

**PENGEMBANGAN ALAT ELEKTROLISIS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PADA MATERI ELEKTROKIMIA SMA/MA KELAS
XII SEMESTER 1**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



**Disusun oleh:
Ahmad Subhan
10670045**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2014



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3152/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ahmad Subhan
NIM : 10670045
Telah dimunaqasyahkan pada : 24 oktober 2014
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Nina Hamidah, M.A
NIP.19770630 200604 2 001

Penguji I

Karmanto, M.Sc
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Didik Krisdiyanto, M.Sc
NIP. 19811111 201101 1 007

Yogyakarta, 24 Oktober 2014

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Subhan
NIM : 10670045
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1

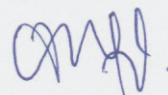
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 Oktober 2014

Pembimbing



Nina Hamidah, M.A., M.Sc.

NIP. 19770630 200604 2 001



NOTA DINAS KONSULTAN

Karmanto, M.Sc.

Hal : Skripsi Sdr. Ahmad Subhan

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Subhan

NIM : 10670045

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran
pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Oktober 2014
Konsultan,

Karmanto, M.Sc.

NIP.19820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Didik Krisdiyanto, M.Sc.

Hal : Skripsi Sdr. Ahmad Subhan

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi

Saudara:

Nama : Ahmad Subhan

NIM : 10670045

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran
pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Oktober 2014
Konsultan,

Didik Krisdiyanto, M.Sc
NIP/19811111 201101 1 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Subhan

NIM : 10670045

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Oktober 2014

Penulis



Ahmad Subhan

NIM. 10670045

HALAMAN MOTTO

" Kebahagiaan hidup itu bukan dari seberapa besar kita
menjadi sukses, tetapi seberapa sering kita mensyukuri
setiap proses yang sudah dilalui"



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirrahiim
Alhamdulillahirabbil' alamin

Puji dan syukur selalu kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta segala kenikmatan yang telah dilimpahkan-Nya Sholawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW

Karya kecil ini kami persembahkan untuk:

Ibu dan bapak tercinta di rumah

Ketiga kakak yang selalu memberikan motivasi kepada kami

Saudara, sahabat dan teman-teman

Almamater kami:

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sain dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur senantiasa kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1” dapat terselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada *uswatun khasanah* Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya menuju jalan yang lurus.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Bapak Karmanto, S.Si., M.Sc. selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang senantiasa memberi semangat dalam menempuh studi.
3. Ibu Nina Hamidah, M.A., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang dengan keikhlasan hati telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan kami dalam menyusun skripsi. Semoga itu semua akan dicatat sebagai amal jariyah yang akan menjadi bekal untuk kehidupan di akhirat.

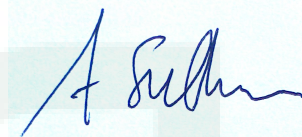
4. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas.
5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., selaku dosen ahli media dan Bapak Endaruji Setyadi, S.Si., M.Sc., selaku dosen ahli materi yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyempurnaan produk alat elektrolisis yang dikembangkan.
6. Rokhman Fauzi, Komia Pero, dan Tri Yuswantoro, selaku *peer reviewer* yang sudah membantu memberikan masukan dan saran yang membangun.
7. Ibu Dra. Ninik (MAN Lab UIN Yogyakarta), Ibu Fitri Hartanti (SMA Negeri 10 Yogyakarta), dan Ibu Dra. Ana Theresia (SMA Negeri 1 Bantul) selaku *reviewer*, serta seluruh peserta didik kelas XII IPA 2 MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah membantu dalam proses penelitian.
8. Orang tua kami Bapak Djahuri dan Ibu Istiqomah tercinta yang tiada lelah selalu mendoakan kebaikan untuk putranya serta memberikan segala macam bantuan demi keberhasilan kami. Semoga beliau selalu diridhoi Allah, diberikan panjang umur serta sehat wal'afiat dalam ketaatan kepada Allah SWT.
9. Kakak kami Novi Nafi'ah, Fajriatus Sa'diyah, dan Lukman Hakim yang selalu memberikan perhatiannya, motivasi dan doa di setiap saat untuk kami. Semoga keberkahan selalu tercurah untuk kalian beserta keluarga dan diberikan keturunan anak-anak yang sholeh dan sholehah yang dapat dibanggakan Rasulullah Muhammad SAW.

10. Teman-teman Pendidikan Kimia 2010, Ipin, Pero, Davit, Agung, Fauzi, Triyus, Ulim, Alfin, Afifah, Isna, Umi, Eva, Rochmah serta semua teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2010 terima kasih atas saran dan dukungannya. Semoga kalian semua akan menjadi orang-orang yang sukses di dunia sampai akhirat.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sebab ketidaktahuan dan kebodohan kami, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 19 Oktober 2014

Penulis



Ahmad Subhan
NIM. 10670045

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian Pengembangan	7
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
E. Manfaat Pengembangan	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	9
1. Asumsi Pengembangan.....	9
2. Batasan Pengembangan	10
G. Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori	12
1. Pembelajaran Kimia	12
2. Media Pembelajaran	15
3. Reaksi Redoks	18

4. Elektrokimia	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	20
C. Kerangka Pikir	23
D. Pertanyaan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Model Pengembangan	25
B. Prosedur Pengembangan	25
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	25
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	26
3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	26
C. Validasi Produk	28
1. Desain validasi	28
a. Tinjauan oleh tiga <i>peer reviewer</i>	28
b. Tinjauan oleh materi dan ahli media	28
c. Penilaian oleh 3 pendidik kimia SMA/MA dan respon oleh 10 peserta didik.....	29
2. Jenis Data.....	29
a. Data untuk masukan <i>peer reviewer</i>	29
b. Data masukan ahli media dan ahli materi.....	29
c. Data untuk penilaian oleh pendidik.....	30
d. Data untuk respon dari peserta didik	30
3. Instrumen Pengumpulan Data	30
a. Pedoman wawancara	31
b. Lembar angket terbuka	31
c. Lembar validasi ahli materi dan ahli media.....	31
d. Lembar skala penilaian 1-5 untuk pendidik kimia SMA/MA	32
e. Lembar angket respon peserta didik.....	33
4. Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Deskripsi Jalannya Penelitian	39

1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	39
a. Analisis kurikulum	40
b. Pemilihan materi pokok	40
c. Analisis Kebutuhan (<i>Need Assessment</i>)	42
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	44
a. Pengumpulan referensi	44
b. Penentuan bahan yang digunakan	44
c. Pembuatan prototipe alat elektrolisis	47
3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	47
a. Penyelesaian produk awal	47
b. Penyusunan instrumen penilaian	48
c. Validasi produk	48
1) Validasi instrumen	49
2) Validasi produk	49
d. Penilaian produk akhir	50
B. Hasil Data Validasi dan Penilaian Alat Elektrolisis	50
1. Tinjauan dan Masukan Oleh Dosen Pembimbing	51
2. Tinjauan dan Masukan Oleh <i>Peer Reviewer</i>	52
3. Tinjauan dan Penilaian Oleh Dosen Ahli Materi	55
a. Masukan oleh dosen ahli materi	55
b. Penilaian oleh dosen ahli materi	56
4. Tinjauan dan Penilaian Oleh Dosen Ahli Media	61
a. Masukan oleh dosen ahli media pembelajaran	62
b. Penilaian oleh dosen ahli media pembelajaran	63
5. Data Hasil Penilaian Pendidik	66
6. Data Hasil Respon Peserta Didik	73
C. Kajian Produk Akhir	75
BAB V KESIMPULAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran pemanfaatan dan pengembangan lebih lanjut	77
1. Saran Pemanfaatan	77

2. Saran Pengembangan Lebih lanjut	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Aspek-aspek instrumen validasi untuk <i>peer reviewer</i>	31
Tabel 3.2. Aspek-aspek instrumen validasi untuk ahli media.....	32
Tabel 3.3. Aspek-aspek instrumen validasi untuk ahli materi	32
Tabel 3.4. Kisi-kisi instrumen penilaian alat elektrolisis.....	33
Tabel 3.5. Kisi-kisi instrumen respon peserta didik terhadap alat elektrolisis	33
Tabel 3.6. Kriteria kategori kelayakan alat elektrolisis.....	35
Tabel 3.7. Aturan pemberian skor dengan skala Likert	35
Tabel 3.8. Konversi skor aktual menjadi nilai skala lima.....	36
Tabel 4.1. Daftar nama <i>peer reviewer</i>	53
Tabel 4.2. Hasil penilaian alat elektrolisis oleh dosen ahli materi.....	57
Tabel 4.3. Pedoman klasifikasi penilaian menurut Puskurbuk (2012).....	57
Tabel 4.4. Penilaian aspek kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	58
Tabel 4.5. Penilaian aspek kelayakan untuk digunakan peserta didik SMA	59
Tabel 4.6. Penilaian aspek tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum...	60
Tabel 4.7. Penilaian aspek proses pembuatan alat	61
Tabel 4.8. Hasil penilaian alat elektrolisis oleh dosen ahli media	63
Tabel 4.9. Penilaian aspek tampilan fisik alat elektrolisis.....	64
Tabel 4.10. Penilaian aspek kebermanfaatan alat elektrolisis sebagai media pembelajaran	65
Tabel 4.11. Penilaian aspek kualitas teknis alat elektrolisis	66
Tabel 4.12. Hasil penilaian alat elektrolisis oleh pendidik kimia SMA/MA	67
Tabel 4.13. Kriteria pengonversian skor aktual	68
Tabel 4.14. Kriteria kategori penilaian ideal.....	68
Tabel 4.15. Hasil penilaian aspek tampilan fisik alat elektrolisis	69
Tabel 4.16. Hasil penilaian aspek keberfungsian alat	70
Tabel 4.17. Hasil penilaian aspek tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum	70
Tabel 4.18. Hasil penilaian aspek proses pembuatan alat dan penggunaannya	71

Tabel 4.19. Hasil penilaian aspek muatan kurikulum (KTSP/Kurikulum 2013).....	72
Tabel 4.20. Hasil penilaian aspek kepemilikan alat.....	72
Tabel 4.21. Hasil penilaian aspek kebermanfaatan di bidang inovasi	73
Tabel 4.22. Hasil respon kelayakan alat elektrolisis oleh peserta didik.....	74



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Siklus proses pembelajaran kimia	13
Gambar 2.2. Fungsi media dalam proses pembelajaran.....	15
Gambar 2.3. Kerucut pengalaman Dale	17
Gambar 3.1. Skema pengembangan alat elektrolisis	27
Gambar 4.1. Prototipe alat elektrolisis.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen penilaian <i>reviewer</i> pada alat elektrolisis	81
Lampiran 2. Penjabaran atau rubrik penilaian alat elektrolisis	86
Lampiran 3. Instrumen respon peserta didik terhadap alat elektrolisis.....	97
Lampiran 4. Instrumen pengumpulan data <i>peer reviewer</i>	101
Lampiran 5. Instrumen penilaian ahli materi pada alat elektrolisis	106
Lampiran 6. Instrumen penilaian ahli media pada alat elektrolisis.....	112
Lampiran 7. Daftar nama validator, <i>reviewer</i> , dan responden.....	117
Lampiran 8. Perhitungan kualitas alat elektrolisis	119
Lampiran 9. Perhitungan kelayakan alat eletrolisis	126
Lampiran 10. Lembar petunjuk praktikum	129
Lampiran 11. RPP yang digunakan untuk uji coba skala kecil di kelas	136
Lampiran 12. Dokumentasi bahan pembuatan alat elektrolisis	142
Lampiran 13. Dokumentasi surat ijin penelitian	145
Lampiran 14. Dokumentasi penelitian di sekolah.....	149

INTISARI

PENGEMBANGAN ALAT ELEKTROLISIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI ELEKTROKIMIA SMA/ MA KELAS XII SEMESTER 1

Oleh: Ahmad Subhan (10670045)

Dosen Pembimbing : Nina Hamidah, M.A., M.Sc.

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan dengan produk pengembangan berupa alat elektrolisis yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi elektrokimia dengan sub materi elektrolisis untuk peserta didik SMA/MA kelas XII. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menghasilkan alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi elektrokimia; (2) mengetahui kualitas dan kelayakan alat elektrolisis untuk digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian pendidik dan respon peserta didik.

Proses pengembangan alat elektrolisis ini menggunakan model pengembangan 3-D yang diadaptasi dari model pengembangan 4-D. Prosedur pengembangan yang dilakukan diawali dengan tahap *define* (pendefinisian), dilanjutkan dengan tahap *design* (perancangan), dan diakhiri tahap *development* (pengembangan). Alat elektrolisis yang dikembangkan ditinjau oleh dosen pembimbing, tiga orang *peer reviewer*, satu orang dosen ahli materi dan satu orang dosen ahli media. Subjek penilai kualitas alat ini adalah tiga orang pendidik kimia SMA/MA dan direspon oleh sepuluh peserta didik untuk mengetahui kelayakan alat. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar wawancara observasi, lembar angket terbuka untuk *peer reviewer*, lembar validasi ahli media dan ahli materi, lembar penilaian kualitas oleh pendidik dan lembar respon kelayakan oleh peserta didik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) telah berhasil dikembangkan alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu menjelaskan konsep elektrolisis, penerapan *electroplating*, reaksi pada sel volta, serta identifikasi larutan elektrolit dan non-elektrolit (2) berdasarkan penilaian oleh 3 orang pendidik kimia jumlah skor rata-rata yang diperoleh sebesar 84 dari skor maksimal 95 dengan persentase keidealan 88,42%, sehingga alat elektrolisis yang dikembangkan memperoleh penilaian kualitas dengan kategori Sangat Baik (SB). Selain itu, berdasarkan respon hasil uji terbatas alat elektrolisis oleh 10 peserta didik diperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 9,4 dari skor maksimal 10 dan memperoleh persentase keidealan 94%, sehingga layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA.

Kata Kunci: pengembangan media pembelajaran, alat elektrolisis, elektrokimia

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mata pelajaran Kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA)/*Madrasah Aliyah* (MA) bagi sebagian peserta didik dianggap sebagai pelajaran yang tidak disenangi, karena pelajarannya yang cenderung *textbook*, perhitungan yang memerlukan banyak rumus, serta yang paling membingungkan adalah objek yang dipelajari bersifat abstrak. Hal ini seperti yang ditemui peneliti ketika melaksanakan Program Latihan Profesi (PLP) di SMA Negeri 8 Yogyakarta. Peserta didik menganggap mata pelajaran Kimia sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang digemari. Berbeda dengan mata pelajaran Biologi dan Fisika yang objek kajiannya sudah jelas. Biologi mempelajari objek berupa makhluk hidup dan Fisika mempelajari objek berupa benda tak hidup atau berkaitan energi yang dapat dinalar seperti kecepatan suatu mobil.

Kendala lain yang membuat peserta didik kesulitan mempelajari kimia dapat pula berasal dari faktor pendidik. Peserta didik di SMA Negeri 8 Yogyakarta mengatakan bahwa cara penyampaian materi oleh pendidik kimia di sana kurang menarik antusias mereka. Hal ini dapat disebabkan karena kurang variatifnya metode yang digunakan atau bahkan karena kurang kompetennya pendidik terkait materi yang akan disampaikan. Menurut *website* milik Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), pada hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk tingkat SMA, nilai terendah justru diperoleh oleh pendidik kimia dengan nilai rata-rata 37,9 dari nilai maksimal 100 (Kemendikbud,

2012). Hal ini menunjukkan masih kurangnya kompetensi yang dimiliki oleh pendidik kimia.

Sukardjo (2008:2) menerangkan bahwa “[i]lmu kimia awalnya adalah ilmu yang diperoleh dan dikembangkan melalui percobaan (induktif) walaupun dalam perkembangannya ilmu kimia dapat diperoleh dan dikembangkan melalui teori (deduktif)”, namun ilmu kimia dilihat dari segi sebagai proses berkaitan erat dengan pengetahuan kerja ilmiah. Maka diperlukan praktikum untuk memperoleh pengetahuan kerja ilmiah tersebut. Adapun fakta yang terjadi di lapangan dari hasil wawancara dengan Ibu Rokoyah, S.Pd selaku pendidik kimia SMA Nurrussidiq Cirebon¹ pada tanggal 17 Juni 2013, diperoleh bahwa proses pembelajaran kimia masih terpaku pada metode ceramah yang dikolaborasikan dengan multimedia seperti *power point*. Ibu Rokoyah S.Pd menjelaskan lebih lanjut, pembelajaran kimia akan menambah antusias peserta didik manakala diberikan tambahan berupa praktikum (apabila materinya memungkinkan untuk praktikum, sesuai standar isi). Namun hal tersebut sulit terealisasi akibat sarana-prasarana yang belum memadai, yakni tidak adanya laboratorium kimia di sekolah ini.

Adanya praktikum dalam kegiatan pembelajaran kimia selain menambah antusias peserta didik juga dapat mempermudah pemahaman mereka terkait materi yang dijelaskan. Seperti yang disampaikan oleh peserta didik yang berasal dari SMA Negeri 2 Cirebon², pada wawancara tanggal 17 Juni 2013, adanya praktikum dapat memudahkannya memahami materi dan juga membekas lebih

¹ Wawancara dengan ibu Rokoyah, S.Pd. pendidik kimia di SMA Nurrussidiq Cirebon pada tanggal 17 Juni 2013

² Wawancara dengan peserta didik di SMA N 2 Cirebon pada tanggal 17 Juni 2013

lama dalam ingatan. Di sekolah tersebut, praktikum kimia hanya dilakukan satu kali dalam satu tahun ajaran, meskipun sebenarnya fasilitas sarana-prasarana di sana cukup lengkap. Adanya praktikum selain membantu peserta didik untuk memahami konsep kimia (kemampuan kognitif), juga dapat membantu mengasah kemampuan psikomotorik mereka. Ini karena dengan melakukan praktikum, peserta didik mendapatkan pengalaman langsung dari yang mereka kerjakan, sehingga pemahaman mereka terhadap suatu konsep dapat diterapkan dalam praktik nyata.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik kimia yang lain di SMA Muhammadiyah 6 Yogyakarta³ pada tanggal 22 Januari 2014, diperoleh informasi bahwa dengan adanya praktikum, pola pikir peserta didik menjadi tidak abstrak, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terkait materi yang hendak disampaikan. Untuk beberapa materi yang memang memungkinkan diadakannya praktikum, di SMA Muhammadiyah 6 Yogyakarta sudah rutin dilaksanakan kegiatan praktikum di luar jam pelajaran atau tepatnya setelah pulang sekolah.

Melihat fenomena bahwa keabstrakan objek yang dibahas pada mata pelajaran Kimia menyebabkan berkurangnya pemahaman konsep peserta didik, maka mata pelajaran Kimia akan lebih bermakna apabila kegiatan pembelajaran diselingi dengan kegiatan praktikum. Adanya kegiatan praktikum dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan bereksplorasi sesuai pemikirannya. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan dari kurikulum 2013 yang berbasis karakter dan

³ Wawancara dengan ibu Lailatul Hasanah, S.Si., S.Pd.Si. pendidik kimia di SMA Muhammadiyah 6 Yogyakarta pada tanggal 22 Januari 2014

kompetensi, antara lain ingin mengubah pola pendidikan yang berorientasi terhadap hasil dan materi menjadi berorientasi pendidikan sebagai proses melalui pendekatan tematik integratif dengan *contextual teaching and learning* (CTL). Oleh karena itu, pembelajaran harus sebanyak mungkin melibatkan peserta didik agar mereka mampu bereksplorasi untuk membentuk kompetensi dengan menggali berbagai potensi, dan kebenaran secara ilmiah (Mulyasa, 2013:42). Kebenaran ilmiah inilah yang dapat dibuktikan dengan kegiatan praktikum.

Selain itu, proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 tidak hanya terpaku dalam kegiatan di dalam kelas, tetapi perlu mendayagunakan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar yang lebih konkret. Pendayagunaan lingkungan sebagai sumber belajar misalnya memanfaatkan kondisi sosial dan budaya kehidupan yang berkembang di masyarakat kemudian diintegrasikan dengan materi kimia yang terdapat di sekolah sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Salah satu permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan masyarakat adalah masalah korosi (pengkaratan) logam. Benda-benda yang terbuat dari logam besi cenderung mudah mengalami korosi, salah satu cara untuk mencegah korosi pada logam besi adalah melapisinya dengan logam lain yang tidak mudah berkarat. Hal tersebut merupakan aplikasi dari proses elektrolisis yang terdapat dalam materi kimia di sekolah.

Oleh karena itu, materi elektrokimia, dianggap perlu untuk ditambah kegiatan praktikum karena materi ini sangat erat aplikasinya dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, namun kebanyakan dari mereka belum menyadarinya. Ini karena kebanyakan pendidik (dari hasil wawancara sebelumnya) lebih senang

menjelaskan secara tekstual (dengan ceramah) tanpa berani menerangkannya secara kontekstual (praktik langsung dari kehidupan yang ada sehari-hari). Selain itu, materi elektrokimia merupakan salah satu materi yang dianggap sulit bagi peserta didik. Sebab elektrokimia merupakan integrasi dari beberapa mata pelajaran, seperti kimia, fisika, dan matematika; untuk bidang kimianya saja, elektrokimia mencakup beberapa materi seperti reaksi reduksi-oksidasi, bilangan oksidasi, sel volta, dan sel elektrolisis.

Bahkan, untuk setingkat mahasiswa jurusan kimia ataupun pendidikan kimia materi elektrokimia masih dianggap sebagai momok. Pada wawancara informal yang dilakukan dengan beberapa mahasiswa pendidikan kimia dan kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, hasilnya beberapa dari mereka bingung terkait materi elektrokimia. Sebab yang mereka kuasai selama ini hanya sebatas menghafal materi ketika di SMA ataupun ketika mengambil mata kuliah tertentu, secara konsep sebagian besar dari mereka masih bingung.

Untuk itu, adanya praktikum diharapkan dapat mengubah pola pikir, khususnya bagi peserta didik dalam memahami konsep elektrokimia tidak lagi terbatas hafalan, namun mengetahui secara langsung bagaimana prinsip elektrokimia, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam berpikir dan peserta didik tidak lagi diberi tahu oleh pendidik melainkan mencari tahu terkait informasi yang mereka butuhkan. Hal inilah yang menjadi dasar dari terciptanya pembelajaran yang bermakna.

Akhirnya, kegiatan praktikum di sekolah menjadi suatu kebutuhan guna menanamkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik (pendekatan saintifik) yang tengah dicanangkan pemerintah, seperti yang tertuang dalam kurikulum 2013. Namun salah satu kendala yang dihadapi beberapa sekolah untuk melaksanakan praktikum adalah keterbatasan sekolah yang tidak memiliki laboratorium, sehingga praktikum sulit untuk dilaksanakan. Maka hal tersebut dapat disiasati dengan melakukan percobaan sederhana dengan membuat alat elektrolisis sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan untuk melakukan percobaan. Alat ini dapat dibuat dengan bahan-bahan yang mudah dijumpai dan mudah untuk dirangkai menjadi alat elektrolisis. Harapannya peserta didik dapat membuat sendiri dan dapat melakukan praktikum kapanpun, sehingga dapat melatih kemampuan psikomotorik dan kerjasama peserta didik untuk membuat alat tersebut. Harapannya dengan dilakukan praktikum dapat mengurangi tingkat keabstrakan pelajaran kimia bagi peserta didik kelas XII SMA/MA, khususnya pada materi elektrolisis.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik proses dan produk pengembangan alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi elektrokimia?
2. Bagaimana hasil penilaian pendidik SMA/MA dan respon peserta didik terhadap alat elektrolisis ini?

C. Tujuan Penelitian Pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi elektrokimia.
2. Mengetahui kualitas dan kelayakan alat elektrolisis untuk digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian pendidik dan respon peserta didik.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Seperangkat alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi elektrokimia.
2. Alat elektrolisis ini dibuat menggunakan bahan-bahan yang mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti adaptor, multimeter, kabel, toples plastik, lampu kecil, dan penjepit buaya. Penjelasan dari komponen-komponen terkait dijelaskan sebagai berikut:
 - a. Sumber arus yang digunakan pada alat ini adalah adaptor dengan arus 1 ampere dengan tegangan (voltase) bervariasi dari 4,5v; 6,0v; 7,5v; 9,0v; 12v; dan 15v.
 - b. Multimeter digunakan untuk mengukur arus dan tegangan yang dikeluarkan selama proses elektrolisis.

- c. Kabel digunakan sebagai konektor listrik untuk setiap komponen.
 - d. Toples plastik yang digunakan adalah toples plastik bening yang berfungsi sebagai tempat larutan elektrolit dan medium berlangsungnya elektrolisis.
 - e. Lampu yang digunakan memiliki spesifikasi tegangan 4,8v dan arus 0,5A yang berfungsi sebagai indikator visual bahwa aliran listrik sistem tersebut berjalan.
 - f. Penjepit buaya ukuran kecil digunakan sebagai pengait, misalnya untuk mengaitkan kabel dengan elektroda.
 - g. Elektroda yang digunakan dapat ditukargantikan dengan jenis yang beragam.
3. Alat yang akan dikembangkan memiliki berbagai fungsi seperti untuk melakukan elektrolisis, *electroplating*, dan identifikasi larutan elektrolit atau non-elektrolit.
 4. Alat elektrolisis ini dilengkapi dengan lembar petunjuk praktikum yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

E. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan alat elektrolisis ini antara lain:

1. Bagi peneliti

Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan merancang alat praktikum sederhana dengan memanfaatkan benda-benda yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi pendidik

Sebagai media yang dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan praktikum sederhana di kelas.

3. Bagi peserta didik

a. Sebagai media pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan agar tidak abstrak.

b. Melatih keterampilan psikomotor peserta didik dengan melakukan praktikum.

c. Menambah variasi dalam proses kegiatan pembelajaran agar tidak jenuh dan diharap menambah antusias belajar mereka.

4. Bagi sekolah

Menambah inventaris alat yang dimiliki sekolah dengan alat yang sederhana dan mudah dibuat tetapi dapat digunakan berkali-kali.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat ini mudah didapatkan dan memiliki harga yang terjangkau.

b. Dosen pembimbing memahami prinsip dari alat elektrolisis dengan baik.

c. *Reviewer* merupakan pendidik kimia SMA/MA di Yogyakarta yang memiliki pemahaman yang baik tentang alat elektrolisis.

- d. *Peer reviewer* merupakan rekan sejawat yang memiliki pemahaman yang sama tentang alat elektrolisis.
 - e. Ahli media merupakan dosen kimia atau dosen pendidikan kimia atau dosen pendidikan lainnya yang memahami kriteria alat untuk melakukan elektrolisis yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran.
 - f. Ahli materi merupakan dosen kimia atau pendidikan kimia atau pengelola laboratorium kimia yang memiliki pengetahuan di bidang kimia analitik atau kimia dasar dengan baik (materi pokok elektrokimia).
2. Batasan dalam pengembangan ini adalah sebagai berikut:
- a. Alat ini hanya ditinjau oleh satu orang dosen pembimbing, satu orang ahli media, satu orang ahli materi, dan tiga orang *peer reviewer* untuk memberikan masukan.
 - b. Alat ini hanya dinilai berdasarkan kriteria alat yang baik kepada tiga pendidik kimia sebagai *reviewer* dan direspon oleh 10 peserta didik SMA/MA kelas XII.
 - c. Alat ini hanya diujicobakan di kelas dalam skala kecil pada saat penilaian.

G. Definisi Istilah

Beberapa istilah dalam penelitian pengembangan adalah:

1. Penelitian pengembangan adalah proses yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada.
2. Pengembangan alat elektrolisis merupakan proses pembuatan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk elektrolisis dengan mengikuti tahap prosedur pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.
3. Alat elektrolisis adalah alat yang digunakan untuk mengetahui fenomena perubahan energi listrik menjadi reaksi kimia tertentu.
4. Elektrolisis adalah reaksi kimia non-spontan yang diberi tambahan energi listrik agar reaksi dapat terjadi.
5. Media pembelajaran adalah perantara yang menghubungkan antara pendidik dengan peserta didik dalam menyampaikan materi yang semula bersifat abstrak menjadi nampak.
6. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Alat elektrolisis yang dikembangkan telah selesai dibuat dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu menjelaskan materi elektrokimia dengan sub materi elektrolisis yang memiliki multifungsi.
2. Kualitas alat elektrolisis berdasarkan hasil penilaian *reviewer* memperoleh jumlah skor rata-rata 84,0 dari skor maksimal 95,0, sehingga diperoleh persentase keidealan sebesar 88,4% dengan kategori **Sangat Baik (SB)**. Berdasarkan respon hasil uji terbatas oleh 10 peserta didik diperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 9,40 dari skor maksimal 10,0 dan diperoleh persentase keidealan 94,0% sehingga layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA.

B. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Lebih Lanjut

1. Saran Pemanfaatan

Alat elektrolisis yang sudah dikembangkan ini perlu diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran yang sesungguhnya untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat elektrolisis terhadap prestasi belajar/minat belajar dari peserta didik. Sehingga manfaat dari pengembangan alat ini semakin terlihat. Untuk itu, maka alat elektrolisis sejenis ini perlu diperbanyak secara kuantitas dalam

kegiatan pembelajaran, agar proses praktikum dapat berjalan lebih tertib. Pada proses pembelajaran alat elektrolisis ini dapat digunakan untuk beragam jenis praktikum, mulai dari praktikum reaksi elektrolisis, aplikasi dari elektrolisis, identifikasi larutan elektrolit dan non-elektrolit, serta mengetahui reaksi pada sel volta.

2. Saran Pengembangan Lebih Lanjut

Alat elektrolisis ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran dengan melibatkan peran serta pendidik dan peserta didik. Pendidik diharapkan lebih kreatif dalam mendidik tidak terbatas pada ceramah, sedangkan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran agar memperoleh pengalaman belajar yang bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Yuli. (2012). *Pengembangan Alat Distilasi dari Barang Bekas sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMP/MTs*. Yogyakarta: Fakultas Saintek UIN sunan Kalijaga.
- Azhar, Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bahri, Mohammad. (2009). *Pengembangan Alat Elektrolisis Air dengan Katalis KOH dan NaOH sebagai Sumber Belajar Kimia SMA/MA*. Yogyakarta: Fakultas Saintek UIN sunan Kalijaga.
- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga, Jilid 1*. (Terjemahan Muhammad Abdulkadir Martoprawiro, dkk). Jakarta: Erlangga (Buku asli diterbitkan tahun 2003).
- _____. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga, Jilid 2*. (Terjemahan Suminar Setati Achmadi, Ph.D.). Jakarta: Erlangga (Buku asli diterbitkan tahun 2003).
- Dalyono. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Day, R.A & Underwood, A.L. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif/Edisi Keenam*. (Terjemahan Iip Sopyan). Jakarta: Erlangga (Buku asli diterbitkan tahun 1998).
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas Nomor 22, Tahun 2006, tentang Lampiran 3 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SMA/MA/SMALB dan SMK/MAK: 54. Mata Pelajaran Kimia untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- <http://www.kemdiknas.go.id/kemdikbud/berita/553>. Diakses pada tanggal 28 Februari 2014 pukul 18:36 WIB.
- Kemendikbud. (2013). *Kompetensi Dasar: Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Puskurbuk. (2012). *Instrumen dan Rubrik Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan*. Jakarta: Balitbang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Rifa'i, Ahmad. (2011). *Pengembangan Bom Kalorimeter Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA*. Yogyakarta: Fakultas Saintek UIN sunan Kalijaga.
- Oxtoby, David W. (1999). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo & Sari, Lis Permana. (2007). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- _____. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Vogel. (1985). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro Bagian I*. (Revisi oleh G. Svehla, diterjemahkan Setiono & Hadyana). Jakarta: PT. Kalman Media Pusaka.
- Warsito, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran, landasan dan aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zainal, Arifin. (2011). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

LAMPIRAN 1

Instrumen penilaian *reviewer* pada alat elektrolisis



Instrumen Pengumpulan Data *Reviewer*

Diajukan untuk Memenuhi Tahap Penilaian Produk

“Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII”



Disusun oleh:

Ahmad Subhan

10670045

Program Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014

INSTRUMEN PENILAIAN *REVIEWER* TERHADAP ALAT ELEKTROLISIS

Pentunjuk pengisian:

1. Berilah tanda *check list* (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap Alat Elektrolisis.
2. Nilai SB = Sangat Baik; memiliki skor 5, B = Baik; memiliki skor 4, C = Cukup; memiliki skor 3, K = Kurang; memiliki skor 2, dan SK = Sangat Kurang; memiliki skor 1.
3. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah SK, K, atau C, maka berilah saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan tersebut atau perlu adanya penambahan sesuatu.

No	Aspek Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SK	K	C	B	SB	
A.	Tampilan fisik alat elektrolisis						
	1. Desain perangkat alat elektrolisis						
	2. Tulisan petunjuk penggunaan alat						
	3. Keterangan alat						
B.	Keberfungsian alat						
	4. Steker dan kabel sumber listrik						
	5. Tombol power						

No	Aspek Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SK	K	C	B	SB	
	6. Rangkaian alat						
	7. Saklar selektor (<i>rotary</i>)						
C.	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum						
	8. Keselamatan (<i>safe</i>) peserta didik saat kegiatan praktikum						
	9. Kecukupan alokasi waktu yang diperlukan untuk praktikum						
	10. Keterkaitan (relevansi) dengan isi materi						
	11. Keterkaitan (relevansi) dengan acuan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik						
D.	Proses pembuatan alat dan penggunaannya						
	12. Kemudahan memperoleh bahan yang digunakan untuk membuat alat elektrolisis						
	13. Kemudahan pengoperasian alat elektrolisis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum						
E.	Muatan Kurikulum (KTSP/Kurikulum 2013)						
	14. Kesesuaian praktikum menggunakan alat ini dengan standar isi						

No	Aspek Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SK	K	C	B	SB	
	15. Kebutuhan akan alat praktikum ini dalam pembelajaran kimia						
	16. Ketersampaian tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis						
	17. Keaktifkan peserta didik dalam pembelajaran saat praktikum dengan alat ini						
F.	Kepemilikan alat						
	18. Sekolah SMA/MA perlu memiliki alat ini						
G.	Kebermanfaatan di bidang inovasi						
	19. Inovasi sebagai media pembelajaran kreatif						

Yogyakarta, September 2014

Reviewer

()

LAMPIRAN 2

Penjabaran atau rubrik penilaian alat elektrolisis



PENJABARAN ATAU RUBRIK PENILAIAN ALAT ELEKTROLISIS UNTUK *REVIEWER*

No.	Aspek Penilaian	Kategori
A.	Tampilan fisik alat elektrolisis	
	1. Desain perangkat alat elektrolisis	
	1) Desain alat elektrolisis ini kreatif, unik, memiliki ukuran yang ideal untuk dijadikan sebagai alat praktikum (media pembelajaran) di sekolah, massa alat tidak terlalu berat sehingga mudah untuk dibawa/mudah untuk dipindah (<i>portable</i>), serta dapat digunakan dalam berbagai situasi (fleksibilitas).	SB
	2) Terdapat 4 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	B
	3) Terdapat 3 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	C
	4) Terdapat 2 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	K
	5) Hanya terdapat 1 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	SK
	2. Tulisan petunjuk penggunaan alat	
	1) a. Ukuran tulisan (<i>font size</i>) petunjuk penggunaan alat cukup jelas. b. Jenis <i>font</i> yang digunakan mudah dibaca. c. Tulisan petunjuk penggunaan alat menggunakan bahasa yang informatif. d. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti. e. Keberadaan tulisan petunjuk penggunaan alat berguna.	SB

	2) Terdapat 4 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	B
	3) Terdapat 3 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	C
	4) Terdapat 2 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	K
	5) Terdapat 1 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	SK
	3. Keterangan alat	
	1) a. Ukuran tulisan (<i>font size</i>) keterangan alat cukup jelas. b. Jenis <i>font</i> yang digunakan mudah dibaca. c. Aspek yang tertera pada keterangan alat sama dengan yang ada pada alat elektrolisis. d. Penggunaan ilustrasi dengan gambar menambah jelas keterangan alat. e. Keberadaan keterangan alat berguna.	SB
	2) Terdapat 4 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	B
	3) Terdapat 3 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	C
	4) Terdapat 2 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	K
	5) Terdapat 1 komponen dari 5 komponen yang terdapat di kriteria SB.	SK
	Kriteria Keberfungsian Alat	
B.	4. Steker dan kabel sumber arus listrik	
	1) Steker dan kabel sumber arus listrik tidak ada cacat, tidak berkarat, dan dapat menyalurkan arus listrik.	SB
	2) Steker dan kabel sumber arus listrik tidak ada cacat, berkarat, dan dapat menyalurkan arus listrik.	B

3) Steker dan kabel sumber arus listrik ada cacat, tidak berkarat, namun dapat menyalurkan arus listrik.	C
4) Steker dan kabel sumber arus listrik ada cacat, berkarat, namun dapat menyalurkan arus listrik.	K
5) Steker dan kabel sumber arus listrik ada cacat, berkarat, dan tidak dapat menyalurkan arus listrik.	SK
5. Tombol power	
1) Tombol power tidak keras dipencet, lampunya menyala, dan dapat menyalurkan arus listrik.	SB
2) Tombol power keras dipencet, lampunya menyala, dan dapat menyalurkan arus listrik.	B
3) Tombol power tidak keras dipencet, lampunya tidak menyala, dan dapat menyalurkan arus listrik.	C
4) Tombol power keras dipencet, lampunya tidak menyala, dan dapat menyalurkan arus listrik.	K
5) Tombol power keras dipencet, lampunya tidak menyala, dan tidak dapat menyalurkan arus listrik.	SK
6. Rangkaian alat	
1) Kabel rangkaian, dioda, dan stabilisator antara positif dan negatif tidak ada yang gabung.	SB
2) Kabel rangkaian ada yang tergabung antara positif dan negatif, sedangkan dioda, dan stabilisator antara positif dan negatif tidak ada yang gabung.	B
3) Kabel rangkaian dan dioda ada yang tergabung antara positif dan negatif, sedangkan stabilisator antara positif dan negatif tidak ada yang gabung.	C
4) Kabel rangkaian tidak tergabung antara positif dan negatif, sedangkan dioda dan stabilisator antara positif dan negatif ada yang gabung.	K
5) Kabel rangkaian, dioda, dan stabilisator antara positif dan negatif gabung semua.	SK

	7. Saklar selektor (<i>rotary</i>)	
	1) Saklar selektor mudah diputar, angka voltase yang ditunjuk benar, dan tidak goyang-goyang.	SB
	2) Saklar selektor mudah diputar, angka voltase yang ditunjuk benar, dan goyang-goyang.	B
	3) Saklar selektor mudah diputar, angka voltase yang ditunjuk tidak benar, dan tidak goyang-goyang.	C
	4) Saklar selektor mudah diputar, angka voltase yang ditunjuk tidak benar, dan goyang-goyang.	K
	5) Saklar selektor tidak dapat diputar dan goyang-goyang.	SK
	Kriteria tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum	
	8. Keselamatan (<i>safe</i>) peserta didik saat kegiatan praktikum	
	1) Kegiatan praktikum dengan alat ini sangat tidak berbahaya (<i>sangat aman</i>) , karena arus listrik yang digunakan tidak besar, terdapat keterangan alat yang dapat dijadikan rujukan spesifikasi alat, terdapat petunjuk penggunaan alat agar tidak terjadi kesalahan penggunaan alat, dan bahan yang digunakan tidak terdapat barang pecah belah (kaca) yang dapat membahayakan peserta didik apabila terjatuh.	SB
	2) Kegiatan praktikum dengan alat ini tidak berbahaya (<i>aman</i>) , karena memenuhi 4 aspek dari 5 aspek di kriteria SB.	B
	3) Kegiatan praktikum dengan alat ini cukup aman , karena memenuhi 3 aspek dari 5 aspek di kriteria SB.	C
	4) Kegiatan praktikum dengan alat ini kurang aman , karena hanya memenuhi 2 aspek dari 5 aspek di kriteria SB.	K
	5) Kegiatan praktikum dengan alat ini sangat kurang aman , karena hanya memenuhi 1 aspek dari 5 aspek di kriteria SB.	SK
	9. Alokasi waktu yang disediakan untuk praktikum (berdasarkan RPP)	
C.	1) Waktu yang digunakan untuk praktikum sesuai dengan alokasi yang tersedia (2 jam pelajaran).	SB

2) Waktu yang digunakan untuk praktikum kelebihan 5 menit dari alokasi yang tersedia (2 jam pelajaran).	B
3) Waktu yang digunakan untuk praktikum kelebihan 5-10 menit dari alokasi yang tersedia (2 jam pelajaran).	C
4) Waktu yang digunakan untuk praktikum kelebihan 10-15 menit dari alokasi yang tersedia (2 jam pelajaran).	K
5) Kelebihan waktu yang digunakan untuk praktikum selama lebih dari 15 menit alokasi yang tersedia (2 jam pelajaran).	SK
10. Keterkaitan (relevansi) dengan isi materi	
1) Alat ini sangat relevan dengan isi materi elektrolisis, karena dapat membantu pendidik menjelaskan beberapa konsep dalam materi elektrolisis maupun contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.	SB
2) Alat ini relevan dengan isi materi elektrolisis, karena dapat membantu pendidik menjelaskan beberapa konsep dalam materi elektrolisis.	B
3) Alat ini cukup relevan dengan isi materi elektrolisis, karena dapat membantu pendidik menjelaskan aplikasi elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari, namun secara konsep materi tidak membantu.	C
4) Alat ini kurang relevan dengan isi materi elektrolisis, karena kurang membantu pendidik menjelaskan beberapa konsep dalam materi elektrolisis.	K
5) Alat ini tidak relevan dengan isi materi elektrolisis, karena tidak terdapat kaitannya dengan materi elektrolisis.	SK
11. Keterkaitan (relevansi) dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor	
1) Alat ini sangat relevan dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor karena praktikum dengan alat ini dapat sangat membantu menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.	SB

	2) Alat ini relevan dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor karena praktikum dengan alat ini dapat membantu menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.	B
	3) Alat ini cukup relevan dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor karena praktikum dengan alat ini cukup membantu menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.	C
	4) Alat ini kurang relevan dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor karena praktikum dengan alat ini kurang membantu menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.	K
	5) Alat ini tidak relevan dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor karena praktikum dengan alat ini tidak membantu menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.	SK
D.	Proses pembuatan alat dan penggunaannya	
	12. Kemudahan memperoleh bahan yang digunakan untuk membuat alat elektrolisis	
	1) Bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat ini sangat mudah diperoleh , karena dijual bebas di pasaran, tidak memerlukan izin dari aparat keamanan (polisi), tidak ada aturan khusus untuk memperoleh bahan tersebut, dan peserta didik sudah familiar dengan benda tersebut.	SB
	2) Bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat ini mudah diperoleh , karena dijual bebas di pasaran, tidak memerlukan	B

	izin dari aparat keamanan (polisi), tidak ada aturan khusus untuk memperoleh bahan tersebut, dan peserta didik belum familiar dengan benda tersebut.	
	3) Bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat ini cukup mudah diperoleh , karena dijual bebas di pasaran, tidak memerlukan izin dari aparat keamanan (polisi), ada aturan khusus untuk memperoleh bahan tersebut, dan peserta didik belum familiar dengan benda tersebut.	C
	4) Bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat ini sulit diperoleh , karena dijual bebas di pasaran, memerlukan izin dari aparat keamanan (polisi), ada aturan khusus untuk memperoleh bahan tersebut, dan peserta didik belum familiar dengan benda tersebut.	K
	5) Bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat ini sangat sulit diperoleh , karena tidak dijual bebas di pasaran, memerlukan izin dari aparat keamanan (polisi), ada aturan khusus untuk memperoleh bahan tersebut, dan peserta didik belum familiar dengan benda tersebut.	SK
	13. Kemudahan pengoperasian alat elektrolisis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum	
	1) Praktikum menggunakan alat ini sangat mudah dilakukan, karena semua peserta didik dapat mengoperasikannya dengan membaca petunjuk pengoperasian alat tanpa penjelasan tambahan dari pendidik atau peneliti.	SB
	2) Praktikum menggunakan alat ini mudah dilakukan, karena sebagian besar peserta didik dapat mengoperasikannya dengan membaca petunjuk pengoperasian alat tanpa penjelasan tambahan dari pendidik atau peneliti.	B
	3) Praktikum menggunakan alat ini cukup mudah dilakukan, karena sebagian besar peserta didik dapat mengoperasikannya dengan membaca petunjuk pengoperasian alat dan mendapat petunjuk tambahan dari pendidik	C

	atau peneliti.	
	4) Praktikum menggunakan alat ini sulit dilakukan, karena sebagian besar peserta didik tidak dapat menggunakan alat meskipun telah membaca petunjuk pengoperasian alat dan mendapat petunjuk tambahan dari pendidik atau peneliti.	K
	5) Praktikum menggunakan alat ini sangat sulit dilakukan, karena semua peserta didik tidak dapat menggunakan alat meskipun telah membaca petunjuk pengoperasian alat dan mendapat petunjuk tambahan dari pendidik atau peneliti.	SK
	Muatan KTSP/ Kurikulum 2013	
	14. Kesesuaian alat praktikum ini dengan standar isi (SI)	
	1) Alat praktikum ini sangat sesuai dengan standar isi (SI)	SB
	2) Alat praktikum ini sesuai dengan standar isi (SI)	B
	3) Alat praktikum ini cukup dengan standar isi (SI)	C
	4) Alat praktikum ini kurang sesuai dengan standar isi (SI)	K
E.	5) Kesesuaian alat praktikum ini sangat kurang dengan standar isi (SI)	SK
	15. Kebutuhan akan alat praktikum ini dalam pembelajaran kimia	
	1) Alat ini sangat dibutuhkan sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium	SB
	2) Alat ini dibutuhkan sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium	B
	3) Alat ini cukup dibutuhkan sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium	C
	4) Alat ini kurang dibutuhkan sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium	K
	5) Alat ini sangat tidak dibutuhkan sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium	SK

	16. Ketersampaian tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis	
	1) Tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis dapat tersampaikan dengan sangat baik melalui praktikum menggunakan alat ini	SB
	2) Tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis dapat tersampaikan dengan baik melalui praktikum menggunakan alat ini	B
	3) Tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis dapat tersampaikan dengan cukup baik melalui praktikum menggunakan alat ini	C
	4) Tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis kurang tersampaikan dengan baik melalui praktikum menggunakan alat ini	K
	5) Tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis tidak tersampaikan dengan baik melalui praktikum menggunakan alat ini	SK
	17. Keaktifan peserta didik dalam pembelajaran saat praktikum dengan alat elektrolisis	
	1) Praktikum menggunakan alat ini sangat dapat membuat aktif peserta didik	SB
	2) Praktikum menggunakan alat ini dapat membuat aktif peserta didik	B
	3) Praktikum menggunakan alat ini cukup membuat aktif peserta didik	C
	4) Praktikum menggunakan alat ini kurang membuat aktif peserta didik	K
	5) Praktikum menggunakan alat ini tidak dapat membuat aktif peserta didik	SK
F.	Kepemilikan alat	
	18. Kelayakan alat ini untuk dimiliki sekolah	
	1) Sekolah SMA/MA sangat perlu memiliki alat elektrolisis sejenis ini	SB
	2) Sekolah SMA/MA perlu memiliki alat elektrolisis sejenis ini	B

	3) Sekolah SMA/MA cukup perlu memiliki alat elektrolisis sejenis ini	C
	4) Sekolah SMA/MA kurang perlu memiliki alat elektrolisis sejenis ini	K
	5) Sekolah SMA/MA sangat tidak perlu memiliki alat elektrolisis sejenis ini	SK
G.	Kebermanfaatan alat ini di bidang inovasi	
	19. Inovasi sebagai media pembelajaran kreatif	
	1) Alat elektrolisis ini memiliki multifungsi dan belum ada alat sejenis ini di pasaran.	SB
	2) Alat elektrolisis ini memiliki multifungsi dan lebih baik dari alat sejenis yang sudah ada di pasaran.	B
	3) Alat elektrolisis ini memiliki multifungsi dan kurang lebih sama dengan alat sejenis yang ada di pasaran.	C
	4) Alat elektrolisis ini tidak memiliki multifungsi dan kurang lebih sama dengan alat sejenis yang ada di pasaran.	K
	5) Alat elektrolisis ini tidak memiliki multifungsi dan alat sejenis yang ada di pasaran lebih baik.	SK

LAMPIRAN 3

Instrumen respon peserta didik terhadap alat elektrolisis



Instrumen Pengumpulan Data Peserta Didik

Diajukan untuk Memenuhi Tahap Respon Produk

“Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII”



Disusun oleh:

Ahmad Subhan

10670045

Program Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014

RESPON ALAT ELEKTROLISIS UNTUK PESERTA DIDIK

Petunjuk pengisian

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom respon terhadap respon Anda terhadap alat elektrolisis.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A.	Tampilan fisik alat elektrolisis			
	1. Desain alat elektrolisis ini menarik			
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat ini jelas			
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas			
B.	Keberfungsian alat			
	1. Bagian-bagian alat elektrolisis (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, dan saklar selektor) berfungsi dengan baik			
C.	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum			
	1. Praktikum menggunakan			

	alat ini aman (<i>safe</i>) dilakukan			
	2. Alokasi waktu untuk praktikum cukup			
D.	Proses pembuatan alat dan penggunaannya			
	1. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat elektrolisis ini mudah diperoleh			
	2. Alat elektrolisis ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum			
E.	Muatan Kurikulum			
	1. Alat praktikum ini dibutuhkan dalam pembelajaran kimia di sekolah			
	2. Praktikum menggunakan alat ini membuat saya aktif			

Yogyakarta, September 2014

Responden

()

LAMPIRAN 4

Instrumen pengumpulan data *peer reviewer*



Instrumen Pengumpulan Data *Peer Reviewer*

Diajukan untuk Memenuhi Tahap Validasi Produk

“Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII”



Disusun oleh:

Ahmad Subhan

10670045

Program Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014

**MASUKAN *PEER REVIEWER* TERHADAP PRODUK PENGEMBANGAN
ALAT ELEKTROLISIS**

Nama :

NIM :

Prodi :

Petunjuk pengisian

1. Mohon untuk memberikan masukan atau saran terkait aspek yang tertera di bawah pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Masukan/Saran
A.	Tampilan fisik alat elektrolisis	
	1. Desain perangkat alat elektrolisis	
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat	
	3. Keterangan alat	

B.	Keberfungsian alat	
	1. Komponen-komponen penyusun alat elektrolisis	
C.	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum	
	1. Keselamatan (<i>safe</i>) peserta didik saat praktikum menggunakan alat ini	
D.	Proses pembuatan alat dan penggunaannya	
	1. Kemudahan memperoleh bahan	
	2. Kemudahan mengoperasikan alat elektrolisis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum	
E.	Muatan Kurikulum	
	1. Kebutuhan alat praktikum ini dalam pembelajaran kimia di sekolah	
	2. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran menggunakan alat ini	
	3. Pendukung	

	pemahaman peserta didik dalam materi elektrolisis	
	4. Kesesuaian alat praktikum ini dengan kurikulum (standar isi)	

Yogyakarta, September 2014

Validator *Peer Reviewer*

()



LAMPIRAN 5

Instrumen penilaian ahli materi pada alat elektrolisis



Instrumen Pengumpulan Data Ahli Materi

Diajukan untuk Memenuhi Tahap Validasi Produk

“Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII”



Disusun oleh:

Ahmad Subhan

10670045

Program Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014

**MASUKAN AHLI MATERI TERHADAP PRODUK PENGEMBANGAN
ALAT ELEKTROLISIS**

Nama :

NIP :

Instansi :

Petunjuk pengisian

1. Mohon untuk memberikan penilaian dengan mencentang (√) kolom Ya/Tidak serta memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Penilaian		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
	1. Praktikum menggunakan alat ini dapat membantu peserta didik untuk mengetahui proses terjadinya reaksi elektrolisis di katoda dan anoda.			
	2. Praktikum menggunakan alat ini dapat membantu peserta didik untuk mengetahui proses terjadinya penyepuhan logam (<i>electroplating</i>).			

	3. Praktikum menggunakan alat ini dapat mengaplikasikan hukum Faraday untuk menganalisis hubungan antara arus listrik yang digunakan dengan jumlah hasil reaksi yang terjadi.			
	4. Praktikum menggunakan alat ini memungkinkan peserta didik untuk dapat membuktikan reaksi yang terjadi di katoda dan anoda.			
	5. Praktikum menggunakan alat ini dapat membantu peserta didik untuk menyimpulkan bahwa reaksi elektrolisis termasuk dalam reaksi reduksi-oksidasi (reaksi redoks).			
B.	Kelayakan untuk digunakan peserta didik SMA			
	1. Alat ini layak digunakan untuk peserta didik SMA karena alat ini mudah dioperasikan (disertai dengan petunjuk pengoperasian alat), tidak berbahaya, dan dapat membantu peserta			

	didik untuk memahami materi elektrolisis secara kontekstual.			
C.	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum			
	1. Waktu yang digunakan untuk mempraktikkan proses terjadinya reaksi elektrolisis dan contoh aplikasinya berupa reaksi penyepuhan menggunakan alat ini cukup dengan alokasi waktu 2 jam pelajaran (2×45 menit).			
	2. Praktikum menggunakan alat ini dapat menghubungkan konsep elektrolisis yang bersifat kognitif, melatih afeksi peserta didik, dan melatih kemampuan psikomotor peserta didik dengan melakukan tindakan nyata mengoperasikan alat.			
D.	Proses pembuatan alat			
	1. Penggunaan trafo 1A dalam pembuatan alat ini sudah sesuai untuk mengaliri arus			

	lisrik untuk praktikum elektrolisis.			
	2. Stabilisator (<i>fuse</i>) perlu ditambahkan dalam rangkaian alat ini untuk keamanan apabila terjadi konsleting arus listrik.			
	3. Penggunaan dioda bridge 1,5A untuk menyearahkan arus AC menjadi DC dalam rangkaian ini sudah sesuai.			
	4. Jenis elektroda (karbon, tembaga, dan besi) yang akan digunakan sudah dapat mewakili beragam jenis/tipe reaksi elektrolisis.			

Yogyakarta, September 2014

Validator Ahli Materi

()

LAMPIRAN 6

Instrumen penilaian ahli media pada alat elektrolisis



Instrumen Pengumpulan Data Ahli Media

Diajukan untuk Memenuhi Tahap Validasi Produk

“Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII”



Disusun oleh:

Ahmad Subhan

10670045

Program Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014

**MASUKAN AHLI MEDIA TERHADAP PRODUK PENGEMBANGAN
ALAT ELEKTROLISIS**

Nama :

NIP :

Instansi :

Petunjuk pengisian

- Mohon untuk memberikan penilaian dengan mencentang (√) kolom Ya/Tidak serta memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Penilaian		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A.	Tampilan fisik alat elektrolisis			
	1. Desain alat elektrolisis ini kreatif, unik, memiliki ukuran yang ideal untuk dijadikan sebagai alat praktikum (media pembelajaran) di sekolah, massa alat tidak terlalu berat sehingga mudah untuk dibawa/dipindah (<i>portable</i>), dan dapat digunakan dalam berbagai situasi (fleksibilitas).			
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat memiliki ukuran tulisan (<i>font size</i>) yang bisa terbaca, jenis <i>font</i> mudah dibaca, bahasa yang digunakan informatif dan mudah dimengerti, serta keberadaan tulisan petunjuk pengoperasian alat ini berguna.			

	3. Bahan – bahan yang digunakan untuk membuat alat ini aman untuk digunakan sebagai media pembelajaran peserta didik SMA.			
B.	Kebermanfaatan alat elektrolisis sebagai media pembelajaran			
	1. Proses kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran ini dapat membantu peserta didik untuk memahami materi elektrolisis secara riil (tidak abstrak).			
	2. Penggunaan media pembelajaran semacam ini memungkinkan peserta didik peserta didik untuk belajar secara mandiri berdasarkan bakat dan kemampuan visual, auditori, atau kinestetiknya.			
	3. Penggunaan media pembelajaran semacam ini dapat memunculkan antusias belajar peserta didik.			
	4. Penggunaan media pembelajaran semacam ini dapat memberi rangsangan yang sama antara pengalaman dan persepsi.			
	5. Penggunaan media pembelajaran semacam ini dapat menyalurkan pesan materi pembelajaran, khususnya materi elektrolisis.			

	6. Penggunaan media pembelajaran semacam ini memungkinkan untuk melakukan proses pembelajaran di mana saja dan kapan saja.			
C.	Kualitas teknis			
	1. Media pembelajaran ini dapat digunakan berulang kali, sehingga keadaan daya tahan alat ini baik.			
	2. Pengoperasian alat ini tidak memerlukan waktu yang lama.			
	3. Alat ini dapat dioperasikan oleh pendidik maupun peserta didik SMA/MA hanya dengan membaca petunjuk penggunaan alat.			

Yogyakarta, September 2014

Validator Ahli Media

()

LAMPIRAN 6

Daftar Nama Validator, *Reviewer*, dan Responden



Tabel daftar nama dosen ahli materi dan dosen ahli media pembelajaran

No.	Nama	Peran	Institusi
1.	Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.	Dosen Ahli Materi	Dosen Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2.	Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si	Dosen Ahli Media Pembelajaran	Dosen Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Tabel daftar *reviewer* penilaian alat elektrolisis

No.	Nama Pendidik Kimia	Tempat Mendidik
1.	Dra. Ninik	MAN Lab UIN Yogyakarta
2.	Fitri Hartanti	SMA N 10 Yogyakarta
3.	Dra. Ana Theresia	SMA N 1 Bantul

Tabel daftar peserta didik yang menjadi responden alat elektrolisis

No.	Nama Peserta Didik	Asal Sekolah
1.	Dewa Nagari	MAN Lab UIN Yogyakarta
2.	Litawati Al-Wahidah	MAN Lab UIN Yogyakarta
3.	Siti Umayah	MAN Lab UIN Yogyakarta
4.	Sofiana Novita Sari	MAN Lab UIN Yogyakarta
5.	Achmad Muslih	MAN Lab UIN Yogyakarta
6.	Melina Anggraeni	MAN Lab UIN Yogyakarta
7.	Dewi Mawar Sari	MAN Lab UIN Yogyakarta
8.	NN	MAN Lab UIN Yogyakarta
9.	NN	MAN Lab UIN Yogyakarta
10.	NN	MAN Lab UIN Yogyakarta

LAMPIRAN 8

Perhitungan kualitas alat elektrolisis



Perhitungan Kualitas Alat Elektrolisis

A. Kriteria Kualitas Alat Elektrolisis

Konversi skor aktual menjadi nilai skala lima

No	Rentang skor (i)	Nilai	Kategori
1.	$X > \bar{x} + 1,80 Sbi$	A	Sangat baik
2.	$\bar{x} + 0,60 Sbi < X \leq \bar{x} + 1,80 Sbi$	B	Baik
3.	$\bar{x} - 0,60 Sbi < X \leq \bar{x} + 0,60 Sbi$	C	Cukup baik
4.	$\bar{x} - 1,80 Sbi < X \leq \bar{x} - 0,60 Sbi$	D	Kurang baik
5.	$X \leq \bar{x} - 1,80 Sbi$	E	Sangat Kurang baik

Keterangan:

X = skor aktual (skor yang dicapai)

\bar{x} = rerata skor ideal

$$\bar{x} = (1/2) (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

SBi = simpangan baku skor ideal

$$Sbi = (1/2) (1/3) (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas Alat Elektrolisis

Secara keseluruhan penilaian alat elektrolisis terdiri dari 19 kriteria, sehingga

Skor maksimal ideal = $19 \times 5 = 95$

Skor minimal ideal = $19 \times 1 = 19$

$\bar{x} = 1/2 (95+19) = 57$

$SB i = (1/2 \times 1/3) (95-19) = 12,67$

Rentang skor dengan kategori sangat baik

$X > \bar{x} + 1,80 Sbi$

$X > 57 + 1,80.12,67$

$X > 79,806$

Rentang skor dengan kategori baik

$\bar{x} + 0,60 Sbi < X \leq \bar{x} + 1,80 Sbi$

$57 + 0,60.12,67 < X \leq 57 + 1,80.12,67$

$64,602 < X \leq 79,806$

Rentang skor dengan kategori cukup baik

$\bar{x} - 0,60 Sbi < X \leq \bar{x} + 0,60 Sbi$

$$57 - 0,60.12,67 < X \leq 57 + 0,60.12,67$$

$$49,398 < X \leq 64,602$$

Rentang skor dengan kategori kurang baik

$$\bar{x} - 1,80 S_{bi} < X \leq \bar{x} - 0,60 S_{bi}$$

$$57 - 1,80.12,67 < X \leq 57 - 0,60.12,67$$

$$34,194 < X \leq 49,398$$

Rentang skor dengan kategori sangat kurang baik

$$X \leq \bar{x} - 1,80 S_{bi}$$

$$X \leq 57 - 1,80.12,67$$

$$X \leq 34,194$$

Kriteria pengonversian skor aktual

Rentang Skor (i)	Nilai	Kategori
$X > 79,806$	A	Sangat Baik (SB)
$64,602 < X \leq 79,806$	B	Baik (B)
$49,398 < X \leq 64,602$	C	Cukup Baik (C)
$34,194 < X \leq 49,398$	D	Kurang Baik (K)
$X < 34,194$	E	Sangat Kurang Baik (SK)

Atau dapat pula dikonversi dalam bentuk persen keidealan

Kriteria kategori penilaian ideal

Rentang Skor (i)	Kategori
$X > 84\%$	Sangat Baik (SB)
$68\% < X \leq 84\%$	Baik (B)
$52\% < X \leq 68\%$	Cukup Baik (C)
$36\% < X \leq 52\%$	Kurang Baik (K)
$X \leq 36\%$	Sangat Kurang Baik (SK)

$$\text{Total Skor Tiga Reviewer} = 93 + 78 + 81$$

$$= 252$$

$$\text{Skor rata-rata } (X) = 252/3 = 84$$

Sehingga berdasarkan tabel $84 > 79,806$ berarti kualitas alat elektrolisis

tergolong kategori sangat baik

$$\% \text{Skor rata-rata } (\bar{X}) = (84/95) \times 100\% = 88,42\%$$

C. Perhitungan Persentase Skor Setiap Aspek dan Kriteria Alat Elektrolisis

1. Aspek Tampilan Fisik Alat Elektrolisis

Aspek tampilan fisik alat elektrolisis terdiri dari tiga kriteria

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 3 \times 3 = 45$$

$$\text{Total skor penilaian} = 40$$

$$\% \text{ Skor} = (40/45) \times 100\% = 88,89\%$$

Persentase skor setiap kriteria dalam aspek tampilan fisik alat elektrolisis sebagai berikut:

a. Desain perangkat alat elektrolisis

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 14$$

$$\% \text{ Skor} = (14/15) \times 100\% = 93,33\%$$

b. Tulisan petunjuk penggunaan alat

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

c. Keterangan alat

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

2. Aspek Keberfungsian Alat

Aspek keberfungsian alat elektrolisis terdiri dari empat kriteria

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 4 \times 5 = 60$$

$$\text{Total skor penilaian} = 53$$

$$\% \text{ Skor} = (53/60) \times 100\% = 88,33\%$$

Persentase skor setiap kriteria dalam aspek keberfungsian alat elektrolisis sebagai berikut:

a. Steker dan kabel sumber arus listrik

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

b. Tombol power

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

c. Rangkaian alat

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\begin{aligned} \text{Total skor penilaian} &= 14 \\ \% \text{ Skor} &= (14/15) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

d. Saklar selektor (*rotary*)

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Total skor penilaian} &= 13 \\ \% \text{ Skor} &= (13/15) \times 100\% = 86,67\% \end{aligned}$$

3. Aspek Tingkat Keterlaksanaan Rancangan Praktikum

Aspek tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum terdiri dari empat kriteria

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 4 \times 5 = 60 \\ \text{Total skor penilaian} &= 56 \\ \% \text{ Skor} &= (56/60) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

Persentase skor setiap kriteria dalam aspek tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum alat elektrolisis sebagai berikut

a. Keselamatan (*safe*) peserta didik saat kegiatan praktikum

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Total skor penilaian} &= 14 \\ \% \text{ Skor} &= (14/15) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

b. Kecukupan alokasi waktu yang diperlukan untuk praktikum

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Total skor penilaian} &= 14 \\ \% \text{ Skor} &= (14/15) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

c. Keterkaitan (relevansi) dengan isi materi

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Total skor penilaian} &= 14 \\ \% \text{ Skor} &= (14/15) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

d. Keterkaitan (relevansi) dengan acuan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Total skor penilaian} &= 14 \\ \% \text{ Skor} &= (14/15) \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

4. Aspek Proses Pembuatan Alat dan Penggunaannya

Aspek proses untuk membuat alat elektrolisis terdiri dari dua kriteria

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= 3 \times 2 \times 5 = 30 \\ \text{Total skor penilaian} &= 26 \\ \% \text{ Skor} &= (26/30) \times 100\% = 86,67\% \end{aligned}$$

Persentase skor setiap kriteria dalam aspek proses pembuatan alat dan penggunaannya sebagai berikut

- a. Kemudahan memperoleh bahan yang digunakan untuk membuat alat elektrolisis

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

- b. Kemudahan pengoperasian alat elektrolisis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

5. Aspek Muatan Kurikulum (KTSP/Kurikulum 2013)

Aspek muatan kurikulum terdiri dari empat kriteria

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 4 \times 5 = 60$$

$$\text{Total skor penilaian} = 51$$

$$\% \text{ Skor} = (51/60) \times 100\% = 85\%$$

Persentase skor setiap kriteria dalam aspek muatan kurikulum sebagai berikut

- a. Kesesuaian praktikum menggunakan alat ini dengan standar isi

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

- b. Kebutuhan akan alat praktikum ini dalam pembelajaran kimia

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 12$$

$$\% \text{ Skor} = (12/15) \times 100\% = 80\%$$

- c. Ketersampaian tujuan pembelajaran dari materi elektrolisis

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

- d. Keaktifan peserta didik dalam pembelajaran saat praktikum dengan alat ini

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 13$$

$$\% \text{ Skor} = (13/15) \times 100\% = 86,67\%$$

6. Aspek Kepemilikan Alat

Aspek kepemilikan alat terdiri dari satu kriteria yaitu kriteria setiap sekolah perlu memiliki seperti ini. Dikarenakan hanya terdiri satu kriteria sehingga persentase aspek dan kriteria sama. Perhitungannya sebagai berikut

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 1 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 12$$

$$\% \text{ Skor} = (12/15) \times 100\% = 80\%$$

7. Aspek Kebermanfaatan di bidang inovasi

Aspek kebermanfaatan di bidang inovasi terdiri dari satu kriteria yaitu kriteria inovasi sebagai media pembelajaran kreatif. Karena hanya terdiri dari satu kriteria sehingga persentase aspek dan kriteria sama. Perhitungannya sebagai berikut

$$\text{Skor maksimal} = 3 \times 1 \times 5 = 15$$

$$\text{Total skor penilaian} = 14$$

$$\% \text{ Skor} = (14/15) \times 100\% = 93,33\%$$

LAMPIRAN 9

Perhitungan kelayakan alat elektrolisis



Perhitungan Kelayakan Alat Elektrolisis

A. Kriteria Kelayakan Alat Elektrolisis

Pedoman klasifikasi penilaian menurut Puskurbuk

Pesentase keidealan	Makna
$\%X \geq 90\%$	Kualitas Sangat Baik (SB)
$78,75\% \leq \%X < 90\%$	Kualitas Baik (B)
$65\% \leq \%X < 78,75\%$	Kualitas Cukup (C)
$\%X < 65\%$	Kualitas Sangat Kurang (SK)

$$\bar{X} \% = \frac{\sum X}{n} \times 100\%$$

Keterangan: $\bar{X} \%$ = persentase skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

n = total skor penilai

B. Persentase Skor Rata-Rata Kelayakan Alat Elektrolisis

Skor maksimal = $10 \times 10 \times 1 = 100$

Total skor kelayakan = 94

% Skor rata-rata = $(94/100) \times 100\% = 94\%$

C. Persentase Skor Per Aspek Kelayakan Alat Elektrolisis

a. Aspek Tampilan Fisik Alat Elektrolisis

Skor maksimal = $10 \times 3 \times 1 = 30$

Perolehan skor = 27

%Skor = $(27/30) \times 100\% = 90\%$

b. Aspek Keberfungsian alat

Skor maksimal = $10 \times 1 \times 1 = 10$

Perolehan skor = 10

%Skor = $(10/10) \times 100\% = 100\%$

c. Aspek Tingkat Keterlaksanaan Rancangan Praktikum

Skor maksimal = $10 \times 2 \times 1 = 20$

Perolehan skor = 18

%Skor = $(18/20) \times 100\% = 90\%$

d. Aspek Proses Pembuatan Alat dan Penggunaannya

$$\text{Skor maksimal} = 10 \times 2 \times 1 = 20$$

$$\text{Perolehan skor} = 20$$

$$\% \text{Skor} = (20/20) \times 100\% = 100\%$$

e. Aspek Muatan Kurikulum

$$\text{Skor maksimal} = 10 \times 2 \times 1 = 20$$

$$\text{Perolehan skor} = 19$$

$$\% \text{Skor} = (19/20) \times 100\% = 95\%$$



LAMPIRAN 10

Lembar petunjuk praktikum



PETUNJUK PRAKTIKUM

REAKSI ELEKTROLISIS

Alokasi waktu 60 menit

I. Tujuan Praktikum

Mempelajari proses reaksi yang terjadi pada sel elektrolisis dan aplikasi dari elektrolisis berupa *electroplating*.

II. Dasar Teori

A. Sel Elektrolisis

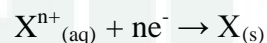
Berlawanan dengan reaksi redoks spontan (sel volta), yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik, elektrolisis adalah proses yang menggunakan energi listrik agar reaksi kimia non-spontan dapat terjadi. Sel elektrolitik merupakan sel yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi kimia (atau alat yang digunakan untuk melakukan elektrolisis). Asas yang sama mendasari elektrolisis dan proses yang berlangsung dalam sel galvanik.

Pada sel elektrolitik terdapat:

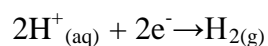
- Katoda bermuatan negatif atau disebut elektroda negatif
- Tempat terjadinya reaksi reduksi

Jenis logam (elektroda) tidak diperhatikan, melainkan kation dari larutan elektrolit akan mengalami reduksi kecuali logam Alkali (IA) dengan Alkali tanah (IIA), Al dan Mn.

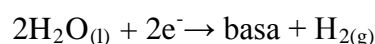
Reaksi :



Jika kation berupa H^{+} reaksinya adalah:



Ion golongan IA/IIA tidak direduksi dan penggantinya air



- Anoda bermuatan positif (+) atau disebut elektroda positif
- Tempat terjadinya reaksi oksidasi. Jenis logam (elektroda) diperhatikan.

Prinsip dari elektrolisis adalah menguraikan suatu senyawa menjadi ion-ionnya di mana kation cenderung tereduksi pada katoda dan anion cenderung teroksidasi pada anoda, dan dalam larutan berair, air sendiri dapat teroksidasi dan/atau tereduksi. Hasilnya bergantung pada jenis spesi lain yang ada.

B. Jenis – Jenis Reaksi Elektrolisis

1. Elektrolisis leburan

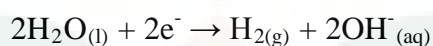
Apabila suatu lelehan atau leburan senyawa elektrolit dialiri listrik, maka di katoda terjadi reduksi kation dan di anoda terjadi oksidasi anion (apabila elektroda inert).

2. Elektrolisis larutan

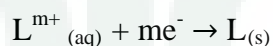
Apabila larutan elektrolit dialiri listrik, maka berlaku ketentuan sebagai berikut:

- Reaksi di katoda:

Reaksi di katoda bergantung pada jenis kation dalam larutan. Jika kation berasal dari logam-logam aktif (logam golongan IA, golongan IIA, Al dan Mn), yaitu logam-logam yang potensial standar reduksinya lebih kecil (lebih negatif daripada air), maka yang tereduksi adalah air. Reaksi:



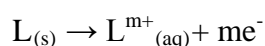
Sebaliknya, kation selain yang disebutkan di atas akan tereduksi. Reaksi:



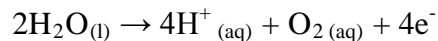
- Reaksi di anoda:

Elektroda negatif (katoda) tidak mungkin ikut bereaksi selama elektrolisis, karena logam tidak ada kecenderungan menyerap elektron membentuk ion negatif. Akan tetapi, elektroda positif (anoda) mungkin saja ikut bereaksi melepas elektron dan mengalami oksidasi. Kecuali Pt dan Au, pada umumnya logam mempunyai potensial oksidasi lebih besar daripada air atau anion sisa asam. Oleh karena itu, jika anoda tidak terbuat dari Pt, Au atau grafit maka anoda itu akan teroksidasi.

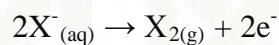
Reaksi:



elektroda Pt, Au dan grafit (C) digolongkan sebagai elektroda inert (sukar bereaksi). Jika anoda terbuat dari elektroda inert maka reaksi anoda bergantung pada jenis anion dalam larutan. Anion sisa asam oksida seperti SO_4^{2-} , NO_3^- dan PO_4^{3-} , mempunyai potensial oksidasi lebih negatif daripada air. Anion-anion seperti itu sukar dioksidasi, sehingga air yang teroksidasi:



Jika anion lebih mudah dioksidasi daripada air, seperti Br^- , F^- , Cl^- , dan I^- maka anion itu yang teroksidasi, reaksi yang terjadi sebagai berikut:



C. Aplikasi Elektrolisis

- Penyepuhan secara listrik

Dalam memproduksi benda-benda logam, suatu benda yang terbuat dari logam atau aliansi logam-logam seringkali dilapisi dengan suatu lapisan tipis logam lain. Umumnya ini dilakukan untuk melindungi terhadap korosi dan untuk lebih menarik. Salah satu cara menyepuh adalah dengan elektrolisis. Benda yang akan disepuh dijadikan katode, dan potongan tebal logam penyepuh dijadikan anode. Kedua elektroda ini ditanamkan dalam suatu larutan garam dari logam penyepuh dan dihubungkan dengan sumber arus searah. Di antara variabel yang penting yang harus dikendalikan adalah kebersihannya permukaan yang akan dilapisi, voltase, temperatur dan kemurnian larutan, konsentrasi ion yang akan disepuh dan konsentrasi total ion-ion dalam larutan itu.

III. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum ini diantaranya adalah:

1. Alat
 - a. Seperangkat alat elektrolisis
2. Bahan
 - a. tembaga
 - b. besi

- c. karbon
- d. larutan NaCl
- e. larutan CuSO_4 0,05M
- f. air/akuades

IV. Cara Kerja

Cara Kerja yang dilakukan pada praktikum ini adalah:

1. Elektrolisis menggunakan larutan NaCl
 - a. Masukkan larutan NaCl pada tabung toples sampai dengan batas tanda (75mL).
 - b. Pasang logam tembaga sebagai elektroda.
 - c. Sambungkan kedua elektroda tembaga tersebut dengan penjepit buaya dari alat elektrolisis.
 - d. Pilih tegangan pada alat elektrolisis sebesar 9 volt.
 - e. Pastikan alat elektrolisis dalam keadaan “*Off*”, kemudian tancapkan steker ke sumber arus listrik, dan tekan tombol “*On*”.
 - f. Amati gejala yang terjadi pada sistem di dalam tabung toples.
 - g. Catat hasil pengamatan kalian di tabel hasil pengamatan.
 - h. Ulangi praktikum dengan menggunakan elektroda besi dan karbon.
2. Elektrolisis menggunakan air/akuades
 - a. Masukkan air/akuades pada tabung toples sampai dengan batas tanda (75mL).
 - b. Pasang logam tembaga sebagai elektroda.
 - c. Sambungkan kedua elektroda tembaga tersebut dengan penjepit buaya dari alat elektrolisis.
 - d. Pilih tegangan pada alat elektrolisis sebesar 9 volt.
 - e. Pastikan alat elektrolisis dalam keadaan “*Off*”, kemudian tancapkan steker ke sumber arus listrik, dan tekan tombol “*On*”.
 - f. Amati gejala yang terjadi pada sistem di dalam tabung toples.
 - g. Catat hasil pengamatan kalian di tabel hasil pengamatan.
 - h. Ulangi praktikum dengan menggunakan elektroda besi dan karbon.

3. Pelapisan logam besi dengan logam tembaga menggunakan larutan CuSO_4
 - a. Masukkan larutan CuSO_4 0,05M pada tabung toples sampai dengan batas tanda (75mL).
 - b. Pasang logam tembaga sebagai elektroda positif (anoda) dan elektroda besi sebagai elektroda negatif (katoda).
 - c. Sambungkan kedua elektroda tembaga dan besi tersebut dengan penjepit buaya dari alat elektrolisis.
 - d. Pilih tegangan pada alat elektrolisis sebesar 9 volt.
 - e. Pastikan alat elektrolisis dalam keadaan “Off”, kemudian tancapkan steker ke sumber arus listrik, dan tekan tombol “On”.
 - f. Amati gejala yang terjadi pada sistem di dalam tabung toples.
 - g. Catat hasil pengamatan kalian di tabel hasil pengamatan.

V. Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan
Elektrolisis menggunakan larutan NaCl

No.	Jenis Elektroda	Pengamatan di kutub (-)	Pengamatan di kutub (+)	Keterangan
1.	Tembaga			
2.	Besi			
3.	Karbon			

Tabel hasil pengamatan
Elektrolisis menggunakan Air/Akuades

No.	Jenis Elektroda	Pengamatan di kutub (-)	Pengamatan di kutub (+)	Keterangan
1.	Tembaga			
2.	Besi			
3.	Karbon			

Tabel hasil pengamatan
Electroplating logam besi dengan tembaga

No.	Jenis Elektroda	Pengamatan di kutub (-)	Pengamatan di kutub (+)	Keterangan
1.	Besi (katoda) Tembaga (anoda)			

Kesimpulan yang bisa diambil dari praktikum ini:

.....

.....

.....

.....

.....

VI. Daftar Pustaka

- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga, Jilid 1*. (Terjemahan Muhammad Abdulkadir Martoprawiro, dkk). Jakarta: Erlangga (Buku asli diterbitkan tahun 2003).
- Oxtoby, David W. (1999). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

LAMPIRAN 11

RPP yang digunakan untuk uji coba skala kecil di kelas



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : MAN LAB UIN Yogyakarta
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Program : XII/IPA
Semester : 1
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi

2. Menerangkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari.

B. Kompetensi Dasar

2.2. Menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi dalam sel elektrolisis.

C. Tujuan Pembelajaran

- a. Memahami reaksi yang terjadi pada sel elektrolisis
- b. Mengetahui salah satu contoh aplikasi dari elektrolisis berupa *electroplating*

D. Indikator

- a. Peserta didik dapat menjelaskan reaksi yang terjadi di katoda dan anoda pada sel elektrolisis
- b. Peserta didik dapat menunjukkan katoda dan anoda berdasarkan percobaan
- c. Peserta didik dapat membandingkan reaksi pada sel elektrolisis antara elektroda inert dengan non-inert
- d. Peserta didik dapat menjelaskan cara pelapisan logam menggunakan teknik elektrolisis

E. Materi Pembelajaran

Terlampir dalam lembar petunjuk percobaan

F. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Contextual Teaching Learning*
2. Pendekatan : Proses
3. Metode Pembelajaran : Demonstrasi, diskusi kelompok, tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum belajar.</p> <p>b. Menanyakan kabar peserta didik dan kendala pada materi di pertemuan sebelumnya.</p> <p>c. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan kali ini, yaitu memahami reaksi yang terjadi pada sel elektrolisis.</p> <p>d. Memberikan apersepsi terkait elektrolisis “masih ingatkah kalian contoh aplikasi dari sel volta yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari? Ya benar, aki, pernahkah kalian mendengar istilah <i>menstrum</i> aki atau bahkan kalian pernah melakukannya? Pada pertemuan lalu kita sama-sama mengetahui bahwa aki merupakan contoh dari sel volta, namun ketika kalian <i>menstrum</i> aki, itu merupakan contoh dari elektrolisis, di mana energi listrik diubah menjadi energi kimia yang merupakan kembalikan dari sel volta”.</p> <p>e. Pendidik mendemonstrasikan salah satu contoh reaksi elektrolisis menggunakan alat elektrolisis yang sudah disiapkan.</p>	<p>a. Menjawab salam dan berdoa bersama-sama.</p> <p>b. Menjawab kabar hari ini dan menyampaikan beberapa kendala terkait materi sebelumnya.</p> <p>c. Mendengarkan penjelasan pendidik.</p> <p>d. Memerhatikan penjelasan pendidik.</p> <p>e. Menyimak penjelasan dari pendidik.</p>	20 Menit

2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p>a. Menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok dengan cara berhitung 1 sampai 3. Peserta didik dengan nomor 1 berkumpul membentuk kelompok 1, sedangkan peserta didik dengan nomor 2 berkumpul membentuk kelompok 2, dan peserta didik dengan nomor 3 berkumpul membentuk kelompok 3.</p> <p>b. Meminta peserta didik untuk mempelajari dan mendiskusikan materi yang diberikan di tiap kelompok.</p> <p>c. Meminta perwakilan setiap kelompok maju ke depan untuk membuat dugaan sementara terkait reaksi elektrolisis sesuai yang diinstruksikan pendidik, kelompok 1 elektrolisis larutan garam dan air/akuades dengan elektroda tembaga, kelompok 2 elektrolisis larutan garam dan air/akuades dengan elektroda karbon, dan kelompok 3 elektrolisis larutan garam dan air/akuades dengan elektroda besi.</p> <p>d. Setiap kelompok maju ke depan untuk melakukan percobaan elektrolisis sesuai instruksi sebelumnya dan menuliskan hasil yang diperoleh di papan tulis, sedangkan kelompok yang lain tetap mendiskusikan dugaan sementara terkait reaksi elektrolisis maupun gejala yang mungkin terjadi.</p>	<p>a. Membentuk kelompok sesuai arahan pendidik.</p> <p>b. Mendiskusikan materi sesuai bagian kelompok mereka masing-masing.</p> <p>c. Masing-masing kelompok diwakilkan satu orang maju ke depan menulis dugaan sementara sesuai reaksi elektrolisis yang diminta pendidik berdasarkan pemahaman mereka dari membaca materi.</p> <p>d. Setiap kelompok maju satu per satu dan melakukan percobaan sesuai instruksi pendidik, dan kelompok yang lain tetap melakukan diskusi.</p>	60 menit

	<p>b. Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menjelaskan hasil yang mereka dapatkan setelah melakukan percobaan, sesuai apa yang mereka tuliskan. Membahas hasil yang ditulis masing-masing kelompok dan membandingkan dengan hasil yang dituliskan pada dugaan sementara. Pendidik mendemonstrasikan contoh aplikasi dari elektrolisis berupa pelapisan logam besi dengan logam tembaga menggunakan larutan tembaga sulfat. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. <p>c. Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyamakan persepsi peserta didik terkait materi pertemuan hari ini. Menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. Menyampaikan tugas untuk pertemuan berikutnya, membuat <i>main map</i> sesuai materi pada pertemuan ini. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan hasil yang diperoleh berdasarkan percobaan tersebut. Memperhatikan penjelasan pendidik dan mencatat hal yang penting. Menyimak penjelasan dari pendidik. Bertanya terkait materi yang belum dipahami. <ol style="list-style-type: none"> Memerhatikan penjelasan pendidik. Memerhatikan penjelasan pendidik. Mencatat tugas yang diberikan pendidik. 	
<p>3. Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> Memberikan motivasi kepada peserta didik. Pendidik menutup proses pembelajaran dengan memimpin doa dan mengucapkan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> Memperhatikan pendidik. Membaca doa bersama-sama dan menjawab salam. 	<p>10 menit</p>

H. Alat, Bahan, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan bahan Pembelajaran

Papan tulis, spidol, penghapus, lembar petunjuk percobaan, dan alat elektrolisis.

2. Sumber Pembelajaran

Buku paket Kimia SMA kelas XII

Sutresna, Nana. 2008. *Cerdas Belajar Kimia*. Bandung : Grafindo Media Pratama.

Utami, Budi. 2009. *KIMIA : UNTUK SMA/MA KELAS XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

I. Penilaian

1. Instrumen Penilaian

a. Penilaian Kognitif

1) Dalam elektrolisis reaksi apa yang terjadi pada katoda dan anoda?

Jawab: reaksi yang terjadi di katoda adalah reduksi, sedangkan anoda mengalami oksidasi.

Skor:20

2) Suatu larutan natrium klorida dielektrolis dengan elektroda grafit. Tentukan reaksi yang terjadi di anoda?Jelaskan!

Jawab: reaksi yang terjadi di anoda pada sistem tersebut adalah oksidasi anion dari larutan tersebut, yaitu ion Cl^- menjadi gas Cl_2 . Hal ini dikarenakan elektroda yang digunakan adalah grafit yang tergolong inert atau sukar bereaksi, sehingga yang bereaksi adalah larutannya, karena Cl^- memiliki nilai potensial oksidasi yang lebih tinggi dari H_2O maka Cl^- lah yang mengalami oksidasi.

Skor:40

3) Larutan tembaga sulfat dielektrolisis dengan elektroda Cu. Tuliskan reaksinya?

Jawab:

katoda	:	$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$
Anoda	:	$\text{Cu}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^-$

Skor:40

Pedoman penilaian

skor akhir : $20 + 40 + 40 = 100$

nilai (maksimal nilai 100)

LAMPIRAN 12




Dokumentasi bahan pembuatan alat elektrolisis




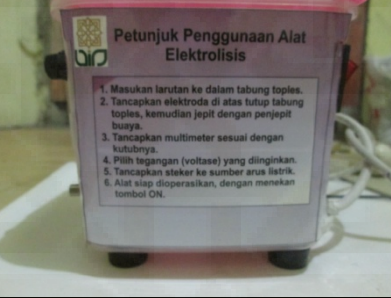




A. Dokumentasi Bahan-Bahan Pembuatan Alat Elektrolisis

		
1. Toples plastik untuk tempat rangkaian adaptor	2. Toples plastik tempat larutan elektrolit	3. Trafo 1A non-CT
		
4. Dioda <i>bridge</i> 1,5A	5. Multimeter	6. Lampu
		
7. Penjepit buaya dan kabel	8. <i>Rotary</i> voltase (saklar selektor)	9. <i>Fuse</i> atau sekering
		
10. <i>Electrolytic capacitor</i> (elco)	11. Steker	12. Tombol power

B. Jenis elektroda yang digunakan

		
1. Karbon	2. Tembaga	3. Besi

C. Produk akhir alat elektrolisis

		
1. Alat elektrolisis nampak depan	2. Alat elektrolisis nampak samping kanan	3. Alat elektrolisis nampak belakang
		
4. Alat elektrolisis nampak samping kiri	5. Alat elektrolisis nampak bagian dalam	6. Rangkaian alat elektrolisis secara keseluruhan

LAMPIRAN 13

Dokumentasi surat ijin penelitian



A. Surat ijin penelitian dari Gubernur DIY

operator1@yahoo.com

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/VI/529/2014

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/2379/2014**

Tanggal : **1 SEPTEMBER 2014** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat :

1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **AHMAD SUBHAN** NIP/NIM : **10670045**

Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN KIMIA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

Judul : **PENGEMBANGAN ALAT ELEKTROLISIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI ELEKTROKIMIA SMA/MA KELAS XII SEMESTER 1**

Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY, KANWIL KEMENTERIAN AGAMA DIY**

Waktu : **3 SEPTEMBER 2014 s.d 3 DESEMBER 2014**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **3 SEPTEMBER 2014**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan


Menda Susipwati, SH
NIP. 19580120198503 2 003

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL
4. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
5. KANWIL KEMENTERIAN AGAMA DIY
6. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
7. YANG BERSANGKUTAN

B. Surat izin penelitian dari Dinas Perizinan Kota Yogyakarta

PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta Kode Pos : 55165 Telp. (0274) 555241, 515865, 515866, 562682
Fax (0274) 555241
EMAIL : perizinan@jogjakota.go.id
HOT LINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id

SURAT IZIN

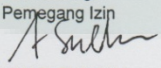
NOMOR : 070/2772
5321/34


Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/reg/v/52/9/2014 Tanggal : 03/09/2014

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan Kepada : Nama : AHMAD SUBHAN NO MHS / NIM : 10670045
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains dan Teknologi, Pend Kimia - UIN SUKA Yk
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
Penanggungjawab : Nina Hamidah, M.A., M.Sc
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan Judul Proposal : PENGEMBANGAN ALAT ELEKTROLISIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI ELEKTROKIMIA SMA/MA KELAS XII SEMESTER I

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 03/09/2014 Sampai 03/12/2014
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan Pemegang Izin

AHMAD SUBHAN

Dikeluarkan di : Yogyakarta
pada Tanggal : 3-9-2014
An. Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris

ENY RETNOWATI, SH
NIP. 196103031988032004

Tembusan Kepada :
Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
4. Kepala SMA Negeri 10 Yogyakarta
5. Ybs

C. Surat izin penelitian dari Bappeda Bantul


PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)
Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN
Nomor : 070 / Reg / 2971 / S1 / 2014

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/V/52/9/2014
Tanggal : 03 September 2014 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama : **AHMAD SUBHAN**
P. T / Alamat : **Fak Sains Dan Teknologi, Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga**
NIP/NIM/No. KTP : **10670045**
Tema/Judul Kegiatan : **PENGEMBANGAN ALAT ELEKTROLISIS SEBAGAI PEMBELAJARAN PADA MATERI ELEKTROKIMIA SMA/MA KELAS XII SEMESTER 1**
Lokasi : **SMA N 1 Bantul, MAN Lab UIN**
Waktu : **04 September 2014 s.d 03 Desember 2014**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 04 September 2014

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitian dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid. DSP


Ir. Edi Purwanto, M.Eng
NIP: 196407101997031004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

- 1 Bupati Bantul (sebagai laporan)
- 2 Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
- 3 Ka. Kantor Kementerian Agama Kab. Bantul
- 4 Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
- 5 Ka SMA Negeri 1 Bantul
- 6 Ka MAN Lab UIN
- 7 Fak Sains Dan Teknologi, Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga
- 8 Yang Bersangkutan

LAMPIRAN 14

Dokumentasi penelitian di sekolah



A. Dokumentasi penelitian di MAN Lab UIN Yogyakarta



B. Dokumentasi penelitian di SMA Negeri 10 Yogyakarta



C. Dokumentasi penelitian di SMA Negeri 1 Bantul

