial reduksi standar



Urutkan nilai  $E^{\circ}$  di atas, logam yang dapat memberikan perlindungan katodik pada besi adalah ...

- a. Fe
- b. Ni
- c. Pb
- d. Sn
- e. Mg

7) Cara yang terbaik untuk melindungi tang listrik dari korosi adalah ...

- a. Dicat
- b. Dilamuri oli
- c. Dilapisi dengan zink
- d. Dilapisi dengan timah
- e. Terselubung dengan plastik

8) Reaksi redoks yang sudah mengalami penyeteraian adalah ...

- a.  $\text{I}_2(\text{s}) + \text{SnO}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^{-}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$
- b.  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- c.  $\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- d.  $\text{CO}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- e.  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

9)  $3\text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{IO}_7(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Untuk meniadakan residu yang diterserap dapat terjadi maka bilangan oksidasi Mn berubah dari ...

- a. +14 menjadi +8
- b. +7 menjadi +2
- c. +7 menjadi -4
- d. -1 menjadi +2
- e. -2 menjadi +2

10) Diketahui persamaan reaksi redoks:



Jika persamaan reaksi diuraikan, harga koefisien a, b, dan c masing-masing adalah ...

- a. 6, 3, dan 6
- b. 6, 2, dan 6
- c. 6, 3, dan 5
- d. 3, 4, dan 3
- e. 3, 2, dan 3

11) Sesi elektrokimia menyebabkan terjadinya ...

- a. Energi mekanik
- b. Energi listrik
- c. Energi kimia
- d. Energi gerak
- e. Energi kalor

12) Diketahui dua elektroda sebagai berikut:



Tentukan  $E^{\circ}$  sel yang ditunjukkan oleh elektrode berikut ...

- a. +0,40 V
- b. -0,40 V
- c. +0,56 V
- d. -0,32 V
- e. +0,20 V

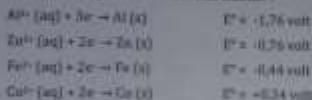
13) Sel elektrokimia dibagi menjadi 2 yaitu ...

- a. Sel volta dan sel elektrolisis
- b. Sel mekanik dan sel volta
- c. Sel elektrolisis dan sel mekanik
- d. Sel elektro dan sel mekanik
- e. Sel volta dan sel elektro

14) Larutan  $MgCl_2$  dengan menggunakan anoda karbon, katoda magnesium, dan diisi dengan elektroda karbon merupakan jenis sel dari ...

- a. Volta
- b. Cahaya
- c. Elektrokimia
- d. Mekanik
- e. Elektrolisis

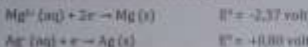
15) Bila diketahui potensial elektroda standar:



Bagan sel volta yang  $E^{\circ}$  selnya paling besar adalah ...

- a.  $Al | Al^{3+} || Zn^{2+} | Zn$
- b.  $Fe | Fe^{2+} || Al^{3+} | Al$
- c.  $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$
- d.  $Al | Al^{3+} || Cu^{2+} | Cu$
- e.  $Al | Al^{3+} || Fe^{2+} | Fe$

16) Diketahui potensial elektrode Mg dan Ag:



Pemilihan diagram sel yang penting tepat dan sel adalah ...

- a.  $Mg | Mg^{2+} || Ag^{+} | Ag$
- b.  $Mg^{2+} | Mg || Ag^{+} | Ag$
- c.  $Mg | Mg^{2+} || Ag | Ag^{+}$
- d.  $Ag | Ag^{+} || Mg | Mg^{2+}$
- e.  $Ag | Ag^{+} || Mg^{2+} | Mg$

17) Prinsip kerja sel volta pada baterai menggunakan anoda seng, katoda batang grafit, dan diisi larutan elektrolit berupa ...

- a.  $NH_4Cl$
- b.  $MnO_2$
- c.  $KOH$
- d.  $H_2SO_4$
- e.  $ZnSO_4$

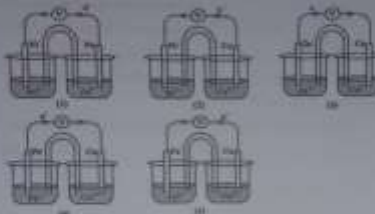
18) Berapakah massa logam perak yang diendapkan jika arus listrik sebesar 1 ampere dialirkan ke dalam larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) selama 2 jam ...

- a. 24,96 gram                      d. 42,08 gram  
 b. 29,40 gram                      e. 49,20 gram  
~~c. 42,29 gram~~

19) Pada elektrolisis  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (perakelisan aluminium) sebanyak 102 kg dihasilkan logam Al sebanyak ... ( $\text{Ar Al} = 27, \text{O} = 16$ )

- a. 102 kg                              d. 30 kg  
~~b. 80 kg~~                              e. 12 kg  
 c. 54 kg

20) Perhatikan gambar berikut ini!



Dari gambar diatas yang memiliki  $\text{E}^0$  sel sebesar +1,10 volt dimasukkan pada gambar ...

- a. 1  
 b. 2  
~~c. 3~~  
 d. 4  
 e. 5

21) Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini!

- $\text{Al}^{3+} | \text{Al}$                        $\text{E}^0 = -1,76 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$                        $\text{E}^0 = 0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$                        $\text{E}^0 = 0,44 \text{ volt}$   
 $\text{Zn} | \text{H}_2$                            $\text{E}^0 = +0,34 \text{ volt}$

Berilah kelima logam pada deret volta dari kiri ke kanan ...

- a. Fe, Zn, Al dan H  
~~b. Al, Zn, Fe, dan H~~  
 c. H, Fe, Zn, dan Al  
 d. Zn, H, Fe, dan Al  
 e. Fe, H, Zn, dan Al

22) Diberikan reduksi setengah gas - gas yang dapat menyebabkan korosi adalah ...

- a.  $\text{H}_2$  dan  $\text{O}_2$                           d.  $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$

- b.  $\text{CO}_2$  dan  $\text{N}_2$  ~~c.  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}$~~   
 c.  $\text{CO}$  dan  $\text{N}_2$

24) Perhatikan data di bawah ini!

- Paku dimasukkan ke dalam wadah yang terisi padatan  $\text{CaCO}_3$
- Paku dimasukkan ke dalam wadah yang terisi air
- Paku dimasukkan ke dalam wadah yang terisi air dengan cara ditump
- Paku dimasukkan ke dalam wadah yang terisi minyak dengan cara ditump
- Paku dimasukkan ke dalam wadah yang terisi air garam

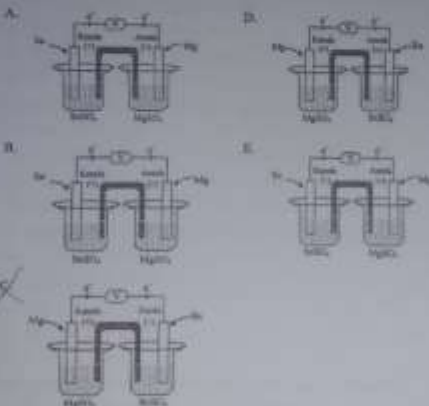
Dari data diatas, proses termis yang berlangsung paling lambat adalah ...

- a. 1 d. 4  
 b. 2 ~~c. 3~~  
 c. 3

24) Perhatikan gambar sel volta berikut ini!



Gambar yang tepat untuk menggambarkan sel volta tersebut adalah ...



25) Diketahui harga potensial elektroda dibawah ini:



Tentukan reaksi sel volta yang terdiri atas elektroda Ag dan Zn tersebut.

- a.  $\text{Zn}(s) + 2\text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + 2\text{Ag}(s)$   
~~b.  $2\text{Ag}^+(aq) + \text{Zn}(s) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + 2\text{Ag}(s)$~~   
 c.  $\text{Zn}^{2+}(aq) + 2\text{Ag}(s) \rightarrow 2\text{Ag}^+(aq) + \text{Zn}(s)$   
 d.  $\text{Zn}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Ag}^+(aq) + \text{Ag}(s)$

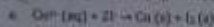
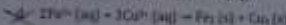
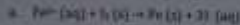




26) Diketahui harga potensial reduksi untuk



Reaksi diatas yang berlangsung secara tidak spontan adalah ...



27) Perhatikan data dibawah ini :

1. Energi kimia menjadi listrik      4.  $E < 0$

2. Energi listrik menjadi kimia      5. Bersifat spontan

3.  $E > 0$       4. Bersifat tidak spontan

Dari data diatas yang termasuk ciri - ciri dari sel volta adalah ...

a. 1, 3, dan 5      d. 1, 3, dan 6

b. 2, 3, dan 5      e. 2, 4, dan 5

c. 2, 4, dan 6

28) Prinsip perubahan energi kimia dan listrik menjadi listrik merupakan konsep dari...

a. sel volta      d. sel galvani

b. sel elektrolisis      e. Redoks

c. sel elektrokimia

29) Perhatikan data dibawah ini :

1.  $W = q \times F$

2.  $W_1 : W_2 = n_1 : n_2$

3.  $W = \frac{\text{Perubahan bobot} \times \text{Overpotensial}}{z}$

4. Massa zat berbanding terbalik dengan muatan listrik yang digunakan.

Dari data diatas yang sesuai dengan hukum Faraday 1 adalah ...

a. 1 dan 4       e. 1 dan 2

b. 2 dan 3      e. 2 dan 4

c. 3 dan 4

30) Sel elektrokimia mempunyai 2 jenis reaksi redoks, dimana sel yang menghasilkan listrik dan menggunakan arus listrik. Maka reaksi redoks tersebut bersifat ...

a. Tidak spontan dan spontan      4. Tidak spontan dan kurang spontan

b. Spontan dan tidak spontan      e. Spontan dan kurang spontan

c. Kurang spontan dan spontan

31) Larutan dalam kedua sel dihubungkan dengan jembatan garam yang berupa papa 1) tersebut dan kedua larutan garam dalam agar - agar kedua elektroda. pada seng dan tembaga dihubungkan dengan voltmeter melalui suatu kawat tembaga.

Dalam larutan tersebut terjadi prinsip kerja dari ...

- a. Sel elektrolisis
- b. Sel elektrokimia
- c. Hukum Faraday
- d. Sel volta
- e. Sel

32] Perhitungkan data dibawah ini :

- 1. Suhu  $25^{\circ}\text{C}$
- 2. Tekanan 1 atm
- 3. Konsentrasi ion - ion 1 molar
- 4. Potensial relatif suatu elektroda terhadap elektrode hidrogen

Dari data diatas, merupakan ciri - ciri dari ...

- a. Sel Daniell
- b. Sel Volta
- c. Sel elektrokimia
- d. Sel galvani
- e. Sel elektrolisis

33] Diketahui harga potensial elektroda dibawah ini :



Tentukan reaksi sel volta yang terdiri atas elektroda Ni dan Pb tersebut.

- a.  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}(s) \rightarrow \text{Ni}(s) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- b.  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}(s) \rightarrow \text{Ni}(s) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- c.  $\text{Ni}(s) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}(s)$
- d.  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}(s) \rightarrow \text{Ni}(s) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$

34] Diketahui beberapa potensial reduksi sebagai berikut :



Berdasarkan data tersebut, reaksi yang dapat berlangsung spontan adalah ...

- a.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn}$
- b.  $\text{Ag} | \text{Ag} || \text{Cr} | \text{Cr}^{3+}$
- c.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Au} | \text{Au}^{3+}$
- d.  $\text{Au}^{3+} | \text{Au} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn}$
- e.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Au}^{3+} | \text{Au}$

35] Perhitungkan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :



Urutan kelima logam pada deret volta dari kanan ke kiri ...

- a. Na, Ba, K, dan Li
- b. Li, Li, Ba, dan Na
- c. Na, Li, K, dan Ba
- d. Ba, Na, Li, dan K
- e. Li, Ba, K, dan Na

36] Perhitungkan data dibawah ini :

- 1.  $E^{\circ} > 0$
- 2. Beresuk spontan

2.  $E^{\circ} < 0$

3. Menghasilkan lelele

3. Reaksi tidak spontan

4. Menyebabkan lelele

Dari data tersebut yang termasuk sel - sel elektrolisis adalah ...

a. 1, 3, dan 4

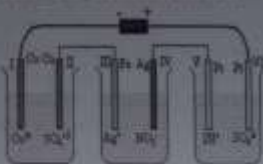
~~b. 2, 3, dan 5~~

b. 2, 4, dan 6

~~c. 1, 4, dan 6~~

c. 2, 3, dan 6

37) Perhatikan bagan elektrolisis berikut ini :



Elektroda yang menghasilkan gas adalah ...

a. I dan II

~~d. III dan V~~

b. III dan IV

~~c. II dan IV~~

c. V dan VI

38) Perhatikan gambar elektrolisis berikut ini :



Elektrolisis yang menghasilkan gas H<sub>2</sub> ditunjukkan pada gambar ...

a. 1 dan 2

~~c. 2 dan 4~~

~~b. 2 dan 3~~

~~d. 1 dan 4~~

c. 3 dan 4

39) Bunyi hukum faraday II yaitu massa zat yang dihasilkan elektroda berbanding lurus dengan...

a. Massa berat endapan

d. Arus listrik

~~b. Massa ekstraksi zat~~

~~e. 3 mol elektron~~

c. Waktu

40) Sel elektrolisis merupakan sel yang mengubah ...

a. Energi listrik menjadi energi kinetik

b. Energi kimia menjadi energi listrik

c. Energi kimia menjadi energi kinetik

~~d. Energi listrik menjadi energi kimia~~

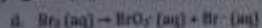
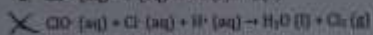
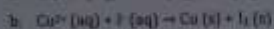
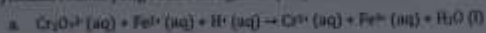
~~e. Energi kimia menjadi energi kimia~~

41) Berikut ini merupakan faktor - faktor yang dapat mempercepat terjadinya kimia, kecuali ...

- a. Banyaknya senyawa disekitar logam  
 b. Beranggungan langsung dengan udara  
 c. Banyaknya oksigen disekitar logam  
 d. Banyaknya senyawa asam disekitar logam  
~~e. Disekitar logam tidak ada oksigen~~
- 42) Logam yang dapat mengoksidasi korosi pada bumper mobil adalah ...  
~~a. Kromium~~ d. Magnesium  
 b. Tembaga e. Nikel  
 c. Timah
- 43) Pada persamaan redoks berikut terjadi bilangan oksidasi C berubah dari ...  
 $MnCl_2 + Cl_2 \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2$   
 a. +2 menjadi +2  
 b. -2 menjadi -7  
 c. +2 menjadi +4  
~~d. +4 menjadi +3~~  
 e. -4 menjadi +4
- 44) Proses elektrolisis di katoda dan anoda pada larutan natrium klorida akan dihasilkan ...  
 a.  $H_2$  dan  $Cl_2$  d.  $H_2$  dan  $H_2$   
 b.  $H_2$  dan  $O_2$  e.  $H_2$  dan  $O_2$   
~~c.  $H_2$  dan  $Cl_2$~~
- 45) Jika elektrolisis larutan HCl dengan elektroda katoda dan anoda yang digunakan adalah 0,1 Faraday, maka massa  $H_2$  yang dihasilkan adalah ...  
 a. 0,3 gram d. 0,4 gram  
 b. 0,2 gram e. 0,5 gram  
~~c. 0,3 gram~~
- 46) Potensial sel standar merupakan beda potensial listrik antara ...  
 a. Anoda dan katoda pada sel volta yang dibalik dalam keadaan total  
 b. Oksidasi dan katoda pada sel volta yang dibalik dalam keadaan total  
 c. Anoda dan reduksi pada sel galvani yang dibalik dalam keadaan total  
 d. Oksidasi dan reduksi pada sel galvani yang dibalik dalam keadaan total  
~~e. Anoda dan katoda pada sel volta yang dibalik dalam keadaan standar~~
- 47) Larutan NaCl dengan menggunakan anoda klor, katoda air dan diisi dengan elektroda berupa ...  
 a. Br ~~b. Pt~~  
 b. I e. Cu  
 c. P
- 48) Sel galvani merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah ...  
 a. Energi kinetik menjadi listrik berlangsung spontan  
~~b. Energi kimia menjadi listrik berlangsung spontan~~  
 c. Energi listrik menjadi kimia berlangsung tidak spontan  
 d. Energi kinetik menjadi kimia berlangsung tidak spontan

4. Energi kimia menjadi kimia berlangsung spontan

49) Reaksi redoks yang sudah mengalami penyelarasan adalah ...



50) Jika larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dielektrolisis dengan elektroda karbon, reaksi yang terjadi pada anoda adalah ...



SELAMAT MENGERJAKAN ☺

Lampiran 7.b. Validitas Hasil Uji Coba Soal

DATA ANALALISIS BUTIR SOAL BERKATEGORI		SOAL UJI COBA KIMIA										BINGKAIN MATERI ELEKTROLISIS										M-TTL I SMK N 3 SEMARANG									
No	Kategori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	MD	MAHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	UC32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	2	UC19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	UC21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	4	UC28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	5	UC10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	6	UC21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	7	UC19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	8	UC27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	9	UC16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	10	UC26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	11	UC24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	12	UC28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	13	UC28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	14	UC16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	15	UC29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	16	UC14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	17	UC12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	18	UC18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	19	UC11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	20	UC17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	21	UC18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	22	UC11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	23	UC25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	24	UC16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	25	UC15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	26	UC15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	27	UC12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	28	UC13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	29	UC11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	30	UC14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	31	UC23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	32	UC22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Validity	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Kategori	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Item	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Item	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	Item	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Xtot	Xtot2	
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	42	1764	
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	37	1369
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	37	1369	
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	34	1156	
1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	34	1156	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	33	1089	
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	33	1089	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	32	1024	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	32	1024	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	32	1024	
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	31	961	
0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	30	900	
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	28	784	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	25	625	
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	24	576	
0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	25	625	
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	25	625	
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	24	576	
0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	23	529	
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	21	441	
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	20	400	
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	20	400	
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	20	400	
1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	18	324	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	18	324	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	18	324	
0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	18	324	
1	44866	0.5783	0.4173	0.4735	0.5953	0.14846	0.2182	0.14451	0.63160	0.49524	0.17056	0.01217	0.29003	0.38358	0.1241	0.44442	0.40116	0.5402	0.60407			
0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361			
VALID	VALID	INVALID	INVALID	VALID	INVALID	VALID	INVALID	INVALID	VALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	INVALID	VALID		
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			









## Lampiran 8 Daftar Responden Kelas Eksperimen dan Kontrol

### Lampiran 8.a Responden Kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Kelas	Kode
1	Afrizal Aditya Pratama	X TTL 1	E-01
2	Ahmad Hisyam Inka Rahmawan	X TTL 1	E-02
3	Ahmad Zazin Saputra	X TTL 1	E-03
4	Alfendro Rizqian Anindito	X TTL 1	E-04
5	Andrea Prima Gracia	X TTL 1	E-05
6	Bagus Sadewa	X TTL 1	E-06
7	Bijak Nincahyakarim	X TTL 1	E-07
8	Bintang Mahendra Nadi Saputra	X TTL 1	E-08
9	Daffa Athallah Rafi Pramono	X TTL 1	E-09
10	Dustin Evan Putra Pratama	X TTL 1	E-10
11	Farhan Rizky Prasetya	X TTL 1	E-11
12	Fillipo Fergysanto	X TTL 1	E-12
13	Firdha Anggita Sefiani	X TTL 1	E-13
14	Herlina Lingga Andewi Widyana	X TTL 1	E-14
15	Hilmy Ade Gyasi	X TTL 1	E-15
16	Irvan Nur Dwi Saputro	X TTL 1	E-16
17	Kaysa Aya Sofia	X TTL 1	E-17
18	Khabib Ardiansyah	X TTL 1	E-18
19	Marsheila Puja Arisanti	X TTL 1	E-19
20	M.Daneyndra Alzena Abidien	X TTL 1	E-20
21	M. Yudha Pramana	X TTL 1	E-21

22	M. Akbar Muzaki	X TTL 1	E-22
23	M. Soma Hadi N.	X TTL 1	E-23
24	Nailulmuna Raskina	X TTL 1	E-24
25	Nhira Rengganis	X TTL 1	E-25
26	Raditya Pradana	X TTL 1	E-26
27	Rafif Anggara Yoganata	X TTL 1	E-27
28	Raynaldi Gimantoro Setya W.	X TTL 1	E-28
29	Safira Aulia Safiq	X TTL 1	E-29
30	Salmanda Anindhita Dianti	X TTL 1	E-30
31	Salsabila Eka Ayu Putri	X TTL 1	E-31
32	Sandra Lestari Pramudhita	X TTL 1	E-32
33	Slamet Septiono	X TTL 1	E-33
34	Vania Dian Sasmaya	X TTL 1	E-34
35	Veny Andinni Choirunnisha	X TTL 1	E-35
36	Waiky Esalalana	X TTL 1	E-36

**Lampiran 8.b** Responden Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Kelas	Kode
1	Adi Lanjar Santoso	X TTL 2	K-01
2	Ahmad Muzaki	X TTL 2	K-02
3	Aisyah Hawa	X TTL 2	K-03
4	Ali Akbar	X TTL 2	K-04
5	Amalia Rizqiana Ramadhani	X TTL 2	K-05
6	Andhika Zidan Alfiansyah	X TTL 2	K-06
7	Anggi Putri Erfiana	X TTL 2	K-07
8	Aqzal Refino Rahman	X TTL 2	K-08
9	Ariq Reza Amrullah	X TTL 2	K-09
10	Arnosa Ibran Rizkar	X TTL 2	K-10
11	Atha Fadhil Ashim	X TTL 2	K-11
12	Azril Anaqza Hesa	X TTL 2	K-12
13	Bagos Afan Rifai	X TTL 2	K-13
14	Danang Faid Yuwanda	X TTL 2	K-14
15	Eka Sri Febriani	X TTL 2	K-15
16	Galang Satya Pratama	X TTL 2	K-16
17	Giga Cahya Garvana	X TTL 2	K-17
18	Hafidha Anarta	X TTL 2	K-18
19	Indra Adhi Putra	X TTL 2	K-19
20	Irza Akhsan Zaenal	X TTL 2	K-20
21	Larenda Satria Putra Laksono	X TTL 2	K-21
22	Maylinda Baroroh Barid	X TTL 2	K-22

23	Mega Adinda Ramadhani	X TTL 2	K-23
24	M.Rizal Rahman	X TTL 2	K-24
25	M. Irfan Yustiarno	X TTL 2	K-25
26	M. Naufal Octario	X TTL 2	K-26
27	M.Naufal Saputra	X TTL 2	K-27
28	Novita Dwi Sastriana	X TTL 2	K-28
29	Nuudiya Dina Pramono	X TTL 2	K-29
30	Puja Puspitaningrum	X TTL 2	K-30
31	Rangga Putra Sundawa	X TTL 2	K-31
32	Rizky Ilham Ramadhan	X TTL 2	K-32
33	Shiddiq Dean Prasetya	X TTL 2	K-33
34	Tarisa Eni Amiroh	X TTL 2	K-34
35	Verantika Devi Kirana	X TTL 2	K-35
36	Zaky Asmara Qatrunada	X TTL 2	K-36

## **Lampiran 9.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### **Lampiran 9.a** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

#### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah	: SMK N 7 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kompetensi Keahlian	: Semua Kompetensi Keahlian
Kelas/Semester	: X TTL 1 (Kelas Eksperimen) / Gasal / 2019/2020
Pertemuan	: 1-4
Materi Pokok	: Sel Elektrokimia
Alokasi Waktu	: 12 JPL (4 ( 3 x 45 menit))

---

#### **A. Kompetensi Inti**

##### **KI-3 (Pengetahuan)**

Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup *Kimia, dan Dasar Bidang Teknologi dan 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 (Keterampilan)**

Melaksanakan keterampilan spesifik dengan menggunakan alat, informasi dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan ruang lingkup *Kimia dan Dasar Bidang Teknologi dan Rekayasa*.

Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar 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.



**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

<b>Kompetensi Dasar (Pengetahuan)</b>	<b>Kompetensi Dasar (Keterampilan)</b>
<p>3.8. Mengevaluasi proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung <math>E^\circ</math> sel, reaksi reaksi pada sel volta dan sel elektrolisa, proses pelapisan logam) yang digunakan dalam kehidupan</p>	<p>4.8. Mengintegrasikan antara hasil perhitungan <math>E^\circ</math> sel dengan proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung <math>E^\circ</math> sel, reaksi reaksi pada sel volta dan sel elektrolisa, proses pelapisan logam) reaksi yang digunakan dalam kehidupan</p>
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
<p>3.8.1. Memahami konsep penyetaraan reaksi redoks</p> <p>3.8.2. Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode bilangan oksidasi</p>	<p>4.8.1. Memperesentasikan prinsip kerja contoh pengaplikasian sel volta dalam kehidupan</p> <p>4.8.2. Merangkai percobaan pembuktian sel elektrolisis dalam</p>

<p>3.8.3. Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode setengah reaksi</p>	<p>kehidupan</p>
<p>3.8.4. Menjelaskan pengertian sel elektrokimia</p>	<p>4.8.3. Melakukan percobaan pembuktian sel elektrolisis dalam kehidupan</p>
<p>3.8.5. Mengetahui pembagian sel elektrokimia</p>	<p>4.8.4. Mempresentasikan gagasan tentang cara mengatasi korosi besi</p>
<p>3.8.6. Memahami definisi sel volta</p>	
<p>3.8.7. Memahami prinsip kerja sel volta</p>	
<p>3.8.8. Menggambarkan susunan sel volta</p>	
<p>3.8.9. Menganalisis reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda dari sel volta</p>	
<p>3.8.10. Menuliskan notasi sel volta</p>	
<p>3.8.11. Memahami potensial elektroda standar</p>	

<p>3.8.12. Menghitung potensial sel dari suatu reaksi redoks</p>	
<p>3.8.13. Menentukan kespontanan suatu reaksi redoks berdasarkan potensial selnya</p>	
<p>3.8.14. Memahami deret kereaktifan logam</p>	
<p>3.8.15. Memahami definisi sel elektrolisis</p>	
<p>3.8.16. Memahami prinsip kerja sel elektrolisis</p>	
<p>3.8.17. Menggambarkan susunan sel elektrolisis</p>	
<p>3.8.18. Menganalisis reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda sel elektrolisis</p>	
<p>3.8.19. Memahami hukum-hukum Faraday</p>	
<p>3.8.20. Menentukan massa zat</p>	

<p>yang terbentuk dalam suatu sel elektrolisis</p> <p>3.8.21. Menganalisis faktor-faktor yang dapat menyebabkan korosi</p> <p>3.8.22. Mengajukan gagasan tentang cara menangani korosi besi</p>	
---	--

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik mampu memperluas pengetahuan sehingga mampu mewujudkan rasa percaya bahwa segala yang ada dalam kehidupan bersumber pada kebesaran Tuhan Yang Maha Esa. Peserta didik diharapkan mampu terlibat aktif dalam menganalisa fenomena elektrokimia dalam kehidupan, memiliki sikap rasa ingin tahu, kerja sama dalam bekerja kelompok, tekun dan bertanggung jawab dalam belajar baik secara individu dan memiliki keterampilan berkomunikasi dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan serta dapat mempresentasikan dan membuat simpulan hasil diskusi kelompok dan penelusuran informasi serta menghargai pendapat orang lain.

#### **D. Materi Pembelajaran**

1. Penyetaraan reaksi redoks
2. Sel Volta
3. Sel Elektrolisis
4. Korosi

#### **E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran**

1. Pendekatan : *Scientific Learning*
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : *E-learning*

#### **F. Media dan Sumber Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran : Modul dan Video
2. Alat : Papan tulis, spidol, penghapus
3. Bahan : Modul Elektrokimia
4. *Work For Home* : *Group Whattsapp, Google Drive dan E-mail*

#### **G. Sumber Belajar**

Aeni, Nur. 2019. *Modul Elektrokimia Bermuatan Pendidikan Karakter Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik*. Semarang: Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

**H. Kegiatan Pembelajaran**  
**Pertemuan ke-1**

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah-langkah Pembelajaran</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Pendahuluan	Menciptakan situasi (stimulasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>- Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar dengan diawali berdoa bersama</li> <li>- Guru melakukan absensi</li> <li>- Guru memberikan apresepsi kepada peserta didik yaitu "Sekarang coba kalian sebutkan contoh barang elektronik yang kalian gunakan dalam kehidupan</li> </ul>	15 menit

		<p>sehari-hari! Barang-barang elektronik tersebut menggunakan listrik sebagai sumber energi. Listrik selain diperoleh dari jaringan PLN dapat juga diperoleh dari batu baterai, aki atau generator sebagai sumber listrik. Tahukah kalian mengapa aki, baterai dan generator dapat menghasilkan arus listrik? Untuk mengetahui jawabannya kalian akan belajar tentang elektrokimia berikut ini.”</p> <p>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
--	--	---	--

		yang akan dicapai yaitu “Pada pembelajaran hari ini kita akan belajar tentang penyetaraan reaksi redoks yang merupakan bagian dari elektrokimia”.	
Kegiatan Inti	<i>Problem Sttatement</i> (Pertanyaan / Identifikasi masalah)	<b><i>Mengamati (Observing)</i></b> Peserta didik mengamati peristiwa perubahan warna potongan apel yang menjadi coklat setelah didiamkan beberapa saat.	15 menit
		<b><i>Menanya (Questening)</i></b> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencatat pertanyaan yang berkaitan dengan perubahan warna apel. Petanyaan yang mungkin	15 menit



		<p>diajukan siswa misalnya: Mengapa warna apel dapat berubah? Apakah apel tersebut telah membusuk?</p>	
	<p><i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)</p>	<p><b><i>Mengumpulkan Data (Experimenting)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diidentifikasi melalui: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembagian modul oleh guru kepada peserta didik</li> <li>2. Peserta didik berkelompok untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan yang</li> </ol> </li> </ul>	<p>15 menit</p>

		berkaitan dengan perubahan warna apel, bilangan oksidasi serta penyetaraan reaksi redoks dalam keadaan asam dan basa dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter	
	<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data) dan analisis	<b>Mengolah Data (Assosiatng)</b> - Peserta didik mengamati perubahan warna apel yang ada dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 2 - Peserta didik	25 menit

		<p>mengamati penjelasan guru tentang bilangan oksidasi dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang penyetaraan redoks dalam keadan asam dan basa dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 5-7</li> <li>- Peserta didik menuliskan hasil jawaban tentang perubahan warna apel pada kolom yang tersedia di modul elektrokimia</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>bermuatan pendidikan karakter halaman 2-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik menuliskan hasil jawaban tentang soal penyetaraan redoks dalam modul elektrokimia</li> </ul> <p>bermuatan pendidikan karakter halaman 7</p>	
	<i>Verification</i> (Pembuktian)	<p><b><i>Mengkomunikasikan (Communiting)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>- Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	25 menit
Penutup	<i>Generalization</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada tahap ini guru</li> </ul>	15

	(Menarik Kesimpulan)	<p>menuntun peserta didik menyimpulkan hasil diskusi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang menjawab pertanyaan dengan benar</li> <li>- Guru memberikan tindak lanjut berupa membaca materi selanjutnya, dan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>- Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan guru mengucapkan salam.</li> </ul>	menit
--	-------------------------	---	-------

## Pertemuan ke-2

Kegiatan	Langkah-langkah pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menciptakan situasi (Stimulasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meng-<i>share</i> link yang berisikan video materi yang akan disampaikan pada pertemuan kedua serta tugas individu peserta didik yang disimpan di Google Drive.</li> <li>- Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>- Guru mengulas kembali materi pelajaran yang telah lalu</li> <li>- Guru memberikan apresepsi kepada</li> </ul>	15 menit

		<p>peserta didik tentang Elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari: "Pernahkah kalian melihat mobil listrik? Bagaimana mobil listrik dapat melaju? Ternyata untuk melaju mobil listrik menyimpan energinya dalam baterai. Baterai sangat erat kaitannya dalam elektrokimia dan sel volta. Apakah kalian mengetahui apa itu reaksi elektrokimia? Mengapa reaksi elektrokimia mampu menggerakkan sebuah mobil?"</p>	
Kegiatan Inti	<p><i>Problem Statement</i> (Pertanyaan / Identifikasi masalah)</p>	<p><b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati video tentang perbedaan mobil listrik dan mobil</li> </ul>	15 menit

		<p>bensin (link tercantum pada modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 35)</p>	
		<p><b><i>Menanya (Questening)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan elektrokimia, dan sel volta</li> </ul>	15 menit
	<p><i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)</p>	<p><b><i>Mengumpulkan Data (Experimenting)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diidentifikasi melalui:</li> </ul>	25 menit



		Peserta didik membaca literatur sel elektrokimia, dan sel volta dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 14-35	
	<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data) dan analisis	<p><b>Mengolah Data (Associating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati penjelasan dari video tentang sel elektrokimia yang ada dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 14-17</li> <li>- Peserta didik mengamati penjelasan dari video tentang sel volta yang ada dalam modul elektrokimia</li> </ul>	25 menit

		bermuatan pendidikan karakter halaman 20-25 - Peserta didik menuliskan hasil jawaban tentang sel elektrokimia pada kolom yang tersedia di modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 17 - Peserta didik menuliskan hasil jawaban tentang soal notasil sel, $E^0$ sel, dan reaksi yang ada di modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 26	
	<i>Verification</i> (Pembuktian)	<b><i>Mengkomunikasikan</i></b> <b><i>(Communiting)</i></b>	25 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan tugas dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</li> </ul>	
Penutup	<i>Generalization</i> (Menarik Simpulan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan melalui video</li> <li>- Guru mereview dan memperkuat materi dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah disampaikan melalui video melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>- Guru memberikan tindak lanjut berupa membaca materi</li> </ul>	25 menit

		<p>selanjutnya, dan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya melalui <i>group whatsapp</i></p> <p>- Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan guru mengucapkan salam.</p>	
--	--	--	--

### Pertemuan Ke-3

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah-langkah pembelajaran</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<i>Pendahuluan</i>	Menciptakan Situasi (Stimulasi)	- Guru meng- <i>share</i> link yang berisikan video praktikum yang akan disampaikan pada pertemuan ketiga serta LKPD secara individu yang disimpan di Google Drive.	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>- Guru mengulas kembali materi pelajaran yang telah lalu</li> <li>- Guru memberikan apresepsi kepada peserta didik tentang sel elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari  “Kalian pasti sudah tidak asing dengan logam tembaga bukan? Ya, logam tembaga banyak digunakan sebagai bahan konduktor dalam kabel. Tahukah kalian bahwa ketika ditemukan logam tembaga biasanya masih berupa bijih tembaga</li> </ul>	
--	--	--	--

		yang bercampur dengan logam-logam lain. Lalu bagaimana cara memisahkan logam tembaga tersebut dari pengotornya? Semua pertanyaan tersebut akan dijawab pada sub bab ini.”	
Kegiatan Inti	<i>Problem Statement</i> (Pertanyaan / Identifikasi masalah)	<b><i>Mengamati (Observing)</i></b>	15
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik membaca literatur tentang sel elektrolisis dan hukum faraday yang terdapat dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 36-46</li> <li>- Peserta didik mengamati video praktikum yang telah dibagikan oleh guru</li> </ul>	15
		<b><i>Menanya (Questening)</i></b>	15

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan sel elektrolisis dan proses pemurnian tembaga</li> </ul>	menit
	<p><i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)</p>	<p><b>Mengumpulkan Data (Experimenting)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diidentifikasi melalui             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik melakukan percobaan “Reaksi Paku dan Tembaga pada Larutan <math>\text{CuSO}_4</math>” sesuai</li> </ol> </li> </ul>	25 menit

		<p>lembar kerja di dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 47-48</p> <p>2. Peserta didik mengamati perubahan pada paku dan tembaga</p> <p>3. Peserta didik menulis data hasil pengamatan</p>	
	<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data) dan analisis</p>	<p><b><i>Menganalisis Data (Associating)</i></b></p> <p>- Peserta didik mengolah data hasil pengamatan dengan bantuan pertanyaan pada lembar kerja di dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan</p>	<p>25 menit</p>



		<p>karakter halaman 48</p> <p>- Peserta didik mengolah data hasil pengamatan untuk membuktikan prinsip elektrolisis</p>	
	<p><i>Verification</i> (Pembuktian)</p>	<p>- Peserta didik menghubungkan hasil percobaan dengan prinsip elektrolisis pada modul dengan cara:</p> <p>a. Memverifikasi kembali data tentang percobaan elektrolisis</p> <p>b. Memverifikasi jawaban dengan teman tentang percobaan elektrolisis</p> <p><b><i>Mengkomunikasikan</i></b> <b><i>(Communiting)</i></b></p> <p>1. Peserta didik</p>	<p>25 menit</p>

		<p>membuat laporan hasil percobaan</p> <p>2. Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan hasil percobaan beserta rangkumannya dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</p>	
Penutup	<i>Generalization</i> (Menarik Simpulan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan hasil percobaan</li> <li>- Guru mereview hasil percobaan yang telah dilakukan peserta didik melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>- Guru memberikan penghargaan pada</li> </ul>	15 menit

		<p>peserta didik yang melakukan percobaan dan menyimpulkan dengan benar, dan memberikan tugas tindak lanjut dengan kegiatan membaca materi selanjutnya melalui <i>group whatsapp</i></p> <p>- Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan mengucapkan salam</p>	
--	--	--	--

#### Pertemuan ke-4

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah-langkah Pembelajaran</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Pendahuluan	Menciptakan Situasi (Stimulasi)	- Guru meng- <i>share</i> link yang berisikan video materi yang akan disampaikan pada pertemuan keempat	15 menit

		<p>serta tugas individu peserta didik yang disimpan di Google Drive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>- Guru mengulas kembali materi pelajaran yang telah lalu</li> <li>- Guru memberikan apresepsi kepada peserta didik tentang korosi dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul> <p>“Apakah kalian pernah melihat korosi pada paku? Bagaimanakah korosi dapat terjadi? Penjelasan tentang korosi akan dibahas pada sub</p>	
--	--	--	--

		bab ini.”	
Kegiatan Inti	<i>Problem Statement</i> (Pertanyaan / Identifikasi masalah)	<b><i>Mengamati (Observing)</i></b> - Guru meminta peserta didik membaca berita yang ada pada modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 51-54	15 menit
		<b><i>Menanya (Questening)</i></b> - Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan peristiwa korosi dan pencegahannya	15 menit
	<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	<b><i>Mengumpulkan Data (Experimenting)</i></b> - Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan	25 menit

		<p>untuk menjawab pertanyaan yang diidentifikasi melalui:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik membaca literatur tentang korosi dan pencegahannya dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 51-58</li> </ol>	
	<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data) dan analisis</p>	<p><b>Mengolah Data (Associating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati berita korosi dalam modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 51-54</li> <li>- Peserta didik menuliskan hasil</li> </ul>	<p>25 menit</p>

		<p>jawaban tentang pertanyaan yang tercantum pada kolom di modul elektrokimia bermuatan pendidikan karakter halaman 54</p>	
	<p><i>Verification</i> <i>(Pembuktian)</i></p>	<p><b><i>Mengkomunikasikan</i></b> <b><i>(Communiting)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan tugas dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</li> </ul>	<p>25 menit</p>
<p>Penutup</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan melalui video</li> </ul>	<p>15 menit</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mereview dan memperkuat materi dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah disampaikan melalui video melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>- Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan guru mengucapkan salam.</li> </ul>	
--	--	---	--

## **I. Penilaian**

### **1. Penilaian Kognitif**

Nilai kognitif didapat dari pengerjaan soal pada saat *pretest* dan *posttest*.

### **2. Penilaian Afektif**

Nilai afektif didapat dari lembar penilaian teman sejawat yang terdapat dalam modul halaman 49.

### **3. Nilai Psikomotorik**

Nilai psikomotorik didapat dari lembar observasi praktikum dalam modul halaman 47-48.



## LEMBAR KERJA

### 1. Penilaian Afektif

#### a. Lembar Pengamatan Afektif (Modul halaman 49)

Lembar ini di isi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik. Isilah dengan tanda centang (√)

Kelas :

Tanggal :

No	Nama	Aspek Penilaian				Jumlah Skor	Nilai
		Kerjasama	Tanggung Jawab	Komunikasi	Rasa Ingin Tahu		

#### b. Rubrik Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian	Skor
1	Kerjasama	1. Pembagian tugas dengan baik dan adil	Jika mencakup tiga indikator	3
		2. Terlibat aktif	Jika mencakup dua indikator	2
		3. Bersedia membantu teman yang mengalami	Jika mencakup satu indikator	1

		kesulitan		
2	Tanggung Jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengerjakan sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru</li> <li>- Membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>- Mengumpulkan tepat pada waktu yang ditentukan</li> </ul>	Jika mencakup tiga indikator	3
			Jika mencakup dua indikator	2
			Jika mencakup satu indikator	1
3	Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya kepada guru hal-hal yang belum jelas atau belum dimengerti</li> <li>- Memperhatikan guru pada saat pengarahan sebelum melaksanakan diskusi</li> <li>- Mendengarkan penjelasan guru</li> </ul>	Jika mencakup tiga indikator	3
			Jika mencakup dua indikator	2
			Jika mencakup satu indikator	1

		dengan seksama		
4	Rasa Ingin Tahu	- Antusias pada saat diskusi	Jika mencakup tiga indikator	3
		- Antusias dalam mencari jawaban	Jika mencakup dua indikator	2
		- Memperhatikan obyek yang di amati	Jika mencakup satu indikator	1
Skor Maksimal				12

### c. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai (100-80)%

Baik = apabila memperoleh nilai (79-70) %

Cukup = apabila memperoleh nilai (69-60) %

Kurang = apabila memperoleh nilai (<60) %

## 2 Penilaian Psikomotorik

### a. Lembar Pengamatan Kinerja Individu

No	Nama	Aspek Penilaian					Jml Skor	Nilai
		Komunikasi (1)	Sistematika Penyampaian (2)	Wawasan (3)	Keberanian (4)	Penampilan (5)		

### b. Rubrik Aspek Penilaian :

No	Kriteria	Indikator	Skor
1	Komunikasi	Melakukan komunikasi dengan audiens dan anggota kelompoknya	1
2	Sistematika Penyampaian	Penyampaian singkat, jelas dan mudah dipahami	1
3	Wawasan	Memiliki wawasan luas tentang lambang unsur, tatanama dan persamaan reaksi	1
4	Keberanian	Percaya diri dalam menjelaskan materi atau menjawab pertanyaan	1
5	Penampilan	Menjelaskan materi dengan bersungguh-sungguh	1

### c. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai (100-80)%

Baik = apabila memperoleh nilai (79-70) %

Cukup = apabila memperoleh nilai (69-60) %

Kurang = apabila memperoleh nilai (<60) %

## LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Topik: .....

Kelas: .....

No	Nama	Persiapan Percobaan	Pelaksanaan Percobaan	Kegiatan Akhir Percobaan	Jumlah Skor

### a. Rubrik Penilaian

No	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan Percobaan(Menyiapkan alat Bahan)	20	- Mengamati video dan mencatat alat dan bahan-bahan praktikum elektrolisis - Menyiapkan lembar kerja praktikum yang telah dibagikan
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
2	Pelaksanaan Percobaan	30	Mengamati dan mencatat cara kerja praktikum elektrolisis : - Mengisi larutan pada masing-masing gelas kimia

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membersihkan elektroda sebelum digunakan</li> <li>- Meletakkan elektroda diletakkan pada kutub yang tepat</li> <li>- Mencilupkan elektroda dengan kedalaman yang sama</li> </ul>
		20	Ada 3 aspek yang tersedia
		10	Ada 2 aspek tang tersedia
3	Kegiatan akhir praktikum	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencatat perubahan yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan elektrolisis</li> <li>- Menuliskan reaksi yang terjadi di dalam larutan</li> </ul>
		10	Ada 1 aspek yang tersedia

### b. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai 100-81%

Baik = apabila memperoleh nilai 73 %

Cukup = apabila memperoleh nilai 63 %

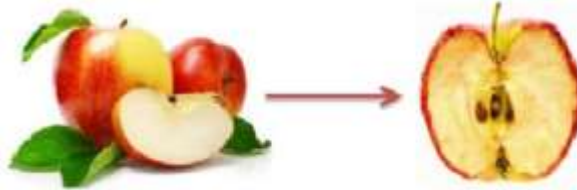
Kurang = apabila memperoleh nilai <63 %

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### (Modul halaman 2 dan 7)

#### A. Apa itu redoks? (Modul halaman 2)

1. Pernahkah kalian memotong sebuah apel kemudian membiarkannya beberapa saat? Apa yang akan terjadi pada apel tersebut? Perhatikan gambar berikut ini! Dan jelaskan mengapa perubahan warna pada apel bisa terjadi?



Lembar Hasil Diskusi

2. Masih ingatkah kalian apa itu reaksi redoks? Diskusikan dengan teman sebangkumu apa itu reaksi redoks dan contoh reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari kemudian tuliskan jawaban di lembar diskusi dibawah ini!



**B. Penyetaraan Redoks (Modul halaman 7)**

Kerjakanlah latihan soal dibawah ini dengan teman sebangku kalian. Kemudian berikan hasil pekerjaan kalian kepada guru kalian! Karakter yang perlu kalian kembangkan pada kegiatan ini adalah :

Kerjasama

Jujur

1.  $\text{Zn} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^+$  (suasana asam)
2.  $\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{I}_2$  (suasana asam)
3.  $\text{CrO}_4^{2-} + \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$  (suasana asam)

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**  
**SEL ELEKTROLISIS**  
**(Modul halaman 47-48)**

**A. Tujuan**

Mengamati dan menentukan reaksi pada pelapisan besi dan tembaga

**B. Dasar Teori**

*Electroplating* merupakan melapiskan suatu logam (atau bahan lainnya) dengan logam lain dengan bantuan arus listrik sehingga kualitas dari logam pelapis juga dapat dimiliki oleh materi yang akan dilapis. Tujuan utama dari proses *electroplating* (pelapisan logam) adalah untuk mengubah atau membuat benda menjadi lebih tahan korosi, memiliki tampilan yang lebih estetik/indah, lebih tahan terhadap abrasi, lebih keras dan kualitas-kualitas baik lainnya. *Electroplating* digunakan diberbagai industri antara lain otomotif, perhiasan, konstruksi bangunan, peralatan listrik, peralatan elektronik dan konektor, busana, sanitasi, pengepakan dan lain-lain.

**C. Alat dan Bahan**

1. Kabel 50 cm
2. 1 buah baterai
3. 1 buah besi (paku)
4. 1 buah tembaga
5. 1 buah gelas kimia

6. Larutan  $\text{CuSO}_4$

#### **D. Cara kerja**

1. Menyiapkan arus (baterai) dan menyambungkan kabel pada kutub positif dan negatif
2. Ujung kabel dari kutub negatif diikat pada paku dan ujung dari kutub positif diikatkan pada logam tembaga
3. Menyiapkan gelas kimia, kemudian mengisinya dengan larutan  $\text{CuSO}_4$
4. Menyelupkan paku dari tembaga yang telah tersambung dengan kabel ke dalam larutan gelas kimia
5. Mengamati yang terjadi pada paku dan perubahan warna larutan
6. Mencatat hasil pengamatan  
NB : Dokumentasikan bahan-bahan tersebut sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan melalui data dari video.

#### **E. Pengamatan**

1. Bagaimanakah perubahan yang terjadi sebelum dilakukan elektrolisis dan setelah dilakukan elektrolisis?

Bahan	Sebelum Reaksi	Sesudah Reaksi
	Warna	Warna
Logam Besi (Paku)		
Logam Tembaga		
Larutan CuSO <sub>4</sub>		

2. Bagaimanakah reaksi yang terjadi di dalam larutan?

## F. Kesimpulan

Semarang, 4 Maret 2020

Mahasiswa,



Habiba Pamordiana

NIM. 1608076049

**Lampiran 9.b** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas  
Kontrol

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMK Negeri 7 Semarang
Mata Pelajaran	: KIMIA
Kompetensi Keahlian	: Semua Kompetensi Keahlian
Kelas/Semester/tahun	: X TTL 2 (Kelas Kontrol)/ Gasal / 2019-2020
Pertemuan ke	: 1-4
Materi Pokok	: Sel Elektrokimia
Alokasi waktu	: 12 x 45 menit

---

**A. Kompetensi Inti**

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif,

dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

## B. Kompetensi Dasar

<b>Kompetensi Dasar (Kognitif)</b>	<b>Indikator</b>
3.8 Mengevaluasi proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung $E^0$ sel, reaksi reaksi pada sel volta dan sel eletrolisa, proses pelapisan logam) yang digunakan dalam kehidupan	3.8.1 Memahami konsep penyetaraan reaksi redoks 3.8.2 Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode bilangan oksidasi 3.8.3 Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode setengah reaksi 3.8.4 Menjelaskan pengertian sel elektrokimia 3.8.5 Mengetahui pembagian sel elektrokimia 3.8.6 Memahami definisi sel volta 3.8.7 Memahami prinsip kerja sel volta 3.8.8 Menggambarkan susunan sel volta 3.8.9 Menganalisis reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda

	dari sel volta
	3.8.10 Menuliskan notasi sel volta
	3.8.11 Memahami potensial elektroda standar
	3.8.12 Menghitung potensial sel dari suatu reaksi redoks
	3.8.13 Menentukan kespontanan suatu reaksi redoks berdasarkan potensial selnya
	3.8.14 Memahami deret keraktifam logam
	3.8.15 Memahami definisi sel elektrolisis
	3.8.16 Memahami prinsip kerja sel elektrolisis
	3.8.17 Menggambarkan susunan sel elektrolisis
	3.8.18 Menganalisis reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dari sel elektrolisis
	3.8.19 Memahami hukum-hukum Faraday
	3.8.20 Menentukan masa zat yang terbentuk dalam suatu sel

	<p>elektrolisis</p> <p>3.8.21 Menganalisis faktor-faktor yang dapat menyebabkan korosi besi</p> <p>3.8.22 Mengemukakan cara mengatasi korosi besi</p>
<p>4.8</p> <p>Mengintegrasikan antara hasil perhitungan <math>E^0</math> sel dengan proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung <math>E^0</math> sel, reaksi reaksi pada sel volta dan sel eletrolisa, proses pelapisan logam) reaksi yang digunakan dalam kehidupan</p>	<p>4.8.1 Mempresentasikan prinsip kerja contoh pengaplikasian sel volta dalam kehidupan.</p> <p>4.8.2 Merangkai percobaan pembuktian sel volta dalam kehidupan</p> <p>4.8.3 Melakukan percobaan pembuktian sel volta dalam kehidupan</p> <p>4.8.4 volta Mempresentasikan contoh pengaplikasian sel elektrolisis dalam kehidupan.</p>



### **C. Tujuan Pembelajaran**

Menggunakan metode *Discovery Learning* diharapkan :

1. Peserta didik mampu memprediksikan sel volta dan sel elektrolisis berdasarkan energi potensial elektroda
2. Peserta didik mampu memahami sel volta dan sel elektrolisis
3. Peserta didik mampu mempresentasikan sel volta dan sel elektrolisis

### **D. Materi Pembelajaran**

1. Penyetaraan Redoks
2. Sel volta
3. Notasi sel volta
4. Potensial elektroda standar
5. Sel Elektrolisis
6. Hukum-hukum faraday
7. Pencegahan korosi besi

### **E. Pendekatan, Metode, dan Model Pembelajaran**

1. Pendekatan: Saintifik
2. Metode: *E-learning*
3. Model Pembelajaran: *Discovery Learning*

### **F. Media Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran : Buku Paket dan Video
2. Alat : Papan tulis, spidol, penghapus

3. Bahan : Buku Paket Kimia untuk SMK/MAK
4. *Work For Home* : *Group Whattsapp, Google Drive dan E-mail*

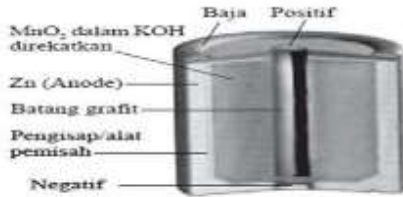
### G. Sumber Belajar

1. Buku Paket Kimia untuk SMK/MAK Kelas X Kurikulum 2013. Penerbit Erlangga
2. Rangkuman Materi Elektrokimia
3. Internet

### H. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan 1 (3 JPL x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan mengajak semua siswa berdoa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru memberikan apersepsi di dalam video tentang baterai, dan menghubungkan pertanyaan tentang sel volta dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	10 menit



Gambar 4. Baterai alkalin

- *Coba kalian perhatikan gambar tersebut! Sebutkan salah satu kegunaan baterai dalam kehidupan sehari-hari!*
- *Tahukah kalian bagaimana baterai bisa menghidupkan lampu senter tersebut?*
- *Dan mengapa baterai tersebut bisa menghasilkan arus listrik? Apa yang menyebabkan hal itu terjadi?*
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengamati penjelasan guru mengenai bilangan oksidasi dalam reaksi redoks</li> <li>2. Siswa mengamati penjelasan guru mengenai penyetaraan redoks</li> </ol>	115 menit
-------------	---	--------------

	<p>dalam suasana asam dan basa</p> <p>3. Siswa membaca literatur mengenai sel elektrokimia</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>a. Siswa diberikan beberapa soal mengenai bilangan oksidasi di buku paket halaman 238 (uji kemampuan diri : nomor a, c, dan f).</p> <p>b. Siswa diberikan beberapa soal mengenai penyetaraan redoks dalam keadaan suasana asam dan basa di buku paket halaman 243 (uji kemampuan diri : nomor a dan f)</p> <p>c. Siswa diberikan permasalahan hal-hal yang berhubungan dengan bahan bacaan (sel elektrokimia : Bagaimana memprediksi reaksi terjadi atau tidak dalam sel?)</p> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca literatur untuk menjawab permasalahan yang diberikan guru</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta menyelesaikan soal</li> </ul>	
--	--	--

	<p>secara berkelompok tentang bilangan oksidasi, penyetaraan redoks dan sel elektrokimia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selama melakukan kegiatan, siswa didorong untuk berkerja sama dengan teman-temannya.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyajikan jawaban dari permasalahan yang ada</li> <li>• Siswa membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mereview dan memperkuat materi dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung.</li> <li>• Guru memberikan tindak lanjut berupa membaca materi selanjutnya, dan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya.</li> <li>• Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan guru mengucapkan salam.</li> </ul>	10 menit

## Pertemuan 2 (3 JPL x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meng-<i>share</i> link yang berisikan video materi yang akan disampaikan pada pertemuan kedua serta tugas mandiri peserta didik yang disimpan di Google Drive.</li> <li>• Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>• Guru memberikan apersepsi yaitu, mengulas kembali materi pada pertemuan sebelumnya</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian yang akan digunakan</li> <li>• Guru menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan</li> </ul>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Siswa mengamati penjelasan guru melalui video mengenai sel volta, sel</p>	115 menit

	<p>elektrolisis dan hukum faraday</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>a. Siswa diberikan beberapa soal terkait diagram sel volta, beda potensial dan reaksi sel di buku paket halaman 252 (uji kemampuan diri : nomor 1)</p> <p>b. Siswa diberikan beberapa soal mengenai reaksi elektrolisis di buku paket halaman 260 ( uji kemampuan diri : nomor 1 a, dan e)</p> <p>c. Siswa diberikan permasalahan mengenai beberapa <math>E^0</math> deret volta, untuk dianalisis apakah reaksi tersebut berlangsung spontan atau tidak spontan.</p> <p>d. Siswa diberikan beberapa soal terkait penerapan Hukum Faraday di buku paket halaman 262 (uji kemampuan diri : nomor 1 dan 3)</p> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca literatur untuk menjawab soal yang diberikan oleh guru</li> </ul>	
--	--	--

	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan jawaban dari permasalahan yang ada</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan tugas dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</li> </ul>	
<p><b>Penutup</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan melalui video</li> <li>• Guru mereview dan memperkuat materi dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah disampaikan melalui video melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>• Guru memberikan tindak lanjut berupa membaca materi selanjutnya, dan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>• Pelajaran ditutup dengan doa</li> </ul>	<p>10 menit</p>



	bersama dan guru mengucapkan salam	
--	------------------------------------	--

### Pertemuan 3 (3 JPL x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meng-<i>share</i> link yang berisikan video praktikum yang akan diamati oleh peserta didik pada pertemuan ketiga serta LKPD yang disimpan di Google Drive.</li> <li>• Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>• Guru memberikan apersepsi yaitu, mengulas kembali materi pada pertemuan sebelumnya</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian yang akan digunakan</li> <li>• Guru menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan</li> </ul>	10 menit

<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Siswa mengamati video percobaan sel elektrolisis</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Siswa diminta mengemukakan sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan hasil pengamatannya contoh pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah warna pada larutan <math>ZnSO_4</math> dan paku serta lempengan seng berubah?</li> <li>- Reaksi manakah yang berlangsung spontan atau tidak?</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan praktikum sel elektrolisis secara individu menggunakan LKPD yang tersedia.</li> <li>b. Mencatat data pengamatan hasil percobaan pembuktian sel elektrolisis pada larutan <math>ZnSO_4</math> dan paku serta lempengan seng</li> <li>c. Mempelajari reaksi redoks pada sel elektrolisis.</li> </ol>	<p>115menit</p>
--------------------	---	-----------------

	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan yaitu reaksi yang terjadi pada elektroda positif dan negatif pada sel volta dari berbagai elektroda dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada LKPD.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membuat laporan hasil percobaan</li> <li>• Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan hasil percobaan beserta rangkumannya dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan hasil percobaan dan diskusi hari ini</li> <li>• Guru mereview hasil percobaan yang telah dilakukan peserta didik melalui <i>group whatsapp</i></li> <li>• Guru memberikan penghargaan pada kelompok yang melakukan</li> </ul>	10 menit

	<p>percobaan dan menyimpulkan dengan benar, dan memberikan tugas tindak lanjut dengan kegiatan membaca materi selanjutnya melalui <i>group whatsapp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan mengucapkan salam</li> </ul>	
--	--	--

#### **Pertemuan 4 (3 JPL x 45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meng-<i>share</i> link yang berisikan video materi yang akan disampaikan pada pertemuan keempat serta tugas individu peserta didik yang disimpan di Google Drive.</li> <li>• Didalam video tersebut guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka</li> <li>• Guru memberikan apersepsi yaitu mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya mengenai</li> </ul>	10 menit

	<p>korosi besi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru menyampaikan teknik penilaian yang akan digunakan</li> <li>• Guru menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati penjelasan dari video tentang paku yang dicelupkan kedalam larutan <math>H_2SO_4</math> serta membaca dan mempelajari artikel dari berbagai sumber terkait proses korosi</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <p>a. Siswa diberikan pertanyaan untuk memprediksi mengenai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa besi bisa berkarat?</li> <li>2. Mengapa korosi terjadi?</li> <li>3. Reaksi apa yang terjadi pada korosi?</li> <li>4. Bagaimana cara mencegah korosi?, dll</li> </ol> <p>b. Siswa diberikan beberapa</p>	<p>115 menit</p>

	<p>permasalahan terkait bagaimanakah besi atau baja dilindungi terhadap korosi pada badan kapal, atap rumah yang terbuat dari besi, dan pagar atau <i>railing</i> (buku paket halaman 269, uji kemampuan diri nomor 7)</p> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca literatur untuk menjawab soal yang diberikan oleh guru</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan jawaban dari permasalahan yang ada</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh dan mengumpulkan tugas dikirim ke <i>e-mail</i> punya guru</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di akhir video, guru menuntun peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan melalui video</li> <li>• Guru mereview dan memperkuat materi dari hasil kegiatan</li> </ul>	10 menit

	<p>pembelajaran yang telah disampaikan melalui video melalui <i>group whatsapp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelajaran ditutup dengan doa bersama dan guru mengucapkan salam.</li> </ul>	
--	---	--

## **I. Penilaian**

### **1. Penilaian Kognitif**

Nilai kognitif didapat dari pengerjaan soal pada saat *pretest* dan *posttest*.

### **2. Penilaian Afektif**

Nilai afektif didapat dari lembar penilaian teman sejawat.

### **3. Nilai Psikomotorik**

Nilai psikomotorik didapat dari lembar observasi praktikum.

## LEMBAR KERJA

### 1. Penilaian Afektif

#### a. Lembar Pengamatan Afektif

Lembar ini di isi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik. Isilah dengan tanda centang (√)

Kelas :

Tanggal :

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Ya	Tidak
1.	Disiplin	Datang tepat waktu		
		Mengumpulkan lembar kerja tepat waktu		
		Tidak menyuruh orang lain bekerja demi dirinya		
2.	Aktif	Bertanya pada siswa lain mengenai hal yang harus dikerjakan		
		Terlibat dalam		



		memecahkan masalah		
		Turut serta dalam melaksanakan tugas		
		Melaksanakan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru		
3.	Toleransi	Bermusyawarah untuk memecahkan masalah		
		Berbicara dengan nada yang baik		
		Membantu teman dalam memahami materi		
Total				

No	Nama	Aspek Afektif Individu			Total skor	Nilai
		Disiplin	Aktif	Toleransi		
1						
2						

### b. Rubrik Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian	Skor
1	Disiplin	1. Datang tepat waktu	Jika mencakup tiga indikator	3
		2. Mengumpulkan lembar kerja tepat waktu	Jika mencakup dua indikator	2
		3. Tidak menyuruh orang lain bekerja demi dirinya	Jika mencakup satu indikator	1
2	Aktif	1. Bertanya pada siswa lain mengenai hal yang harus dikerjakan	Jika mencakup empat indikator	4
			Jika mencakup tiga indikator	3
		2. Terlibat dalam memecahkan masalah	Jika mencakup dua indikator	2
			Jika mencakup satu indikator	1
3. Turut serta dalam	Jika mencakup satu indikator	1		

		<p>melaksanakan tugas</p> <p>4. Melaksanakan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru</p>		
3	Toleransi	<p>1. Bermusyawarah untuk memecahkan masalah</p> <p>2. Berbicara dengan nada yang baik</p> <p>3. Membantu teman dalam memahami materi</p>	Jika mencakup tiga indikator	3
			Jika mencakup dua indikator	2
			Jika mencakup satu indikator	1
Skor Maksimal				10

### c. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai (100-80) %

Baik = apabila memperoleh nilai (79-70) %

Cukup = apabila memperoleh nilai (69-60) %

Kurang = apabila memperoleh nilai (<60) %

## 2 Penilaian Psikomotorik

### a. Lembar Pengamatan Diskusi Kelompok

No	Nama	Aspek Penilaian					Jml Skor	Nilai
		Komunikasi (1)	Sistematika Penyampaian (2)	Wawasan (3)	Keberanian (4)	Penampilan (5)		

**b. Rubrik Aspek Penilaian :**

<b>No</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>
1	Komunikasi	Melakukan komunikasi dengan audiens dan anggota kelompoknya	1
2	Sistematika Penyampaian	Penyampaian singkat, jelas dan mudah dipahami	1
3	Wawasan	Memiliki wawasan luas tentang lambang unsur, tatanama dan persamaan reaksi	1
4	Keberanian	Percaya diri dalam menjelaskan materi atau menjawab pertanyaan	1
5	Penampilan	Menjelaskan materi dengan bersungguh-sungguh dan menggunakan mimik tubuh	1

### c. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai 100-81%

Baik = apabila memperoleh nilai 73 %

Cukup = apabila memperoleh nilai 63 %

Kurang = apabila memperoleh nilai <63 %

## LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Topik: .....

Kelas: .....

No	Nama	Persiapan Percobaan	Pelaksanaan Percobaan	Kegiatan Akhir Percobaan	Jumlah Skor

### c. Rubrik Penilaian

No	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan Percobaan(Menyiapkan alat Bahan)	20	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mengamati video dan mencatat alat dan bahan-bahan praktikum elektrolisis</li><li>- Menyiapkan lembar kerja praktikum yang telah dibagikan</li></ul>
		10	Ada 1 aspek yang terpenuhi
2	Pelaksanaan Percobaan	30	Mengamati dan mencatat cara kerja praktikum elektrolisis : <ul style="list-style-type: none"><li>- Mengisi larutan pada masing-masing gelas kimia</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membersihkan elektroda sebelum digunakan</li> <li>- Meletakkan elektroda diletakkan pada kutub yang tepat</li> <li>- Mencilupkan elektroda dengan kedalaman yang sama</li> </ul>
		20	Ada 3 aspek yang tersedia
		10	Ada 2 aspek tang tersedia
3	Kegiatan akhir praktikum	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencatat perubahan yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan elektrolisis</li> <li>- Menuliskan reaksi yang terjadi di dalam larutan</li> </ul>
		10	Ada 1 aspek yang tersedia

#### d. Pedoman Penilaian

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik memperoleh nilai:

Sangat baik = apabila memperoleh nilai 100-81%

Baik = apabila memperoleh nilai 73 %

Cukup = apabila memperoleh nilai 63 %

Kurang = apabila memperoleh nilai <63 %



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### 1. Bilangan Oksidasi

Tentukan bilangan oksidasi unsur yang dicetak miring dan tebal pada zat atau spesi berikut :

- $NH_4^+$
- $Ca(\mathbf{ClO}_3)_2$
- $Fe_2(\mathbf{SO}_3)_3$

Lembar Hasil Diskusi

### 2. Penyetaraan Redoks

Lengkapi dan setarakan reaksi redoks berikut dengan metode bilangan oksidasi.

- $MnO(s) + PbO_2(s) \longrightarrow MnO_4^-(aq) + Pb^{2+}(aq)$  (suasana asam)
  - $MnO_4^-(aq) + C_2O_4^{2-}(aq) \longrightarrow MnO_2(s) + CO_2(g)$  (suasana basa)
3. *Printed Circuit Board* (PCB) merupakan sebuah papan yang digunakan untuk mendukung semua komponen elektronika yang berada di atasnya. Papan PCB juga memiliki jalur-jalur konduktor yang terbuat dari tembaga dan berfungsi untuk menghubungkan anatara satu komponen dengan komponen lainnya. Tahukah kalian

bagaimana cara pembuatan PCB? Dan bagaimana konsep dari elektrokimia itu sendiri?

Lembar Hasil Diskusi

A large, empty rounded rectangular box with a blue border, intended for students to write their discussion results.

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM SEL ELEKTROLISIS**

### **A. Tujuan**

Mengamati dan menentukan reaksi pada pelapisan besi dan seng

### **B. Alat dan Bahan**

1. Kabel 50 cm
2. 1 buah baterai
3. 1 buah besi (paku)
4. 1 buah lempengan seng
5. 1 buah gelas kimia
6. Larutan  $ZnSO_4$

### **C. Cara kerja**

1. Menyiapkan arus (baterai) dan menyambungkan kabel pada kutub positif dan negatif
2. Ujung kabel dari kutub negatif diikat pada paku dan ujung dari kutub positif diikatkan pada logam seng
3. Menyiapkan gelas kimia, kemudian mengisinya dengan larutan  $ZnSO_4$
4. Menyelupkan paku dan seng yang telah tersambung dengan kabel ke dalam larutan gelas kimia
5. Mengamati yang terjadi pada paku dan perubahan warna larutan
6. Mencatat hasil pengamatan

NB : Dokumentasikan bahan-bahan tersebut sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan melalui data dari video.

#### D. Pengamatan

1. Bagaimanakah perubahan yang terjadi sebelum dilakukan elektrolisis dan setelah dilakukan elektrolisis?

Bahan	Sebelum Reaksi	Sesudah Reaksi
	Warna	Warna
Logam Besi (Paku)		
Logam Seng		
Larutan ZnSO <sub>4</sub>		

2. Bagaimanakah reaksi yang terjadi di dalam larutan?

#### E. Kesimpulan

Semarang, 4 Maret 2020

Mahasiswa,



Habiba Pamordiana

NIM. 1608076049

**Lampiran 10.** Instrumen Soal Uji Coba

**Lampiran 10.a** Kisi-Kisi Soal Uji Coba

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Aspek						Jumlah Total Soal Pilihan Ganda
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
3.8 Mengevaluasi proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung $E^0$ sel, reaksi-reaksi pada	Memahami konsep penyetaraan reaksi redoks		8, 49					2
	Mampu menyetarakan reaksi redoks			1, 10	2			3
	Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode bilangan		9, 43					2

sel	oksidasi							
volta	Menjelaskan	11,						2
dan sel	pengertian	28						
elektrol	sel							
isa,	elektrokimia							
proses	Mengetahui	13,						2
pelapis	pembagian	30						
an	sel							
logam)	elektrokimia							
yang	Memahami		27,					2
diguna	definisi sel		48					
kan	volta							
dalam	Memahami		17,					2
kehidu	prinsip		31					
pan	kerja sel							
	volta							
	Menggamba			20,				2
	rkan			24				
	susunan sel							
	volta							
	Menganalisi				25,			2
	s reaksi				33			
	yang terjadi							
	pada anoda							

dan katoda dari sel volta							
Menuliskan notasi sel volta	3,1 6						2
Memahami potensial elektroda standar	32	46					2
Menghitung potensial sel dari suatu reaksi redoks		4	12	5.1 5			4
Menentukan kespontanan suatu reaksi redoks berdasarkan potensial selnya				26, 34			2
Memahami		21,					2

	deret kereaktifan logam		35					
	Memahami definisi sel elektrolisis		36, 40					2
	Memahami prinsip kerja sel elektrolisis		14, 47					2
	Menggambar susunan sel elektrolisis			38, 37				2
	Menjelaskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dari sel elektrolisis		44	50				2
	Memahami hukum-hukum		29, 39					2



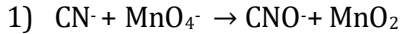
	Faraday							
	Menentukan masa zat yang terbentuk dalam suatu sel elektrolisis			18, 19, 45				3
	Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan korosi besi	22			23, 41			3
	Mengemukakan cara dalam mengatasi korosi besi		6,7, 42					3
<b>Jumlah Total</b>		8	22	11	9	-	-	50
<b>Presentase</b>		16 %	44 %	22 %	18 %			100%

### Lampiran 10.b Soal Uji Coba

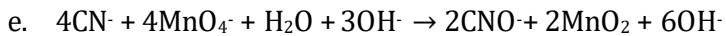
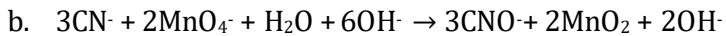
Nama :

Kelas :

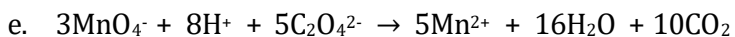
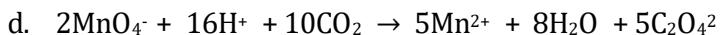
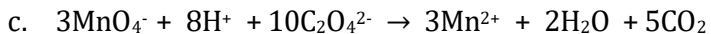
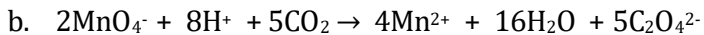
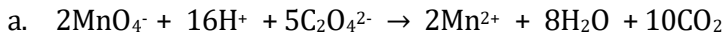
No. Absen :



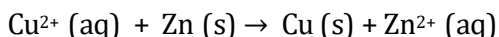
Penyetaraan reaksi redoks diatas dalam keadaan basa adalah...



2) Permanganat merupakan senyawa yang tergolong oksidator kuat pada keadaan asam dikarenakan mengandung bilangan oksidasi sebesar +7 yang membentuk geometri tetrahedral. Jika permanganat direaksikan dengan oksalat maka terjadi reaksi redoks. Dengan hasil penyetaraan reaksinya berupa...



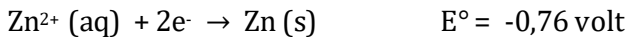
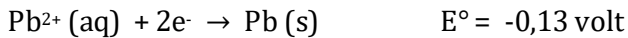
3) Diketahui reaksi elektrode dari Zn dan Cu :



Penulisan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ....

- a.  $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Zn} | \text{Zn}^{2+}$
- b.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- c.  $\text{Cu}^{2+} | \text{Cu} || \text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$
- d.  $\text{Zn}^{2+} | \text{Zn} || \text{Cu} | \text{Cu}^{2+}$
- e.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu} | \text{Cu}^{2+}$

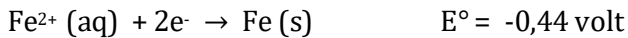
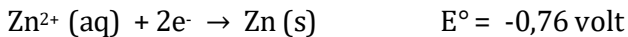
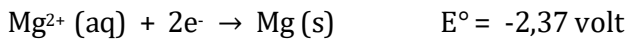
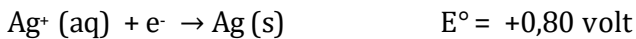
4) Diketahui



Potensial sel untuk reaksi  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$  adalah .... volt

- a. -1,20
- b. -0,76
- c. -0,32
- d. +0,63
- e. +1,20

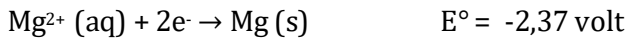
5) Diketahui potensial elektrode beberapa unsur



Diantara sel berikut yang beda potensialnya terbesar adalah .....

- a.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- b.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$
- d.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$
- e.  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$

- 6) Korosi merupakan hal umum yang terjadi didalam kehidupan sehari-hari, namun dampak negatifnya meresahkan manusia terutama jika berkaitan dengan logam. Oleh karena itu diperlukan pencegahan korosi pada logam dengan cara proteksi katodik. Jika diketahui data potensial reduksi standar :



Maka sebagai seorang pelajar, menurut Anda logam yang dapat memberikan perlindungan katodik pada besi berdasarkan nilai  $E^{\circ}$  di atas, ialah ....

- a. Fe
  - b. Ni
  - c. Pb
  - d. Sn
  - e. Mg
- 7) Tiang listrik merupakan suatu bahan yang terbuat dari besi baja yang berbentuk ukuran panjang bulat guna untuk menopang kabel jaringan utilitas seperti jaringan listrik, telepon, telekomunikasi, penerangan jalan, dan lain sebagainya. Namun ternyata tiang listrik dapat mengalami korosi apabila terkena oleh air dan kelembapan udara. Sebagai seorang pelajar bagaimanakah perlindungan

korosi yang tepat untuk melindungi logam pada bagian tiang listrik?

- a. Dicat
- b. Dilumuri oli
- c. Dilapisi dengan zink
- d. Dilapisi dengan timah
- e. Disalut dengan plastik

8) Reaksi redoks yang sudah mengalami penyetaraan adalah

.....

- a.  $I_2 (s) + S_2O_3 (aq) \rightarrow 2I^- (aq) + SO_4^{2-} (aq)$
- b.  $Al_2O_3 (s) + C (s) \rightarrow Al (s) + CO_2 (g)$
- c.  $AgOH (s) + H^+ (aq) \rightarrow Ag^{2+} (aq) + H_2O (l)$
- d.  $ClO^- (aq) + Cl^- (aq) + H^+ (aq) \rightarrow H_2O (l) + Cl_2 (g)$
- e.  $MnO_2 (s) + 4H^+ (aq) + 2Cl^- (aq) \rightarrow Mn^{2+} (aq) + 2H_2O (l) + Cl_2 (g)$

9)  $KMnO_4 (aq) + KI (aq) + H_2SO_4 (aq) \rightarrow MnSO_4 (aq) + I_2 (aq) + H_2O (l)$

Untuk mewujudkan reaksi yang diharapkan dapat terjadi maka bilangan oksidasi Mn berubah dari ....

- a. +14 menjadi +8
- b. +7 menjadi +2
- c. +7 menjadi -4
- d. -1 menjadi +2
- e. -2 menjadi +2

10)  $Cr_2O_7^{2-} (aq) + Fe^{2+} (aq) \rightarrow Cr^{3+} (aq) + Fe^{3+} (aq)$

Penyetaraan reaksi redoks diatas dalam keadaan asam adalah...

- a.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 6\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 7\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 6\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- b.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 6\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 14\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 6\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- c.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 4\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow 3\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 5\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 8\text{OH}^- (\text{aq})$
- d.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 3\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 16\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 4\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 3\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- e.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 3\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 3\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

11) Sel elektrokimia dapat menghasilkan atau membutuhkan

....

- a. Energi mekanik
- b. Energi listrik
- c. Energi kimia
- d. Energi gerak
- e. Energi kalor

12) Timah merupakan unsur kimia yang sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pelapis logam, cendera mata, solder, dan yang lainnya. Karena timah mempunyai kegunaan sebagai bahan pelapis logam maka timah juga mempunyai peran sebagai logam yang tahan karat. Timah memiliki  $E^\circ$  sebesar -0,14 volt.. Jika timah direaksikan dengan tembaga atau nikel yang memiliki  $E^\circ$  sebesar +0,34 volt dan -0,25 volt, maka hasil beda potensial terkecil yang didapat adalah ....

- a. -0,11 V

- b. -0,48 V
- c. +0,11 V
- d. +0,32 V
- e. +0,40 V

13) Sel elektrokimia dibagi menjadi 2 yaitu ....

- a. Sel volta dan sel elektrolisis
- b. Sel mekanik dan sel volta
- c. Sel elektrolisis dan sel mekanik
- d. Sel elektro dan sel mekanik
- e. Sel volta dan sel elektro

14) Lelehan  $MgCl_2$  dengan menghasilkan anoda klor, katoda magnesium, dan diisi dengan elektroda karbon merupakan prinsip kerja dari ....

- a. Volta
- b. Galva
- c. Elektrokimia
- d. Mekanik
- e. Elektrolisis

15) Bila diketahui potensial elektroda standar :

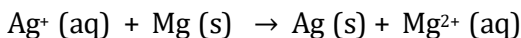


Bagan sel volta yang  $E^\circ$  selnya paling besar adalah .....

- a.  $Al | Al^{3+} || Zn^{2+} | Zn$
- b.  $Fe | Fe^{2+} || Al^{3+} | Al$
- c.  $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$

- d.  $\text{Al} | \text{Al}^{3+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- e.  $\text{Al}^{3+} | \text{Al} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$

16) Diketahui reaksi elektrode dari Ag dan Mg :



Penulisan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ....

- a.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- b.  $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag} | \text{Ag}^+$
- d.  $\text{Ag}^+ | \text{Ag} || \text{Mg} | \text{Mg}^{2+}$
- e.  $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$

17) Salah satu contoh sel volta adalah baterai kering. Baterai merupakan salah satu sumber energy yang biasa digunakan dalam beberapa alat elektronik seperti radio. Prinsip kerja sel volta pada baterai kering yaitu menggunakan .....

- a. Anoda seng, katoda batang grafit, dan diisi larutan elektrolit  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- b. Anoda besi, katoda batang karbon, dan diisi larutan elektrolit  $\text{MnO}_4$
- c. Anoda tembaga, katoda batang karbon, dan diisi larutan elektrolit  $\text{ZnSO}_4$
- d. Anoda mangan, katoda batang grafit, dan diisi larutan elektrolit  $\text{H}_2\text{SO}_4$



- e. Anoda seng, katoda batang grafit, dan diisi larutan elektrolit KOH

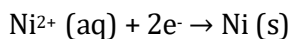
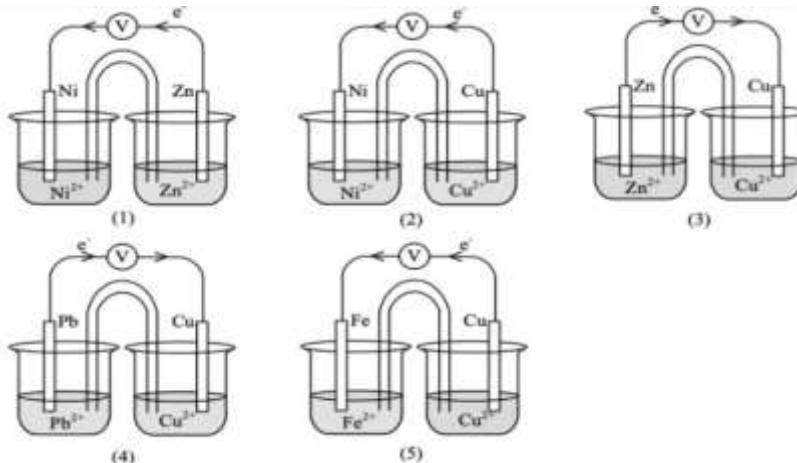
18) Perak merupakan unsur logam yang memiliki konduktivitas paling tinggi jika dibandingkan dengan unsur logam lainnya. Konduktivitasnya melebihi logam tembaga. Akan tetapi karena harganya yang jauh lebih mahal membuatnya tak jadi pilihan utama dalam industri. Senyawa perak seperti perak nitrat banyak digunakan sebagai bahan disinfektan, zat anti mikroba dan digunakan dalam industri film dan fotografi. Berapakah massa logam perak yang diendapkan jika arus listrik sebesar 5 ampere dialirkan ke dalam larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) selama 2 jam .....

- a. 24,90 gram                      d. 42,09 gram  
b. 29,40 gram                      e. 49,20 gram  
c. 40,29 gram

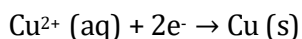
19) Alumunium oksida adalah oksida amfoter dengan rumus kimia  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Hal ini umumnya disebut sebagai alumina, atau korondum dalam bentuk kristalnya. Sebagian besar alumina digunakan untuk produksi alumunium. Pada elektrolis  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (pengelolaan aluminium) sebanyak 102 kg dihasilkan logam Al sebanyak ..... (Ar Al = 27, O = 16)

- a. 102 kg                              d. 30 kg  
b. 80 kg                                e. 12 kg  
c. 54 kg

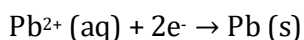
20) Perhaikan gambar berikut ini!



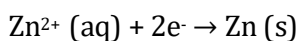
$$E^\circ = -0,25 \text{ volt}$$



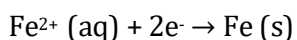
$$E^\circ = +0,34 \text{ volt}$$



$$E^\circ = -0,13 \text{ volt}$$



$$E^\circ = -0,76 \text{ volt}$$

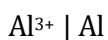


$$E^\circ = -0,44 \text{ volt}$$

Dari gambar diatas yang memiliki  $E^0$  sel sebesar +1,10 Volt ditunjukkan pada gambar .....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

21) Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :



$$E^\circ = -1,76 \text{ volt}$$



Urutan kelima logam pada deret volta dari kiri ke kanan

.....

- Fe, Zn, Al, Fe, dan Cu
- Al, Zn, Sn, Cu, dan Fe
- Cu, Fe, Zn, Sn, dan Al
- Zn, Cu, Fe, Sn, dan Al
- Fe, Sn, Zn, Cu, dan Al

22) Jika kita terus mencari dan mau mempelajari dengan sungguh-sungguh, ternyata begitu banyak kekuasaan Allah yang tersebar di alam semesta ini, seperti halnya gas-gas yang ada di alam ini. Dalam kehidupan terdapat gas-gas seperti oksigen, karbon dioksida, nitrogen, karbon monoksida, belerang dioksida, nitrogen monoksida, ammonia, dan yang lainnya. Gas-gas yang terdapat di alam ini dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya, dapat berguna bagi kehidupan makhluk hidup, gas beracun yang menyebabkan penyakit, dan menyebabkan kerusakan pada suatu benda akibat korosi. Di daerah industri terdapat gas - gas yang dapat menyebabkan korosi diantaranya .....

- $\text{O}_2$  dan  $\text{N}_2$
- $\text{CO}_2$  dan  $\text{SO}_2$
- $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$

- b.  $\text{CO}_2$  dan  $\text{N}_2$
- c.  $\text{CO}$  dan  $\text{N}_2$
- e.  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_2$

23) Perhatikan data praktikum di bawah ini !

1. Paku dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan padatan  $\text{CaCO}_3$
2. Paku dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air
3. Paku dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air dengan cara ditutup
4. Paku dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan minyak dengan cara ditutup
5. Paku dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air garam

Sebagai seorang pelajar, menurut Anda proses korosi yang berlangsung paling lambat ditunjukkan pada nomor

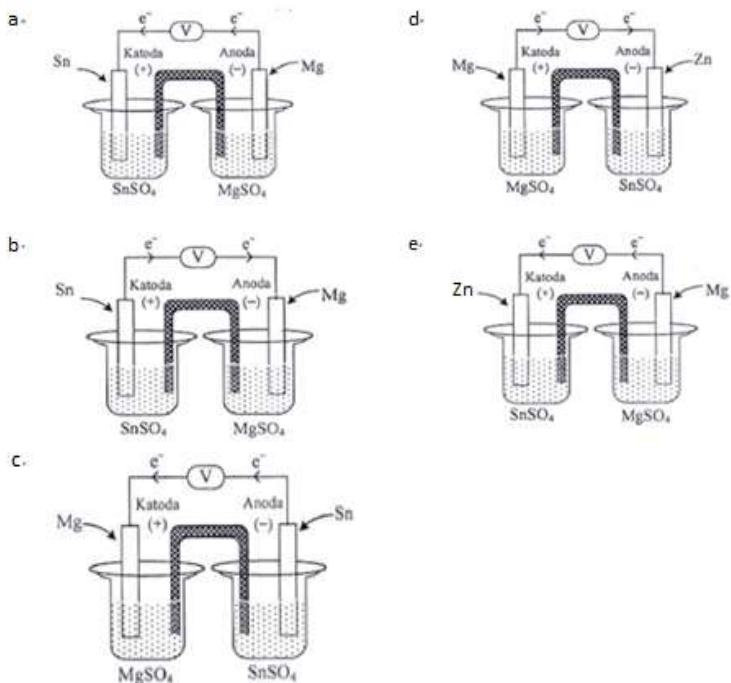
.....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

24) Perhatikan notasi sel volta berikut ini !

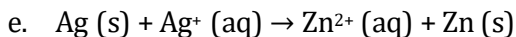
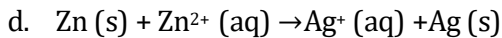


Gambar yang tepat untuk menggambarkan sel volta tersebut adalah .....

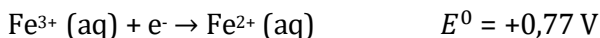
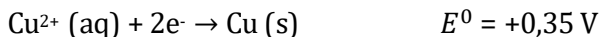


25) Salah satu kebesaran Allah yaitu adanya logam-logam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya yaitu perak. Perak merupakan logam mulia yang berwarna putih, dan berkilau yang dihargai keindahan dekoratif. Perak mempunyai potensial listrik sebesar +0,80 V. Jika perak direaksikan dengan seng yang mempunyai  $E^0$  sebesar - 0,76 V, maka reaksi sel volta dari elektroda Ag dan Zn tersebut adalah...

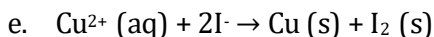
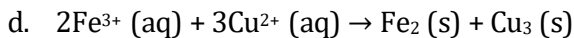
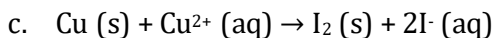
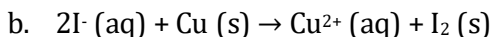
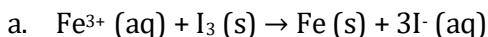
- $Zn (s) + 2 Ag^+ (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s)$
- $Ag^+ (aq) + Zn (s) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s)$
- $Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s) \rightarrow 2 Ag^+ (aq) + Zn (s)$



26) Diketahui harga potensial reduksi untuk :



Reaksi diatas yang berlangsung secara tidak spontan adalah .....



27) Perhatikan data dibawah ini :

1. Energi kimia menjadi listrik      4.  $E^0 < 0$

2. Energi listrik menjadi kimia      5. Bersifat spontan

3.  $E^0 > 0$       6. Bersifat tidak spontan

Dari data diatas yang termasuk ciri - ciri dari sel volta adalah .....

a. 1, 3, dan 5      d. 1, 3, dan 6

b. 2, 3, dan 5      e. 2, 4, dan 5

c. 2, 4, dan 6

28) Proses perubahan energi kimia menjadi listrik ataupun sebaliknya merupakan konsep dari .....

- a. Sel volta
- b. Sel elektrolisis
- c. Sel elektrokimia
- d. Sel galva
- e. Redoks

29) Perhatikan data dibawah ini :

1.  $W = e \times F$
2.  $W_1 : W_2 = e_1 : e_2$
3.  $W = \frac{\text{Perubahan bilangan Oksidasi}}{\text{Ar}}$
4. Massa zat berbanding lurus dengan muatan listrik yang digunakan.

Dari data diatas yang sesuai dengan bunyi hukum faraday I adalah .....

- a. 1 dan 4
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 4

30) Sel elektrokimia mempunyai 2 jenis reaksi redoks, dimana sel yang menghasilkan listrik dan menggunakan arus listrik. Maka reaksi redoks tersebut bersifat .....

- a. Tidak spontan dan spontan
- b. Spontan dan tidak spontan
- c. Kurang spontan dan spontan
- d. Tidak spontan dan kurang spontan
- e. Spontan dan Kurang spontan

31) Larutan dalam kedua sel dihubungkan dengan jembatan garam yang berupa pipa U terbalik dan berisi larutan

garam dalam agar – agar. Kedua elektroda, yaitu seng dan tembaga dihubungkan dengan voltmeter melalui seutas kawat tembaga. Dalam larutan tersebut terjadi prinsip kerja dari .....

- a. Sel elektrolisis
- b. Sel elektrokimia
- c. Hukum faraday
- d. Sel volta
- e.  $E^0$  Sel

32) Perhatikan data dibawah ini :

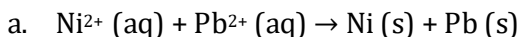
- 1. Suhu  $25^0 C$
- 2. Tekanan 1 atm
- 3. Konsentrasi ion – ion 1 molar
- 4. Potensial relatif suatu elektrode terhadap elektrode hidrogen

Dari data diatas, merupakan ciri – ciri dari .....

- a.  $E^0$  sel
- b. Sel Volta
- c. Sel elektrokimia
- d. Sel galva
- e. Sel elektrolisis

33) Nikel merupakan unsur kimia metalik yang tahan karat.

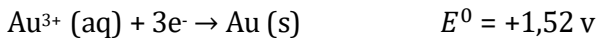
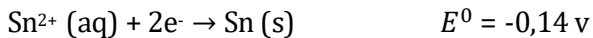
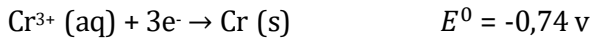
Dalam keadaan murni nikel bersifat lembek, akan tetapi jika dipadukan dengan besi, krom, dan logam lainnya akan membentuk baja tahan karat yang keras. Nikel mempunyai potensial listrik sebesar 0,76 V. Jika nikel direaksikan dengan timbal yang mempunyai  $E^0$  sebesar 0,13 V, maka reaksi sel volta dari elektroda tersebut adalah .....





- b.  $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + \text{Pb} (\text{s}) \rightarrow \text{Ni} (\text{s}) + \text{Ni}^{2+} (\text{aq})$
- c.  $\text{Ni} (\text{s}) + \text{Pb}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + \text{Pb} (\text{s})$
- d.  $\text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + \text{Pb} (\text{s}) \rightarrow \text{Ni} (\text{s}) + \text{Pb}^{2+} (\text{aq})$
- e.  $\text{Ni} (\text{s}) + \text{Ni}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + \text{Pb} (\text{s})$

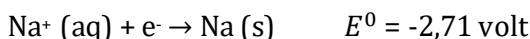
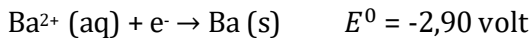
34) Diketahui beberapa potensial reduksi sebagai berikut :



Berdasarkan data tersebut, reaksi yang dapat berlangsung spontan adalah .....

- a.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn}$
- b.  $\text{Ag}^+ | \text{Ag} || \text{Cr} | \text{Cr}^{3+}$
- c.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Au} | \text{Au}^{3+}$
- d.  $\text{Au}^{3+} | \text{Au} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn}$
- e.  $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} || \text{Au}^{3+} | \text{Au}$

35) Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :



Urutan keempat logam pada deret volta dari kanan ke kiri .....

- a. Na, Ba, K, dan Li
- d. Ba, Na, Li, dan K

b. Li, K, Ba, dan Na

e. Li, ba, K, dan Na

c. Na, Li, K, dan Ba

36) Perhatikan data dibawah ini :

1.  $E^0 > 0$

4. Bereaksi spontan

2.  $E^0 < 0$

5. Menghasilkan listrik

3. Bereaksi tidak spontan

6. Membutuhkan listrik

Dari data tersebut yang termasuk ciri - ciri sel elektrolisis adalah .....

a. 1, 3, dan 5

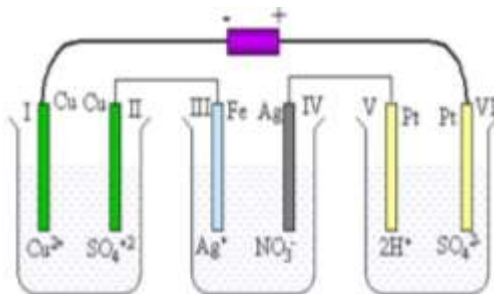
d. 2, 3, dan 5

b. 2, 4, dan 6

e. 1, 4, dan 6

c. 2, 3, dan 6

37) Perhatikan bagan elektrolisis beriku ini :



Elektroda yang menghasilkan gas adalah .....

a. I dan II

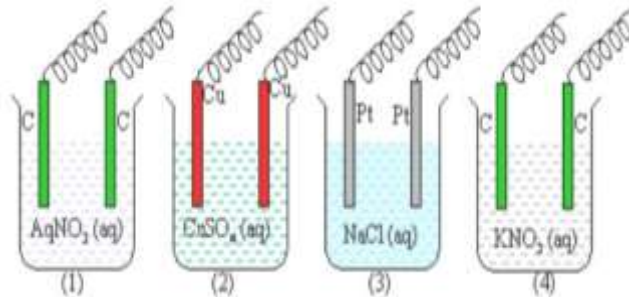
d. III dan V

b. III dan IV

e. II dan IV

c. V dan VI

38) Perhatikan gambar elektrolisis berikut ini :



Elektrolisis yang menghasilkan gas  $H_2$  ditunjukkan pada gambar ....

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 4

39) Sejumlah arus listrik dapat mengendapkan 10 gram Cu dari larutan  $CuSO_4$ , jika dialirkan arus yang sama ke dalam larutan  $AgNO_3$  maka didapatkan massa Ag sebesar 34,05 gram. Dari pernyataan tersebut termasuk bunyi ....

- a. Hukum Faraday I
- b. Hukum Faraday II
- c. Hukum Gas Ideal
- d. Hukum Avogadro
- e. Hukum Proust

40) Sel elektrolisis merupakan sel yang mengubah ..... yang memiliki ..... sehingga bersifat .....

- a. Energi listrik menjadi energi kinetik ;  $E^0 > 0$  ; spontan
- b. Energi kimia menjadi energi listrik ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan
- c. Energi kimia menjadi energi kinetik ;  $E^0 > 0$  ; spontan

d. Energi listrik menjadi energi kimia ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan

e. Energi kimia menjadi energi kimia ;  $E^0 > 0$  ; spontan

41) Perhatikan data praktikum di bawah ini !

1. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan minyak dengan cara ditutup
2. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air panas dengan cara ditutup
3. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan kristal garam
4. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan larutan  $H_2SO_4$
5. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan basa anhidrat

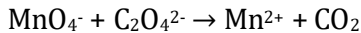
Sebagai seorang pelajar, menurut Anda proses korosi yang berlangsung paling cepat ditunjukkan pada nomor .....

- |      |      |
|------|------|
| d. 1 | d. 4 |
| e. 2 | e. 5 |
| f. 3 |      |

42) Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia yang modern ini. Namun ternyata bumper mobil dapat mengalami korosi. Sebagai seorang pelajar, menurut Anda logam yang dapat mencegah korosi pada bumper mobil adalah .....

- a. Kromium
- b. Timbal
- c. Timah
- d. Magnesium
- e. Nikel

43) Pada persamaan redoks berikut terjadi bilangan oksidasi C berubah dari .....



- a. +7 menjadi +2
- b. +2 menjadi +7
- c. +3 menjadi +4
- d. +4 menjadi +3
- e. +6 menjadi +4

44) Proses elektrolisis di katoda dan anoda pada cairan natrium klorida akan dibebaskan .....

- a. H<sub>2</sub> dan Cl<sub>2</sub>
- b. H<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>
- c. Na dan Cl<sub>2</sub>
- d. Na dan H<sub>2</sub>
- e. Na dan O<sub>2</sub>

45) Jika elektrolisis larutan HCl dengan elektroda karbon dan kuat arus yang digunakan adalah 0,1 Faraday, maka massa H<sub>2</sub> yang dibentuk adalah .....

- a. 0,1 gram
- b. 0,2 gram
- c. 0,3 gram
- d. 0,4 gram
- e. 0,5 gram

- 46) Potensial sel standar merupakan beda potensial listrik antara .....
- Anoda dan katoda pada sel volta yang diukur dalam keadaan total
  - Oksidasi dan katoda pada sel volva yang diukur dalam keadaan total
  - Anoda dan reduksi pada sel galva yang diukur dalam keadaan total
  - Oksidasi dan reduksi pada sel galva yang diukur dalam keadaan total
  - Anoda dan katoda pada sel volta yang diukur dalam keadaan standar
- 47) Larutan NaCl dengan menghasilkan anoda klor, katoda air dan diisi dengan elektroda platina merupakan prinsip kerja dari .....
- Volta
  - Elektrokimia
  - Galva
  - Elektrolisis
  - Mekanik
- 48) Sel galvani dapat disebut juga dengan ..... yang merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah .... dengan ....
- Sel elektrolisis ; Energi kinetik menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$
  - Sel volta ; Energi kimia menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 > 0$

- c. Redoks ; Energi listrik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 < 0$
- d. Sel Elektrokimia ; Energi kinetik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 > 0$
- e. Hukum Faraday ; Energi kimia menjadi kimia berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$

49) Reaksi redoks yang sudah mengalami penyetaraan adalah

.....

- a.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- b.  $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{I}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu} (\text{s}) + \text{I}_2 (\text{s})$
- c.  $\text{ClO}^- (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$
- d.  $\text{Br}_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{BrO}_3^- (\text{aq}) + \text{Br}^- (\text{aq})$
- e.  $2\text{MnO}_4^- (\text{s}) + 16\text{H}^+ (\text{aq}) + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} (\text{s}) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 10\text{CO}_2 (\text{g})$

50) Jika larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dielektrolisis dengan elektroda karbon, reaksi yang terjadi adalah .....

- a.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- b.  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$
- c.  $6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + 4\text{OH}^- + 4\text{H}^+ + \text{O}_2$
- d.  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- e.  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$

**Lampiran 11** Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

**Lampiran 11.a** Kisi-Kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Aspek						Jumlah Total Soal Pilihan Ganda
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
3.8 Mengevaluasi proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung $E^0$ sel, reaksi-reaksi pada sel volta dan sel elektrolisa	Memahami konsep penyetaraan reaksi redoks		6					1
	Mampu menyetarakan reaksi redoks			1	2			2
	Mampu menyetarakan reaksi redoks dengan metode bilangan		7					1



, proses pelapisan logam) yang digunakan dalam kehidupan	oksidasi						
	Menjelaskan pengertian sel elektrokimia	18					1
	Mengetahui pembagian sel elektrokimia	20					1
	Memahami definisi sel volta		17, 29				2
	Memahami prinsip kerja sel volta		21				1
	Menggambarakan susunan sel volta			14			1
	Menganalisis				15		1

s reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dari sel volta							
Menuliskan notasi sel volta	10						1
Memahami potensial elektroda standar	22						1
Menghitung potensial sel dari suatu reaksi redoks			8	3.9			3
Menentukan kespontanan suatu reaksi redoks berdasarkan				16			1

	potensial selnya							
	Memahami deret kereaktifan logam	12, 23						2
	Memahami definisi sel elektrolisis	25						1
	Memahami prinsip kerja sel elektrolisis	28						1
	Menggambarkan susunan sel elektrolisis		24					1
	Menjelaskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dari sel elektrolisis		30					1

	Memahami hukum-hukum Faraday		19					1
	Menentukan masa zat yang terbentuk dalam suatu sel elektrolisis			11, 27				2
	Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan korosi besi	13			26			2
	Mengemukakan cara dalam mengatasi korosi besi		4,5					2

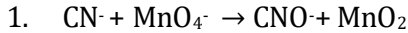
<b>Jumlah Total</b>	5	12	7	6	-	-	30
<b>Presentase</b>	16, 67 %	40 %	23, 33 %	20 %			100%

### Lampiran 11.b Soal Pre-Test dan Post-Test

Nama :

Kelas :

No. Absen :

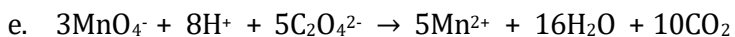
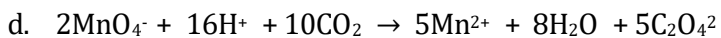
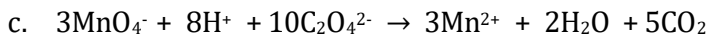
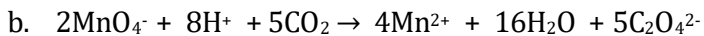
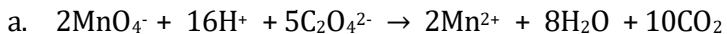


Penyetaraan reaksi redoks diatas dalam keadaan basa adalah...



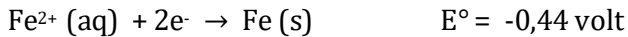
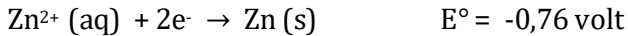
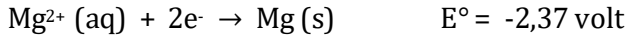
2. Permanganat merupakan senyawa yang tergolong oksidator kuat pada keadaan asam dikarenakan mengandung bilangan oksidasi sebesar +7 yang membentuk geometri tetrahedral. Jika permanganat direaksikan dengan oksalat maka terjadi reaksi redoks.

Dengan hasil penyetaraan reaksinya berupa...

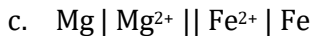


3. Diketahui potensial elektrode beberapa unsur

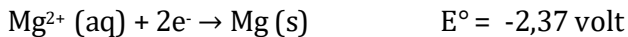
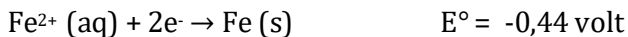




Diantara sel berikut yang beda potensialnya terbesar adalah .....



4. Korosi merupakan hal umum yang terjadi didalam kehidupan sehari-hari, namun dampak negatifnya meresahkan manusia terutama jika berkaitan dengan logam. Oleh karena itu diperlukan pencegahan korosi pada logam dengan cara proteksi katodik. Jika diketahui data potensial reduksi standar :



Maka sebagai seorang pelajar, menurut Anda logam yang dapat memberikan perlindungan katodik pada besi berdasarkan nilai  $E^\circ$  di atas, ialah ....

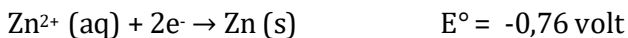
- a. Fe d. Sn

- b. Ni  
 c. Pb
- e. Mg
5. Tiang listrik merupakan suatu bahan yang terbuat dari besi baja yang berbentuk ukuran panjang bulat guna untuk menopang kabel jaringan utilitas seperti jaringan listrik, telepon, telekomunikasi, penerangan jalan, dan lain sebagainya. Namun ternyata tiang listrik dapat mengalami korosi apabila terkena oleh air dan kelembapan udara. Sebagai seorang pelajar bagaimanakah perlindungan korosi yang tepat untuk melindungi logam pada bagian tiang listrik?
- a. Dicat  
 b. Dilumuri oli  
 c. Dilapisi dengan zink  
 d. Dilapisi dengan timah  
 e. Disalut dengan plastik
6. Reaksi redoks yang sudah mengalami penyetaraan adalah .....
- a.  $I_2 (s) + S_2O_3 (aq) \rightarrow 2I^- (aq) + SO_4^{2-} (aq)$   
 b.  $Al_2O_3 (s) + C (s) \rightarrow Al (s) + CO_2 (g)$   
 c.  $AgOH (s) + H^+ (aq) \rightarrow Ag^{2+} (aq) + H_2O (l)$   
 d.  $ClO^- (aq) + Cl^- (aq) + H^+ (aq) \rightarrow H_2O (l) + Cl_2 (g)$   
 e.  $MnO_2 (s) + 4H^+ (aq) + 2Cl^- (aq) \rightarrow Mn^{2+} (aq) + 2H_2O (l) + Cl_2 (g)$
7.  $KMnO_4 (aq) + KI (aq) + H_2SO_4 (aq) \rightarrow MnSO_4 (aq) + I_2 (aq) + H_2O (l)$



Untuk mewujudkan reaksi yang diharapkan dapat terjadi maka bilangan oksidasi Mn berubah dari ...

- a. +14 menjadi +8
  - b. +7 menjadi +2
  - c. +7 menjadi -4
  - d. -1 menjadi +2
  - e. -2 menjadi +2
8. Timah merupakan unsur kimia yang sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pelapis logam, cendera mata, solder, dan yang lainnya. Karena timah mempunyai kegunaan sebagai bahan pelapis logam maka timah juga mempunyai peran sebagai logam yang tahan karat. Timah memiliki  $E^\circ$  sebesar -0,14 volt.. Jika timah direaksikan dengan tembaga atau nikel yang memiliki  $E^\circ$  sebesar +0,34 volt dan -0,25 volt, maka hasil beda potensial terkecil yang didapat adalah ...
- a. -0,11 V
  - b. -0,48 V
  - c. +0,11 V
  - d. +0,32 V
  - e. +0,40 V
9. Bila diketahui potensial elektroda standar :

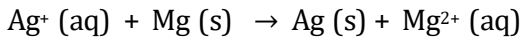




Bagan sel volta yang  $E^\circ$  selnya paling besar adalah .....

- a.  $\text{Al} | \text{Al}^{3+} || \text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$
- b.  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Al}^{3+} | \text{Al}$
- c.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- d.  $\text{Al} | \text{Al}^{3+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- e.  $\text{Al}^{3+} | \text{Al} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$

10. Diketahui reaksi elektrode dari Ag dan Mg :



Penulisan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ....

- a.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- b.  $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag} | \text{Ag}^+$
- d.  $\text{Ag}^+ | \text{Ag} || \text{Mg} | \text{Mg}^{2+}$
- e.  $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$

11. Perak merupakan unsur logam yang memiliki konduktivitas paling tinggi jika dibandingkan dengan unsur logam lainnya. Konduktivitasnya melebihi logam tembaga. Akan tetapi karena harganya yang jauh lebih mahal membuatnya tak jadi pilihan utama dalam industri. Senyawa perak seperti perak nitrat banyak digunakan sebagai bahan disinfektan, zat anti mikroba dan digunakan dalam industri film dan fotografi. Berapakah massa logam perak yang diendapkan jika arus

listrik sebesar 5 ampere dialirkan ke dalam larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) selama 2 jam .....

- a. 24,90 gram
- b. 29,40 gram
- c. 40,29 gram
- d. 42,09 gram
- e. 49,20 gram

12. Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :



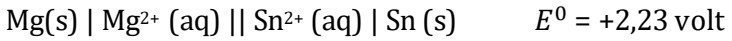
Urutan kelima logam pada deret volta dari kiri ke kanan .....

- a. Fe, Zn, Al, Fe, dan Cu
  - b. Al, Zn, Sn, Cu, dan Fe
  - c. Cu, Fe, Zn, Sn, dan Al
  - d. Zn, Cu, Fe, Sn, dan Al
  - e. Fe, Sn, Zn, Cu, dan Al
13. Jika kita terus mencari dan mau mempelajari dengan sungguh-sungguh, ternyata begitu banyak kekuasaan Allah yang tersebar di alam semesta ini, seperti halnya gas-gas yang ada di alam ini. Dalam kehidupan terdapat gas-gas seperti oksigen, karbon dioksida, nitrogen, karbon monoksida, belerang dioksida, nitrogen

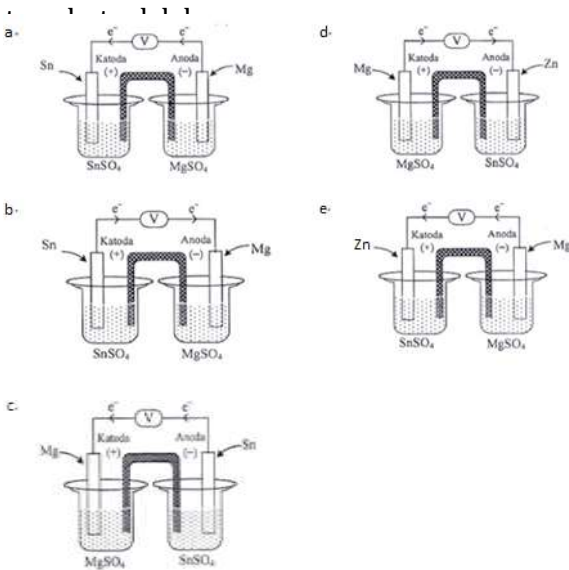
monoksida, ammonia, dan yang lainnya. Gas-gas yang terdapat dialam ini dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya, dapat berguna bagi kehidupan makhluk hidup, gas beracun yang menyebabkan penyakit, dan menyebabkan kerusakan pada suatu benda akibat korosi. Didaerah industri terdapat gas - gas yang dapat menyebabkan korosi antaranya .....

- a. O<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>
- b. CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>
- c. CO dan N<sub>2</sub>
- d. CO dan H<sub>2</sub>O
- e. SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>

14. Perhatikan notasi sel volta berikut ini !



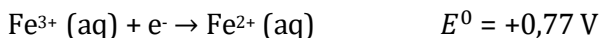
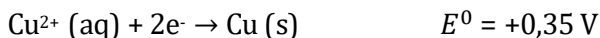
Gambar yang tepat untuk menggambarkan sel volta



15. Salah satu kebesaran Allah yaitu adanya logam-logam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya yaitu perak. Perak merupakan logam mulia yang berwarna putih, dan berkilau yang dihargai keindahan dekoratif. Perak mempunyai potensial listrik sebesar +0,80 V. Jika perak direaksikan dengan seng yang mempunyai  $E^0$  sebesar - 0,76 V, maka reaksi sel volta dari elektroda Ag dan Zn tersebut adalah...

- $Zn (s) + 2 Ag^+ (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s)$
- $Ag^+ (aq) + Zn (s) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s)$
- $Zn^{2+} (aq) + 2 Ag (s) \rightarrow 2 Ag^+ (aq) + Zn (s)$
- $Zn (s) + Zn^{2+} (aq) \rightarrow Ag^+ (aq) + Ag (s)$
- $Ag (s) + Ag^+ (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + Zn (s)$

16. Diketahui harga potensial reduksi untuk :



Reaksi diatas yang berlangsung secara tidak spontan adalah .....

- $Fe^{3+} (aq) + I_3 (s) \rightarrow Fe (s) + 3I^- (aq)$
- $2I^- (aq) + Cu (s) \rightarrow Cu^{2+} (aq) + I_2 (s)$
- $Cu (s) + Cu^{2+} (aq) \rightarrow I_2 (s) + 2I^- (aq)$
- $2Fe^{3+} (aq) + 3Cu^{2+} (aq) \rightarrow Fe_2 (s) + Cu_3 (s)$
- $Cu^{2+} (aq) + 2I^- \rightarrow Cu (s) + I_2 (s)$

17. Perhatikan data dibawah ini :

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Energi kimia menjadi listrik | 4. $E^0 < 0$              |
| 2. Energi listrik menjadi kimia | 5. Bersifat spontan       |
| 3. $E^0 > 0$                    | 6. Bersifat tidak spontan |

Dari data diatas yang termasuk ciri - ciri dari sel volta adalah .....

- |                |                |
|----------------|----------------|
| a. 1, 3, dan 5 | d. 1, 3, dan 6 |
| b. 2, 3, dan 5 | e. 2, 4, dan 5 |
| c. 2, 4, dan 6 |                |

18. Proses perubahan energi kimia menjadi listrik ataupun sebaliknya merupakan konsep dari .....

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| a. Sel volta        | d. Sel galva |
| b. Sel elektrolisis | e. Redoks    |
| c. Sel elektrokimia |              |

19. Perhatikan data dibawah ini :

1.  $W = e \times F$
2.  $W_1 : W_2 = e_1 : e_2$
3.  $W = \frac{\text{Perubahan bilangan Oksidasi}}{\text{Ar}}$
4. Massa zat berbanding lurus dengan muatan listrik yang digunakan.

Dari data diatas yang sesuai dengan bunyi hukum faraday I adalah .....

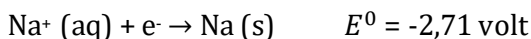
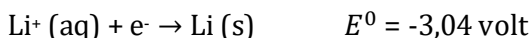
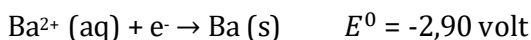
- |            |            |
|------------|------------|
| a. 1 dan 4 | d. 1 dan 2 |
|------------|------------|

- b. 2 dan 3                      e. 2 dan 4  
 c. 3 dan 4
20. Sel elektrokimia mempunyai 2 jenis reaksi redoks, dimana sel yang menghasilkan listrik dan menggunakan arus listrik. Maka reaksi redoks tersebut bersifat .....
- Tidak spontan dan spontan
  - Spontan dan tidak spontan
  - Kurang spontan dan spontan
  - Tidak spontan dan kurang spontan
  - Spontan dan kurang spontan
21. Larutan dalam kedua sel dihubungkan dengan jembatan garam yang berupa pipa U terbalik dan berisi larutan garam dalam agar – agar. Kedua elektroda, yaitu seng dan tembaga dihubungkan dengan voltmeter melalui seutas kawat tembaga. Dalam larutan tersebut terjadi prinsip kerja dari .....
- Sel elektrolisis
  - Sel elektrokimia
  - Hukum faraday
  - Sel volta
  - $E^0$  Sel
22. Perhatikan data dibawah ini :
- Suhu  $25^0 C$
  - Tekanan 1 atm
  - Konsentrasi ion – ion 1 molar
  - Potensial relatif suatu elektrode terhadap elektrode hidrogen

Dari data diatas, merupakan ciri - ciri dari .....

- a.  $E^0$  sel
- b. Sel Volta
- c. Sel elektrokimia
- d. Sel galva
- e. Sel elektrolisis

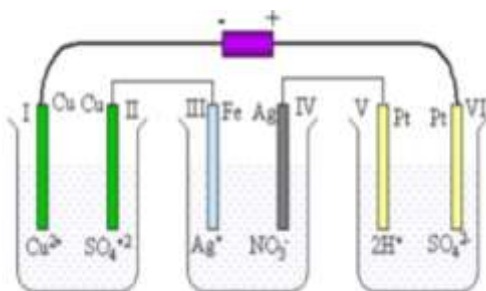
23. Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :



Urutan keempat logam pada deret volta dari kanan ke kiri .....

- a. Na, Ba, K, dan Li
- b. Li, K, Ba, dan Na
- c. Na, Li, K, dan Ba
- d. Ba, Na, Li, dan K
- e. Li, ba, K, dan Na

24. Perhatikan bagan elektrolisis beriku ini :



Elektroda yang menghasilkan gas adalah .....

- a. I dan II
- b. III dan IV
- c. V dan VI
- d. III dan V
- e. II dan IV



- c. V dan VI
25. Sel elektrolisis merupakan sel yang mengubah ..... yang memiliki ..... sehingga bersifat .....
- Energi listrik menjadi energi kinetik ;  $E^0 > 0$  ; spontan
  - Energi kimia menjadi energi listrik ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan
  - Energi kimia menjadi energi kinetik ;  $E^0 > 0$  ; spontan
  - Energi listrik menjadi energi kimia ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan
  - Energi kimia menjadi energi kimia ;  $E^0 > 0$  ; spontan
26. Perhatikan data praktikum di bawah ini !
- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan minyak dengan cara ditutup
  - Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air panas dengan cara ditutup
  - Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan kristal garam
  - Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan larutan  $H_2SO_4$
  - Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan basa anhidrat

Sebagai seorang pelajar, menurut Anda proses korosi yang berlangsung paling cepat ditunjukkan pada nomor .....

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- c. 3
27. Jika elektrolisis larutan HCl dengan elektroda karbon dan kuat arus yang digunakan adalah 0,1 Faraday, maka massa H<sub>2</sub> yang dibentuk adalah .....
- a. 0,1 gram
  - b. 0,2 gram
  - c. 0,3 gram
  - d. 0,4 gram
  - e. 0,5 gram
28. Larutan NaCl dengan menghasilkan anoda klor, katoda air dan diisi dengan elektroda platina merupakan prinsip kerja dari .....
- a. Volta
  - b. Elektrokimia
  - c. Galva
  - d. Elektrolisis
  - e. Mekanik
29. Sel galvani dapat disebut juga dengan ..... yang merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah ..... dengan ....
- a. Sel elektrolisis ; Energi kinetik menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$
  - b. Sel volta ; Energi kimia menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 > 0$
  - c. Redoks ; Energi listrik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 < 0$
  - d. Sel Elektrokimia ; Energi kinetik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 > 0$

- e. Hukum Faraday ; Energi kimia menjadi kimia berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$
30. Jika larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dielektrolisis dengan elektroda karbon, reaksi yang terjadi adalah .....
- a.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$                       d.  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- b.  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$                       e.  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$
- c.  $6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + 4\text{OH}^- + 4\text{H}^+ + \text{O}_2$

**Lampiran 12.** Instrumen Angket Karakter Peserta Didik

**Lampiran 12.a** Kisi-Kisi Angket Karakter

Karakter	Deskripsi	Indikator	Pernyataan	Jumlah Pernyataan	Nomor Butir	
					Posisi	Negetif
Religi us	Sikap dan perilaku patuh seseorang dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleransi serta rukun dengan pemeluk agama lain.	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	1. Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran 2. Ketika waktu berdoa saya lebih sering mengobrol dengan teman	2	1	2
		Membagikan senyum, sapa, salam,	3. Memberi sapa dan salam kepada guru sebelum dan sesudah pembelajaran	2	3	4

		sopan, dan santu n.	4. Bersikap acuh tak acuh kepada guru yang telah memberikan materi di kelas			
Tangg ung Jawab	Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksana kan tugas dan kewajiban yang seharusny a dia lakukan terhadap diri sendiri, masyaraka t, lingkungan	Menge rjakan semua tugas kelas denga n baik dan tepat waktu .	5. Mengerjakan tugas dengan baik dan dapat menyelesaikan nya tepat waktu merupakan hal yang membanggakan . 6. Menunda tugas yang diberikan oleh guru. 7. Saya lebih memprioritask an tugas yang harus selesai terlebih	4	5,7	6,8

	(alam, sosial, dan budaya), Negara dan Tuhan yang Maha Esa.		dahulu. 8. Saya lebih menyukai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru favorit saya.			
		Menggunakan waktu secara efektif untuk menyelesaikan tugas-tugas dikelas maupun	9. Saya lebih suka mengerjakan tugas hingga selesai selesai daripada meninggalkan tugas untuk bermain. 10. Menurut saya, bermain lebih menyenangkan daripada mengerjakan tugas .	6	9,1 1,1 4	10, 12, 13

		diluar kelas.	<p>11. Saya menganggap tugas yang diberikan adalah penting sehingga perlu dikerjakan tepat waktu.</p> <p>12. Mengerjakan tugas jika sudah mendekati waktu yang ditetapkan</p> <p>13. Jika waktu yang tersisa untuk mengerjakan tinggal 15 menit , saya lebih baik mengerjakan dirumah.</p>			
--	--	---------------	--	--	--	--

			14. Tugas yang seharusnya diselesaikan disekolah sebaiknya tidak dibawa pulang .			
Jujur	Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.	Tidak mencoret atau pun menja di plagiat dalam mengerjakan setiap tugas.	15. Saya berusaha tidak mencoret tugas teman meskipun saya dalam keadaan sulit mengerjakan . 16. Saya mengandalkan teman setiap kali mendapatkan tugas dari guru. 17. Saya lebih tenang	3	15, 17	16



			dengan nilai ulangan yang saya peroleh dari usaha saya sendiri, berapapun nilainya.			
Toleransi	Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya.	Menghargai perasaan dan pendapat orang lain.	18. Berkata sopan dan tidak menyinggung perasaan teman ataupun guru. 19. Menghargai pendapat teman saat berdiskusi kelompok. 20. Menerima kesepakatan meskipun berbeda pendapat.	5	18, 19, 20, 22	21

			<p>21. Saya sering memaksa teman untuk mengikuti pendapat saya.</p> <p>22. Terbuka terhadap sesuatu yang baru.</p>			
Disiplin	Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.	Konsisten terhadap waktu	<p>23. Masuk ke kelas tepat waktu.</p> <p>24. Tidak masuk sekolah tanpa keterangan.</p> <p>25. Saya sering ijin ke belakang untuk menghindari pembelajaran kimia.</p>	9	23, 26, 29	24, 25, 27, 28, 30, 31

			<p>26. Melaksanakan tugas piket dengan penuh tanggung jawab.</p> <p>27. Membuat surat ijin palsu ketika tidak masuk sekolah.</p> <p>28. Makan dan minum di kelas saat proses pembelajaran berlangsung.</p> <p>29. Mengerjakan tugas dari guru tepat waktu.</p> <p>30. Membuat suasana gaduh saat proses</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>pembelajaran berlangsung</p> <p>31. Saya lebih senang bermain <i>handphone</i> daripada memperhatikan guru di kelas.</p>			
		<p>Konsisten terhadap peraturan</p>	<p>32. Membuang sampah pada tempatnya.</p> <p>33. Terlibat perkelahian atau tawuran pelajar.</p> <p>34. Membawa senjata tajam, minuman keras, dan narkoba ke dalam area sekolah.</p>	5	32	33, 34, 35, 36

			<p>35. Membawa dan menghisap rokok di lingkungan sekolah.</p> <p>36. Berpakaian seragam tanpa atribut atau tidak lengkap.</p>			
Rasa Ingin Tahu	Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih dalam dan meluas sesuatu yang dipelajarinya, dilihat,		<p>37. Bertanya kepada guru atau teman mengenai materi yang belum diketahui.</p> <p>38. Mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman terkait materi yang sedang</p>	3	37, 38, 39	-

	dan mendengar.		dipelajari. 39. Memperhatikan pembelajaran materi kimia dengan baik			
		Menyelesaikan tugas secara mandiri	40. Mencari informasi dari berbagai sumber. 41. Mencari atau menemukan cara baru dalam menyelesaikan suatu tugas.	2	40, 41	-
Kreatif	Berfikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil	Mencari ide atau cara dalam menyelesaikan	42. Saya lebih sering mencoba cara-cara baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan	5	42, 43, 44, 45, 46	-

	<p>baru dari sesuatu yang telah dimiliki.</p>	<p>suatu masalah.</p>	<p>n.  43. Menggunakan berbagai media atau sumber untuk menyelesaikan suatu permasalahan.  44. Menanyakan tentang materi yang terkait untuk memperoleh ide atau gagasan.  45. Saya terkadang memiliki penyelesaian suatu masalah yang berbeda</p>			
--	---	-----------------------	---	--	--	--

			dengan orang lain. 46. Saya selalu mempunyai banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah.			
Kerja Keras	Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.	Tidak pantang menyerah dalam menyelesaikan tugas atau materi yang belum	47. Kesulitan dalam belajar tidak menjadi penghalang bagi saya untuk berhenti dalam menyelesaikan tugas. 48. Menanyakan tugas atau materi yang belum	4	47, 48, 49, 50	-



		dikuasai. ai.	dikuasai kepada teman atau guru. 49. Berusaha menemukan sendiri konsep atau materi yang sedang dipelajari. 50. Mengerjakan semua tugas dengan baik walaupun tugas tersebut sulit dan berat.			
--	--	------------------	---	--	--	--

## **Penentuan Skor Jawaban Pernyataan dalam Angket Karakter Peserta Didik**

Jumlah skala pada likert ini terdapat 5 jawaban dengan 2 model tipe pernyataan, diantaranya yaitu :

### 1. Skor dalam Pernyataan Positif (31)

Skala Jawaban	Nilai
SS (Sangat Setuju)	5
S (Setuju)	4
KS (Kurang Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

### 2. Skor dalam Pernyataan Negatif (19)

Skala Jawaban	Nilai
SS (Sangat Setuju)	1
S (Setuju)	2
KS (Kurang Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	4
STS (Sangat Tidak Setuju)	5

**Lampiran 12.b** Angket Karakter Peserta Didik  
ANGKET KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X JURUSAN TTL  
DI SMK N 7 SEMARANG

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Petunjuk :

1. Dibawah ini merupakan angket yang digunakan untuk mengukur karakter Anda terhadap pembelajaran kimia sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Pada kuesioner ini terdapat 50 pernyataan. Berilah jawaban yang sesuai dengan karakter Anda dengan memberi tanda [ $\surd$ ] pada lembar kolom yang telah disediakan.
3. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
4. Bila menemukan kesulitan, silahkan tanyakan kepada guru.
5. Silahkan mengerjakan, terimakasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
<b>Religius</b>						
1	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran					
2	Ketika waktu berdoa saya lebih sering mengobrol dengan teman					
3	Memberi sapa dan salam kepada guru sebelum dan sesudah pembelajaran					
4	Bersikap acuh tak acuh kepada guru yang telah memberikan materi di kelas					
<b>Tanggung Jawab</b>						
5	Mengerjakan tugas dengan baik dan dapat menyelesaikannya tepat waktu merupakan hal yang membanggakan					
6	Menunda tugas yang diberikan oleh guru					

7	Saya lebih memprioritaskan tugas yang harus selesai terlebih dahulu					
8	Saya lebih menyukai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru favorit saya					
9	Saya lebih suka mengerjakan tugas hingga selesai selesai daripada meninggalkan tugas untuk bermain					
10	Menurut saya, bermain lebih menyenangkan daripada mengerjakan tugas					
11	Saya menganggap tugas yang diberikan adalah penting sehingga perlu dikerjakan tepat waktu					
12	Mengerjakan tugas jika sudah mendekati waktu yang ditetapkan					

13	Jika waktu yang tersisa untuk mengerjakan tinggal 15 menit , saya lebih baik mengerjakan dirumah					
14	Tugas yang seharusnya diselesaikan disekolah sebaiknya tidak dibawa pulang					
<b>Jujur</b>						
15	Saya berusaha tidak mencotek tugas teman meskipun saya dalam keadaan sulit mengerjakan.					
16	Saya mengandalkan teman setiap kali mendapatkan tugas dari guru					
17	Saya lebih tenang dengan nilai ulangan yang saya peroleh dari usaha saya sendiri, berapapun nilainya					

<b>Toleransi</b>					
18	Berkata sopan dan tidak menyinggung perasaan teman ataupun guru				
19	Menghargai pendapat teman saat berdiskusi kelompok				
20	Menerima kesepakatan meskipun berbeda pendapat				
21	Saya sering memaksa teman untuk mengikuti pendapat saya				
22	Terbuka terhadap sesuatu yang baru				
23	Masuk ke kelas tepat waktu				
<b>Disiplin</b>					
24	Tidak masuk sekolah tanpa keterangan				
25	Saya sering ijin ke belakang untuk menghindari pembelajaran kimia				

26	Melaksanakan tugas piket dengan penuh tanggung jawab					
27	Membuat surat ijin palsu ketika tidak masuk sekolah					
28	Makan dan minum di kelas saat proses pembelajaran berlangsung					
29	Mengerjakan tugas dari guru tepat waktu					
30	Membuat suasana gaduh saat proses pembelajaran berlangsung					
31	Saya lebih senang bermain <i>handphone</i> daripada memperhatikan guru di kelas					
32	Membuang sampah pada tempatnya					
33	Terlibat perkelahian atau tawuran pelajar					
34	Membawa senjata tajam,					



	minuman keras, dan narkoba ke dalam area sekolah					
35	Membawa dan menghisap rokok di lingkungan sekolah					
36	Berpakaian seragam tanpa atribut atau tidak lengkap					
<b>Rasa Ingin Tahu</b>						
37	Bertanya kepada guru atau teman mengenai materi yang belum diketahui					
38	Mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman terkait materi yang sedang dipelajari					
39	Memperhatikan pembelajaran materi kimia dengan baik					
40	Mencari informasi dari berbagai sumber					
41	Mencari atau menemukan					

	cara baru dalam menyelesaikan suatu tugas					
<b>Kreatif</b>						
42	Saya lebih sering mencoba cara-cara baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan					
43	Menggunakan berbagai media atau sumber untuk menyelesaikan suatu permasalahan					
44	Menanyakan tentang materi yang terkait untuk memperoleh ide atau gagasan					
45	Saya terkadang memiliki penyelesaian suatu masalah yang berbeda dengan orang lain					
46	Saya selalu mempunyai banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah					
<b>Kerja Keras</b>						

47	Kesulitan dalam belajar tidak menjadi penghalang bagi saya untuk berhenti dalam menyelesaikan tugas					
48	Menanyakan tugas atau materi yang belum dikuasai kepada teman atau guru					
49	Berusaha menemukan sendiri konsep atau materi yang sedang dipelajari					
50	Mengerjakan semua tugas dengan baik walaupun tugas tersebut sulit dan berat					

**Lampiran 13. Hasil Belajar Peserta Didik**

No.	KODE	Nilai X TTL 1		No.	KODE	Nilai X TTL 2	
		Pretest	Posttest			Pretest	Posttest
1	E-01	20	77	1	K-01	27	70
2	E-02	23	80	2	K-02	23	67
3	E-03	17	70	3	K-03	20	77
4	E-04	13	63	4	K-04	17	63
5	E-05	30	83	5	K-05	20	67
6	E-06	23	87	6	K-06	27	73
7	E-07	20	73	7	K-07	30	77
8	E-08	17	70	8	K-08	20	60
9	E-09	13	80	9	K-09	23	67
10	E-10	10	73	10	K-10	20	70
11	E-11	13	80	11	K-11	27	73
12	E-12	17	77	12	K-12	37	80
13	E-13	23	83	13	K-13	30	77
14	E-14	27	87	14	K-14	27	70
15	E-15	30	80	15	K-15	30	73
16	E-16	33	77	16	K-16	23	70
17	E-17	23	83	17	K-17	27	63
18	E-18	20	80	18	K-18	20	60
19	E-19	30	83	19	K-19	30	73

20	E-20	23	70	20	K-20	23	60
21	E-21	20	73	21	K-21	27	70
22	E-22	27	87	22	K-22	20	63
23	E-23	20	67	23	K-23	17	60
24	E-24	23	73	24	K-24	13	67
25	E-25	20	70	25	K-25	10	63
26	E-26	17	77	26	K-26	17	67
27	E-27	27	80	27	K-27	23	80
28	E-28	17	67	28	K-28	27	73
29	E-29	37	87	29	K-29	30	77
30	E-30	23	80	30	K-30	27	70
31	E-31	17	73	31	K-31	23	63
32	E-32	13	70	32	K-32	30	73
33	E-33	20	80	33	K-33	17	60
34	E-34	17	77	34	K-34	20	63
35	E-35	20	70	35	K-35	33	47
36	E-36	27	87	36	K-36	37	80

**Lampiran 14.** Skor Angket Karakter Peserta Didik

No.	KODE	Nilai X TTL 1		No.	KODE	Nilai X TTL 2	
		Pretest	Posttest			Pretest	Posttest
1	E-01	23	84	1	K-01	25	64
2	E-02	21	82	2	K-02	22	63
3	E-03	25	77	3	K-03	28	74
4	E-04	30	83	4	K-04	33	60
5	E-05	22	81	5	K-05	20	52
6	E-06	34	84	6	K-06	31	56
7	E-07	20	75	7	K-07	37	64
8	E-08	29	76	8	K-08	30	63
9	E-09	31	85	9	K-09	33	60
10	E-10	28	73	10	K-10	25	53
11	E-11	32	78	11	K-11	23	54
12	E-12	35	88	12	K-12	20	38
13	E-13	20	72	13	K-13	34	59
14	E-14	22	76	14	K-14	35	68
15	E-15	23	79	15	K-15	32	64
16	E-16	26	81	16	K-16	25	52
17	E-17	21	72	17	K-17	27	57
18	E-18	24	75	18	K-18	26	55
19	E-19	27	82	19	K-19	28	58

20	E-20	23	84	20	K-20	20	46
21	E-21	29	83	21	K-21	23	53
22	E-22	20	73	22	K-22	27	59
23	E-23	22	75	23	K-23	24	40
24	E-24	25	78	24	K-24	26	53
25	E-25	30	83	25	K-25	29	57
26	E-26	26	75	26	K-26	23	43
27	E-27	24	73	27	K-27	22	40
28	E-28	20	76	28	K-28	21	53
29	E-29	27	85	29	K-29	20	50
30	E-30	26	79	30	K-30	23	55
31	E-31	28	87	31	K-31	24	56
32	E-32	21	72	32	K-32	28	58
33	E-33	29	81	33	K-33	20	60
34	E-34	30	83	34	K-34	33	62
35	E-35	34	87	35	K-35	36	65
36	E-36	25	76	36	K-36	28	54

## Lampiran 15. Bukti Pengerjaan Soal Pre-Test

Nama : Viviantha Devi  
 Kelas : X TL 2 / 35

1.  $\text{CN}^- + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{CNO}^- + \text{MnO}_2$

Penyetaraan reaksi redoks diatas dalam keadaan basa adalah...

a.  $3\text{CN}^- + 2\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 5\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + 2\text{OH}^-$   
 b.  $3\text{CN}^- + 2\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 6\text{OH}^- \rightarrow 3\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + 2\text{OH}^-$   
 c.  $2\text{CN}^- + 4\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + 2\text{OH}^-$   
 d.  $5\text{CN}^- + 4\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 10\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + 2\text{OH}^-$   
 e.  $4\text{CN}^- + 4\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + 6\text{OH}^-$

2. Permanganat merupakan senyawa yang tergolong oksidator kuat pada keadaan asam dikarenakan mengandung bilangan oksidasi sebesar +7 yang membentuk geometri tetrahedral. Jika permanganat direaksikan dengan oksalat maka terjadi reaksi redoks. Dengan hasil penyetaraan reaksinya berupa...

a.  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$   
 b.  $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2 + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
 c.  $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 10\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + 5\text{CO}_2$   
 d.  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{CO}_2 \rightarrow 5\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
 e.  $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 5\text{Mn}^{2+} + 16\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$

3. Diketahui potensial elektrode beberapa unsur

$\text{Ag}^+ (\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag} (\text{s}) \quad E^\circ = +0,80 \text{ volt}$   
 $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Mg} (\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Fe} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$

Diantara sel berikut yang beda potensialnya terbesar adalah...

a.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag} \quad \Delta E^\circ = 2,37 - (-0,76) = 3,13 \text{ volt}$   
 b.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag} \quad \Delta E^\circ = 2,37 - (-0,80) = 3,17 \text{ volt}$   
 c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$

4. Karun merupakan hal umum yang terjadi dilapisan ketebalan selam besi-besi, namun dapat dihindari dengan memisahkan katoda terapan jika berkontak dengan logam. Oleh karena itu diperlukan pencegahan korosi pada logam dengan cara proteksi katodik. Jika diketahui data potensial reduksi standar:

$\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Fe} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$   
 $\text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Ni} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,25 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Pb} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,13 \text{ volt}$   
 $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Mg} (\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ volt}$

Maka sebagai anoda pelaiar, logam Ag yang dapat memberikan perlindungan katodik pada besi berdasarkan nilai  $E^\circ$  di atas adalah...

a. Fe  
 b. Ni  
 c. Pb  
 d. Zn  
 e. Mg

S: 20  
 B: 10  
 30

33



3) Timah hitam merupakan suatu bahan yang terbuat dari besi hitam yang technically oksidasi penguap hasil gas untuk mencegah kabel jaringan utilitas seperti jaringan listrik, telepon, telekomunikasi, pemertanian pipa dan lain sebagainya. Namun ternyata timah hitam dapat mengkilap kembali apabila berkontak dengan air dan kelembapan udara. Sebagai seorang pelajar bagaimana cara perawatannya? cara yang tepat untuk melindungi logam pada bagian yang hitam?

- a. Dicat  
 b. Dilapisi dengan oli  
 c. Dilapisi dengan emulsi  
 d. Dilapisi dengan timah  
 e. Dilapisi dengan plastik

4) Besi reduksi yang sudah mengkilap penyeimbang adalah ...

- a.  $3\text{I}_2(\text{s}) + 5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$   
 b.  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
 c.  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$   
 d.  $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   
 e.  $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   
 f.  $\text{K}_2\text{MnO}_4(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Untuk menentukan reaksi yang diharapkan dapat terjadi maka bilangan oksidasi Mn berubah dari ...

- a. +4 menjadi +6  
 b. +7 menjadi +2  
 c. +7 menjadi -4  
 d. -1 menjadi +2  
 e. -2 menjadi +2

4) Timah merupakan unsur kimia yang sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pelapis logam, cerubis mata, solder, dan yang lainnya. Karena timah mempunyai kegunaan sebagai bahan pelapis logam maka timah juga mempunyai peran sebagai logam yang tahan karat. Timah memiliki  $E^\circ$  sebesar -0,14 volt. Jika timah direduksikan dengan tembaga atau besi yang memiliki  $E^\circ$  sebesar +0,34 volt dan -0,25 volt, maka hasil beda potensial terbalik yang didapat adalah ...

- a. -0,11 V  
 b. -0,48 V  
 c. +0,11 V  
 d. +0,32 V  
 e. -0,40 V

5) Bila diketahui potensial elektroda standar :

- $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s}) \quad E^\circ = -1,76 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$   
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^\circ = +0,34 \text{ volt}$

Bagan sel volta yang  $E^\circ$  selnya paling besar adalah ...

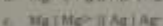
- a.  $\text{Al} | \text{Al}^{3+} || \text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$



10) Diketahui reaksi elektrode dari Ag dan Mg:



Penulisan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ...



11) Perak merupakan unsur logam yang memiliki konduktivitas paling tinggi jika dibandingkan dengan unsur logam lainnya. Konduktivitasnya melebihi logam tembaga. Akan tetapi karena harganya yang jauh lebih mahal membuatnya tak jadi pilihan utama dalam industri. Senyawa perak seperti perak nitrat banyak digunakan sebagai bahan disinfektan, zat anti mikroba dan digunakan dalam industri film dan fotografi. Berapakah massa logam perak yang diendapkan jika arus listrik sebesar 5 ampere dialirkan ke dalam larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) selama 2 jam ...

a. 24,90 gram

d. 42,09 gram

b. 29,40 gram

e. 49,20 gram

c. 40,29 gram

12) Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini:



Urutan kelima logam pada deret volta dari kiri ke kanan ...

a. Fe, Zn, Al, Fe, dan Cu

b. Al, Zn, Sn, Cu, dan Fe

c. Cu, Fe, Zn, Sn, dan Al

d. Zn, Cu, Fe, Sn, dan Al

e. Fe, Sn, Zn, Cu, dan Al

13) Jika kita terus mencari dan mau mempelajari dengan sungguh-sungguh, ternyata begitu banyak kelainan Allah yang tersebar di alam semesta ini, seperti halnya gas-gas yang ada di alam ini. Dalam kehidupan terdapat gas-gas seperti oksigen, karbon dioksida, nitrogen, karbon monoksida, belerang dioksida, nitrogen monoksida, ammonia, dan yang lainnya. Gas-gas yang terdapat di alam ini dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya, dapat berguna bagi kehidupan makhluk hidup, gas beracun yang menyebabkan penyakit, dan menyebabkan



- a.  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq})$   
 b.  $2\text{I}^{-}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{s})$   
 c.  $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq})$   
 d.  $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{s}) + \text{Cu}_3(\text{s})$   
~~X~~ e.  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s})$

17) Perhatikan data dibawah ini :

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Energi kimia menjadi listrik | 4. $E^{\circ} < 0$        |
| 2. Energi listrik menjadi kimia | 5. Bersifat spontan       |
| 3. $E^{\circ} > 0$              | 6. Bersifat tidak spontan |

Dari data diatas yang termasuk ciri - ciri dari sel volta adalah ...

- ~~X~~ a. 1, 3, dan 5                      d. 1, 3, dan 6  
 b. 2, 3, dan 5                      e. 2, 4, dan 5  
 c. 2, 4, dan 6

18) Proses perubahan energi kimia menjadi listrik ataupun sebaliknya merupakan konsep dari ...

- a. Sel volta                              d. Sel galva  
~~X~~ b. Sel elektrolisis                      e. Redoks  
 c. Sel elektrokimia

19) Perhatikan data dibawah ini :

- $W = n \times F$
- $W_1 : W_2 = z_1 : z_2$
- $W = \frac{\text{Perubahan Muatan}}{Ar}$
- Massa zat berbanding lurus dengan muatan listrik yang digunakan.

Dari data diatas yang sesuai dengan bunyi hukum faraday I adalah ...

- ~~X~~ a. 1 dan 4                      d. 1 dan 2  
 b. 2 dan 3                      e. 2 dan 4  
 c. 3 dan 4

20) Sel elektrokimia mempunyai 2 jenis reaksi redoks, dimana sel yang menghasilkan energi dan menggunakan arus listrik. Maka reaksi redoks tersebut bersifat ...

- a. Tidak spontan dan spontan                      d. Tidak spontan dan kurang spontan  
~~X~~ b. Spontan dan tidak spontan                      e. Spontan dan Kurang spontan  
 c. Kurang spontan dan spontan

21) Larutan dalam kedua sel dihubungkan dengan jembatan garam yang berupa pipa U terbalik dan berisi larutan garam dalam agar - agar. Kedua elektroda, yaitu seng dan tembaga dihubungkan dengan voltmeter melalui seutas kawat tembaga. Dalam larutan tersebut terjadi prinsip kerja dari ...

- a. Sel elektrolisis                              ~~X~~ Sel volta  
 b. Sel elektrokimia                              e.  $E^{\circ}$  Sel  
 c. Hukum faraday

22) Perhatikan data dibawah ini :

1. Suhu  $25^{\circ}\text{C}$                               3. Konsentrasi ion - ion 1 molar

2. Taklukkan 1 atom

4. Potensial relatif suatu elektrode terhadap elektrode hidrogen

Dari data diatas, merupakan (isi) - (isi) dari ...

- a. Sel sel  
 b. Sel Volta  
 c. Sel elektrokimia  
 d. Sel galvani  
 e. Sel elektrolisis

23) Perhatikan nilai potensial reduksi dari beberapa logam berikut ini :

1.  $K^+(aq) + e^- \rightarrow K(s)$   $E^0 = -2,92$  volt  
2.  $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(s)$   $E^0 = -2,90$  volt  
3.  $Li^+(aq) + e^- \rightarrow Li(s)$   $E^0 = -3,04$  volt  
4.  $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(s)$   $E^0 = -2,71$  volt

Urutan kelima logam pada deret volta dari kanan ke kiri ...

- a. Na, Na, K, dan Li  
 b. Li, K, Na, dan Na  
 c. Na, Li, K, dan Na  
 d. Na, Na, Li, dan K  
 e. Li, Na, K, dan Na

24) Perhatikan bagan elektrolisis berikut ini :



Elektroda yang menghasilkan gas adalah ...

- a. I dan II  
 b. III dan IV  
 c. V dan VI  
 d. III dan V  
 e. II dan IV

25) Sel elektrolisis merupakan sel yang mengubah ... yang memiliki ... sehingga terjadi ...

- a. Energi listrik menjadi energi kinetik ;  $E^0 > 0$  ; spontan  
 b. Energi kimia menjadi energi listrik ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan  
 c. Energi kimia menjadi energi kinetik ;  $E^0 < 0$  ; spontan  
 d. Energi listrik menjadi energi kimia ;  $E^0 < 0$  ; tidak spontan  
 e. Energi kimia menjadi energi kimia ;  $E^0 < 0$  ; spontan

26) Perhatikan data praktikum di bawah ini !

1. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan nungkah dengan cara ditutup
2. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan air panas dengan cara ditutup
3. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan kristal garam
4. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan asam HCl
5. Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan basa sekuatnya

Sebagai seorang pelajar, menurut Anda proses korosi yang berlangsung paling cepat ditunjukkan pada nomor ...

- a. 1

b. 2

e. 5

c. 3

27] Jika elektrolisis larutan HCl dengan elektroda karbon dan kuat arus yang digunakan adalah 0,1 Faraday, maka massa  $H_2$  yang dibestuk adalah ...

a. 0,1 gram

d. 0,4 gram

b. 0,2 gram

e. 0,5 gram

c. 0,3 gram

28] Larutan NaCl dengan menghasilkan anoda klor, katoda air dan diisi dengan elektroda platina merupakan prinsip kerja dari ...

a. Volta

d. Elektrolisis

b. Elektrokimia

e. Mekanik

c. Galva

29] Sel galvani dapat disebut juga dengan ..... yang merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah ... dengan ...

a. Sel elektrolisis ; Energi kinetik menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$

b. Sel volta ; Energi kimia menjadi listrik berlangsung spontan ;  $E^0 > 0$

c. Redoks ; Energi listrik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 < 0$

d. Sel Elektrokimia ; Energi kinetik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ;  $E^0 > 0$

e. Hukum Faraday ; Energi kimia menjadi kimia berlangsung spontan ;  $E^0 < 0$

30] Jika larutan  $Na_2SO_4$  dielektrolisis dengan elektroda karbon, reaksi yang terjadi adalah ...

a.  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

d.  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

b.  $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

e.  $SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 + O_2$

c.  $6H_2O \rightarrow 2H_2 + 4OH^- + 4H^+ + O_2$

SELAMAT MENGERJAKAN ☺

## Lampiran 16. Bukti Pengerjaan Angket Karakter *Pre-Test*

**ANGKET KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X JURUSAN TTL DI SMK N 7 SEMARANG**

Nama : Bijak Nircahyakarim  
 No Absen : 7  
 Kelas : X TTL 1

Petunjuk :

1. Di bawah ini merupakan angket yang digunakan untuk mengukur karakter Anda terhadap pembelajaran kimia sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Pada kuisioner ini terdapat 50 pernyataan. Berilah jawaban yang sesuai dengan karakter Anda dengan memberi tanda (✓) pada lembar kolom yang telah disediakan.
3. Jawaban apa pun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
4. Bila menemukan kesulitan, silakan tanyakan kepada guru.
5. Dilakukan mengerjakan, termasuk atas perhatian dan kerjasamanya.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju  
 S : Setuju  
 KS : Kurang Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
<b>Religius</b>						
1	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran				✓	
2	Ketika waktu belajar saya lebih sering mengobrol dengan teman	✓				
3	Memberi sage dan salam kepada guru sebelum dan sesudah pembelajaran		✓			
4	Berikap acuh tak acuh kepada guru yang telah memberikan materi di kelas	✓				
<b>Tanggung jawab</b>						
5	Mengerjakan tugas dengan baik dan dapat menyelesaikannya tepat waktu merupakan hal yang membanggakan				✓	

5	Menunda tugas yang diberikan oleh guru	✓			
7	Saya lebih memprioritaskan tugas yang harus selesai terlebih dahulu				✓
8	Saya lebih menyukai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru favorit saya		✓		
9	Saya lebih suka mengerjakan tugas hingga selesai secepat secepatnya daripada menunggukan tugas untuk bermain				✓
10	Menurut saya, bermain lebih menyenangkan daripada mengerjakan tugas	✓			
11	Saya menganggap tugas yang diberikan adalah penting sehingga perlu dikerjakan tepat waktu				✓
12	Mengerjakan tugas jika sudah mendekati waktu yang ditetapkan	✓			
13	Jika waktu yang tersedia untuk mengerjakan tinggal 15 menit, saya lebih baik mengerjakan di rumah	✓			
14	Tugas yang seharusnya diselesaikan di sekolah sebaiknya tidak dibawa pulang				✓

#### Jujur

15	Saya berusaha tidak mencontek tugas teman meskipun saya dalam keadaan sulit mengerjakan				✓
16	Saya mengandahikan teman setiap kali mendapatkan tugas dari guru		✓		
17	Saya lebih jujur dengan diri sendiri yang saya peroleh dari usaha saya sendiri daripada menyalin			✓	

#### Toleransi

18	Berkata kasar dan tidak menyrimang perasaan teman ataupun guru		✓		
19	Menghargai pendapat teman saat berdiskusi kelompok			✓	
20	Menyerima kesepakatan meskipun berbeda pendapat	✓			



21	Saya sering memaksa teman untuk mengikui pendapat saya		✓		
22	Terbuka terhadap sesuatu yang baru				✓
23	Masuk ke kelas tepat waktu		✓		
<b>Disiplin</b>					
24	Tidak masuk sekolah tanpa keterangan				✓
25	Saya sering ijin ke belakang untuk menghindari pembelajaran kimia				✓
26	Melaksanakan tugas piket dengan penuh tanggung jawab		✓		
27	Membuat surat ijin palsu ketika tidak masuk sekolah				✓
28	Makan dan minum di kelas saat proses pembelajaran berlangsung		✓		
29	Mengerjakan tugas dari guru tepat waktu				✓
30	Membuat suasana gaduh saat proses pembelajaran berlangsung		✓		
31	Saya lebih senang bermain handphone daripada memperhatikan guru di kelas	✓			
32	Membuang sampah pada tempatnya		✓		
33	Terlihat perkuliahan atau tawuran pelajar				✓
34	Membawa senjata tajam, minuman keras, dan narkoba ke dalam area sekolah				✓
35	Membawa dan menghisap rokok di lingkungan sekolah		✓		
36	Berpakaian seragam tanpa atribut atau tidak lengkap		✓		
<b>Rasa Ingin Tahu</b>					
37	Bertanya kepada guru atau teman mengenai materi yang belum diketahui		✓		
38	Mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman terkait materi yang sedang dipelajari		✓		
39	Memperhatikan pembelajaran materi kimia dengan baik			✓	

40	Mencari informasi dari berbagai sumber.				✓	
41	Mencari atau menemukan cara baru dalam menyelesaikan suatu tugas					✓
<b>Kreatif</b>						
42	Saya lebih sering mencoba cara-cara baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan			✓		
43	Menggunakan berbagai media atau sumber untuk menyelesaikan suatu permasalahan				✓	
44	Menanyakan tentang materi yang terkait untuk memperjelas ide atau gagasan			✓		
45	Saya terkadang memiliki penyelesaian suatu masalah yang berbeda dengan orang lain					✓
46	Saya selalu mempunyai banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah				✓	
<b>Kerja Keras</b>						
47	Kesulitan dalam belajar tidak menjadi penghalang bagi saya untuk berhasil dalam menyelesaikan tugas			✓		
48	Menanyakan tugas atau materi yang belum dikuasai kepada teman atau guru			✓		
49	Berusaha menemukan sendiri konsep atau materi yang sedang dipelajari				✓	
50	Mengerjakan semua tugas dengan baik walaupun tugas tersebut sulit dan berat			✓		

## Lampiran 17. Bukti Pengerjaan Soal *Post-Test*

Nama: Rafiq Anjivira  
 Kelas: X TTE 1/27

1)  $\text{CN} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{CNO} + \text{MnO}$

Penyetaraan reaksi redoks diatas dalam keadaan basa adalah...

a.  $3\text{CN} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 3\text{CNO} + 2\text{MnO} + 2\text{OH}^-$   
~~b.  $3\text{CN} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 6\text{OH}^- \rightarrow 3\text{CNO} + 2\text{MnO} + 2\text{OH}^-$~~   
 c.  $2\text{CN} + 4\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CNO} + 2\text{MnO} + 2\text{OH}^-$   
 d.  $5\text{CN} + 4\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 5\text{CNO} + 2\text{MnO} + 2\text{OH}^-$   
 e.  $4\text{CN} + 4\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CNO} + 2\text{MnO} + 6\text{OH}^-$

2) Permanganat merupakan senyawa yang tergolong oksidator kuat pada keadaan asam. ditunjukkan mengandung bilangan oksidasi sebesar +7 yang membentuk garam yang teroksidasi. jika permanganat direaksikan dengan oksalat maka terjadi reaksi redoks. Dengan hasil penyetaraan reaksinya berupa...

~~a.  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$~~   
 b.  $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 4\text{Mn}^{2+} + 16\text{H}_2\text{O} + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
 c.  $3\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 10\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + 5\text{CO}_2$   
 d.  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{CO}_2 \rightarrow 5\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
 e.  $3\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 5\text{Mn}^{2+} + 16\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$

3) Diketahui potensial elektrode beberapa unsur:

$\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} (\text{s}) \quad E^\circ = +0,80 \text{ volt}$   
 $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} (\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ volt}$   
 $\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,76 \text{ volt}$   
 $\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$

Diantara sel berikut yang lebih potensialnya terbesar adalah ...

a.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$   
 b.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$   
 c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$   
 d.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$   
 e.  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$

4) Katoda merupakan hal umum yang terjadi dibatas kelistrikan sel-sel lain, namun dapat negatinya meredakan masalah terutama jika berkaitan dengan logam. Oleh karena itu diperlukan penanganan korosi pada logam dengan cara proteksi katodik. Jika diketahui data potensial reduksi standar:

$\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,44 \text{ volt}$   
 $\text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,25 \text{ volt}$   
 $\text{Sn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,14 \text{ volt}$   
 $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} (\text{s}) \quad E^\circ = -0,13 \text{ volt}$   
 $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} (\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ volt}$

Maka sebagai anoda pelayar, menurut jenis logam yang dapat memberikan perlindungan katodik pada besi berdasarkan nilai  $E^\circ$  di atas adalah ...

a. Fe  
 b. Ni  
 c. Pb  
 d. Sn  
 e. Mg

S = 6  
 B = 24  
 30  
 80

- 5) Tiang listrik merupakan suatu bahan yang terbuat dari besi tuang yang berbentuk silinder panjang berlubang untuk menampung kabel jaringan utilitas seperti jaringan listrik, telepon, telekomunikasi, pemertanian jalan, dan lain sebagainya. Sama-sama ternyata tiang listrik dapat mengalami korosi apabila terkena debu air dan kelembapan udara. Sebagai seorang pelopor bagaimanakah perlindungan korosi yang tepat untuk melindungi logam pada bagian tiang listrik?
- a. Dicat  
 b. Dilumuri oli  
 c. Dilapisi dengan timah  
 d. Dilapisi dengan timah  
 e. Disalut dengan plastik
- 6) Reaksi redoks yang sudah mengalami penyelarasan adalah ...
- a.  $I_2 (s) + 5 O_2 (aq) \rightarrow 2 I (aq) + 5 O_2^+ (aq)$   
 b.  $Al_2O_3 (s) + C (s) \rightarrow Al (s) + CO_2 (g)$   
 c.  $AgOH (s) + H^+ (aq) \rightarrow Ag^+ (aq) + H_2O (l)$   
 d.  $ClO (aq) + Cl (aq) + H^+ (aq) \rightarrow H_2O (l) + Cl_2 (g)$   
 e.  $MnO_2 (s) + 4 H^+ (aq) + 2 Cl^- (aq) \rightarrow Mn^{2+} (aq) + 2 H_2O (l) + Cl_2 (g)$
- 7)  $KMnO_4 (aq) + KI (aq) + H_2SO_4 (aq) \rightarrow MnSO_4 (aq) + I_2 (aq) + H_2O (l)$   
 Untuk mewujudkan reaksi yang diharapkan dapat terjadi maka bilangan oksidasi Mn berubah dari ...
- a. +14 menjadi +8  
 b. +7 menjadi +2  
 c. +7 menjadi -4  
 d. -1 menjadi +7  
 e. -2 menjadi +2
- 8) Timah merupakan unsur kimia yang sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pelapis logam, cenderung solder, dan yang lainnya. Karena timah mempunyai kegunaan sebagai bahan pelapis logam maka timah juga mempunyai peran sebagai logam yang tahan karat. Timah memiliki  $E^\circ$  sebesar -0,14 volt. Jika timah direaksikan dengan tembaga atau nikel yang memiliki  $E^\circ$  sebesar +0,34 volt dan -0,25 volt, maka hasil beda potensial terkecil yang didapat adalah ...
- a. -0,11 V  
 b. -0,48 V  
 c. +0,11 V  
 d. +0,32 V  
 e. +0,40 V
- 9) Bila diketahui potensial elektroda standar:
- |  |                        |
|--|------------------------|
| $Al^{3+} (aq) + 3e^- \rightarrow Al (s)$ | $E^\circ = -1,76$ volt |
| $Zn^{2+} (aq) + 2e^- \rightarrow Zn (s)$ | $E^\circ = -0,76$ volt |
| $Fe^{2+} (aq) + 2e^- \rightarrow Fe (s)$ | $E^\circ = -0,44$ volt |
| $Cu^{2+} (aq) + 2e^- \rightarrow Cu (s)$ | $E^\circ = +0,34$ volt |
- Bagan sel volta yang  $E^\circ$  selnya paling besar adalah ...
- a.  $Al | Al^{3+} || Zn^{2+} | Zn$

- k.  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Al}^{3+} | \text{Al}$
- l.  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- m.  $\text{Al} | \text{Al}^{3+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
- n.  $\text{Al}^{3+} | \text{Al} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$

16) Diberikan reaksi reduksi dari sel elektrokimia tersebut adalah



Pemilihan diagram sel yang paling tepat dari sel elektrokimia tersebut adalah ...

- a.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- b.  $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$
- c.  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Ag} | \text{Ag}^+$
- d.  $\text{Ag}^+ | \text{Ag} || \text{Mg} | \text{Mg}^{2+}$
- e.  $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$

17) Perak merupakan unsur logam yang memiliki konduktivitas paling tinggi jika dibandingkan dengan unsur logam lainnya. Konduktivitasnya melebihi logam tembaga. Alasannya karena harganya yang jauh lebih mahal membuatnya tak jadi pilihan utama dalam industri. Sayangnya perak seperti perak nitrat banyak digunakan sebagai katoda diselektro, zat anti mikroba dan digunakan dalam industri film dan fotografi. Berapakah massa logam perak yang diendapkan jika arus listrik sebesar 5 ampere dialirkan ke dalam larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) selama 2 jam

- a. 24,90 gram                      d. 42,29 gram
- b. 28,40 gram                      e. 49,20 gram
- c. 40,29 gram

18) Perhatikan nilai potensial reduksi dari beberapa logam berikut ini

- $\text{Al}^{3+} | \text{Al} \quad E^0 = -1,76 \text{ volt}$
- $\text{Zn}^{2+} | \text{Zn} \quad E^0 = -0,76 \text{ volt}$
- $\text{Fe}^{2+} | \text{Fe} \quad E^0 = +0,44 \text{ volt}$
- $\text{Cu}^{2+} | \text{Cu} \quad E^0 = +0,35 \text{ volt}$
- $\text{Sn}^{2+} | \text{Sn} \quad E^0 = -0,14 \text{ volt}$

Urutan kelima logam pada deret volta dari kiri ke kanan ...

- a. Fe, Zn, Al, Fe, dan Cu
- b. Al, Zn, Sn, Cu, dan Fe
- c. Cu, Fe, Zn, Sn, dan Al
- d. Zn, Cu, Fe, Sn, dan Al
- e. Fe, Sn, Zn, Cu, dan Al

19) Jika kita terus memisat dan may memisahkan dengan sungguh-sungguh, ternyata begitu banyak kelentaran Allah yang tersebar di alam semesta ini, seperti halnya gas-gas yang ada di alam ini. Dalam kehidupan terdapat gas-gas seperti oksigen, karbon dioksida, nitrogen, karbon monoksida, belerang dioksida, nitrogen monoksida, ammonia, dan yang lainnya. Gas-gas yang terdapat di dalam sel dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya, dapat berguna bagi kehidupan makhluk hidup, gas beracun yang menyebabkan penyakit, dan menyebabkan

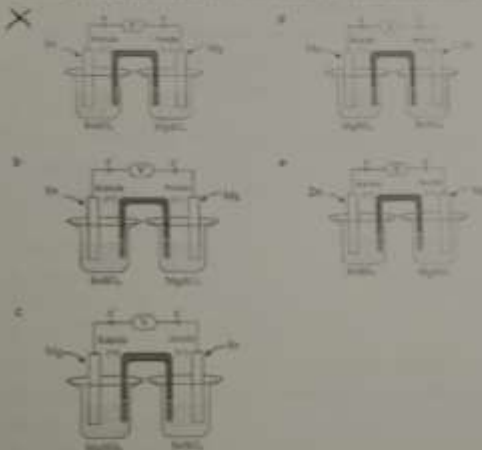
bermakan pada suatu benda akibat korosi. Terdapat sebuah senyawa gas - gas yang dapat menyebarkan korosi antaranya ...

- a.  $O_2$  dan  $H_2$                       d. CO dan  $H_2O$   
~~x~~ b.  $CO_2$  dan  $N_2$                   c.  $O_2$  dan  $NO_2$

14) Perhatikan notasi sel volta berikut ini!



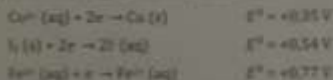
Gambar yang tepat untuk menggambarkan sel volta tersebut adalah ...



15) Salah satu kebesaran Allah yaitu adanya logam-logam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya yaitu perak. Perak merupakan logam mulia yang berwarna putih, dan berkilau yang dihargai kesulahan dicarainya. Perak mempunyai potensial listrik sebesar +0,80 V. Jika perak dikombinasikan dengan seng yang mempunyai  $E^{\circ}$  sebesar - 0,76 V, maka reaksi sel volta dari elektroda Ag dan Zn tersebut adalah ...

- ~~x~~ a.  $Zn(s) + 2 Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2 Ag(s)$   
 b.  $Ag^{+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2 Ag(s)$   
 c.  $Zn^{2+}(aq) + 2 Ag(s) \rightarrow 2 Ag^{+}(aq) + Zn(s)$   
 d.  $Zn(s) + 2e^{-}(aq) \rightarrow Ag^{+}(aq) + Ag(s)$   
 e.  $Ag(s) + Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Zn(s)$

16) Diketahui harga potensial reduksi umum:



Reaksi-Redoks yang berlangsung secara tidak spontan adalah ...

- a.  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$   
 b.  $2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s})$   
 c.  $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$   
 d.  $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{s}) + \text{Cu}_2(\text{s})$   
~~e.  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s})$~~

17) Perhatikan data dibawah ini :

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Energi kimia menjadi listrik | 4. $\Delta^0 < 0$         |
| 2. Energi listrik menjadi kimia | 5. Bersifat spontan       |
| 3. $\Delta^0 = 0$               | 6. Bersifat tidak spontan |

Dari data diatas yang termasuk ciri - ciri dari sel volta adalah ....

- ~~a. 1, 3, dan 5~~                      d. 4, 2, dan 6  
 b. 2, 3, dan 5                      e. 2, 4, dan 5  
 c. 2, 4, dan 6
- 18) Proses perubahan energi kimia menjadi listrik ataupun sebaliknya merupakan konsep dari ...
- a. Sel volta                      d. Sel galva  
 b. Sel elektrolisis              e. Redoks  
~~c. Sel elektrokimia~~

19) Perhatikan data dibawah ini :

- $W = e \times F$
- $W_1 = W_2 = e_1 = e_2$
- $W = \frac{\text{Perubahan bilangan Oksidasi}}{n}$
- Massa zat berbanding lurus dengan muatan listrik yang digunakan.

Dari data diatas yang sesuai dengan hukum faraday I adalah ...

- ~~a. 1 dan 4~~                      d. 1 dan 2  
 b. 2 dan 3                      e. 2 dan 4  
 c. 3 dan 4
- 20) Sel elektrokimia mempunyai 2 jenis reaksi redoks, dimana sel yang menghasilkan listrik dan menggunakan arus listrik. Maka reaksi redoks tersebut bersifat ...
- a. Tidak spontan dan spontan                      d. Tidak spontan dan kurang spontan  
~~b. Spontan dan tidak spontan~~                      e. Spontan dan Kurang spontan  
 c. Kurang spontan dan spontan

21) Larutan dalam kutub sel dihubungkan dengan jembatan garam yang berupa pipa U terhalohal dan berisi larutan garam dalam agar - agar. Kedua elektroda, yaitu seng dan tembaga dihubungkan dengan Voltmeter melalui seutas kawat tembaga. Dalam larutan tersebut terjadi proses kerja dari ...

- a. Sel elektrolisis                      ~~d. Sel volta~~  
 b. Sel elektrokimia                      e.  $\Delta^0$  Sel  
 c. Hukum Faraday

22) Perhatikan data dibawah ini :

- Suhu  $25^\circ \text{C}$
- Konsentrasi ion - ion 1 molar

2. Tekanan 1 atm                      4. Potensial relatif suatu elektrode terhadap elektrode hidrogen

Dari data diatas, merupakan  $\text{Cr}^{3+} - \text{Cr}$  dari ...

- a.  $E^\circ$  sel                                      d. Sel galvani  
 b. Sel Volta                                    e. Sel elektrolisis  
 c. Sel elektrokimia

23) Perhatikan nilai potensial reduksi dari keempat logam berikut ini :

1.  $\text{K}^+ (\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{K} (\text{s})$                        $E^\circ = -2,92$  volt  
 2.  $\text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ba} (\text{s})$                        $E^\circ = -2,90$  volt  
 3.  $\text{Li}^+ (\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Li} (\text{s})$                        $E^\circ = -3,04$  volt  
 4.  $\text{Na}^+ (\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Na} (\text{s})$                        $E^\circ = -2,71$  volt

Urutan kelima logam pada deret volta dari kanan ke kiri ...

- a. Na, Ba, K, dan Li                                      d. Ba, Na, Li, dan K  
 b. Li, K, Ba, dan Na                                    e. Li, Ba, K, dan Na  
 c. Na, Li, K, dan Ba

24) Perhatikan logam elektrolisis berikut ini :



Elektroda yang menghasilkan gas adalah ...

- a. I dan II                                      d. III dan V  
 b. III dan IV                                    e. II dan IV  
 c. V dan VI

25) Sel elektrolisis merupakan sel yang mengubah ... yang memiliki ... sehingga beresat ...

- a. Energi listrik menjadi energi kinetik ;  $E^\circ > 0$  ; spontan  
 b. Energi kimia menjadi energi listrik ;  $E^\circ < 0$  ; tidak spontan  
 c. Energi kimia menjadi energi kinetik ;  $E^\circ < 0$  ; spontan  
 d. Energi listrik menjadi energi kimia ;  $E^\circ < 0$  ; tidak spontan  
 e. Energi kimia menjadi energi kimia ;  $E^\circ > 0$  ; spontan

26) Perhatikan data praktikum di bawah ini !

- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan minyak dengan cara ditutup
- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan air panas dengan cara ditutup
- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan kristal garam.
- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- Besi dimasukkan ke dalam wadah yang berisikan basa anhidrat

Sebagai seorang pelajar, menurut Anda proses korosi yang berlangsung paling cepat ditunjukkan pada nomor ...

- a. 1     4



- b. 2
- c. 3
- e. 5

27) Jika elektrolisis larutan HCl dengan elektroda karbon dan luas arus yang digunakan adalah 0,1 Faraday, maka massa H<sub>2</sub> yang dibesirk adalah ...

- a. 0,1 gram
- b. 0,2 gram
- c. 0,3 gram
- d. 0,4 gram
- e. 0,5 gram

28) Larutan NaCl dengan menghasilkan amoniak liur, katoda air dan dioda dengan elektroda platina merupakan prinsip kerja dari ...

- a. Volta
- b. Elektrokimia
- c. Galva
- d. Elektrifisis
- e. Mekanik

29) Sel galvani dapat disebut juga dengan ... yang merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah ... dengan ...

- a. Sel elektrolisis ; Energi kinetik menjadi listrik berlangsung spontan ; E<sup>0</sup>>0
- b. Sel volta ; Energi kimia menjadi listrik berlangsung spontan ; E<sup>0</sup>>0
- c. Redoks ; Energi listrik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ; E<sup>0</sup><0
- d. Sel Elektrokimia ; Energi kinetik menjadi kimia berlangsung tidak spontan ; E<sup>0</sup><0
- e. Hukum Faraday ; Energi kimia menjadi kimia berlangsung spontan ; E<sup>0</sup><0

30) Jika larutan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dielektrolisis dengan elektroda karbon, reaksi yang terjadi adalah ...

- a.  $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
- b.  $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$
- c.  $6H_2O \rightarrow 2H_2 + 4OH^- + 4H^+ + O_2$
- d.  $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$
- e.  $SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 + O_2$

SELAMAT MENGERJAKAN ☺

## Lampiran 18. Bukti Pengerjaan Angket Karakter *Post-Test*

**ANGKET KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X JURUSAN TTL DI SMK N 7 SEMARANG**

Nama : Arnosa Ibran R.  
 No Absen : 10  
 Kelas : X TTL 2

Petunjuk :

1. Di bawah ini merupakan angket yang digunakan untuk mengukur karakter Anda terhadap pembelajaran kimia sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran.
2. Pada kuisioner ini terdapat 50 pernyataan. Berilah jawaban yang sesuai dengan karakter Anda dengan memberi tanda [✓] pada lembar kolom yang telah disediakan.
3. Jawaban apapun yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
4. Bila menemukan kevalitan, silakan tanyakan kepada guru.
5. Silakan mengerjakan, terimakasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju  
 S : Setuju  
 KS : Kurang Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
<b>Religius</b>						
1	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran		✓			
2	Ketika waktu berdoa saya lebih sering mengibadahi dengan teman.					✓
3	Memberi salam dan salam kepada guru sebelum dan sesudah pembelajaran	✓				
4	Bersikap acuh tak acuh kepada guru yang telah memberikan materi di kelas					✓
<b>Tanggung jawab</b>						
5	Mengerjakan tugas dengan baik dan dapat menyelesaikannya tepat waktu merupakan hal yang menghargakan		✓			

6	Menunda tugas yang diberikan oleh guru				✓
7	Saya lebih memprioritaskan tugas yang harus selesai terlebih dahulu	✓			
8	Saya lebih menyukai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru favorit saya			✓	
9	Saya lebih suka mengerjakan tugas hingga selesai selesai daripada meninggalkan tugas untuk bermain	✓			
10	Menurut saya, bermain lebih menyenangkan daripada mengerjakan tugas				✓
11	Saya menganggap tugas yang diberikan adalah penting sehingga perlu dikerjakan tepat waktu	✓			
12	Mengerjakan tugas jika sudah mendekati waktu yang ditentukan			✓	
13	Jika waktu yang tersedia untuk mengerjakan tinggal 15 menit, saya lebih baik mengerjakan di rumah			✓	
14	Tugas yang seharusnya diselesaikan di sekolah sebaiknya tidak dibawa pulang	✓			
<b>Jujur</b>					
15	Saya berusaha tidak mencolok tugas teman meskipun saya dalam keadaan sulit mengerjakan	✓			
16	Saya mengabdikan teman setiap kali mendapatkan tugas dari guru				✓
17	Saya lebih tenang dengan nilai ulangan yang saya peroleh dari usaha saya sendiri, berapapun nilainya	✓			
<b>Toleransi</b>					
18	Berkata sopan dan tidak menyinggung perasaan teman ataupun guru	✓			
19	Menghargai pendapat teman saat berdiskusi kelompok	✓			
20	Menerima kesepakatan meskipun berbeda pendapat	✓			

21	Saya sering memaksa teman untuk mengikuti pendapat saya			✓		
22	Terbuka terhadap sesuatu yang baru			✓		
23	Marah ke kelas tepat waktu	✓				
<b>Disiplin</b>						
24	Tidak masuk sekolah tanpa keterangan				✓	
25	Saya sering itin ke belakang untuk menghindari pembelajaran kimia				✓	
26	Melaksanakan tugas piket dengan penuh tanggung jawab	✓				
27	Membuat surat izin palsu ketika tidak masuk sekolah				✓	
28	Makan dan minum di kelas saat proses pembelajaran berlangsung				✓	
29	Mengerjakan tugas dari guru tepat waktu	✓				
30	Membuat suasana gaduh saat proses pembelajaran berlangsung				✓	
31	Saya lebih senang bermain <i>handphone</i> daripada memperhatikan guru di kelas					✓
32	Membuang sampah pada tempatnya	✓				
33	Terlihat perkuliahan atau tawuran pelajar					✓
34	Membawa senjata tajam, minuman keras, dan narkoba ke dalam area sekolah					✓
35	Membawa dan menghisap rokok di lingkungan sekolah					✓
36	Berpakaian seragam tanpa atribut atau tidak lengkap				✓	
<b>Rasa Ingin Tahu</b>						
37	Bertanya kepada guru atau teman mengenai materi yang belum diketahui	✓				
38	Mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman terkait materi yang sedang dipelajari		✓			
39	Memperhalikan pembelajaran materi kimia dengan baik	✓				

40	Mencari informasi dari berbagai sumber	✓				
41	Mencari atau menemukan cara baru dalam menyelesaikan suatu tugas	✓				
<b>Kreatif</b>						
42	Saya lebih sering mencoba cara-cara baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan	✓				
43	Menggunakan berbagai media atau sumber untuk menyelesaikan suatu permasalahan	✓				
44	Menanyakan tentang materi yang terkait untuk memperoleh ide atau gagasan	✓				
45	Saya terkadang memiliki penyelesaian suatu masalah yang berbeda dengan orang lain	✓				
46	Saya selalu mempunyai banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah	✓				
<b>Kerja Keras</b>						
47	Kesulitan dalam belajar tidak menjadi penghalang bagi saya untuk berhenti dalam menyelesaikan tugas	✓				
48	Menanyakan tugas atau materi yang belum dikuasai kepada teman atau guru	✓				
49	Berusaha menemukan sendiri konsep atau materi yang sedang dipelajari	✓				
50	Mengerjakan semua tugas dengan baik walaupun tugas tersebut sulit dan berat	✓				

**Lampiran 19.** Uji Analisis *Pre-Test* Hasil Belajar

**Lampiran 19.a.** Uji Normalitas

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

**Test of Normality**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Kelas X TTL 1 (Eksperimen)	0.146	36	0.051	0.960	36	0.213	Normal
Kelas X TTL 2 (Kontrol)	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
	0.146	36	0.005	0.967	36	0.341	Normal

### Lampiran 19.b. Uji Homogenitas

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	KET
0.087	1	70	0.769	Homogen

### Lampiran 19.c. Uji *T-Test*

Hipotesis :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai *pre-test* kelas eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata nilai *pre-test* kelas kontrol

Nilai t hitung untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data menyatakan keadaan sampel yang sama = Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung < t-tabel
- Data menyatakan keadaan sampel yang berbeda= Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung > t-tabel

#### Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	36	21.39	6.110	1.018
2	36	24.22	6.179	1.030



### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	0.087	0.769	-1.956	70	0.054	-2.833	1.448	-5.72	0.055
	Equal variances not assumed			-1.956	69.991	0.054	-2.833	1.448	-5.72	0.055

Nilai t-hitung = -1.956 < t-tabel = 1.996 maka  $H_0$  diterima  
 (tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

**Lampiran 20.** Uji Analisis *Post-Test* Hasil Belajar

**Lampiran 20.a.** Uji Normalitas

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

**Test of Normality**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.	
Kelas X TTL 1 (Eksperimen)	0.147	36	0.49	0.947	36	0.081	Normal
Kelas X TTL 2 (Kontrol)	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.	
	0.110	36	0.200	0.944	36	0.069	Normal

### Lampiran 20.b. Uji Homogenitas

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	KET
0.203	1	70	0.654	Homogen

### Lampiran 20.c. Uji T-Test

Hipotesis :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol

Nilai t hitung untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data menyatakan keadaan sampel yang sama = Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung < t-tabel
- Data menyatakan keadaan sampel yang berbeda= Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung > t-tabel

#### Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	36	77.06	6.516	1.086
2	36	68.50	7.245	1.207

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	0.203	0.654	5.268	70	0.000	8.556	1.624	5.317	11.794
	Equal variances not assumed			5.268	69.227	0.000	8.556	1.624	5.316	11.795

Nilai t-hitung = 5.268 > t-tabel = 1.996 maka  $H_0$  ditolak  
 sedangkan  $H_a$  diterima (terdapat perbedaan antara kelas  
 eksperimen dengan kelas kontrol)

**Lampiran 21.** Uji Analisis *Pre-Test* Karakter

**Lampiran 21.a.** Uji Normalitas

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

**Test of Normality**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.	
Kelas X TTL 1 (Eksperimen)	0.108	36	0.200	0.947	36	0.087	Normal
Kelas X TTL 2 (Kontrol)	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.	
	0.100	36	0.200	0.952	36	0.124	Normal

### Lampiran 21.b. Uji Homogenitas

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	KET
0.643	1	70	0.425	Homogen

### Lampiran 21.c. Uji *T-Test*

Hipotesis :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai *pre-test* kelas eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata nilai *pre-test* kelas kontrol

Nilai t hitung untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data menyatakan keadaan sampel yang sama = Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung < t-tabel
- Data menyatakan keadaan sampel yang berbeda= Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung > t-tabel

#### Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	36	25.89	4.341	0.724
2	36	26.97	4.919	0.820



### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	0.643	0.425	-0.991	70	0.325	-1.083	1.093	-3.264	1.098
	Equal variances not assumed			-0.991	68.933	0.325	-1.083	1.093	-3.265	1.098

Nilai t-hitung = -0.991 < t-tabel = 1.996 maka  $H_0$  diterima  
 (tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

**Lampiran 22.** Uji Analisis *Post-Test* Karakter

**Lampiran 22.a.** Uji Normalitas

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak berdistribusi normal = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

**Test of Normality**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Kelas X TTL 1 (Eksperimen)	0.139	36	0.200	0.952	36	0.124	Normal
Kelas X TTL 2 (Kontrol)	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			KET
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.	
	0.137	36	0.087	0.960	36	0.218	Normal

### Lampiran 22.b. Uji Homogenitas

Nilai signifikan (Sig.) untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) > 0,05
- Data tidak homogen = Uji Shapiro-wilk nilai signifikansi (Sig.) < 0,05

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	KET
3.257	1	70	0.075	Homogen

### Lampiran 22.c. Uji T-Test

Hipotesis :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol

Nilai t hitung untuk uji Shapiro-wilk 0,05 atau 5%

- Data menyatakan keadaan sampel yang sama = Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung < t-tabel
- Data menyatakan keadaan sampel yang berbeda= Uji Shapiro-wilk nilai t-hitung > t-tabel

#### Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	36	25.89	4.341	0.724
2	36	26.97	4.919	0.820

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	3.257	0.075	15.086	70	0.000	23.194	1.538	20.128	26.261
	Equal variances not assumed			15.086	57.908	0.000	23.194	1.538	20.117	26.272

Nilai t-hitung = 15.086 > t-tabel = 1.996 maka  $H_0$  ditolak  
 sedangkan  $H_a$  diterima (terdapat perbedaan antara kelas  
 eksperimen dengan kelas kontrol)

**Lampiran 23.** N-Gain Hasil Belajar dan Karakter

$$\begin{aligned} < g > &= \frac{\% < Sf > - \% < Si >}{100 - \% < Si >} \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

Keterangan :

< Si > : Skor akhir ( *posttest* )

< Sf > : Skor awal ( *pretest* )

<b>Range N-gain</b>	<b>Kategori</b>
N > 0,7	Tinggi
0,3 < N < 0,7	Sedang
N < 0,3	Rendah

**Lampiran 23.a. N-Gain Hasil Belajar Kelas Eksperimen**

No.	KODE	Nilai X TTL 1		N Gain Score (%)	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	E-01	20	77	0,7125	Tinggi
2	E-02	23	80	0,74025974	Tinggi
3	E-03	17	70	0,638554217	Sedang
4	E-04	13	63	0,574712644	Sedang
5	E-05	30	83	0,757142857	Tinggi
6	E-06	23	87	0,831168831	Tinggi
7	E-07	20	73	0,6625	Sedang
8	E-08	17	70	0,638554217	Sedang
9	E-09	13	80	0,770114943	Tinggi
10	E-10	10	73	0,7	Sedang
11	E-11	13	80	0,770114943	Tinggi
12	E-12	17	77	0,722891566	Tinggi
13	E-13	23	83	0,779220779	Tinggi
14	E-14	27	87	0,821917808	Tinggi
15	E-15	30	80	0,714285714	Tinggi
16	E-16	33	77	0,656716418	Sedang
17	E-17	23	83	0,779220779	Tinggi
18	E-18	20	80	0,75	Tinggi
19	E-19	30	83	0,757142857	Tinggi
20	E-20	23	70	0,61038961	Sedang

21	E-21	20	73	0,6625	Sedang
22	E-22	27	87	0,821917808	Tinggi
23	E-23	20	67	0,5875	Sedang
24	E-24	23	73	0,649350649	Sedang
25	E-25	20	70	0,625	Sedang
26	E-26	17	77	0,722891566	Tinggi
27	E-27	27	80	0,726027397	Tinggi
28	E-28	17	67	0,602409639	Sedang
29	E-29	37	87	0,793650794	Tinggi
30	E-30	23	80	0,74025974	Tinggi
31	E-31	17	73	0,674698795	Sedang
32	E-32	13	70	0,655172414	Sedang
33	E-33	20	80	0,75	Tinggi
34	E-34	17	77	0,722891566	Tinggi
35	E-35	20	70	0,625	Sedang
36	E-36	27	87	0,821917808	Tinggi
Jumlah		770	2774	25,57	-
Rata-Rata		21,38	77.05	0,71	Tinggi



**Lampiran 23.b. N-Gain Hasil Belajar Kelas Kontrol**

No.	KODE	Nilai X TTL 2		N Gain Score (%)	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	K-01	27	70	0,589041096	Sedang
2	K-02	23	67	0,571428571	Sedang
3	K-03	20	77	0,7125	Tinggi
4	K-04	17	63	0,554216867	Sedang
5	K-05	20	67	0,5875	Sedang
6	K-06	27	73	0,630136986	Sedang
7	K-07	30	77	0,671428571	Sedang
8	K-08	20	60	0,5	Sedang
9	K-09	23	67	0,571428571	Sedang
10	K-10	20	70	0,625	Sedang
11	K-11	27	73	0,630136986	Sedang
12	K-12	37	80	0,682539683	Sedang
13	K-13	30	77	0,671428571	Sedang
14	K-14	27	70	0,589041096	Sedang
15	K-15	30	73	0,614285714	Sedang
16	K-16	23	70	0,61038961	Sedang
17	K-17	27	63	0,493150685	Sedang
18	K-18	20	60	0,5	Sedang
19	K-19	30	73	0,614285714	Sedang
20	K-20	23	60	0,480519481	Sedang

21	K-21	27	70	0,589041096	Sedang
22	K-22	20	63	0,5375	Sedang
23	K-23	17	60	0,518072289	Sedang
24	K-24	13	67	0,620689655	Sedang
25	K-25	10	63	0,588888889	Sedang
26	K-26	17	67	0,602409639	Sedang
27	K-27	23	80	0,74025974	Tinggi
28	K-28	27	73	0,630136986	Sedang
29	K-29	30	77	0,671428571	Sedang
30	K-30	27	70	0,589041096	Sedang
31	K-31	23	63	0,519480519	Sedang
32	K-32	30	73	0,614285714	Sedang
33	K-33	17	60	0,518072289	Sedang
34	K-34	20	63	0,5375	Sedang
35	K-35	33	47	0,208955224	Rendah
36	K-36	37	80	0,682539683	Sedang
Jumlah		872	2466	21,07	-
Rata-Rata		24,22	68,5	0,58	Sedang

**Lampiran 23.c. N-Gain Karakter Kelas Eksperimen**

No.	KODE	Nilai X TTL 1		N-Gain Score (%)	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	E-01	23	84	0,79220779	Tinggi
2	E-02	21	82	0,7721519	Tinggi
3	E-03	25	77	0,693333333	Sedang
4	E-04	30	83	0,75714286	Tinggi
5	E-05	22	81	0,75641026	Tinggi
6	E-06	34	84	0,75757576	Tinggi
7	E-07	20	75	0,6875	Sedang
8	E-08	29	76	0,66197183	Sedang
9	E-09	31	85	0,7826087	Tinggi
10	E-10	28	73	0,625	Sedang
11	E-11	32	78	0,67647059	Sedang
12	E-12	35	88	0,81538462	Tinggi
13	E-13	20	72	0,65	Sedang
14	E-14	22	76	0,69230769	Sedang
15	E-15	23	79	0,72727273	Tinggi
16	E-16	26	81	0,74324324	Tinggi
17	E-17	21	72	0,64556962	Sedang
18	E-18	24	75	0,67105263	Sedang
19	E-19	27	82	0,75342466	Tinggi
20	E-20	23	84	0,79220779	Tinggi

21	E-21	29	83	0,76056338	Tinggi
22	E-22	20	73	0,6625	Sedang
23	E-23	22	75	0,67948718	Sedang
24	E-24	25	78	0,70666667	Tinggi
25	E-25	30	83	0,75714286	Tinggi
26	E-26	26	75	0,66216216	Sedang
27	E-27	24	73	0,64473684	Sedang
28	E-28	20	76	0,7	Sedang
29	E-29	27	85	0,79452055	Tinggi
30	E-30	26	79	0,71621622	Tinggi
31	E-31	28	87	0,81944444	Tinggi
32	E-32	21	72	0,64556962	Sedang
33	E-33	29	81	0,73239437	Tinggi
34	E-34	30	83	0,75714286	Tinggi
35	E-35	34	87	0,8030303	Tinggi
36	E-36	25	76	0,68	Sedang
Jumlah		932	2853	25,97	-
Rata-Rata		25,89	79,25	0,72	Tinggi

**Lampiran 23.d. N-Gain Karakter Kelas Kontrol**

No.	KODE	Nilai X TTL 2		N-Gain Score (%)	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	K-01	25	64	0,52	Sedang
2	K-02	22	63	0,525641	Sedang
3	K-03	28	74	0,638889	Sedang
4	K-04	33	60	0,402985	Sedang
5	K-05	20	52	0,4	Sedang
6	K-06	31	56	0,362319	Sedang
7	K-07	37	64	0,428571	Sedang
8	K-08	30	63	0,471429	Sedang
9	K-09	33	60	0,402985	Sedang
10	K-10	25	53	0,373333	Sedang
11	K-11	23	54	0,402597	Sedang
12	K-12	20	38	0,225	Rendah
13	K-13	34	59	0,378788	Sedang
14	K-14	35	68	0,507692	Sedang
15	K-15	32	64	0,470588	Sedang
16	K-16	25	52	0,36	Sedang
17	K-17	27	57	0,410959	Sedang
18	K-18	26	55	0,391892	Sedang
19	K-19	28	58	0,416667	Sedang
20	K-20	20	46	0,325	Sedang

21	K-21	23	53	0,38961	Sedang
22	K-22	27	59	0,438356	Sedang
23	K-23	24	40	0,210526	Rendah
24	K-24	26	53	0,364865	Sedang
25	K-25	29	57	0,394366	Sedang
26	K-26	23	43	0,25974	Rendah
27	K-27	22	40	0,230769	Rendah
28	K-28	21	53	0,405063	Sedang
29	K-29	20	50	0,375	Sedang
30	K-30	23	55	0,415584	Sedang
31	K-31	24	56	0,421053	Sedang
32	K-32	28	58	0,416667	Sedang
33	K-33	20	60	0,428571	Sedang
34	K-34	33	62	0,432836	Sedang
35	K-35	36	65	0,453125	Sedang
36	K-36	28	54	0,361111	Sedang
Jumlah		971	2018	14,41	-
Rata-Rata		26,97	56,05	0,40	Sedang

**Lampiran 24.** Dokumentasi

**Gambar 1.** *Pre-Test* dan Pengisian Angket Karakter di Kelas Eksperimen



**Gambar 2.** Pre-test dan Pengisian Angket Karakter di Kelas Kontrol



### Gambar 3 dan 4. Pembelajaran di Kelas Eksperimen





**Gambar 5 dan 6. Pembelajaran di Kelas Kontrol**



**Gambar 7 dan 8.** Pengamatan dan Mencatat Hasil Praktikum



**Gambar 9 dan 10.** Hasil Pengisian *Post-Test*



## Lampiran 25. Surat Ijin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643336 Semarang 50185

---

Nomor : B.1233/Un.10.8/D1/TL.00/03/2020 Semarang, 11 Maret 2020  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth,  
Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Habiba Pemordiana  
NIM : 1608076049  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : "Efektivitas Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter pada Materi Elektrokimia Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang"

Pembimbing : 1. Mulyatun, S.Pd, M.Si  
2. Sri Mulyanti, 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 di Sekolah SMK N 7 Semarang.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

A.n. Dekan,  
Wakil Dekan I  
  
A. Samihanto



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

## Lampiran 26. Surat Bukti Riset

**FEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 7 SEMARANG**  
Jalan Simposong Lima Kata Semarang Kode Pos 50241 Telepon 034-8311552  
Faksimile 034-8447649 Surat Elektronik [spkn7semarang@smkn7semarang.sch.id](mailto:spkn7semarang@smkn7semarang.sch.id)  
Website [www.smkn7semarang.sch.id](http://www.smkn7semarang.sch.id)

---

**SURAT KETERANGAN**  
NO. 070 / 0626 / 2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Negeri 7 Semarang, menerangkan:

Nama	: HABIBA PAMORDIANA
NIM	: 1608076049
Prog Studi	: Pendidikan Kimia, S1
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Universitas	: UIN Walisongo Semarang

Telah melakukan penelitian (Riset) dalam rangka menyusun skripsi yang berjudul **"EFEKTIVITAS MODUL KIMIA BERMUATAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA MATERI ELEKTROKIMIA PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X DI SMK NEGERI 7 SEMARANG"**. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 13 Mei 2020  
KEPALA SEKOLAH,  
  
Drs. SAMIRAN, M.T.  
NIP.196402061988031010



## Lampiran 27. Surat Hasil Uji Laboratorium



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jl. Prof. Dr. Soekarno Kampus 2 Filipi, Loh. AOT/1 Tergado L.S.D. ☎ 7661293 Fax: 761387 Semarang 50132*

**PENELITI** : Habibu Pamordiana  
**NIM** : 1608076049  
**JURUSAN** : Pendidikan Kimia  
**JUDUL** : EFEKTIVITAS MODUL KIMIA BERMUATAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA MATERI ELEKTROKIMIA PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS X DI SMK NEGERI 7 SEMARANG

### HIPOTESIS :

#### a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

#### b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan kontrol.

$H_1$  : Ada perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan kontrol.

### DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

$H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

$H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

### HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar	TTL 1	36	77.0556	6.51567	1.08595
	TTL 2	36	68.5000	7.24470	1.20745
Karakter	TTL 1	36	79.2500	4.80699	.80116
	TTL 2	36	56.0556	7.87381	1.31230



Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	293	.654	5.268	70	.000	8.55556	1.62395	6.31889	11.79442
	Equal variances not assumed			5.268	89.227	.000	8.55556	1.62395	6.31805	11.79506
Kecakatan	Equal variances assumed	3.257	.076	19.088	70	.000	23.19444	1.53753	20.12794	26.26095
	Equal variances not assumed			19.088	57.908	.000	23.19444	1.53753	20.11684	26.27225

1. Pada kolom *Levene's Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,654. Karena sig. = 0,654  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t hitung pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t hitung = 5,268.
3. Nilai t tabel (70; 0,05) = 1,996 (*two tail*). Berarti nilai t hitung = 5,268 > t tabel = 1,996 hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya Terdapat perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 17 Juni 2020

Validator

Riska Ayu Ardani, M.Pd.  
199307262019032020

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Habiba Pamordiana
2. Tempat & Tgl. Lahir : Kudus, 12 Januari 1998
3. Alamat Rumah : Perumahan Jember Permai  
H7 RT 04, RW 09, Kel.  
Purwosari, Kec. Kota,  
Kab. Kudus
4. Nomor *Handphone* : 082135607095
5. E-mail : [habiba12diana@gmail.com](mailto:habiba12diana@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. SDIT Al-Islam Kudus
2. SMPIT Nurul Islam Tengaran
3. MA NU Banat Kudus
4. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 29 Juni 2020



**Habiba Pamordiana**

NIM: 1608076049