

**PENGEMBANGAN MEDIA REKAMAN AUDIO KIMIA PADA MATERI
POKOK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT SERTA
MINYAK BUMI SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK
PESERTA DIDIK DIFABEL NETRA SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1



Disusun oleh:
Atik Mustagfiroh
08670041

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2012**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3376/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X

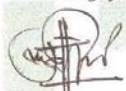
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Oktober 2012
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang


Shidiq Premono, M.Pd

Penguji I



Pedy Artsanti, M.Sc

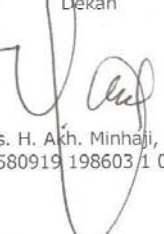
Penguji II



Liana Aisyah, M.A
NIP19770228 200604 2 002

Yogyakarta, 18 Oktober 2012
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 :

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 : Atik Mustagfiroh

NIM : 08670041

Judul Skripsi : Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X

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.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 September 2012

Pembimbing

Shidiq Premono, M. Pd.Si



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atik mustagfiroh
NIM : 08670041
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

“PENGEMBANGAN MEDIA REKAMAN AUDIO KIMIA PADA MATERI POKOK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT SERTA MINYAK BUMI SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK PESERTA DIDIK DIFABEL NETRA SMA/MA KELAS X”

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 26 September 2012

Penulis,



Atik Mustagfiroh
Atik Mustagfiroh
NIM. 08670041

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Atik Mustagfiroh

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamualaikum Wr.Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama	: Atik Mustagfiroh
NIM	: 08670041
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Judul	: Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 19 Oktober 2012

Konsultan,



Pedy Artsanti, M.Sc

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Atik Mustagfiroh

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamualaikum Wr.Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Atik Mustagfiroh

NIM : 08670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 18 Oktober 2012

Konsultan,



Liana Aisyah, M.A

NIP. 19770228 200604 2 002

HALAMAN MOTTO

“SETIAP KESULITAN PASTI DIIRINGI KEMUDAHAN”

Tak apa Jika Hanya Melakukan Hal Kecil
Tapi
Bermanfaat Besar untuk Diri Sendiri, Orang Lain dan
Lingkungan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada

Keluarga Besariku yang selalu memberi semangat untukku

*Almamaterku Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat serta rahmat-Nya, sehingga Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X” dapat terselesaikan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membebaskan kita dari zaman kebodohan.

Terselesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta serta keluarga besarku yang selalu mendukung, menyayangi dan mengajarku arti hidup yang sesungguhnya.
2. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Ibu Liana Aisyah, S.Si., M.A. selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan pendidikan di UIN Sunan Kalijaga.
4. Bapak Shidiq Premono, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si (ahli instrumen), Bapak Karmanto, M.Sc (ahli materi), dan Bapak Endaruji Sedyadi, M.Sc (ahli media) yang telah berkenan memberikan waktu, memberikan masukan dan arahan bagi penulis.
6. Segenap dosen dan staf karyawan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Ibu Nuning Setyaningsih (MAN Maguwoharjo), Bapak Wardoyo, dan Bapak Slamet Widodo (SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta) sebagai *reviewer* yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan penilaian.
8. Kakak-kakakku tercinta (Mbak Njah, Mas Pipi, Mas Den, Kak Ma, dan Mbak Mah) dan adikku tersayang (Topik) yang telah menyayangiku dengan tulus dalam segala keadaanku.
9. Teman-teman kos, komunitas IPA 3 dan Pendidikan Kimia 08, terimakasih atas semangat kalian. Suka duka telah kita lalui bersama.
10. Pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian ucapan kata pengantar yang dapat disampaikan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Yogyakarta, 26 September 2012
Penulis,

Atik Mustagfiroh
NIM. 08670041

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Spesifikasi Produk	7
E. Manfaat Penelitian	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	8
G. Definisi Istilah	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Media Pembelajaran	11
2. Media Audio	13
3. Sumber Belajar Mandiri	18
4. Difabel Netra	20
a. Pengertian Difabel Netra	20

b. Klasifikasi Difabel Netra.....	22
c. Karakteristik Difabel Netra	24
5. Pendidikan untuk Difabel Netra	28
a. Tujuan Khusus Pendidikan untuk Difabel Netra	28
b. Bentuk Penyelenggaraan Pendidikan untuk Difabel Netra.....	29
c. Sumber Belajar untuk Difabel Netra	31
6. Hakikat Belajar Kimia untuk Difabel Netra	34
a. Karakteristik Pembelajaran Kimia	34
b. Bahan Pelajaran Kimia untuk Difabel Netra	35
7. Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit	37
8. Minyak Bumi.....	40
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Pikir	44
D. Pertanyaan Penelitian	46
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Model Penelitian Pengembangan	48
B. Prosedur Pengembangan	48
C. Uji Coba Produk	54
1. Desain Uji Coba	54
2. Subjek Coba	55
3. Jenis Data	55
4. Instrumen Pengumpulan Data	56
5. Teknik Analisis Data	60
BAB IV HASIL PENELITIAN	65
A. Data Uji Coba	65
1. Data Tahap Desain Rekaman Audio Kimia	65
2. Data Validasi Pengembangan Rekaman Audio Kimia	70
3. Data Uji Coba Rekaman Audio Kimia.....	71
B. Analisis Data	73
1. Analisis Data Hasil Penilaian Kualitas Rekaman Audio	

Kimia.....	73
2. Analisis Data Hasil Respon Peserta Didik Terhadap	
Rekaman Audio Kimia.....	85
C. Revisi produk	89
D. Kajian Produk Akhir	98
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	101
A. Simpulan tentang Produk	101
B. Keterbatasan Penelitian	102
C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk	
Lebih Lanjut	103
1. Saran pemanfaatan	103
2. Diseminasi	103
3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN-LAMPIRAN	108

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Penggolongan Zat Terlarut dalam Larutan Berair	38
Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor.....	61
Tabel 3.2 Konversi Skor ideal menjadi Nilai Skala 5.....	61
Tabel 3.3 Skala <i>Guttman</i> respon peserta didik terhadap rekaman audio kimia	63
Tabel 4.1 Persentase keidealan tiap aspek penilaian kualitas rekaman audio kimia.....	73
Tabel 4.2 Persentase keidealan tiap aspek respon peserta didik difabel netra terhadap rekaman audio kimia.....	86
Tabel 4.3 Tinjauan dan masukan oleh dosen pembimbing terhadap naskah rekaman audio kimia.....	89
Tabel 4.4 Tinjauan dan masukan oleh ahli materi.....	90
Tabel 4.5 Tinjauan dan masukan oleh dosen ahli media terhadap produk rekaman audio kimia	91
Tabel 4.6 Tinjauan dan masukan oleh <i>peer reviewer</i> 1	93
Tabel 4.7 Tinjauan dan masukan oleh <i>peer reviewer</i> 2	93
Tabel 4.8 Tinjauan dan masukan oleh <i>peer reviewer</i> 3	94
Tabel 4.9 Tinjauan dan masukan oleh <i>peer reviewer</i> 4	94
Tabel 4.10 Tinjauan dan masukan oleh <i>reviewer</i> 1	96
Tabel 4.11 Tinjauan dan masukan oleh <i>reviewer</i> 2	97
Tabel 4.12 Tinjauan dan masukan oleh <i>reviewer</i> 3	97

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 3.1 Skema Prosedur Pengembangan Produk Rekaman Audio Kimia	53
Gambar 3.2 Skema Uji Coba Produk Rekaman Audio Kimia.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran I <i>Need Assesment</i>	108
Lampiran II Subjek Coba	118
Lampiran III Daftar Angket yang Diadaptasi.....	119
Lampiran IV Instrumen Penilaian Kualitas Rekaman Audio Kimia .	120
Lampiran V Penjabaran Kriteria Instrumen Penilaian Rekaman Audio Kimia	125
Lampiran VI Intrumen Respon Peserta Didik Terhadap Rekaman Audio Kimia	135
Lampiran VII Surat Pernyataan dan Hasil Validasi Instrumen	137
Lampiran VIII Surat Pernyataan dan Hasil Uji Coba Ahli.....	139
Lampiran IX Surat Pernyataan dan Hasil Uji Coba Awal	154
Lampiran X Hasil Penilaian Kualitas Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor.....	182
Lampiran XI Analisis Data Hasil Penilaian Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor Rata-Rata.....	183
Lampiran XII Hasil Respon Peserta Didik Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor	190
Lampiran XIII Analisis Data Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor Rata-Rata	191
Lampiran XIV Surat-Surat Penelitian.....	193
Lampiran XV Naskah Rekaman Audio Kimia	198

INTISARI

PENGEMBANGAN MEDIA REKAMAN AUDIO KIMIA PADA MATERI POKOK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT SERTA MINYAK BUMI SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK PESERTA DIDIK DIFABEL NETRA SMA/MA KELAS X

Oleh:
Atik Mustagfiroh
NIM.08670041

Dosen Pembimbing: Shidiq Premono, M.Pd

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui ciri proses dan karakteristik pengembangan media rekaman audio kimia. Selain itu, bertujuan untuk mengetahui kelayakan rekaman audio kimia berdasarkan penilaian 3 guru kimia SMA/MA dan respon 5 peserta didik difabel netra SMA/MA.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model prosedural bersifat deskriptif. Model ini menggunakan 5 tahap pelaksanaan strategi dalam siklus penelitian dan pengembangan Borg & Gall. Tahapan-tahapan tersebut meliputi: penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan awal, uji coba awal, dan revisi produk. Produk ini ditinjau oleh dosen pembimbing, dosen ahli yang terdiri dari dosen ahli materi dan dosen ahli media, serta 4 orang *peer reviewer*. Penilaian produk dilakukan oleh *reviewer* (3 guru kimia SMA/MA yang mengajar difabel netra) dan direspon oleh 5 peserta didik difabel netra SMA/MA di Yogyakarta dan Sleman. Instrumen yang digunakan berupa angket daftar cek (*check list*) untuk melihat kualitas produk. Selain itu, menggunakan angket daftar cek (*check list*) untuk mengetahui respon peserta didik difabel netra terhadap produk. Hasil penilaian dan respon berupa data kuantitatif, kemudian dianalisis dengan kriteria penilaian ideal dan persentase keidealan untuk menentukan kualitas produk.

Hasil penelitian pengembangan berupa media rekaman audio kimia. Berdasarkan hasil penelitian, media rekaman audio kimia menurut 3 guru kimia SMA/MA inklusif difabel netra di Yogyakarta dan Sleman memiliki kualitas Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 89,76%. Sedangkan, respon yang dihasilkan menurut 5 peserta didik difabel netra SMA/MA memberikan respon positif 98,75% terhadap rekaman audio kimia. Dari hasil penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rekaman audio kimia ini layak dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X.

Kata Kunci: media rekaman audio kimia, elektrolit dan nonelektrolit, minyak bumi, sumber belajar mandiri, difabel netra.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan hak semua orang yang harus dipenuhi karena pendidikan merupakan proses sepanjang hayat untuk mengembangkan segenap potensi dalam rangka pemenuhan semua komitmen manusia sebagai individu, sebagai makhluk sosial dan sebagai makhluk tuhan (Sumitro dkk, 2006: 19). Pendidikan tidak hanya dilaksanakan pada saat jam sekolah, tetapi dapat dilaksanakan kapan pun sepanjang hayat manusia. Oleh karena itu, pendidikan tidak ada batasan waktu dan tempat.

Keberadaan anak-anak berkebutuhan khusus di Indonesia untuk mendapatkan kesamaan hak berbicara, berpendapat, memperoleh pendidikan, kesejahteraan dan kesehatan telah dijamin oleh UUD 1945 pasal 31 ayat 1. Upaya pemerintah untuk menangani heterogenitas anak-anak dalam pendidikan dibentuklah pendidikan ke arah pendidikan inklusif. Penerapan pendidikan inklusif ini selain dijamin oleh UUD 1945, juga dijamin oleh Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional, yang menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan untuk anak-anak berkelainan atau memiliki kecerdasan luar biasa diselenggarakan secara inklusif atau berupa sekolah khusus.

Pendidikan inklusif merupakan salah satu layanan pendidikan yang memungkinkan para peserta didik berkebutuhan khusus belajar bersama dengan peserta didik reguler dalam satu kelas. Hal ini dilandasi oleh kenyataan bahwa di dalam masyarakat terdapat anak-anak reguler dan anak-anak berkebutuhan khusus

yang tidak dapat dipisahkan sebagai suatu komunitas (Depdiknas, 2007: 2). Salah satu peserta didik berkebutuhan khusus dalam sekolah inklusif adalah peserta didik difabel netra.

Difabel netra atau juga biasa disebut dengan tunanetra merupakan kondisi seseorang yang tidak atau kurang dapat mengfusiikan indera penglihatan mereka. Sebagai ganti dari indera tersebut, mereka menggunakan indera nonvisual. Pada proses pembelajaran, mereka dapat memahami dan memperoleh informasi melalui indera pendengaran dan perabaan. Peserta didik difabel netra merupakan pribadi yang perlu dikembangkan potensinya, dalam proses pengembangan peserta didik difabel netra tidak dapat disamakan secara penuh dengan peserta didik awas, karena mereka mempunyai hambatan dalam hal visual. Untuk itu, peserta didik difabel netra memerlukan pengembangan secara spesifik.

Pada sekolah inklusif mata pelajaran yang dipelajari peserta didik reguler dan berkebutuhan khusus juga sama termasuk kimia. Kimia merupakan mata pelajaran yang dipelajari setiap peserta didik yang menempuh pendidikan di sekolah formal termasuk sekolah inklusif. Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 11 Februari 2012 dengan beberapa peserta didik difabel netra kelas X SMA yang tinggal di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis), pada saat proses pembelajaran kimia mereka mencatat dengan huruf *Braille* dan dibantu oleh teman-teman mereka dengan cara didektekan¹. Sering kali peserta didik difabel netra tidak mencatat secara keseluruhan dikarenakan keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran dan bahkan catatan mereka hanya berupa

¹Hasil wawancara kepada 4 anak difabel netra kelas X yang tinggal di asrama yaketunis pada tanggal 11 Februari 2012.

lembaran kertas yang kemungkinan dapat hilang karena tidak menyatu dengan catatan kimia yang lain. Dalam proses belajar mandiri, mereka dapat belajar dengan catatan atau dengan bantuan orang lain untuk membacakan bahan pelajaran kimia. Kendalanya, mereka tidak mempunyai catatan yang lengkap dan disaat mereka menginginkan sewaktu-waktu untuk belajar kimia, tidak saat itu juga ada orang yang dapat membantunya belajar, padahal peserta didik difabel netra ini berminat untuk mempelajari kimia.

Sastrawijaya (1988: 174) Menjelaskan bahwa “materi pelajaran kimia kebanyakan bersifat abstrak, hal ini dikarenakan dalam pelajaran kimia, banyak mempelajari materi pelajaran yang bersifat mikroskopis”. Untuk mempelajari materi pelajaran yang bersifat abstrak dibutuhkan media yang dapat membantu untuk mengimajinasikan materi yang bersifat abstrak tersebut. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru kimia yaitu Ibu Nuning Setyaningsih (pada 29 Februari 2012, beliau mengajar peserta didik difabel netra kelas X di MAN Maguwoharjo) menjelaskan bahwa dibutuhkan media untuk dapat menyampaikan materi kimia yang sulit dijelaskan secara verbal, Misalnya pada materi Hidrokarbon, guru perlu adanya visualisasi untuk menyampaikan materi ini sementara peserta didik difabel netra terbatas dengan indera visual². Peserta didik difabel netra tidak dipaksakan untuk dapat membuat isomer dari senyawa Hidrokarbon. Penggambaran struktur isomer dari senyawa tertentu membutuhkan penggambaran secara vertikal. Sedangkan, peserta didik difabel netra tidak dapat

²Hasil wawancara kepada Ibu Nuning Setyaningsih, guru kimia di MAN Maguwoharjo pada tanggal 29 Februari 2012.

menulis vertikal dengan huruf *Braille* kecuali untuk difabel netra yang *low vision* karena mereka masih dapat menulis dengan tulisan alfabet.

Peserta didik difabel netra membutuhkan media untuk mempelajari kimia. Arsyad (2008: 3) menjelaskan bahwa “media memiliki arti sebagai perantara yang dapat digunakan untuk menjembatani antara materi pelajaran dengan peserta didik”. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Nuning Setyaningsih juga menjelaskan bahwa media pembelajaran yang dapat diakses oleh peserta didik difabel netra diantaranya adalah buku *Braille*, komputer bicara, rekaman audio, dan benda lain yang dapat diakses dengan indera yang masih dimiliki peserta didik difabel netra³. Mereka dapat memahami tulisan *Braille*, namun buku *Braille* kebanyakan tebal sehingga kurang praktis untuk dipelajari di mana saja. Menurut peserta didik difabel netra di Yaketunis penjelasan dalam buku *Braille* Kimia terlalu panjang sehingga membuat mereka kurang bersemangat untuk membaca buku *Braille* Kimia. Sedangkan, komputer bicara masih jarang dimiliki oleh peserta didik difabel netra di tempat tinggal mereka karena alasan ekonomi. Selain itu, kebanyakan dari mereka belum dapat mengoperasikan komputer bicara⁴. Peserta didik difabel netra membutuhkan media yang lebih praktis, ekonomis dan mudah dioperasikan oleh mereka.

Materi kimia tidak hanya berupa materi yang bersifat abstrak tetapi juga berupa materi bacaan. Seperti pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi (hasil wawancara dengan Ibu Nuning

³ Ibid

⁴ Hasil wawancara kepada 4 anak difabel netra kelas X yang tinggal di asrama Yaketunis pada tanggal 11 Februari 2012.

Setyaningsih)⁵. Pada materi kimia yang berupa bacaan memungkinkan peserta didik difabel netra kurang memahami secara keseluruhan materi kimia karena keterbatasan kemampuan visual yang diderita mereka. Menanggapi hal ini, diperlukan media alternatif yang dapat memudahkan peserta didik difabel netra untuk mempelajari kimia khususnya yang berupa bacaan di mana saja dan kapan saja mereka inginkan sebagai media untuk belajar mandiri. Salah satu media alternatif untuk peserta didik difabel netra dalam belajar mandiri yang dapat dikembangkan adalah media audio.

Sementara itu, dari hasil wawancara dengan Bapak Wardoyo guru kimia SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta (24 April 2012) menjelaskan bahwa materi kimia berupa bacaan masih dapat diaudiokan. Sedangkan, materi kimia berupa hitungan rumit dan persamaan reaksi sulit untuk diaudiokan⁶. Terutama pada materi hidrokarbon dibutuhkan media raba untuk dapat menjelaskan materinya kepada peserta didik difabel netra.

Mulanya peneliti ingin mengembangkan media audio yang berisi materi kimia kelas X semester genap. Namun, dari hasil wawancara dengan guru kimia yang telah dijelaskan diatas menyebutkan materi hidrokarbon, perhitungan rumit dan persamaan reaksi sulit untuk diaudiokan. Pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi kebanyakan berupa bacaan yang mudah untuk diaudiokan serta hanya sedikit dalam materi ini yang membutuhkan visualisasi. Oleh karena itu, peneliti hanya mengembangkan media audio yang berisi materi

⁵ Hasil wawancara kepada Ibu Nuning Setyaningsih, guru kimia di MAN Maguwoharjo pada tanggal 29 Februari 2012.

⁶ Hasil wawancara kepada Bapak Wardoyo, guru kimia di SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta pada tanggal 24 April 2012.

larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi yang disertai latihan soal, pembahasan dan kunci jawaban.

Media audio yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa rekaman audio kimia. Rekaman audio kimia ini disimpan dalam bentuk *MP3*. Penyimpanan dengan format *MP3* lebih mudah dimainkan pada banyak alat yang mempunyai *software MP3player* dan juga mudah digandakan daripada menggunakan *tape recorder*. Daryanto (2010: 41) menjelaskan bahwa “*MP3* merupakan bentuk (format) penyimpanan *file audio digital* yang ukuran *file*-nya lebih kecil dibandingkan format penyimpanan *file audio digital* yang lain”. Berdasarkan wawancara dengan peserta didik difabel netra kelas X SMA di Yaketunis menjelaskan bahwa hampir semua peserta didik mempunyai *HP* yang dapat untuk memutar *MP3*⁷. Adanya produk rekaman audio kimia ini akan dapat memudahkan peserta didik difabel netra dalam belajar kimia khususnya pada materi elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi karena mereka dapat memanfaatkan sumber belajar ini di mana pun dan kapan pun mereka inginkan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. bagaimana ciri proses dan karakteristik pengembangan media rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X?

⁷ Hasil wawancara kepada 4 anak difabel netra kelas X yang tinggal di asrama Yaketunis pada tanggal 11 Februari 2012.

2. apakah rekaman audio kimia yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk:

1. mengetahui ciri proses dan karakteristik pengembangan media rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X.
2. mengetahui kelayakan media rekaman audio kimia yang telah dibuat berdasarkan penilaian tiga guru kimia SMA/MA dan respon lima peserta didik difabel netra.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. media rekaman audio kimia dibuat berisi materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi berdasarkan standar isi disertai latihan soal.
2. media rekaman audio kimia disajikan dalam bentuk rekaman audio yang disimpan dalam *MP3*.
3. media rekaman audio kimia menggunakan suara asli untuk membacakan teks narasinya.
4. media rekaman audio kimia yang dikembangkan memiliki kapasitas 37,45 MB.
5. media rekaman audio kimia yang dikembangkan berdurasi 1 jam 22 menit.
6. media rekaman audio kimia yang dikembangkan dapat diputar pada semua alat yang mempunyai *software MP3 player* (seperti *winamp*, *windows media*

player, *AIMP2*, dan lain-lain) alat tersebut misalnya *HP*, komputer, *MP3 player* dan lain-lain.

E. Manfaat Pengembangan

Pengembangan media rekaman audio kimia ini akan bermanfaat jika rekaman audio kimia yang diharapkan memiliki kualitas baik dalam isinya. Adapun manfaat dari penelitian pengembangan media rekaman audio kimia ini sebagai berikut:

1. bagi peserta didik difabel netra SMA/MA dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri khususnya materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi.
2. bagi pendidik dapat digunakan sebagai referensi media pembelajaran materi kimia khususnya materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi.
3. bagi peneliti merupakan pengalaman berharga sebagai seorang calon guru kimia untuk terus mengembangkan media pembelajaran.
4. bagi sekolah dapat digunakan sebagai referensi media dalam proses pembelajaran.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

- a. media rekaman audio kimia yang dibuat dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X dalam mempelajari kimia.

- b. dosen ahli adalah para ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi yang memiliki pengetahuan tentang kriteria rekaman audio kimia serta memiliki pengetahuan tentang kimia yang luas.
- c. *peer reviewer* yaitu teman sejawat yang memahami kriteria media rekaman audio kimia yang baik untuk belajar mandiri bagi peserta didik difabel netra.
- d. *reviewer* adalah guru SMA/MA yang mempunyai pemahaman tentang media rekaman audio kimia yang baik untuk belajar mandiri bagi peserta didik difabel netra.

2. Batasan Pengembangan

Batasan dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

- a. rekaman audio kimia hanya memuat materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi.
- b. media hasil pengembangan ini hanya dinilai kepada 3 guru kimia yang mengajar peserta didik difabel netra SMA/MA dan direspon 5 peserta didik difabel netra SMA/MA.
- c. media hasil pengembangan ini belum diujicobakan dalam proses pembelajaran.

G. Definisi Istilah

Beberapa istilah dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

- 1. pengembangan media rekaman audio, yaitu pembuatan media dengan mengembangkan bentuk penyajian media dalam bentuk rekaman audio menggunakan suara peneliti.
- 2. sumber belajar mandiri adalah semua sumber yang dapat digunakan untuk memberi fasilitas (kemudahan) bagi peserta didik untuk belajar mandiri. Dalam

penelitian ini sumber belajar mandiri yang dikembangkan berupa media rekaman audio kimia.

3. difabel adalah kepanjangan dari "*different abilities*" (perbedaan kemampuan) merupakan tema baru yang digagas untuk menggantikan istilah "penyandang cacat".
4. difabel netra (tuna netra) adalah anak yang mengalami gangguan daya penglihatan, berupa kebutaan menyeluruh atau sebagian.
5. larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan salah satu materi kimia yang mempelajari sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit serta perbedaan dari keduanya. Definisi lain dari larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.
6. minyak bumi merupakan salah satu materi pokok kimia yang mempelajari proses pembentukan, teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dan kegunaanya. Definisi lain dari minyak bumi adalah campuran rumit senyawa hidrokarbon alifatik dan aromatik, termasuk pula senyawa sulfur dan nitrogen (1-6%).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Kesimpulan yang dapat diperoleh pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. telah dikembangkan rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagai sumber belajar mandiri peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X dengan ciri proses dan karakteristik sebagai berikut:

- a. menggunakan model pengembangan prosedural bersifat deskriptif meliputi: 1) tahap penelitian dan pengumpulan data yaitu analisis kebutuhan produk dan studi literatur. 2) tahap perencanaan yaitu merumuskan tujuan yang ingin dicapai, menentukan langkah-langkah penelitian, menentukan desain pengembangan, menentukan subyek uji coba dan merencanakan instrumen-instrumen penilaian. 3) tahap pengembangan awal yaitu penyusunan naskah, perekaman naskah, pembuatan instrumen penilaian produk dan mendesain media.
- b. rekaman audio kimia ini memiliki karakteristik produk, antara lain: 1) berisi materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi berdasarkan standar isi 2006 disertai latihan soal, kunci jawaban dan pembahasan. 2) direkam menggunakan suara asli peneliti dan menggunakan kosakata yang mudah dipahami peserta didik. 3) tersimpan dalam bentuk *MP3* terdiri dari 4 *file MP3* yaitu 2 *file MP3* berisi materi dan 2 *file MP3* berisi

latihan soal. 4) memiliki kapasitas 37,45 MB, 5) memiliki durasi 1 jam 22 menit.

2. rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagai sumber belajar mandiri peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X yang telah dikembangkan, dinilai kualitasnya oleh 3 guru kimia SMA/MA yang mengajar difabel netra kelas X dan direspon oleh 5 peserta didik difabel netra SMA/MA di sekolah inklusif dengan difabel netra di Yogyakarta dan Sleman. Berdasarkan penilaian 3 guru kimia SMA/MA yang mengajar difabel netra kelas X, rekaman audio kimia mempunyai kualitas sangat baik (SB) dengan skor 125,67 dari skor maksimal ideal 140 dan persentase keidealan sebesar 89,76%, sedangkan respon yang dihasilkan terhadap rekaman audio kimia menurut 5 peserta didik difabel netra adalah sebesar 98,75% memberikan respon positif dengan skor yang diperoleh 15,8 dari skor maksimal ideal yaitu 16. Berdasarkan penelitian tersebut maka rekaman audio kimia layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik difabel netra SMA/MA kelas X

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. tidak semua materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi dapat diaudiokan dalam rekaman audio kimia.
2. media hasil pengembangan ini hanya dinilai kepada 3 guru kimia SMA/MA yang mengajar difabel netra dan direspon oleh 5 peserta didik difabel netra SMA/MA di dua sekolah inklusif di Yogyakarta dan Sleman.

C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih

Lanjut

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan media pembelajaran kimia sebagai sumber belajar mandiri. Adapun saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut, sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi yang telah dikembangkan, dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang melibatkan guru dan peserta didik. Rekaman audio kimia ini merupakan sumber belajar mandiri untuk peserta didik difabel netra SMA/MA, yang dapat digunakan sebagai media untuk belajar kimia khususnya materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi. Dengan adanya rekaman audio kimia ini, guru diharapkan lebih kreatif dan produktif dalam mengajar, sedangkan peserta didik lebih aktif dalam kegiatan belajar mandiri.

2. Diseminasi

Rekaman audio kimia pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit serta minyak bumi akan mempunyai nilai kemanfaatan sebagai sumber belajar mandiri apabila telah diuji cobakan kepada para pengguna yaitu guru dan peserta didik serta dikatakan layak sebagai sumber belajar mandiri. Rekaman audio kimia dapat disebarluaskan dengan menggandakan file rekaman audio kimia atau mengunggah ke *website*.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Rekaman audio kimia yang telah dikembangkan belum diujicobakan dalam proses pembelajaran kimia, karena penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti hanya terbatas pada lima tahap prosedur pengembangan. Dengan demikian, produk ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui eksperimen kepada peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga diperoleh data berupa kemampuan peserta didik dalam memahami materi, baik pada proses maupun hasil kegiatan pembelajaran. Selain itu, dapat dikembangkan produk rekaman audio kimia pada materi lain serta adanya pengembangan media belajar selain rekaman audio kimia baik berupa soal ataupun materi pelajaran untuk peserta didik difabel netra. Hal ini untuk menambah media belajar bagi peserta didik difabel netra yang sekarang ini keberadaan media belajar tersebut masih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Brady, James E. (1999) . *Kimia Universitas*. Jakarta; Binarupa Aksara.
- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Daryanto (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2006). Peraturan Pemerintah RI Nomor 22, Tahun 2006, tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Kimia untuk SMA & MA.
- (2007). *Pedoman Umum Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Luar Biasa.
- Enawati (2008). *Mengenal Lebih Jauh Sekolah Inklusi*. (Jurnal Pendidikan 5): 25-35.
- Fessenden & Fessenden. (1986). *Kimia Organi Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Keenan, W.C., Kleinfelter, C.D, & Wood, H.J. (1984). *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Miarso, Yusuf H., dkk. (1987). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- (1986). *Teknologi Komunikasi Pendidikan; Pengertian dan penerapannya di Indonesia*. Jakarta: Rajawali.
- Mudjiman, Haris. (2009). *Belajar Mandiri*. Solo: UNS Press.
- Muljono, Abdurrohman & sudjadi. (1995). *Pendidikan Luar Biasa Umum*. Jakarta: Depdikbud.
- Mufaro'ah. (2002). *Implementasi Konsep Siswa dan Konsep Belajar Mandiri dalam Pembelajaran (sebuah solusi alternatif untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia)*. Yogyakarta: Unifersitas Gadjah Mada.
- Mustikasari, Indah. (2011). *Pengembangan CD Animasi Pengenalan Laboratorium Kimia dan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk peserta didik SMP dan SMA*, (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Yogyakarta.

- Ningrum, Fepty A. (2011). *Pengembangan Media Audio Visual untuk Pembelajaran elektrokimia di SMK kelompok teknologi dan rekayasa*, (Skripsi). Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Payne, James S., Patton, James R., Kauffman, James M., Brown, Gweneth B., & Ruth, Payne A. (1983). *Exceptional Children in Focus*. Columbus, USA: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Pribadi, Benny A. Irianto, Listiodono B & Katrin, Yuni. (1996). *Media Teknologi*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Rahadi, Aristo. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Ro'fah, Andayani, & Afandi. (2010). *Inklusi Pada Pendidikan Tinggi: Best Practices Pembelajaran Dan Pelayanan Adaptif Mahasiswa Difabel Netra*. Yogyakarta: PSLD UIN Sunan Kalijaga.
- Rudiati, Sari. (2003). *Ortodidaktik Anak Tunanetra*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Sadiman, Arief S. (2011). *Media Pendidikan.: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali.
- Sastrawijaya, Tresna. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Somantri, Sutjihati. (2007). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: Refika Adimata.
- Stubb, Sue. (2002). *Pendidikan Inklusif* (Terjemahan Susi Septaviana R.). Bandung: UPI.
- Subana, Rahadi, M., & Sudrajat. (2005). *Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudjana, Nana & Rivai, Ahmad (2007). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaeni, HN & Purwanta, Edi. (1999). *Bimbingan Konseling Anak Luar Biasa*. Jakarta: Depdikbud.
- Sukardjo & Sari, Lis Permana. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY.

- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Sumitro, Siswoyo, D., Sulistyono, T., Giyono, W., Wibowo, L. H., Sidharto, S. (2006). *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode Penelitian dan Pengembangan..* Jakarta: Depdiknas.
- Umbreit, John. (1983) *Physical Disabilities and Health Impairments An Introduction*. Colombus, USA: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Widdjajantin, Anastasia & Hitipeuw, Imanuel. (1999). *Ortopedagogik Tunanetra 1*. Jakarta: Depdikbud.
- Zurida. (2002). *Kemauan Belajar Mandiri pada Mahasiswa Pendidikan Jarak Jauh*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Internet

- BNSP. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMALB*. Diunduh pada tanggal 25 Maret 2012, dari <http://litbang.kemdikbud.go.id/content/Standar%20Isi>.

Hasil Wawancara

***Need Assesment* untuk proposal skripsi bertemakan Pengembangan
Media Audio Mata Pelajaran Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 untuk
Peserta Didik Difabel Netra**

Nama Guru: Drs. Wardoyo

Sekolah : SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta (Sekolah inklusif)

Tanggal : 24 April 2012

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Ada berapakah anak difabel netra di sekolah ini?	3 anak buta total dan 1 <i>low vision</i> .
2.	Bagaimana model pembelajaran kimia bagi peserta didik difabel netra di sekolah bapak/ibu?	Lebih ke pendekatan individual, jadi kita pahami materi apa yang belum mereka pahami satu persatu peserta didik.
3.	Apakah ada kendala dalam pembelajaran kimia bagi anak difabel netra?	Banyak sekali, karena dalam kimia perlu praktikum, perlu mengenal warna dan itu yang tidak bisa mereka lakukan, biasanya ada guru pendamping untuk memegangkan dan mengenalkan alat dan bahan.
4.	Media pembelajaran apa saja yang dapat digunakan untuk menjelaskan materi pada peserta didik difabel	Karena terbatas sehingga untuk disekolah kalau Materi Hidrokarbon memakai molimot dan lembaran-lembaran yang ditimbulkan.

	netra?	
5.	Media apa yang sering digunakan dalam pembelajaran bagi difabel netra?	Secara khusus untuk pembelajaran kimia hanya memiliki sedikit media yaitu buku <i>Braille</i> .
7.	Apakah media audio diperlukan dalam pembelajaran kimia untuk peserta didik difabel netra?	Sebenarnya kalau mereka bisa belajar dari komputer bicara ini bisa digunakan untuk belajar sendiri.
8.	Media audio apakah yang biasa digunakan untuk peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dan media audio apakah yang cocok untuk mereka?	Semua media audio bisa digunakan tapi sebenarnya kurang pas untuk kimia karena hanya sedikit saja yang bisa diaudiokan. Sehingga yang bisa diaudiokan hanya materi yang banyak kalimatnya tidak pakai rumus-rumus dan yang tidak ada persamaan kimia.
9.	Apakah semua materi kimia kelas X dapat diaudiokan?	Tidak semuanya bisa diaudiokan karena dibutuhkan media raba untuk dapat menjelaskan materi kimia.
10.	Media apa yang biasa digunakan untuk materi yang tidak bisa diaudiokan?	Terbatas untuk difabel netra, disini hanya ada buku <i>Braille</i> , jika mereka mau, mereka bisa memakai komputer bicara.
11.	Dari materi pokok kimia semeseter genap kelas X SMA/MA, Materi pokok apa saja yang bisa dibuat rekaman audio?	Materi yang lebih banyak kalimatnya saja dan yang tidak ada perhitungannya. Seperti minyak bumi.

12.	Bantuan apa saja yang didapatkan sekolah ini dari pemerintah ?	Komputer, <i>tape recorder</i> dan buku <i>Braille</i> . Sebenarnya kita punya printer <i>Braille</i> tapi tidak bisa berfungsi, jika printer itu bisa digunakan maka kendalanya tidak banyak.
-----	--	---

Hasil Wawancara

***Need Assesment* untuk proposal skripsi bertemakan Pengembangan
Media Audio Mata Pelajaran Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 untuk
Peserta Didik Difabel Netra**

Nama Guru: Nuning Setyaningsih, S.Si

Sekolah : MAN Maguwo Harjo (Sekolah inklusif)

Tanggal : 29 Februari 2012

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Ada berapakah anak difabel netra di sekolah ini?	Ada 7 anak, terdiri dari 6 anak difabel netra total dan 1 anak <i>low vision</i> .
2.	Bagaimana model pembelajaran kimia bagi peserta didik difabel netra di sekolah bapak/ibu?	Menggunakan model yang sama dengan anak awas, yaitu kebanyakan dengan cara: ceramah, diskusi, dan bagi anak difabel netra didektekan saat mencatat, mereka mencatat memakai tulisan <i>Braille</i> untuk anak difabel netra total sedangkan untuk anak <i>low vision</i> mencatatnya menggunakan tulisan huruf alfabet.
3.	Apakah ada kendala dalam pembelajaran kimia bagi anak difabel netra?	Jelas ada kendala, misalkan pada saat praktikum mereka tidak mungkin bisa melihat perubahan warna sehingga mereka hanya bisa mendengarkan penjelasan dari guru.
4.	Media pembelajaran apa saja yang dapat digunakan untuk	Media audio, Media raba, Buku <i>Braille</i> . Media audio menggunakan <i>tape recorder</i> untuk

	menjelaskan materi pada peserta didik difabel netra?	merekam materi pelajaran yang dapat direkam. Selama ini guru belum merekam materi kimia. Media raba dibuat saat praktikum ikatan kimia.
5.	Media apa yang sering digunakan dalam pembelajaran bagi difabel netra?	Media raba, buku <i>Braille</i> tidak pernah dipakai dalam pembelajaran karena guru kurang menguasai huruf <i>Braille</i> , biasanya buku <i>Braille</i> dibaca siswa difabel netra tersebut bersama guru pendampingnya.
7.	Apakah media audio diperlukan dalam pembelajaran kimia untuk peserta didik difabel netra?	Sangat diperlukan karena mereka hanya mengandalkan suara dan rabaan.
8.	Media audio apakah yang biasa digunakan untuk peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dan media audio apakah yang cocok untuk mereka?	<i>Tape recorder</i> , komputer bicara, <i>MP3</i> . Semua media audio cocok untuk anak difabel netra karena mereka belajar dengan mengandalkan pendengaran dan perabaan.
9.	Apakah semua materi kimia kelas X dapat diaudiokan?	Tidak dapat karena dalam kimia terdapat materi yang harus dijelaskan dalam visual seperti halnya ikatan pada materi Hidrokarbon beserta penulisan isomernya, selama ini materi yang tidak bisa disampaikan kepada anak tuna netra jika terdapat soal di UTS ataupun UAS maka soal tersebut sebagai bonus atau jika soal ulangan maka khusus untuk anak difabel netra

		tidak diberikan soal yang dalam penyampaian materinya kurang lengkap.
10.	Media apa yang biasa digunakan untuk materi yang tidak bisa diaudiokan?	Materi tersebut menggunakan media raba atau jika ada materi bergambar maka tidak disampaikan kepada siswa difabel netra yang terpenting mereka mengetahui konsep dan teorinya.
11.	Dari materi pokok kimia semester genap kelas X SMA/MA, Materi pokok apa saja yang bisa dibuat rekaman audio?	Materi pokok semester genap kelas X SMA/MA yang paling banyak bisa dibuat rekaman audio adalah larutan elektrolit, nonelektrolit dan minyak bumi. Pada materi Redoks ada hitungan jadi agak susah kalau disampaikan secara audio, dalam pembelajaran di sekolah minimal saya menjelaskan kepada peserta didik difabel netra mengenai 8 aturan penentuan biloks. Materi Hidrokarbon juga susah untuk diaudiokan karena adanya ikatan-ikatan serta isomer, materi ini perlu adanya media raba.
12.	Bantuan apa saja yang didapatkan sekolah ini dari pemerintah ?	Buku <i>Braille</i> , Komputer, Alat musik, Penataran untuk pembelajaran anak berkebutuhan khusus.

Hasil Wawancara

***Need Assesment* untuk proposal skripsi bertemakan Pengembangan Media Audio Mata Pelajaran Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 untuk Peserta Didik Difabel Netra**

Nama: Nuri, Naila, Arinil Musfiroh (ketiganya buta total), dan Mukhlisin (penderita Low vision) Peserta didik Kelas X SMA di Asrama Yaketunis.

Tanggal: 11 Februari 2012

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Ada berapa anak difabel netra kelas X yang tinggal di asrama Yaketunis	Mukhlisin: Ada 5 orang: Nuri, Naili, Arini, Ridwan dan Mukhlisin.
2.	Di manakah anak difabel netra yang tinggal di asrama Yaketunis bersekolah?	Mukhlisin: di MAN Maguwoharjo (Nuri dan Naila) dan di SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta (Mukhlisin, Arinil Musfiroh, dan Ridwan).
3.	Apakah berminat dan suka mempelajari kimia?	Mukhlisin: berminat dan suka. Nuri: Sebenarnya dulu saat masih MTs suka tapi sekarang karena sudah sampai perhitungan jadi kurang suka.
4.	Bagaimana cara guru menerangkan kimia dalam kelas inklusif ?	Mukhlisin: Guru (di SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta) menerangkan kepada teman-teman yang awas dulu, kemudian menerangkan kepada yang difabel netra. Nuri: Guru (di MAN Maguwoharjo) menjelaskan sekelas

		jika waktu masih cukup maka guru menjelaskan lagi ke anak difabel netra.
5.	Adakah materi yang abstrak atau yang sulit dipahami difabel netra, bagaimana cara mengatasinya?	Mukhlisin: Ada, sekiranya materi yang sulit seperti perhitungan dalam Stoikiometri, kami meminta guru untuk menjelaskan lagi sampai kami memahaminya. Nuri: Banyak yang tidak paham apalagi materi yang banyak hitungan.
6.	Bagaimana cara peserta didik difabel netra mencatat pelajaran kimia di sekolah?	Mukhlisin: Mencatat dengan tulisan alfabeth dengan ukuran tulisan yang besar. Arinil: Mencatat dengan tulisan <i>Braille</i> dengan bantuan teman untuk mendektekan. tulisan <i>Braille</i> ditulis memakai lembar-lembar kertas yang nantinya disimpan jadi satu dengan catatan sebelumnya. Nuri: Guru (di MAN Maguwo) mencatat di papan tulis kemudian saya menulis dengan tulisan <i>Braille</i> dengan bantuan teman untuk mendektekan namun catatan tersebut berantakan karena ada yang terpisah dengan catatan sebelumnya.
7.	Apakah catatan yang dimiliki lengkap?	Arinil: Kadang-kadang ada yang kurang. Naila: Banyak yang kurang karena kadang jika yang awas lupa dengan yang difabel netra, mereka tidak mendektekan. Nuri: Tidak lengkap.
8.	Bagaimana belajar	Mukhlisin:

	kimia dengan catatan yang kurang pada saat belajar mandiri?	Belajar bersama dan meminta bantuan relawan untuk membacakan materi kimia saat ini hanya ada mbak Ami sebagai tumpuan untuk membacakan materi seluruh anak asrama saat belajar, karena pembaca materi hanya seorang saja maka kami harus bilang sama mbak Ami jauh-jauh hari jika mbak Ami terpaksa tidak bisa maka saya (Mukhlisin) yang turun tangan untuk membacakanya.
9.	Pernahkah membaca buku <i>Braille</i> kimia?	Mukhlisin: Pernah, tapi buku <i>Braille</i> terdiri dari beberapa bagian dan bukunya terbatas. Di perpustakaan Yaketunis juga terbatas. Nuri: Pernah, namun penjelasanya lebih banyak dan muter-muter.
10.	Adakah media lain untuk belajar mandiri selain catatan dan buku <i>Braille</i> ?	Mukhlisin: Ada yaitu rekaman materi pelajaran yang direkamkan oleh relawan atau teman-teman.
11.	Adakah rekaman untuk materi kimia?	Naila, Nuri dan Arinil: Belum ada karena susah untuk dibacakan.
12.	Adakah komputer bicara di sekolah atau di asrama Yaketunis?	Nuri: Ada, tapi belum bisa mengoperasikanya.
13.	Bagaimana respon dengan akan dibuat media rekaman audio kimia?	Arinil: Tidak apa-apa meskipun baru rencana tapi semangat saja. Mukhlisin: Setuju karena kami alhamdulillah masih mempunyai

		pendengaran maka dengan belajar menggunakan media rekaman audio itu akan dapat membantu kami. Nuri: Siapa tau dengan adanya media itu nantinya materi yang tidak paham menjadi paham meskipun tidak paham seluruhnya.
--	--	--

Subjek Coba

Daftar Peninjau Instrumen Penilaian dan Produk Rekaman Audio Kimia

a. Validator Instrumen

No	Nama	Instansi
1	Shidiq Premono, M.Pd	Dosen P.Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga
2	Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si	Dosen P.Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga

b. Peer Reviewer (Teman Sejawat)

No	Nama	Instansi
1	Istyarto Damarhati	Mahasiswa P.Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga
2	Matkli Dimas. A.S	Mahasiswa P.Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga
3	Syifa Qurrotu'aini	Mahasiswa T.Informatika F.Saintek UIN Sunan Kalijaga
4	Ahmad Ihsan Adi K	Alumni T.Informatika STIMIK AMIKOM

c. Dosen Ahli (ahli media & ahli materi)

No	Nama	Instansi
1	Endaruji Sedyadi, M.Sc	Dosen Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga
2	Karmanto, M.Sc	Dosen Kimia F.Saintek UIN Sunan Kalijaga

d. Reviewer

No	Nama	Instansi
1	Nuning Setyaningsih, S.Si	MAN Maguwoharjo
2	Drs. Wardoyo	SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta
3	Slamet Widodo	SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta

e. Responden

No	Nama	Instansi
1	Febri	MAN Maguwoharjo
2	Nuri	MAN Maguwoharjo
3	Mukhlisin	SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta
4	Arinil Musfiroh	SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta
5	Ridwan	SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta

Daftar Angket Yang Diadaptasi

No	Nama	Judul Skripsi	Tahun	Instansi
1	Fepty Anjar Ningrum	Pengembangan Media Audio Visual untuk Pembelajaran Elektrokimia di SMK Kelompok Teknologi dan Rekayasa	2011	Universitas Negeri Yogyakarta
2	Indah Mustikasari	Pengembangan CD Animasi Pengenalan Kimia dan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk peserta didik SMP dan SMA	2011	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Lembar Angket untuk Penilaian dan Masukan Guru Kimia SMA/MA

Nama Reviewer :

Sekolah :

A. Aspek Kebenaran, Kedalaman dan Keluasan Konsep

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar						
2.	Tidak ada aspek yang menyimpang						
3.	Kelogisan dan sistematika uraian						
4.	Ketepatan konsep						
5.	Keseimbangan proporsi dan materi yang esensial						
6.	Daya ukur soal terhadap keberhasilan peserta didik						
7.	Penggunaan informasi yang baru						

B. Aspek Kebahasaan yang Digunakan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
8.	Penggunaan bahasa yang baku						
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda						
10.	Penggunaan bahasa yang komunikatif						
11.	Ketepatan penggunaan kata-kata kunci						
12.	Kejelasan struktur kalimat						
13.	Ketepatan penggunaan kalimat aktif						

C. Aspek Tingkat Keterlaksanaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
14.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra						
15.	Penyajian materi secara menarik						
16.	Penyajian materi mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep						

17.	Efisiensi waktu dan tenaga								
18.	Pengarahan sikap positif peserta didik terhadap materi dan proses belajar								
19.	Pengarahan peran guru ke arah produktif dan positif								
20.	Perbaruan gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra								

D. Aspek Tampilan Suara

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
21.	Kualitas suara narator						
22.	Ketepatan intonasi narator						
23.	Dukungan musik latar						

E. Aspek Kemudahan Penggunaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
24.	Kemudahan Pengoperasian untuk peserta didik difabel netra						
25.	Kepraktisan dalam penggunaan untuk belajar mandiri						
26.	Fleksibel waktu dan tempat						

F. Aspek Kemandirian Belajar Mandiri

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
27.	Pemusatan dan pertahanan perhatian saat belajar mandiri						
28.	Daya analitis saat belajar mandiri bagi difabel netra.						

PENJABARAN INSTRUMEN PENELITIAN PENGEMBANGAN MEDIA REKAMAN AUDIO KIMIA

A. Aspek Kebenaran, Kedalaman dan Keluasan Konsep

No.	Kriteria	Kode	Indikator
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	SB	Jika > 80% materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
		B	Jika > 60% - ≤ 80% materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
		C	Jika > 40% - ≤ 60% materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
		K	Jika > 20% - ≤ 40% materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
		SK	Jika ≤ 20% materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
2.	Tidak ada aspek yang menyimpang	SB	Jika > 80% aspek yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
		B	Jika > 60% - ≤ 80% aspek yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
		C	Jika > 40% - ≤ 60% aspek yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
		K	Jika > 20% - ≤ 40% aspek yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
		SK	Jika ≤ 20% aspek yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
3.	Kelogisan dan sistematis uraian	SB	Jika uraian yang digunakan sangat logis dan sangat sistematis
		B	Jika uraian yang digunakan logis dan sistematis
		C	Jika uraian yang digunakan cukup logis dan cukup sistematis
		K	Jika uraian yang digunakan kurang logis dan kurang sistematis
		SK	Jika uraian yang digunakan tidak logis dan tidak sistematis
4.	Ketepatan konsep	SB	Jika konsep yang digunakan sangat tepat dan sangat sesuai dengan apa yang dijelaskan

		B	Jika konsep yang digunakan tepat dan sesuai dengan apa yang dijelaskan
		C	Jika konsep yang digunakan cukup tepat dan cukup sesuai dengan apa yang dijelaskan
		K	Jika konsep yang digunakan kurang tepat dan kurang sesuai dengan apa yang dijelaskan
		SK	Jika konsep yang digunakan tidak tepat dan tidak sesuai dengan apa yang dijelaskan
5.	Keseimbangan proporsi dan materi yang esensial	SB	Jika proporsi antara materi yang penting dan kurang penting = 90%:10%
		B	Jika proporsi antara materi yang penting dan kurang penting = 75%:25%
		C	Jika proporsi antara materi yang penting dan kurang penting = 50%:50%
		K	Jika proporsi antara materi yang penting dan kurang penting = 25%:75%
		SK	Jika proporsi antara materi yang penting dan kurang penting = 10%:90%
6.	Daya ukur soal terhadap keberhasilan peserta didik	SB	Jika daya ukur soal latihan sangat tepat
		B	Jika daya ukur soal latihan tepat
		C	Jika daya ukur soal latihan cukup tepat
		K	Jika daya ukur soal latihan kurang tepat
		SK	Jika daya ukur soal latihan tidak tepat
7.	Penggunaan informasi yang baru	SB	Jika materi yang disampaikan sangat sesuai dengan perkembangan zaman
		B	Jika materi yang disampaikan sesuai dengan perkembangan zaman
		C	Jika materi yang disampaikan cukup sesuai dengan perkembangan zaman
		K	Jika materi yang disampaikan kurang sesuai dengan perkembangan zaman
		SK	Jika materi yang disampaikan tidak sesuai dengan perkembangan zaman

B. Aspek Kebahasaan yang Digunakan

No.	Kriteria	Kode	Indikator
8.	Penggunaan bahasa yang baku	SB	Jika > 80% bahasa yang digunakan dalam media rekaman audio kimia adalah kalimat baku
		B	Jika > 60% - ≤ 80% bahasa yang digunakan dalam media rekaman audio kimia adalah kalimat baku
		C	Jika > 40% - ≤ 60% bahasa yang digunakan dalam media rekaman audio kimia adalah kalimat baku
		K	Jika > 20% - ≤ 40% bahasa yang digunakan dalam media rekaman audio kimia adalah kalimat baku
		SK	Jika ≤ 20% bahasa yang digunakan dalam media rekaman audio kimia adalah kalimat baku
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	SB	Jika dalam media rekaman audio kimia tidak menggunakan kata kiasan
		B	Jika dalam media rekaman audio kimia menggunakan > 1% - ≤ 25% kata kiasan
		C	Jika dalam media rekaman audio kimia menggunakan > 25% - ≤ 50% kata kiasan
		K	Jika dalam media rekaman audio kimia menggunakan > 50% - ≤ 75% kata kiasan
		SK	Jika dalam media rekaman audio kimia menggunakan > 75% - ≤ 100% kata kiasan
10.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	SB	Jika bahasa dalam media rekaman audio kimia lazim digunakan
		B	Jika bahasa dalam media rekaman audio kimia mengandung > 1% - ≤ 25% tidak lazim digunakan
		C	Jika bahasa dalam media rekaman audio kimia mengandung > 25% - ≤ 50% tidak lazim digunakan
		K	Jika bahasa dalam media rekaman audio kimia mengandung > 50% - ≤ 75% tidak lazim digunakan
		SK	Jika bahasa dalam media rekaman audio kimia mengandung > 75% - ≤ 100% tidak lazim digunakan
11.	Ketepatan penggunaan kata-kata kunci	SB	Jika kata-kata kunci di tempat yang sangat pasti didengar
		B	Jika kata-kata kunci di tempat yang pasti didengar
		C	Jika kata-kata kunci di tempat yang cukup pasti didengar

	K	Jika kata-kata kunci di tempat yang kurang pasti didengar
	SK	Jika kata-kata kunci di tempat yang tidak pasti didengar
12. Kejelasan struktur kalimat	SB	Jika > 80% inti materi dirangkum dalam kalimat tidak kompleks dan jelas
	B	Jika > 60% - ≤ 80% inti materi dirangkum dalam kalimat tidak kompleks dan jelas
	C	Jika > 40% - ≤ 60% inti materi dirangkum dalam kalimat tidak kompleks dan jelas
	K	Jika > 20% - ≤ 40% inti materi dirangkum dalam kalimat tidak kompleks dan jelas
	SK	Jika ≤ 20% inti materi dirangkum dalam kalimat tidak kompleks dan jelas
13. Ketepatan penggunaan kalimat aktif	SB	Jika penggunaan kalimat aktif dalam penyampaian materi sangat tepat
	B	Jika penggunaan kalimat aktif dalam penyampaian materi tepat
	C	Jika penggunaan kalimat aktif dalam penyampaian materi cukup tepat
	K	Jika penggunaan kalimat aktif dalam penyampaian materi kurang tepat
	SK	Jika penggunaan kalimat aktif dalam penyampaian materi tidak tepat

C. Aspek Tingkat Keterlaksanaan

No.	Kriteria	Kode	Indikator
14.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik	SB	Jika media rekaman audio kimia sangat membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra
		B	Jika media rekaman audio kimia membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra
		C	Jika media rekaman audio kimia cukup membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra

	difabel netra	K	Jika media rekaman audio kimia kurang membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra
		SK	Jika media rekaman audio kimia tidak membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra
15.	Penyajian materi secara menarik	SB	Jika > 80% media rekaman audio kimia menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra
		B	Jika > 60% - ≤ 80% media rekaman audio kimia menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra
		C	Jika > 40% - ≤ 60% media rekaman audio kimia menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra
		K	Jika > 20% - ≤ 40% media rekaman audio kimia menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra
		SK	Jika ≤ 20% media rekaman audio kimia menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra
16.	Penyajian materi mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep	SB	Jika > 80% penyajian materi media rekaman audio kimia mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep
		B	Jika > 60% - ≤ 80% penyajian materi media rekaman audio kimia mampu mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep
		C	Jika > 40% - ≤ 60% penyajian materi media rekaman audio kimia mampu mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep
		K	Jika > 20% - ≤ 40% penyajian materi media rekaman audio kimia mampu mendorong peserta didik

			difabel netra menyimpulkan suatu konsep
		SK	Jika $\leq 20\%$ media rekaman audio kimia mampu mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep
17.	Efisiensi waktu dan tenaga	SB	Jika media rekaman audio kimia sangat membantu efisiensi waktu dalam belajar dan meminimalkan tenaga guru saat mengajar
		B	Jika media rekaman audio kimia membantu efisiensi waktu dalam belajar dan meminimalkan tenaga guru saat mengajar
		C	Jika media rekaman audio kimia cukup membantu efisiensi waktu dalam belajar dan meminimalkan tenaga guru saat mengajar
		K	Jika media rekaman audio kimia kurang membantu efisiensi waktu dalam belajar dan meminimalkan tenaga guru saat mengajar
		SK	Jika media rekaman audio kimia tidak membantu efisiensi waktu dalam belajar dan meminimalkan tenaga guru saat mengajar
18.	Pengarahan sikap positif peserta didik terhadap materi dan proses belajar	SB	Jika media rekaman audio sangat mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia
		B	Jika media rekaman audio mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia
		K	Jika media rekaman audio kurang mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia

19.	Pengarahan peran guru ke arah produktif dan positif	C	Jika media rekaman audio cukup mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia
		SK	Jika media rekaman audio tidak mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia
		SB	Jika media rekaman audio sangat mampu mengarahkan peran guru ke arah yang produktif dan positif
		B	Jika media rekaman audio mampu mengarahkan peran guru ke arah yang produktif dan positif
		C	Jika media rekaman audio cukup mampu mengarahkan peran guru ke arah yang produktif dan positif
		K	Jika media rekaman audio kurang mampu mengarahkan peran guru ke arah yang produktif dan positif
		SK	Jika media rekaman audio tidak mampu mengarahkan peran guru ke arah yang produktif dan positif
20.	Perbaruan gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra	SB	Jika rekaman audio kimia sangat mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra
		B	Jika rekaman audio kimia mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra
		C	Jika rekaman audio kimia cukup mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra
		K	Jika rekaman audio kimia kurang mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra
		SK	Jika rekaman audio kimia tidak mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra

D. Aspek Tampilan Suara

No.	Kriteria	Kode	Indikator
21.	Kualitas suara narator	SB	Jika > 80% suara narator jelas dalam menyampaikan narasi
		B	Jika > 60% - ≤80% suara narator jelas dalam menyampaikan narasi
		C	Jika > 40% - ≤ 60% suara narator jelas dalam menyampaikan narasi
		K	Jika > 20% - ≤ 40% suara narator jelas dalam menyampaikan narasi
		SK	Jika ≤ 20% suara narator jelas dalam menyampaikan narasi
22.	Ketepatan intonasi narator	SB	Jika intonasi narator sangat tepat dalam menyampaikan narasi
		B	Jika intonasi narator tepat dalam menyampaikan narasi
		C	Jika intonasi narator cukup tepat dalam menyampaikan narasi
		K	Jika intonasi narator kurang tepat dalam menyampaikan narasi
		SK	Jika intonasi narator tidak tepat dalam menyampaikan narasi
23.	Dukungan musik latar.	SB	Jika musik latar sangat mendukung dalam penyampaian materi
		B	Jika musik latar mendukung dalam penyampaian materi
		C	Jika musik latar cukup mendukung dalam penyampaian materi
		K	Jika musik latar kurang mendukung dalam penyampaian materi
		SK	Jika musik latar tidak mendukung dalam penyampaian materi

E. Aspek Kemudahan Penggunaan

No.	Kriteria	Kode	Indikator
24.	Kemudahan Pengoperasian untuk peserta didik difabel netra	SB	Jika media rekaman audio kimia sangat mudah digunakan bagi peserta didik difabel netra
		B	Jika media rekaman audio kimia mudah digunakan bagi peserta didik difabel netra
		C	Jika media rekaman audio kimia cukup mudah digunakan bagi peserta didik difabel netra
		K	Jika media rekaman audio kimia kurang mudah digunakan bagi peserta didik difabel netra
		SK	Jika media rekaman audio kimia tidak mudah digunakan bagi peserta didik difabel netra
25.	Kepraktisan dalam penggunaan untuk belajar mandiri	SB	Jika media rekaman audio kimia sangat praktis untuk belajar mandiri
		B	Jika media rekaman audio kimia praktis untuk belajar mandiri
		C	Jika media rekaman audio kimia cukup praktis untuk belajar mandiri
		K	Jika media rekaman audio kimia kurang praktis untuk belajar mandiri
26.	Fleksibel waktu dan tempat	SK	Jika media rekaman audio kimia tidak praktis untuk belajar mandiri
		SB	Jika rekaman audio kimia sangat dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra
		B	Jika rekaman audio kimia dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra
		C	Jika rekaman audio kimia cukup dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra
		K	Jika rekaman audio kimia kurang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra

	SK	Jika rekaman audio kimia tidak dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra
--	----	---

F. Aspek Kemandirian Belajar Mandiri

No.	Kriteria	Kode	Indikator
27.	Pemusatan dan pertahanan perhatian saat belajar mandiri	SB	Jika rekaman audio kimia sangat mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri
		B	Jika rekaman audio kimia mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri
		C	Jika rekaman audio kimia cukup mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri
		K	Jika rekaman audio kimia kurang mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri
		SK	Jika rekaman audio kimia tidak mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri
28.	Daya analitis saat belajar mandiri bagi difabel netra.	SB	Jika rekaman audio kimia sangat mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.
		B	Jika rekaman audio kimia mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.

		C	Jika rekaman audio kimia cukup mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.
		K	Jika rekaman audio kimia kurang mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.
		SK	Jika rekaman audio kimia tidak mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden :

Sekolah :

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.			
2.	Tidak menggunakan kata kiasan dalam narasi.			
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.			
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.			
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.			
6.	Meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.			
7.	Mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.			
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.			

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.				
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.				
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.				
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.				
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.				
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.				
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.				
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.				

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Jamil Suprihatiningrum, M.Pd. Si
NIP : 19840205 2011012 008
Instansi : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
Alamat instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto, Yogyakarta
Bidang keahlian : Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Instrumen Penilaian Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 13 Juli 2012

Ahli Instrumen,



Jamil Suprihatiningrum, M.Pd. Si

NIP: 19840205 2011012 008

LEMBAR SARAN/MASUKAN KUALITAS INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK
REKAMAN AUDIOKIMIA

No.	Bagian	Saran/Masukan
1.	Penjabaran Instrumen	Penulisan persentase 81%-100%, 61%-80%, 41%-60%, 21%-40%, dan kurang dari 20% dibuat rentang >80%, >60%-≤80%, >40%-≤60%, >20%-≤40%, dan ≤20%
		Kata “jaman” yang benar “zaman”
		Penulisan presentase 1%-10%, 11%-25%, 26%-50%, dan 51%-75% diganti dengan rentang > 1% - ≤ 25%, > 25% - ≤ 50%, > 50% - ≤ 75%, dan > 75% - ≤ 100%.
		Kata “meminimalisasi” yang benar “meminimalkan”
		Kriteria “peningkatan kualitas belajar peserta didik difabel netra” lebih baik ditiadakan.
		Kriteria “fasilitas peserta didik saat belajar mandiri” lebih baik ditiadakan.
2.	Intrumen penilaian dan masukan guru	Penulisan “lembar angket untuk penilaian” lebih baik “lembar penilaian”.
3.	Intrumen respon dan masukan peserta didik	Penulisan “tidak adanya bahasa kiasan” lebih baik “tidak menggunakan kata kiasan”.
		Penulisan “mampu meningkatkan” dan “mampu mendorong” lebih baik “meningkatkan” dan “mendorong” saja.
4.	Penulisan	Masih ada beberapa penulisan yang keliru/salah ketik silahkan dicek lagi.

Yogyakarta, 11 Juli 2012

Ahli instrumen,



Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

NIP.19840205 201101 2 008

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Karmanto, M.Sc.
NIP : 19820504 2009 12 1 005
Instansi : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
Alamat instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto, Yogyakarta
Bidang keahlian : Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Naskah Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 18 Juli 2012

Ahli media,



Karmanto, M.Sc.

NIP. 19820504 2009 12 1 005

LEMBAR SARAN/MASUKAN KUALITAS NASKAH PRODUK REKAMAN
AUDIO KIMIA

No.	Bagian	Saran/Masukan
1.	Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	Penulisan kata “fase” pada prolog mengandung miskonsepsi sebaiknya dijelaskan lagi.
		Kata “mengenai” sebaiknya diganti “tentang”.
		Penjelasan materi sebaiknya didahului dengan penjelasan materi apa saja yang akan dipelajari berdasarkan urutannya.
		Penjelasan tentang percobaan lebih dideskripsikan lagi agar lebih dapat di bayangkan oleh tuna netra.
		Pada penjelasan percobaan sebaiknya ditambahkan penjelasan mengenai urutan pencelupan batang karbon ke larutan mulai dari akuades.
		Penulisan “yang dapat teramati” pada hasil percobaan sebaiknya diganti dengan “yang terjadi”.
		Penjelasan yang ambigu sebaiknya diperjelas lagi.
		Penulisan rumus senyawa dan fase zat yang berupa larutan sebaiknya ditiadakan.
		Penulisan “terion” dan “terurai” sebaiknya diganti “terionisasi”.
		Perlu adanya penjelasan mengenai katoda dan anoda.
		Penulisan “senyawa ion” sebaiknya diganti “senyawa ionik”.
		Penjelasan mengenai senyawa kovalen polar perlu didiskripsikan lagi.
2.	Latihan soal larutan elektrolit dan nonelektrolit	Dalam soal no.2 sebaiknya ditambahkan berdasarkan eksperimen tersebut
		Dalam soal no.3 penulisan “pada uji daya hantar listrik terhadap beberapa larutan berikut” sebaiknya menjadi “larutan berikut” saja.
		Soal no.5, 7, 9, dan 10 sebaiknya diganti
		Kunci jawaban soal pilian ganda diberi penjelasan tidak hanya diberi kunci jawaban yang benar saja.
		Pada soal uraian singkat penulisan “senyawa ion” sebaiknya diganti “senyawa ion” dan penulisan “terion” sebaiknya diganti

		terionisasi.
3.	Materi minyak bumi	Penulisan kata “anda” pada prolog sebaiknya diganti “kita”.
		Penulisan kata “tau” sebaiknya diganti “mengetahui”.
		Penulisan “dengan membuat sumur bor” sebaiknya diganti dengan “cara pengeboran”.
		Penjelasan materi sebaiknya didahului dengan penjelasan materi apa saja yang akan dipelajari berdasarkan urutannya.
		Penjelasan pengolahan minyak mentah dibagi menjadi dua tahap sebaiknya dijelaskan dahulu garis besarnya diawal.
4.	Latihan soal minyak bumi	Kunci jawaban soal pilian ganda diberi penjelasan tidak hanya diberi kunci jawaban yang benar saja.
		Soal pilihan ganda sebaiknya tidak perlu banyak yang penting diberi penjelasan dan peserta didik difabel netra memahaminya.

Yogyakarta, 18 Juli 2012

Ahli materi,



Karmanto. M. Sc

NIP.19820504 200912 1 005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Endaruji Sedyadi, M.Sc.
NIP : -
Instansi : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
Alamat instansi : Jl. Marsda Adi Sucipto, Yogyakarta
Bidang keahlian : Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Media Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 13 Agustus 2012
Ahli media,


Endaruji Sedyadi, M.Sc.

LEMBAR SARAN/MASUKAN KUALITAS PRODUK REKAMAN AUDIO KIMIA

No.	Bagian	Saran/masukan
1.	Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	Urutan materi yang akan disampaikan sebaiknya disebutkan berdasarkan nomor urutnya.
		Pada hal 2 ada jeda kalimat yang tidak sesuai.
		Penyebutan nama “Svante August Arrhenius” kurang tepat.
		pada hal 5 ada satu kalimat yang belum dinarasikan.
2.	Latihan soal larutan elektrolit dan nonelektrolit	Pada pilihan ganda soal pilihan ganda tidak perlu memakai “atau”.
		Pada soal uraian kalimat “jawablah pertanyaan berikut dengan jawaban yang benar” sebaiknya diganti dengan “jawablah soal berikut dengan benar”.
3.	Materi minyak bumi	Urutan materi disebutkan berdasarkan nomor urutnya.
		Pada hal 17 penyebutan “proses distilasi bertingkat” ditambahkan “atau distilasi fraksionasi”.
		Pada hasil fraksi fraksionasi, semua penyebutan “suhu sekian sampai sekian” hendaknya $^{\circ}\text{C}$ hanya dibagian akhir saja.
		Pada hal 19 dan 20 ada beberapa kata yang belum dinarasikan.
		Pada hal 20, kata “caranya dengan” pada media disebutkan “dengan cara”.
		Pada hal 21, kalimat “menghasilkan aromatik” sebaiknya ditambahkan dengan “menghasilkan senyawa aromatik”.
		Pada hal 22, “mengenai bensin” dalam media disebutkan ‘tentang bensin”.

		Pada hal 22, ada kalimat yang aneh, coba dicek lagi.
		Pada hal 23, ada kalimat yang belum dinarasikan.
4.	Latihan soal minyak bumi	Pada soal no.9 suara tidak jelas.
		Pada pilihan ganda soal pilihan ganda tidak perlu memakai “atau”.
5.	Keseluruhan	Secara keseluruhan sebaiknya antara narasi dalam media rekaman audio kimia dan naskahnya harus sesuai.

Yogyakarta, 13 Agustus 2012

Ahli media,



Endaruji Sedyadi, M.Sc.

		Pada hal 22, ada kalimat yang aneh, coba dicek lagi.
		Pada hal 23, ada kalimat yang belum dinarasikan.
4.	Latihan soal minyak bumi	Pada soal no.9 suara tidak jelas.
		Pada pilihan ganda soal pilihan ganda tidak perlu memakai “atau”.
5.	Keseluruhan	Secara keseluruhan sebaiknya antara narasi dalam media rekaman audio kimia dan naskahnya harus sesuai.

Yogyakarta, 13 Agustus 2012

Ahli media,



Endaruji Sedyadi, M.Sc.

LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN KUALITAS MEDIA REKAMAN AUDIO
KIMIA

No.	Bagian	Saran/Masukan
1.	lontar elektrodit non elektrodit (hal 1)	diawal ditambahkan sk, kd. dan indikator
		Pada prolog suaranya sebaiknya jangan
		masuk ke dalam naskah.
	Pada hal 5	Ada naskah yang tidak terbaca
	hal 7	(lihat di naskah)
		→ Pada trama pemotongan kabanya harus
		tepat (lihat di naskah)
	hal 7	Dalam menyebut sub judul / sub bab / del
		harus lebih tegas dan jelas.
	Seluruh naskah	Seluruhnya dicek lagi cara penulisannya (naskah)
2.	Minyak Bumi (hal 1)	sk, kd, indikator
	hal 15	Kata "Fosil" tidak terdengar, jelas.
	hal 16	"Kata "Grade Oil" sebaiknya tetap dibaca
	hal 18	Kata "Borin" orang tetap dibaca
	hal 19	pd Fraksi ketujuh; terdengar residue yang
		menguap, hembusan " yang tidak menguap.
		(lihat di naskah)
	hal 20	Proses pengaliran lanjutan tidak ada
		dinaskah;
	Seluruh naskah	dicke lagi penulisannya (pd naskah)
		Sebaiknya apa yang direkam sama persis
		di naskah yang dibuat. Trama / brr
		dan membaca naskah harus tepat, shg
		mudah didengar.
3.	Soal lontar elektrodit	} dicek lagi cara penulisannya (naskah)
	dan non elektrodit	
4.	Soal minyak Bumi	Secara umum sudah bagus.

Yogyakarta, 14 Agustus 2012

Peer Reviewer,

[Signature]
Syaikh Damarwati

NIM. 0867067

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Matkli Dimas Astrianto S.
NIM : 08670055
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi.

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 3 Agustus 2012

Peer Reviewer,



Matkli Dimas A.S.
NIM: 08670055

LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN KUALITAS MEDIA REKAMAN AUDIO
KIMIA

No.	Bagian	Saran/Masukan
1.	Lar. Elektrolit dan non elektrolit	- Bagian awal diberi pengantar spt ujian listening. (SK dan KD) - Berikan apersepsi awal. - Pada penyampaian cara kerja, lebih berimajinasi lagi agar pendengar dapat membayangkan. Kata "kabel lagi" dapat diganti dengan kabel berwarna merah dan hitam untuk kutub positif dan negatif. - Penyampaian antara elektrolit kuat, lemah, dan non elektrolit dipisah agar lebih jelas. - Pada penjelasan Arrhenius, tidak perlu kata memuaskan. - Penyampaian elektrolit yang terionisasi sebagian dan seluruhnya, sebarusnya sebelum contoh pada penjelasan Arrhenius. - Penggunaan musik pada penjelasan Arrhenius jangan yg ada bass nya. - Kata "mengion" dapat diganti "terionisasi". halaman 6 - Kata "gayanya" dapat diperjelas menjadi "gaya dipol-dipol" halaman 7
2.	Latihan soal	→ Penyampaian pilihan jawaban pilgan lebih diperjelas. → Nomor 3, pada pertanyaan ditambah-kan "konsentrasi yg sama, pd pilihan tidak perlu "0,1 M" → Soal uraian singkat, jika diganti benar dan salah akan lebih memudahkan → Tidak perlu musik.

Yogyakarta, 13 Agustus 2012

Peer Reviewer,

Markli Dimas A.S.

NIM. 08670055

3. Minyak bumi → Bagian awal. diberi pengantar SK dan KD.
→ Halaman 16. Penjelasan fraksinasi ditata agar padu.
→ Musik kurang sesuai. w/ awal.

4. Latihan → Musik tidak sesuai, lebih baik tanpa musik.
→ Penyampaian pilihan jawab pilihan ganda lebih diperjelas.
→ Soal uraian singkat lebih baik diganti soal benar salah.
→ Suara pd pertengahan soal pilgan agak bergelombang.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : STIFA QURROTU 'AINI
NIM : 06650055
Prodi/Jurusan : T. Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yu .

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, Agustus 2012

Peer Reviewer,


STIFA QURROTU 'AINI
NIM: 06650055

LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN KUALITAS MEDIA REKAMAN AUDIO
KIMIA

[illegible]

Yogyakarta, 10 Agustus 2012

Peer Reviewer,

SEIFA QURROTU'AINI
NIM.065005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Ahmad Ihsan Adi K.
NIM : 06.11.1020
Prodi/Jurusan : SI - Teknik Informatika.
Fakultas : Teknik Informatika.
Instansi : STMIK Acaikom Yogyakarta.

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 4 Agustus 2012

Peer Reviewer,


NIM: 06.11.1020.

LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN KUALITAS MEDIA REKAMAN AUDIO
KIMIA

No.	Bagian	Saran/Masukan
		Frekuensi Suara., Fokus - Intonasi kalimat, Jeda kalimat, Penekanan Suara.
		- Frekuensi tidak terlalu, seharusnya ketika suara rendah pengaturannya setting volume dinaikkan dan ketika suara tinggi, pengaturannya setting volume d. rendahkan.
		Jeda kalimat, pemberhentian pengucapan kalimat antara koma, titik, tanda tanya maupun tanda seru tidak ada bedanya, seharusnya diberi ketentuan untuk koma berhenti sepersekian detik untuk titik sepersekian detik dan dll

Yogyakarta,¹⁾ Agustus 2012

Peer Reviewer,

Peer Reviewer,

Shahid Khan Dr. 2.
NIM. 06-10-0020

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : NUNING SETIANINGSIH, S.Si
NIP : 19790610 200501 2004
Instansi : MAN Maguwoharjo
Alamat instansi : Tajem Maguwoharjo
Bidang keahlian : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi penilaian dan penilaian pada "Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 September 2012

Reviewer,



Nuning Setianingsih, S.Si

**LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN PRODUK MEDIA REKAMAN
AUDIO KIMIA**

[illegible]

Yogyakarta,

Reviewer,

June

Nuning Setianingsih
NIP. 197906102005012004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Dn. WARDYO
NIP : 19580605 198803 1009
Instansi : SMA Muh. Y Yk
Alamat instansi : Jl. Mondorakan 57 Kotagede Yk
Bidang keahlian : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi penilaian dan masukan pada "Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2012

Reviewer,


WARDYO

LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN PRODUK MEDIA REKAMAN
AUDIO KIMIA

[illegible]

Yogyakarta,

Reviewer,

WARM

NIP. 1980605 198803 1029

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : *SLAMAT WIDODO*
NIP : *19630329 49403 1003 -*
Instansi : *SMA-MVH.4*
Alamat instansi : *Kotagede Yogyakarta.*
Bidang keahlian : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi penilaian dan penilaian pada "Produk Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA Kelas X" yang disusun oleh,

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Program studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 September 2012

Reviewer,



LEMBAR SARAN/MASUKAN PENILAIAN PRODUK MEDIA REKAMAN
AUDIO KIMIA

[illegible]

Yogyakarta, 10 Sept. 2012

Reviewer,

John L.
Stone Wreath

NIP. 09630329 0994031002

Lembar Angket untuk Penilaian dan Masukan Guru Kimia SMA/MA

Nama Reviewer : NUNING SETIANINGSIH

Sekolah : MAN MAGUWO HARJO

A. Aspek Kebenaran, Kedalaman dan Keluasan Konsep

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓					
2.	Tidak ada aspek yang menyimpang	✓					
3.	Kelogisan dan sistematika uraian	✓					
4.	Ketepatan konsep	✓					
5.	Keseimbangan proporsi dan materi yang esensial		✓				
6.	Daya ukur soal terhadap keberhasilan peserta didik		✓				
7.	Penggunaan informasi yang baru		✓				

B. Aspek Kebahasaan yang Digunakan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
8.	Penggunaan bahasa yang baku		✓				
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓				
10.	Penggunaan bahasa yang komunikatif		✓				
11.	Ketepatan penggunaan kata-kata kunci		✓				
12.	Kejelasan struktur kalimat		✓				
13.	Ketepatan penggunaan kalimat aktif		✓				

C. Aspek Tingkat Keterlaksanaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
14.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra		✓				
15.	Penyajian materi secara menarik		✓				
16.	Penyajian materi mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep		✓				

17.	Efisiensi waktu dan tenaga		✓					
18.	Pengarahan sikap positif peserta didik terhadap materi dan proses belajar		✓					
19.	Pengarahan peran guru ke arah produktif dan positif		✓					
20.	Perbaruan gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra		✓					

D. Aspek Tampilan Suara

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
21.	Kualitas suara narator		✓				
22.	Ketepatan intonasi narator		✓				
23.	Dukungan musik latar		✓				

E. Aspek Kemudahan Penggunaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
24.	Kemudahan Pengoperasian untuk peserta didik difabel netra		✓				
25.	Kepraktisan dalam penggunaan untuk belajar mandiri		✓				
26.	Fleksibel waktu dan tempat	✓					

F. Aspek Kemandirian Belajar Mandiri

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
27.	Pemusatan dan pertahanan perhatian saat belajar mandiri		✓				
28.	Daya analitis saat belajar mandiri bagi difabel netra.		✓				

Lembar Angket untuk Penilaian dan Masukan Guru Kimia SMA/MA

Nama Reviewer : *WARDoyo*

Sekolah : *SMA Muh. 4 YK*

A. Aspek Kebenaran, Kedalaman dan Keluasan Konsep

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓					
2.	Tidak ada aspek yang menyimpang		✓				
3.	Kelogisan dan sistematika uraian	✓					
4.	Ketepatan konsep	✓					
5.	Keseimbangan proporsi dan materi yang esensial	✓					
6.	Daya ukur soal terhadap keberhasilan peserta didik		✓				
7.	Penggunaan informasi yang baru		✓				

B. Aspek Kebahasaan yang Digunakan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
8.	Penggunaan bahasa yang baku	✓					
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓					
10.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	✓					
11.	Ketepatan penggunaan kata-kata kunci	✓					
12.	Kejelasan struktur kalimat	✓					
13.	Ketepatan penggunaan kalimat aktif		✓				

C. Aspek Tingkat Keterlaksanaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
14.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra	✓					
15.	Penyajian materi secara menarik	✓					
16.	Penyajian materi mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep		✓				

17.	Efisiensi waktu dan tenaga		✓						
18.	Pengarahan sikap positif peserta didik terhadap materi dan proses belajar		✓						
19.	Pengarahan peran guru ke arah produktif dan positif		✓						
20.	Perbaruan gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra	✓							

D. Aspek Tampilan Suara

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
21.	Kualitas suara narator	✓					
22.	Ketepatan intonasi narator	✓					
23.	Dukungan musik latar	✓					

E. Aspek Kemudahan Penggunaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
24.	Kemudahan Pengoperasian untuk peserta didik difabel netra	✓					
25.	Kepraktisan dalam penggunaan untuk belajar mandiri	✓					
26.	Fleksibel waktu dan tempat	✓					

F. Aspek Kemandirian Belajar Mandiri

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
27.	Pemusatan dan pertahanan perhatian saat belajar mandiri		✓				
28.	Daya analitis saat belajar mandiri bagi difabel netra.	✓					

Lembar Angket untuk Penilaian dan Masukan Guru Kimia SMA/MA

Nama Reviewer : Slamet Widodo, SR.

Sekolah : SMA. Mub. 4 YK.

A. Aspek Kebenaran, Kedalaman dan Keluasan Konsep

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
1.	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓					
2.	Tidak ada aspek yang menyimpang		✓				
3.	Kelogisan dan sistematika uraian	✓					
4.	Ketepatan konsep	✓					
5.	Keseimbangan proporsi dan materi yang esensial		✓				
6.	Daya ukur soal terhadap keberhasilan peserta didik	✓					
7.	Penggunaan informasi yang baru		✓				

B. Aspek Kebahasaan yang Digunakan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
8.	Penggunaan bahasa yang baku	✓					
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓				
10.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	✓					
11.	Ketepatan penggunaan kata-kata kunci	✓					
12.	Kejelasan struktur kalimat	✓					
13.	Ketepatan penggunaan kalimat aktif		✓				

C. Aspek Tingkat Keterlaksanaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
14.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra	✓					
15.	Penyajian materi secara menarik	✓					
16.	Penyajian materi mendorong peserta didik difabel netra menyimpulkan suatu konsep		✓				

17.	Efisiensi waktu dan tenaga	✓							
18.	Pengarahan sikap positif peserta didik terhadap materi dan proses belajar	✓							
19.	Pengarahan peran guru ke arah produktif dan positif		✓						
20.	Perbaruan gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra	✓							

D. Aspek Tampilan Suara

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
21.	Kualitas suara narator	✓					
22.	Ketepatan intonasi narator	✓					
23.	Dukungan musik latar	✓					

E. Aspek Kemudahan Penggunaan

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
24.	Kemudahan Pengoperasian untuk peserta didik difabel netra		✓				
25.	Kepraktisan dalam penggunaan untuk belajar mandiri	✓					
26.	Fleksibel waktu dan tempat		✓				

F. Aspek Kemandirian Belajar Mandiri

No.	Indikator	SB	B	C	K	SK	Saran/Masukan
27.	Pemusatan dan pertahanan perhatian saat belajar mandiri		✓				
28.	Daya analitis saat belajar mandiri bagi difabel netra.		✓				

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden : Febriana Dwi Safitri

Sekolah : SMAN Maguwoharjo

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.	✓		
2.	Tidak adanya bahasa kiasan dalam narasi.	✓		
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.	✓		
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.	✓		
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.	✓		
6.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.	✓		
7.	Mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.	✓		
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.	✓		

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.	✓		
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.	✓		
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.		✓	
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.	✓		
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.	✓		
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.	✓		
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.	✓		
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.	✓		

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden : Huri

Sekolah : MAT Magwoharjo

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.	✓		
2.	Tidak adanya bahasa kiasan dalam narasi.	✓		
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.	✓		
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.	✓		
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.	✓		
6.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.	✓		
7.	Mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.	✓		
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.	✓		

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.	✓		
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.	✓		
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.	✓		
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.	✓		
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.	✓		
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.	✓		
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.	✓		
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.	✓		

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden : Mukhlisin

Sekolah : SMA Muhammadiyah 4 TK

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.	✓		
2.	Tidak adanya bahasa kiasan dalam narasi.	✓		
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.	✓		
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.	✓		
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.	✓		
6.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.	✓		
7.	Mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.	✓		
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.	✓		

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.	✓		
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.	✓		
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.	✓		
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.	✓		
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.	✓		
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.	✓		
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.	✓		
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.	✓		

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden : Ariwil Musfirah

Sekolah : SMA Muhammadiyah 4 YK

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.	✓		
2.	Tidak adanya bahasa kiasan dalam narasi.	✓		
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.	✓		
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.	✓		
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.	✓		
6.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.	✓		
7.	Mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.	✓		
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.	✓		

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.	✓		
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.	✓		
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.	✓		
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.	✓		
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.	✓		
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.	✓		
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.	✓		
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.	✓		

Lembar Angket untuk Respon dan Masukan Peserta Didik Difabel Netra SMA/MA

Nama responden : Ridwan

Sekolah : SMA Muhammadiyah 4 TK

No.	Indikator	Ya	Tidak	Saran/Masukan
1.	Adanya informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman.	✓		
2.	Tidak adanya bahasa kiasan dalam narasi.	✓		
3.	Bahasa narasi lazim digunakan.	✓		
4.	Membantu proses belajar mandiri peserta didik difabel netra.	✓		
5.	Penyajian materi secara menarik dan memunculkan daya fantasi peserta didik difabel netra.	✓		
6.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik difabel netra dalam mempelajari kimia.	✓		
7.	Mampu mendorong peserta didik difabel netra untuk semakin menyukai kimia.	✓		
8.	Mampu memperbarui gagasan dan pengalaman peserta didik difabel netra.	✓		

9.	Suara narator dalam menyampaikan narasi jelas.	✓		
10.	Intonasi narator dalam menyampaikan narasi tepat.	✓		
11.	Musik latar mendukung dalam penyampaian narasi.	✓		
12.	Mudah dioperasikan oleh peserta didik difabel netra.	✓		
13.	Praktis dalam penggunaan untuk belajar mandiri.	✓		
14.	Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sesuai yang diinginkan peserta didik difabel netra.	✓		
15.	Mampu memusatkan dan mempertahankan perhatian peserta didik difabel netra saat belajar mandiri.	✓		
16.	Mampu melatih peserta didik difabel netra saat belajar mandiri dalam menentukan urutan peristiwa atau sebab akibat dari suatu pernyataan.	✓		

Hasil Penilaian Kualitas Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor

Tabel 10.1

Hasil penilaian kualitas rekaman audio kimia

Aspek Penilaian	Kriteria	Reviewer			Σ Skor	Σ Skor Per aspek	Skor rata-rata
		1	2	3			
A	1	5	5	5	15	96	32 (SB)
	2	5	4	4	13		
	3	5	5	5	15		
	4	5	5	5	15		
	5	4	5	4	13		
	6	4	4	5	13		
	7	4	4	4	12		
B	8	4	5	5	14	81	27 (SB)
	9	4	5	4	13		
	10	4	5	5	14		
	11	4	5	5	14		
	12	4	5	5	14		
	13	4	4	4	12		
C	14	4	5	5	14	92	30,67 (SB)
	15	4	5	5	14		
	16	4	4	4	12		
	17	4	4	5	13		
	18	4	4	5	13		
	19	4	4	4	12		
	20	4	5	5	14		
D	21	4	5	5	14	42	14 (SB)
	22	4	5	5	14		
	23	4	5	5	14		
E	24	4	5	4	13	41	13,67 (SB)
	25	4	5	5	14		
	26	5	5	4	14		
F	27	4	4	4	12	25	8,33 (B)
	28	4	5	4	13		
Jumlah skor		117	131	129	377	377	125,67

Analisa Data Hasil Penilaian Kualitas Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor Rata-Rata

A. Kriteria Kualitas Rekaman Audio Kimia

Data penilaian yang sudah diubah menjadi nilai kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada "Tabel hasil penilaian kualitas rekaman audio kimia", diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 11.1

Konversi skor ideal menjadi nilai skala 5

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X}_i + 1,80 \text{ SB}_i < X$	Sangat Baik
2.	$\bar{X}_i + 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 \text{ SB}_i$	Baik
3.	$\bar{X}_i - 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 \text{ SB}_i$	Cukup
4.	$\bar{X}_i - 1,80 \text{ SB}_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60 \text{ SB}_i$	Kurang
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,80 \text{ SB}_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

X = skor ideal

$\bar{X}_i$ = $\frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$

SB_i = $\frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$

Skor maksimal ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

1. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia seluruh aspek

a. Jumlah kriteria = 28

b. Skor maksimal ideal = $28 \times 5 = 140$

c. Skor minimal ideal = $28 \times 1 = 28$

d. $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (140 + 28) = \frac{1}{2} \times 168 = 84$

e. $\text{SB}_i = \frac{1}{6} \times (140 - 28) = \frac{1}{6} \times 112 = 18,67$

Tabel 11.2

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$117,606 < X$	Sangat Baik
2.	$95,202 < X \leq 117,606$	Baik
3.	$72,78 < X \leq 95,202$	Cukup
4.	$50,394 < X \leq 72,78$	Kurang
5.	$X \leq 50,394$	Sangat Kurang

2. Perhitungan Kualitas Rekaman Audio Kimia untuk Tiap Aspek

a. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek A (kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep)

- 1) Jumlah kriteria = 7
- 2) Skor maksimal ideal = $7 \times 5 = 35$
- 3) Skor minimal ideal = $7 \times 1 = 7$
- 4) $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (35 + 7) = \frac{1}{2} \times 42 = 21$
- 5) $SB_i = \frac{1}{6} \times (35 - 7) = \frac{1}{6} \times 28 = 4,67$

Tabel 11.3

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek A (kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep)

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$29,406 < X$	Sangat Baik
2.	$23,802 < X \leq 29,406$	Baik
3.	$18,198 < X \leq 23,802$	Cukup
4.	$12,594 < X \leq 18,198$	Kurang
5.	$X \leq 12,594$	Sangat Kurang

b. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek B (Kebahasaan yang digunakan)

- 1) Jumlah kriteria = 6
- 2) Skor maksimal ideal = $6 \times 5 = 30$
- 3) Skor minimal ideal = $6 \times 1 = 6$

$$4) \bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (30 + 6) = \frac{1}{2} \times 36 = 18$$

$$5) S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (30-6) = \frac{1}{6} \times 24 = 4$$

Tabel 11.4

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek B (Kebahasaan yang digunakan)

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

c. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek C (tingkat keterlaksanaan)

$$1) \text{Jumlah kriteria} = 7$$

$$2) \text{Skor maksimal ideal} = 7 \times 5 = 35$$

$$3) \text{Skor minimal ideal} = 7 \times 1 = 7$$

$$4) \bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (35 + 7) = \frac{1}{2} \times 42 = 21$$

$$5) S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (35-7) = \frac{1}{6} \times 28 = 4,67$$

Tabel 11.5

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek C (tingkat keterlaksanaan)

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$29,406 < X$	Sangat Baik
2.	$23,802 < X \leq 29,406$	Baik
3.	$18,198 < X \leq 23,802$	Cukup
4.	$12,594 < X \leq 18,198$	Kurang
5.	$X \leq 12,594$	Sangat Kurang

d. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek D (tampilan suara)

- 1) Jumlah kriteria = 3
- 2) Skor maksimal ideal = $3 \times 5 = 15$
- 3) Skor minimal ideal = $3 \times 1 = 3$
- 4) $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (15 + 3) = \frac{1}{2} \times 18 = 9$
- 5) $S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (15-3) = \frac{1}{6} \times 12 = 2$

Tabel 11.6

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek D (tampilan suara)

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$12,6 < X$	Sangat Baik
2.	$10,2 < X \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < X \leq 10,2$	Cukup
4.	$5,4 < X \leq 7,8$	Kurang
5.	$X \leq 5,4$	Sangat Kurang

e. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek E (kemudahan penggunaan)

- 1) Jumlah kriteria = 3
- 2) Skor maksimal ideal = $3 \times 5 = 15$
- 3) Skor minimal ideal = $3 \times 1 = 3$
- 4) $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (15 + 3) = \frac{1}{2} \times 18 = 9$
- 5) $S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (15-3) = \frac{1}{6} \times 12 = 2$

Tabel 11.7

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek E (kemudahan penggunaan)

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$12,6 < X$	Sangat Baik
2.	$10,2 < X \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < X \leq 10,2$	Cukup

4.	$5,4 < X \leq 7,8$	Kurang
5.	$X \leq 5,4$	Sangat Kurang

f. Perhitungan kualitas rekaman audio kimia aspek F (kemandirian belajar mandiri)

- 1) Jumlah kriteria = 2
- 2) Skor maksimal ideal = $2 \times 5 = 10$
- 3) Skor minimal ideal = $2 \times 1 = 2$
- 4) $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (10 + 2) = \frac{1}{2} \times 12 = 6$
- 5) $SB_i = \frac{1}{6} \times (10-2) = \frac{1}{6} \times 8 = 1,33$

Tabel 11.8

Kriteria penilaian ideal rekaman audio kimia seluruh aspek F (kemandirian belajar mandiri)

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

B. Persentase Keidealan Rekaman Audio Kimia

$$\% \text{ keidealan keseluruhan} = \frac{(\text{skor rata-rata rekaman audio kimia})}{(\text{Skor maksimal ideal rekaman audio kimia})} \times 100\%$$

$$\% \text{ keidealan tiap aspek} = \frac{(\text{skor rata-rata rekaman audio kimia})}{(\text{Skor maksimal ideal rekaman audio kimia})} \times 100\%$$

$$1. \text{ Persentase keidealan rekaman audio kimia} = \frac{128,67}{140} \times 100\% = 89,76\%$$

$$2. \text{ Persentase keidealan aspek A (kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep)} = \frac{22}{22} \times 100\% = 91,43\%$$

3. Persentase keidealan aspek B (kebahasaan yang digunakan) =

$$\frac{97}{100} \times 100\% = 90\%$$

4. Persentase keidealan aspek C (tingkat keterlaksanaan) =

$$\frac{80,67}{93} \times 100\% = 87,63\%$$

5. Persentase keidealan aspek D (tampilan suara) =

$$\frac{14}{15} \times 100\% = 93,33\%$$

6. Persentase keidealan aspek E (kemudahan penggunaan) =

$$\frac{13,67}{15} \times 100\% = 91,13\%$$

7. Persentase keidealan aspek F (kemandirian belajar mandiri) =

$$\frac{8,33}{10} \times 100\% = 83,30\%$$

Tabel 11.9

Kualitas Rekaman Audio Kimia

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Skor Rata-Rata	Kualitas
1	Kebenaran, Kedalaman, dan Keluasan Konsep	1 s.d 7	32	Sangat Baik
2	Kebahasaan yang digunakan	8 s.d 13	27	Sangat Baik
3	Tingkat Keterlaksanaan	14 s.d 20	30,67	Sangat Baik
4	Tampilan suara	21 s.d 23	14	Sangat Baik
5	Kemudahan Penggunaan	24 s.d 26	13,67	Sangat Baik
6	Kemandirian Belajar Mandiri	27 s.d 28	8,33	Baik
Jumlah			125,67	Sangat Baik

Tabel 11.10
 Persentase keidealan tiap aspek penilaian rekaman audio kimia

No.	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal Ideal	Persentase Keidealan (%)
1	A	32	35	91,43%
2	B	27	30	90%
3	C	30,67	35	87,63%
4	D	14	15	93,33%
5	E	13,67	15	91,13%
6	F	8,33	10	83,30%
Jumlah		125,67	140	89,76%

**Hasil Respon Peserta Didik Difabel Netra Terhadap Kualitas Rekaman
Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor**

Tabel 12.1

Hasil respon kualitas rekaman audio kimia

Aspek Penilaian	Kriteria	Responden					Σ Skor	Σ Skor Per Aspek	Skor rata-rata
		1	2	3	4	5			
A	1	1	1	1	1	1	5	5	1
B	2	1	1	1	1	1	5	10	2
	3	1	1	1	1	1	5		
C	4	1	1	1	1	1	5	25	5
	5	1	1	1	1	1	5		
	6	1	1	1	1	1	5		
	7	1	1	1	1	1	5		
	8	1	1	1	1	1	5		
D	9	1	1	1	1	1	5	14	2,8
	10	1	1	1	1	1	5		
	11	0	1	1	1	1	4		
E	12	1	1	1	1	1	5	15	3
	13	1	1	1	1	1	5		
	14	1	1	1	1	1	5		
F	15	1	1	1	1	1	5	10	2
	16	1	1	1	1	1	5		
Total skor		15	16	16	16	16	79	79	15,8

Analisis Data Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Rekaman Audio Kimia Berdasarkan Perolehan Skor Rata-Rata

a. Perhitungan Persentase Keidealan Rekaman Audio Kimia

$$\% \text{ keidealan keseluruhan} = \frac{(\text{skor rata-rata rekaman audio kimia})}{(\text{skor maksimal ideal})} \times 100\%$$

$$\% \text{ keidealan tiap aspek} = \frac{(\text{skor rata-rata rekaman audio kimia})}{(\text{skor maksimal ideal})} \times 100\%$$

1. Persentase keidealan rekaman audio kimia = $\frac{15,8}{16} \times 100\% = 98,75\%$
2. Persentase keidealan aspek A (kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep) =
 $\frac{1}{1} \times 100\% = 100\%$
3. Persentase keidealan aspek B (kebahasaan yang digunakan) =
 $\frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$
4. Persentase keidealan aspek C (tingkat keterlaksanaan) =
 $\frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$
5. Persentase keidealan aspek D (tampilan suara) =
 $\frac{14,4}{15} \times 100\% = 93,33\%$
6. Persentase keidealan aspek E (kemudahan penggunaan) =
 $\frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$
7. Persentase keidealan aspek F (kemandirian belajar mandiri) =
 $\frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$

Tabel 13.1

Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian Kualitas Rekaman Audio Kimia
Aspek Kimia

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Skor Rata-rata	Skor Maksimal Ideal	Persentase Keidealan (%)
1	Kebenaran, Kedalaman, dan Keluasan Konsep	1	1	1	100%

2	Kebahasaan yang digunakan	2 s.d 3	2	2	100%
3	Tingkat Keterlaksanaan	4 s.d 8	5	5	100%
4	Tampilan suara	9 s.d 11	2,8	3	93,33%
5	Kemudahan Penggunaan	12 s.d 14	3	3	100%
6	Kemandirian Belajar Mandiri	15 s.d 16	2	2	100%
Jumlah			15,8	16	98,75%

**PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI / TUGAS AKHIR**

Hal : Penunjukan Pembimbing
Kepada Yth.
Bapak / Ibu **Sidiq Premono, S.Pd.I**

Assalaamu'alaikum wr.wb.

Dengan hormat, berdasarkan rapat koordinasi dosen program studi **Pendidikan Kimia (PKIM)**, pada tanggal **7 November 2011** tentang Skripsi / Tugas Akhir, kami meminta Bapak / Ibu untuk dapat menjadi pembimbing I Skripsi / Tugas Akhir mahasiswa:

No.	NIM	Nama	Judul
1	8670004	ARDIAN SETYO WIBOWO	pengembangan silabus dan RPP kimia SMA berbasis keunggulan lokal keraton yogyakarta untuk meningkatkan kesadaran budaya
2	8670017	LUTFIANA KHUMAIROH	Eksperimen modul kimia hidrokarbon dan minyak bumi (Skripsi Abdul muis NIM 06670035 Dosen Pemb. Imelda f)
3	8670024	SINTA PUSPITA	Eksperimen multimedia interaktif berbasis komputer sebagai sumber belajar kimia peserta didik materi pokok kesetimbangan kimia (skripsi fitriyani NIM 05440030)
4	8670060	AINUN NADHIFAH	Eksperimen produk kartu SPU (Skripsi Winda Sayekti NIM 07670039, Dosen Pem.b. Maya Rahmayanti)
5	8670070	MYA RAHMYANI	Eksperimen Buku petunjuk praktikum IPA aspek kimia SMP/ MTs kelas XII Berdasarkan Standar isi (Skripsi Hayatun Nufus NIM 06670023)
6	8670018	ENY YULIASTI	peran ilmu kimia dalam menumbuhkan keterampilan psikomotorik dan sikap moral sains kelas XI MAN Purworejo
7	8670059	DEWI MAYASARI	pengembangan media pembelajarandengan dukungan cerita bergambar pada pokok bahasan struktur atom untuk siswa SMA/MA kelas x semester 1
8	8670041	ATIK MUSTAGFIROH	Pengembangan Media Audio untuk Siswa Difabel Kelas X semester 2

Demikian surat ini dibuat, kami berharap Bapak / Ibu dapat segera mengarahkan dan membimbing mahasiswa tersebut untuk menyusun Skripsi / TA. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terima kasih.
Wassalaamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 8 November 2011
Ketua Program Studi Kimia,

Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 19760830 200312 2 001



BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Atik Mustagfiroh
NIM : 08670041
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Kimia
Tahun Akademik : 2011 / 2012

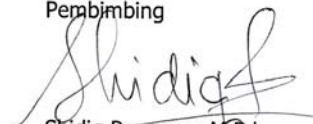
Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 14 Juni 2012 dengan judul:

Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel Netra

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 14 Juni 2012

Pembimbing


Shidiq-Premono, M.Pd
NIP.

Usulan Penelitian

Pengembangan Media Rekaman Audio Kimia pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan
Nonelektrolit serta Minyak Bumi sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Peserta Didik Difabel
Netra SMA/MA Kelas X

Diajukanoleh

Atik Mustagfiroh
08670041

TelahdisetujuiOleh :

Yogyakarta, 30 Juli 2012

Pembimbing



Shidiq Premono, M.Pd

a.n. Dekan,
Kaprodi Pendidikan Kimia



Liana Aisyah, S.Si, M.A
NIP. 19770228 200604 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
LABORATORIUM TERPADU

Jl. Marsda Adisucipto, Telp. (0274) 550694, Fax (0274) 556764 YOGYAKARTA 55281

FM-LT-SD-01-01

Integrated Laboratory

FORM PEMINJAMAN/ SEWA FASILITAS LABORATORIUM

No.

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ATIK MUSTAGFIROH *)
NIP/NIM/ID : 08670041 *)
Alamat : Jl. Ori 2 no. 16 C Papringan *)
Institusi/Fakultas/Unit/Prodi : Sains dan Teknologi *)
Jabatan : Mahasiswa *)
No. Telp. (HP) : 085640953808 *)

Mengajukan permohonan peminjaman alat / ruang sebagai berikut :

No.	Ruang/Alat yang dipinjam	Jumlah	Mulai		Akhir		Biaya	Dijinkan/ Tdk	Pengembalian		Denda
			Tgl	Jam	Tgl	Jam			Baik	Tdk	
1	Micro teaching		30 Juli	13.00	31 Juli	14.00	—	<u>Dijinkan</u>			
2											
3											
4											
5											

Digunakan di dalam/ di luar Laboratorium untuk keperluan rekaman produk penelitian pengembangan

Demikian permohonan ini kami buat, atas persetujuannya kami sampaikan terimakasih.

Yogyakarta, 30 Juli 2012

Penjamin

Samir Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Pemohon

Atik Mustagfiroh

A/n Kepala Lab Terpadu

Koordinator Perawatan Fasilitas

*) Wajib diisi



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/7321/V/8/2012

Membaca Surat : PD Bid. Akademik UIN Sunan Kalijaga Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/2443/2012
Tanggal : 07 Juli 2012 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

- 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 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen 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.

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

Nama : ATIK MUSTAGFIROH NIP/NIM : 08670041
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA REKAMAN AUDIO KIMIA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT SERTA MINYAK BUMI SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI UNTUK PESERTA DIDIK DIFABEL NETRA SMA/MA KELAS X
Lokasi : 1. SMA N 1, , Kec. SEWON,, Kota/Kab. BANTUL
2. MAN MAGUWOHARJO, , Kota/Kab. SLEMAN
3. SMA MUHAMMADIYAH 4, , Kota/Kab. KOTA YOGYAKARTA
Waktu : 13 Agustus 2012 s/d 12 November 2012

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi 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 Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.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 mentaati 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.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 13 Agustus 2012
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.



Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq Ka. Dinas Perijinan
3. Bupati Bantul Cq Ka. Bappeda
4. Bupati Sleman c/q Ka. Bappeda
5. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY
6. Ka. Kanwil Kementerian Agama Prov. DIY
7. Pembantu Dekan Bid. akademik Fak. Sains dan Teknologi UIN
8. Yang Bersangkutan

NASKAH REKAMAN AUDIO KIMIA

Larutan elektrolit dan nonelektrolit

Standar kompetensi yang akan anda capai setelah mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini adalah memahami sifat-sifat larutan nonelektrolit dan elektrolit, serta reaksi oksidasi reduksinya dan kompetensi dasar yang akan anda capai adalah mengidentifikasi sifat larutan nonelektrolit dan elektrolit berdasarkan data hasil percobaan.

Indikator (tidak dinarasikan)

Setelah mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini, anda akan dapat:

1. menjelaskan perbedaan larutan elektrolit dan non elektrolit
2. menjelaskan perbedaan larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah
3. menjelaskan kemampuan senyawa ionik dan kovalen polar dalam menghantarkan arus listrik.

Prolog (tidak dinarasikan)

Larutan adalah campuran homogen yang terdiri dari dua zat atau lebih. Zat yang jumlahnya lebih sedikit di dalam larutan disebut zat terlarut atau solut, sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak dari pada zat-zat yang lain dalam larutan disebut pelarut atau solven. Larutan yang kita jumpai kebanyakan adalah zat terlarut berupa padatan yang dilarutkan dalam pelarut berupa cairan, seperti garam dan gula dilarutkan dalam air menjadi larutan garam dan larutan gula. Contoh lain dari larutan yang kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah larutan asam cuka, larutan urea, dan masih banyak yang lainnya.

Dalam materi larutan elektrolit dan non elektrolit ini kita akan mempelajari tentang :

1. perbedaan larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. perbedaan larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah
3. contoh-contoh larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan non elektrolit

4. kemampuan senyawa ionik dan kovalen polar dalam menghantarkan arus listrik.

Pernahkah Anda memegang kabel? Di dalam kabel terdapat logam yang digunakan untuk menghantarkan listrik. Mengapa logam tersebut dilapisi dengan plastik?. Plastik berperan sebagai isolator agar listrik yang dialirkan tidak menjalar ke tubuh kita, saat kita tersentuh kabel listrik tersebut dikarenakan tubuh kita mengandung ion-ion. Ternyata tidak hanya logam yang dapat menghantarkan listrik, larutan juga ada yang memiliki sifat dapat menghantarkan arus listrik. Untuk dapat menguji daya hantar listrik pada suatu larutan, kita dapat menggunakan alat uji sederhana. Alat tersebut terdiri atas sumber arus listrik. Misalnya: baterai, aki, atau sumber arus listrik lain, satu buah lampu, dua buah elektroda, kawat tembaga, dan berbagai macam larutan. Misalnya: larutan garam dapur, larutan urea, larutan gula, larutan asam cuka, larutan asam klorida, larutan asam sulfat, larutan natrium hidroksida, dan akuades.

Bagaimanakah cara kerjanya?

Cara kerjanya adalah siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Hubungkan kabel dengan lampu dan satu batang karbon. Satu kabel lagi kita hubungkan dengan baterai dan batang karbon yang lain. Selanjutnya satu kabel lagi kita hubungkan dengan baterai dan lampu sehingga antara lampu, baterai, dan dua batang karbon saling berhubungan menggunakan kabel. Kemudian masukkanlah dua batang karbon yang telah dirangkai tadi ke dalam akuades, larutan garam dapur atau natrium klorida, larutan asam cuka, larutan urea, larutan gula, larutan asam klorida dan larutan asam sulfat. Sebelum dimasukkan ke larutan selanjutnya, kedua batang karbon terlebih dahulu dicelupkan ke akuades agar batang karbon yang digunakan tidak terkontaminasi dengan larutan uji sebelumnya. Dengan memasukkan batang karbon ke larutan yang berbeda-beda maka akan terjadi beberapa kemungkinan gejala fisik, yaitu ketika batang karbon dimasukkan pada:

1. akuades, gejala fisik yang terjadi adalah tidak ada gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan lampu tidak menyala.

(selanjutnya pada)

2. larutan garam dapur, gejala fisik yang terjadi adalah terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan nyala lampu terang.
(Selanjutnya pada)
3. larutan asam cuka, gejala fisik yang terjadi adalah terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan lampu menyala redup.
(Kemudian pada)
4. larutan urea, gejala fisik yang terjadi adalah tidak ada gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan lampu tidak menyala.
(Pada)
5. larutan gula, gejala fisik yang terjadi adalah tidak ada gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan lampu tidak menyala.
(Kemudian pada)
6. larutan asam klorida, gejala fisik yang terjadi adalah terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan nyala lampu terang.
(Pada)
7. larutan asam sulfat, gejala fisik yang terjadi adalah terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar batang karbon dan nyala lampu terang.
(Terakhir pada)
8. larutan natrium hidroksida, gejala fisik yang terjadi adalah terdapat gelembung-gelembung gas disekitar batang karbon dan nyala lampu terang.

Adanya lampu yang menyala menunjukkan bahwa telah terjadi aliran arus listrik di dalam larutan. Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa larutan ada yang menghantarkan arus listrik dengan baik, kurang baik menghantarkan arus listrik dan tidak dapat menghantarkan arus listrik. Larutan yang menghantarkan arus listrik dengan baik dari percobaan tersebut adalah larutan garam dapur, larutan asam sulfat, larutan asam klorida, dan larutan natrium hidroksida karena lampu pada alat uji dapat menyala terang dan disekitar elektroda terdapat gelembung-gelembung gas.

Adapun larutan yang kurang baik menghantarkan arus listrik pada percobaan ini adalah larutan asam cuka. Hal ini ditunjukkan dengan nyala lampu yang redup dan sedikit gelembung gas di sekitar elektroda. Sedangkan, larutan

yang tidak dapat menghantarkan arus listrik pada percobaan ini adalah larutan gula, larutan urea, dan akuades. Hal ini ditunjukkan dengan lampu yang tidak menyala dan tidak ada gelembung gas di sekitar elektroda.

Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik disebut **larutan elektrolit**, sedangkan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut **larutan non elektrolit**. Larutan yang menghantarkan arus listrik dengan baik disebut dengan **larutan elektrolit kuat**, sedangkan yang kurang baik menghantarkan arus listrik disebut dengan **larutan elektrolit lemah**.

Nah, pertanyaanya sekarang adalah mengapa larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan non elektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik?

Svante August Arrhenius, seorang ahli kimia dari swedia pada tahun 1887 menjelaskan tentang aliran arus listrik melalui elektrolit dengan teori ionisasi. Menurut Arrhenius, larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik karena mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas. Ion-ion itulah yang menghantarkan arus listrik di dalam larutan. Ternyata garam dapur atau natrium klorida, asam klorida, asam sulfat, natrium hidroksida, dan asam cuka atau asam asetat tergolong larutan elektrolit. Zat-zat itu dalam air terionisasi menjadi ion-ion.

- Natrium klorida yang semula berfase padatan, dalam air terionisasi menjadi ion Na^+ , Na bermuatan positif 1 dan ion Cl^- , Cl bermuatan negatif 1.
- Asam klorida dalam air terionisasi menjadi ion H^+ , H bermuatan positif 1 dan ion Cl^- , Cl bermuatan negatif 1.
- Asam sulfat dalam air terionisasi menjadi ion H^+ , H bermuatan positif 1 dan ion SO_4^{2-} , SO_4 bermuatan negatif 2.
- Natrium hidroksida yang semula berfase padatan dalam air terion menjadi ion Na^+ , Na bermuatan positif 1 dan ion OH^- , OH bermuatan negatif 1.
- Asam asetat dalam air terionisasi menjadi ion CH_3COO^- (CH_3COO bermuatan negatif 1) dan ion H^+ (H bermuatan positif 1)

Adapun zat nonelektrolit dalam larutan tidak dapat terionisasi menjadi ion-ion, tetapi tetap berupa molekul.

Bagaimana mekanisme hantaran listrik melalui larutan?

Baterai merupakan sumber arus searah yang memberi muatan berbeda pada kedua elektroda. Katoda merupakan kutub positif pada baterai dan sel elektrokimia lain dan merupakan kutub negatif pada sel elektrolisis. Sedangkan, Anoda merupakan kutub negatif pada baterai dan sel elektrokimia lain dan merupakan kutub positif pada sel elektrolisis. Perlu kita ingat kembali bahwa muatan negatif berkaitan dengan kelebihan elektron, sedangkan muatan positif berarti kekurangan elektron. Sebagai contoh, marilah kita pelajari mengenai hantaran listrik melalui larutan asam klorida. Dalam bentuk larutan, asam klorida terionisasi menjadi ion H^+ dan ion Cl^- . Ion-ion H^+ akan bergerak menuju katode untuk mengambil elektron dan berubah menjadi gas hidrogen. Sementara itu, ion-ion Cl^- akan bergerak menuju anoda untuk melepas elektron dan berubah menjadi gas klorin. Jadi, hantaran listrik melalui larutan HCl terjadi karena ion-ion H^+ mengambil elektron dari katoda, sedangkan ion-ion Cl^- melepas elektron di anoda. Dengan demikian dapat pula dijelaskan bahwa arus listrik pada kawat penghantar merupakan aliran elektron, sedangkan arus listrik dalam larutan merupakan aliran muatan atau aliran ion-ion.

Arus listrik menguraikan HCl menjadi gas hidrogen dan gas klorin yang menyebabkan timbulnya gelembung gas pada larutan. Reaksi peruraian ini disebut *elektrolisis*, elektro memiliki arti listrik sedangkan lisis memiliki arti peruraian. Pada berbagai elektrolit, reaksi elektrolisis juga melibatkan air sebagai pelarut atau elektrodanya.

Dari pembahasan larutan elektrolit dan non elektrolit dapat dijelaskan secara rinci perbedaan yang ditimbulkan oleh larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan non elektrolit, yaitu:

- Jika larutan elektrolit kuat maka senyawanya akan terionisasi sempurna, larutannya dapat menghantarkan arus listrik, lampu menyala terang, dan terdapat gelembung gas di sekitar elektroda. Contohnya adalah larutan natrium klorida, larutan asam klorida, larutan natrium hidroksida, larutan asam sulfat, dan larutan kalium klorida.

- Jika larutan elektrolit lemah maka senyawanya akan terionisasi sebagian, larutannya dapat menghantarkan arus listrik, lampu menyala redup atau bahkan mati namun masih terdapat gelembung gas di sekitar elektroda. Contohnya adalah larutan asam cuka, larutan ammonium hidroksida, larutan asam sianida dan larutan aluminium hidroksida.
- Jika larutan non elektrolit maka senyawanya tidak terionisasi, larutannya tidak dapat menghantarkan arus listrik sehingga tidak dapat meyalakan lampu dan tidak terdapat gelembung gas di sekitar elektroda. Contohnya adalah larutan gula, larutan urea, dan etanol.

Banyak sedikitnya elektrolit yang terionisasi dinyatakan dengan derajat ionisasi, yaitu perbandingan antara jumlah zat yang terionisasi dengan jumlah zat yang dilarutkan atau zat mula-mula.

Contoh: sebanyak 0,2 mol asam asetat dilarutkan dalam 1 liter air, jika 0,002 mol asam itu terionisasi, maka derajat ionisasinya adalah:

Jumlah zat yang terionisasi berbanding jumlah zat mula-mula
yaitu: 0,002 mol: 0,2 mol adalah 0,01

Jika semua zat yang dilarutkan terionisasi, maka derajat ionisasinya adalah 1, sebaliknya jika tidak ada zat yang terionisasi maka derajat ionisasinya adalah 0. Jadi, batas-batas nilai derajat ionisasi adalah antara 0 sampai 1. Zat elektrolit yang mempunyai derajat ionisasi besar atau mendekati 1 kita sebut elektrolit kuat, sedangkan zat elektrolit yang mempunyai derajat ionisasi kecil atau mendekati 0 kita sebut elektrolit lemah.

Larutan elektrolit bersumber dari senyawa ionik dan senyawa kovalen polar.

Selanjutnya mari kita pelajari tentang kemampuan senyawa ionik dan senyawa kovalen polar dalam menghantarkan arus listrik.

1. Senyawa ionik

Senyawa ionik merupakan sumber larutan ion karena senyawa ini tersusun dari ion-ion. Misalnya NaCl dan NaOH. NaCl terdiri atas ion-ion Na^+ dan Cl^- , sedangkan NaOH terdiri atas ion Na^+ dan OH^- . Dalam bentuk kristal atau padatan, ion-ion itu tidak dapat bergerak bebas melainkan diam pada tempatnya. Oleh karena itu, padatan senyawa ionik tidak dapat menghantarkan arus listrik. Namun,

jika senyawa ionik dilarutkan atau dilelehkan, maka ion-ionnya dapat bergerak bebas sehingga larutan dan lelehan senyawa ionik dapat menghantarkan arus listrik.

2. Senyawa kovalen polar

Senyawa kovalen ada yang bersifat polar dan non polar. Senyawa kovalen polar terbentuk antara atom-atom unsur yang mempunyai perbedaan keelektronegatifan. Gaya yang bekerja pada senyawa kovalen polar adalah gaya dipol-dipol. Semakin besar momen dipol yang dimiliki antara molekul kovalen polar maka semakin kuat gayanya.

Beberapa senyawa kovalen polar seperti HCl dan CH_3COOH jika dilarutkan dalam air dapat mengalami ionisasi, sehingga larutannya dapat menghantarkan arus listrik. Hal itu terjadi karena antarmolekul polar terdapat suatu gaya tarik menarik yang dapat memutuskan ikatan-ikatan tertentu dalam molekul kovalen polar tersebut.

Meskipun demikian, tidak semua molekul kovalen polar dapat mengalami ionisasi dalam air, contohnya adalah alkohol dan urea sehingga tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Mari kita pelajari perbedaan dan persamaan sifat senyawa ionik dan senyawa kovalen polar dalam menghantarkan arus listrik.

Perbedaannya yaitu jika senyawa ionik dalam bentuk lelehan dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan jika senyawa kovalen polar dalam bentuk lelehan tidak dapat menghantarkan arus listrik. Sedangkan, persamaanya yaitu ketika senyawa ionik dan senyawa kovalen polar dalam bentuk larutan, keduanya dapat menghantarkan arus listrik dan ketika dalam bentuk padatan atau kristal, keduanya tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Latihan soal larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Soal pilihan ganda.

Pilihlah jawaban yang benar, sesuai dengan pertanyaan berikut ini!

1. Suatu larutan disebut sebagai larutan elektrolit jika
 - a. mengandung zat yang terlarut dengan konsentrasi yang pekat
 - b. mengandung senyawa-senyawa kovalen
 - c. mengandung air sebagai pelarut
 - d. mengandung ion-ion yang bergerak bebas
 - e. mengandung zat terlarut yang berupa padatan
2. Data hasil eksperimen daya hantar listrik suatu larutan menunjukkan bahwa lampu tidak menyala namun terdapat gelembung gas. Pernyataan yang benar berdasarkan eksperimen tersebut adalah
 - a. larutan tersebut merupakan larutan elektrolit kuat
 - b. larutan tersebut merupakan larutan garam
 - c. larutan tersebut merupakan larutan basa kuat
 - d. larutan tersebut merupakan larutan kovalen polar
 - e. larutan tersebut merupakan larutan elektrolit lemah
3. Larutan berikut, yang akan memberikan hantaran listrik terbesar adalah
 - a. asam klorida 0,1 M
 - b. asam cuka 0,1 M
 - c. etanol 0,1 M
 - d. urea 0,1 M
 - e. ammonium hidroksida 0,1 M
4. Larutan berikut ini yang dapat menghantarkan arus listrik adalah
 - a. alkohol
 - b. larutan gula pasir
 - c. larutan garam dapur
 - d. larutan urea
 - e. larutan glukosa
5. Pasangan senyawa berikut ini yang keduanya merupakan senyawa ionik dan kovalen polar yang elektrolit kuat adalah
 - a. HCl dan C₂H₅OH
 - b. NaCl dan HCl
 - c. C₂H₅OH dan C₆H₁₂O₆
 - d. C₆H₁₂O₆ dan NaOH
 - e. NaOH dan CH₃COOH

Kunci jawaban dan pembahasan soal pilihan ganda.

1. Suatu larutan disebut sebagai larutan elektrolit jika mengandung ion-ion yang bergerak bebas sehingga dapat menghantarkan arus listrik.
 - Jawaban a salah karena tidak semua zat dengan konsentrasi pekat merupakan larutan elektrolit contoh alkohol 70%, meskipun pekat tetapi bersifat nonelektrolit.
 - Jawaban b salah karena tidak semua senyawa kovalen merupakan larutan elektrolit contoh etanol merupakan senyawa kovalen yang bersifat nonelektrolit.
 - Jawaban c salah karena tidak semua zat yang mengandung air sebagai pelarutnya merupakan larutan elektrolit, contoh larutan gula dalam air bersifat nonelektrolit.
 - Jawaban e salah karena tidak semua zat terlarut yang berupa padatan merupakan larutan elektrolit contoh urea yang semula padatan dalam larutannya bersifat nonelektrolit.Jawaban yang benar adalah D
2. Data hasil eksperimen daya hantar listrik suatu larutan menunjukkan bahwa lampu tidak menyala namun terdapat gelembung gas. Pernyataan yang benar berdasarkan eksperimen tersebut adalah larutan tersebut merupakan larutan elektrolit lemah.
 - Jawaban a salah karena jika larutan elektrolit kuat maka hasil eksperimen daya hantar listrik larutannya lampu menyala dan terdapat gelembung gas.
 - Jawaban b salah karena tidak semua garam merupakan elektrolit lemah contoh natrium klorida merupakan elektrolit kuat.
 - Jawaban c salah karena jika basa kuat maka termasuk elektrolit kuat dan hasil eksperimen daya hantar listrik larutannya lampu menyala dan terdapat gelembung gas.
 - Jawaban d salah karena senyawa kovalen polar ada yang bersifat elektrolit kuat contoh asam klorida, ada yang bersifat elektrolit lemah contoh asam asetat dan ada yang bersifat nonelektrolit contoh etanol.

Jawaban yang benar adalah E

3. larutan yang akan memberikan hantaran listrik terbesar dalam soal no.3 adalah larutan asam klorida 0,1 M karena jika senyawa elektrolit kuat, elektrolit lemah dan nonelektrolit dalam konsentrasi yang sama maka yang memberikan hantaran listrik terbesar adalah senyawa elektrolit kuat.

Jawaban yang benar adalah A

4. larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dalam soal no.4 adalah larutan garam dapur. Karena garam dapur dalam larutannya dapat mengalami ionisasi. Jawaban a, b, d, dan e salah karena alkohol, larutan gula pasir, larutan urea dan larutan glukosa tidak dapat terionisasi.

Jawaban yang benar adalah C

5. Pasangan senyawa yang keduanya merupakan senyawa ionik dan kovalen polar yang elektrolit kuat pada soal no.5 adalah NaCl dan HCl. NaCl merupakan senyawa ionik yang bersifat elektrolit kuat dan HCl merupakan senyawa kovalen polar yang bersifat elektrolit kuat.
- Jawaban a dan c salah karena, C_2H_5OH atau etanol merupakan senyawa kovalen yang bersifat nonelektrolit.
 - Jawaban c dan d salah karena, $C_6H_{12}O_6$ atau glukosa merupakan senyawa kovalen nonpolar dan semua senyawa kovalen nonpolar bersifat nonelektrolit.
 - Jawaban e salah karena CH_3COOH atau asam asetat merupakan senyawa kovalen polar yang bersifat nonelektrolit.

Jawaban yang benar adalah B

Soal uraian singkat.

Jawablah soal berikut dengan jawaban yang benar!

1. Larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik, hal ini dikarenakan ... (gula dalam air tidak terionisasi)
2. Larutan asam klorida termasuk larutan ... (elektrolit kuat)
3. Larutan asam cuka termasuk elektrolit lemah dikarenakan ... (asam cuka dalam air hanya terionisasi sebagian)

4. Arus listrik dapat mengalir dalam larutan elektrolit dikarenakan ... (terdapat ion-ion dalam larutan yang dapat bergerak bebas)
5. Larutan elektrolit yang memiliki derajat ionisasi mendekati 0 disebut dengan larutan elektrolit ... (lemah)
6. H_2SO_4 dalam air terionisasi menjadi ion ... (H^+ dan ion SO_4^{2-})
7. Larutan non elektrolit bila diuji dengan alat penguji berupa rangkaian lampu, baterai yang disambungkan dengan dua elektroda, gejala fisik yang dapat terjadi adalah ... (lampu tidak menyala dan tidak ada gelembung gas di sekitar elektroda)
8. Larutan elektrolit bersumber dari senyawa ... (ionik dan senyawa kovalen polar)
9. Senyawa ionik ketika berupa lelehan dapat menghantarkan arus listrik dikarenakan ... (senyawa ionik jika dilelehkan ion-ionnya dapat bergerak bebas)
10. Perbedaan dari senyawa kovalen polar dan senyawa ionik dalam hal penghantar arus listrik adalah ... (senyawa ionik dalam bentuk lelehan dapat menghantarkan arus listrik sedangkan senyawa kovalen polar dalam bentuk lelehan tidak dapat menghantarkan arus listrik).

Soal uraian.

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

1. Mengapa larutan garam dapur atau NaCl dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik?
2. Manakah yang memiliki daya hantar listrik yang paling baik antara larutan gula, larutan asam sulfat, larutan asam cuka dan alkohol? Mengapa demikian?
3. Senyawa manakah yang jika dilarutkan dalam air dapat bersifat sebagai elektrolit: senyawa ionik, senyawa kovalen polar atau senyawa kovalen nonpolar?
4. Sebutkan masing-masing dua contoh larutan yang termasuk larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan non elektrolit!
5. Mengapa lelehan senyawa kovalen polar tidak dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan lelehan senyawa ionik dapat menghantarkan arus listrik?

Kunci jawaban soal uraian.

1. Larutan garam dapur atau NaCl dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik. Karena pada garam dapur ion-ion penyusunnya terionisasi menyebabkan ion-ionnya bergerak bebas dan dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan pada larutan gula tidak terionisasi.
2. Larutan yang memiliki daya hantar listrik yang paling baik diantara larutan gula, larutan asam sulfat, larutan asam cuka dan alkohol adalah larutan asam sulfat karena asam sulfat terionisasi sempurna dalam pelarutnya sehingga semua ion-ionnya bergerak bebas dan mampu menghantarkan arus listrik dengan baik. Sedangkan, larutan asam cuka hanya terionisasi sebagian dalam pelarutnya sehingga hanya sebagian ion-ion yang menghantarkan arus listrik, dan pada larutan gula dan alkohol tidak dapat terionisasi sehingga dalam larutannya tidak ada ion yang menghantarkan arus listrik.
3. Senyawa yang jika dilarutkan dalam air dapat bersifat sebagai elektrolit dalam soal no.3 adalah senyawa ionik dan sebagian senyawa kovalen polar karena tidak semua senyawa kovalen polar bersifat elektrolit contoh alkohol, sedangkan senyawa kovalen non polar bersifat non elektrolit.
4. Contoh larutan elektrolit kuat adalah larutan asam klorida dan larutan natrium hidroksida. Contoh larutan elektrolit lemah adalah larutan asam cuka dan larutan amonia. Contoh larutan non elektrolit adalah larutan gula dan larutan urea.
5. Lelehan senyawa kovalen polar tidak dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan lelehan senyawa ionik dapat menghantarkan arus listrik. Karena lelehan senyawa kovalen polar molekulnya belum dapat terionisasi sehingga tidak ada ion yang bergerak bebas dalam lelehan kovalen polar, sedangkan pada lelehan senyawa ionik ion-ionnya dapat terionisasi menyebabkan ion-ion dalam lelehan senyawa ionik bergerak bebas dan dapat menghantarkan arus listrik.

MINYAK BUMI

Standar kompetensi yang akan anda capai setelah mempelajari minyak bumi ini adalah memahami sifat-sifat senyawa organik atas dasar gugus fungsi dan senyawa makromolekul, dan kompetensi yang akan anda capai adalah menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaanya.

Indikator (tidak dinarasikan)

Setelah anda mempelajari materi minyak bumi ini, anda akan dapat:

1. menjelaskan terbentuknya minyak bumi
2. menjelaskan proses pengolahan minyak bumi
3. menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
4. menjelaskan kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi
5. menjelaskan dampak negatif pembakaran bahan bakar fosil

Prolog (tidak dinarasikan)

Kita sudah mengetahui bahwa untuk menjalankan kendaraan bermotor, kita membutuhkan bahan bakar. Kendaraan bermotor biasanya menggunakan bahan bakar minyak untuk mengoperasikannya. Kita dapat menggunakan bensin, pertamax, pertamax plus atau solar. Apakah anda mengetahui bahwa jenis-jenis bahan bakar tersebut merupakan hasil pengolahan dari minyak bumi? Selain dimanfaatkan sebagai bahan bakar, minyak bumi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri kimia. Anda dapat menemukannya dalam produk sehari-hari, seperti pipa pralon, plastik, pupuk, detergen dan lain-lain.

Dalam materi minyak bumi ini kita akan mempelajari tentang:

1. proses pembentukan minyak bumi
2. komposisi utama minyak bumi
3. proses pengolahan minyak bumi
4. teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
5. berbagai manfaat minyak bumi
6. dampak negatif pembakaran bahan bakar fosil.

Bagaimanakah proses pembentukan minyak bumi?

Minyak bumi diduga berasal dari jasad renik lautan, tumbuhan, dan hewan yang mati sekitar 150 juta tahun yang lalu. Hal ini didasarkan pada kesamaan unsur-unsur yang terdapat dalam minyak bumi dengan unsur-unsur yang terdapat dalam makhluk hidup. Sisa-sisa organisme itu mengendap di dasar lautan, kemudian ditutupi oleh lumpur. Lapisan lumpur tersebut lambat laun berubah menjadi batuan karena pengaruh tekanan lapisan di atasnya. Sementara itu, dengan meningkatnya tekanan dan suhu, bakteri anaerob menguraikan sisa-sisa jasad renik itu dan mengubahnya menjadi minyak.

Proses pembentukan minyak bumi ini membutuhkan waktu jutaan tahun. Minyak bumi yang terbentuk meresap dalam batuan yang berpori bagaikan air dalam batu karang. Minyak bumi juga dapat bermigrasi dari suatu daerah ke daerah yang lain, kemudian terkonsentrasi jika terhalang oleh lapisan yang kedap. Walaupun minyak bumi terbentuk di dasar lautan, banyak juga sumber minyak yang terdapat di daratan. Hal itu terjadi disebabkan pergerakan bumi, sehingga lautan menjadi daratan.

Bagaimana proses pengolahan minyak bumi?

Minyak bumi biasanya berada 3-4 km di bawah permukaan tanah. Minyak bumi diperoleh dengan cara mengebor. Dari hasil pengeboran diperoleh minyak mentah. Minyak mentah yang diperoleh ditampung dalam kapal tanker atau dialirkan melalui pipa ke stasiun tangki atau ke kilang minyak. Minyak mentah berbentuk cairan kental hitam dan berbau kurang sedap. Minyak mentah harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan bakar maupun untuk keperluan lain. Minyak mentah mengandung 500 jenis hidrokarbon dengan jumlah atom C-1 hingga C-50. Titik didih hidrokarbon meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah atom karbon dalam molekulnya oleh karena itu, pengolahan minyak bumi dilakukan melalui distilasi bertingkat atau distilasi fraksionasi yaitu suatu proses dimana minyak mentah dipisahkan ke dalam kelompok-kelompok atau fraksi dengan titik didih yang mirip. Mula-mula minyak mentah dipanaskan pada suhu sekitar 400°C , kemudian dialirkan ke dalam menara fraksionasi.

Sebelum kita mempelajari pengolahan minyak bumi mari kita ketahui tentang komposisi minyak bumi. Komposisi minyak bumi sangat bervariasi dari satu sumur ke sumur yang lainya dan dari satu daerah ke daerah yang lain. Minyak bumi adalah suatu campuran kompleks yang sebagian besar terdiri atas hidrokarbon. Hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi terutama adalah alkana dan sikloalkana. Komponen lainnya adalah hidrokarbon aromatik, sedikit alkena, dan berbagai senyawa karbon yang mengandung oksigen, nitrogen, dan belerang.

Pengolahan minyak mentah dibagi menjadi dua tahap yaitu:

- pengolahan pertama berupa pemisahan minyak bumi melalui proses distilasi bertingkat atau distilasi fraksionasi.
- pengolahan kedua berupa pemecahan molekul, penggabungan molekul dan perubahan struktur molekul. Melalui 4 proses lanjutan yaitu:
 - pertama konversi struktur kimia meliputi: cracking, alkilasi, polimerisasi, dan reformasi.
 - kedua proses ekstraksi
 - ketiga proses kristalisasi
 - keempat proses treating

Pengolahan tahap pertama

Pengolahan tahap pertama melalui proses distilasi bertingkat atau distilasi fraksionasi, yaitu pemisahan minyak bumi ke dalam fraksi-fraksinya berdasarkan titik didih masing-masing fraksi.

Komponen yang titik didihnya lebih tinggi akan tetap berupa cairan dan turun ke bawah. Sedangkan yang titik didihnya lebih rendah akan menguap dan naik ke bagian atas melalui sungkup-sungkup yang disebut sungkup gelembung. Semakin ke atas, suhu dalam menara fraksionasi semakin rendah. Dengan demikian, setiap kali komponen dengan titik didih lebih tinggi, akan mengembun dan terpisah, sedangkan komponen yang titik didihnya lebih rendah akan naik ke bagian yang lebih atas lagi. Demikian selanjutnya, sehingga komponen yang mencapai puncak menara adalah komponen yang pada suhu kamar berupa gas.

Hasil dari proses fraksionasi diantaranya adalah:

- fraksi pertama

Pada fraksi ini dihasilkan gas, yang merupakan fraksi paling ringan. Minyak bumi dengan titik didih dibawah 30°C , berarti pada suhu kamar berupa gas. Gas pada kolom ini adalah gas yang tadinya terlarut dalam minyak mentah, sedangkan gas yang tidak larut dipisahkan pada waktu pengeboran. Gas yang dihasilkan pada tahap ini adalah LNG (*Liquid Natural Gas*) dan LPG (*Liquid Petroleum Gas*). Gas ini terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom $\text{C}_1\text{-C}_4$ dan dimanfaatkan terutama sebagai bahan bakar.

- fraksi kedua

Pada fraksi ini dihasilkan petroleum eter. Minyak bumi dengan titik didih kurang dari 90°C , masih berupa uap dan akan masuk ke kolom pendinginan dengan suhu $30^{\circ}\text{-}90^{\circ}\text{C}$. Kemudian petroleum eter (bensin ringan) akan mencair dan keluar ke penampungan petroleum eter. Fraksi ini terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom $\text{C}_5\text{-C}_7$. Petroleum eter banyak dimanfaatkan untuk pelarut dan bahan bakar.

- fraksi ketiga

Pada fraksi ini dihasilkan gasolin (bensin). Minyak bumi dengan titik didih kurang dari 175°C masih berupa uap dan akan masuk ke kolom pendinginan dengan suhu antara $90^{\circ}\text{-}175^{\circ}\text{C}$. Fraksi ini terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom $\text{C}_5\text{-C}_{10}$. Bensin sangat penting untuk bahan bakar kendaraan bermotor.

- fraksi keempat

Pada fraksi ini dihasilkan nafta. Nafta merupakan hasil cracking (perengkahan) dari bensin. Minyak bumi dengan titik didih kurang dari 200°C , masih berupa uap dan akan masuk ke kolom pendinginan dengan suhu $175^{\circ}\text{-}200^{\circ}\text{C}$. Nafta terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom $\text{C}_8\text{-C}_{12}$. Nafta banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kimia atau petrokimia.

- fraksi kelima

Pada fraksi ini dihasilkan kerosin atau minyak tanah. Minyak bumi dengan titik didih kurang dari 275°C masih berupa uap, dan akan masuk ke kolom pendinginan dengan suhu 175°C - 275°C . Fraksi ini merupakan campuran dari senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom C_{11} - C_{14} . Kerosin atau minyak tanah digunakan untuk minyak bakar untuk rumah tangga, insektisida, dan sebagian di *cracking* untuk menghasilkan bensin.

- fraksi keenam

Pada fraksi ini dihasilkan minyak gas atau minyak solar. Minyak bumi dengan titik didih kurang dari 375°C masih berupa uap, dan akan masuk ke kolom pendinginan dengan suhu 250°C - 375°C . Fraksi ini terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom C_{14} - C_{25} . Solar banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar motor diesel dan bahan bakar untuk industri. Solar dapat di *cracking* menjadi bensin, pelumas dan lilin. Pelumas terdiri dari campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom C_{18} - C_{20} . Lilin merupakan campuran dari senyawa hidrokarbon yang mempunyai atom C_{20} - C_{22} . Dari fraksi ini dapat dihasilkan bahan-bahan seperti lilin lampu, lilin batik, kaos nilon, detergen, pupuk, plastik, karet sintetis, dan lain-lain.

- fraksi ketujuh

Pada fraksi ini dihasilkan residu. Residu merupakan hidrokarbon dengan jumlah atom C lebih dari 25 dan berupa padatan pada suhu kamar. Minyak mentah dipanaskan pada suhu tinggi di atas 375°C sehingga akan terjadi penguapan. Pada fraksi ini dihasilkan residu yang tidak menguap, seperti aspal dan arang minyak bumi.

Proses pengolahan minyak mentah menjadi fraksi-fraksi minyak bumi yang bermanfaat dilakukan di kilang minyak. Di Indonesia terdapat sejumlah kilang minyak, antara lain: kilang minyak Cilacap, Jawa Tengah; kilang minyak Balongan, Jawa Tengah; Kilang minyak Balikpapan, Kalimantan; Kilang minyak Dumai, Riau; Kilang minyak Plaju, Sumatera Selatan; Kilang minyak Pangkalan Brandan, Sumatera Utara, dan Kilang minyak Sorong, Papua.

Pengolahan Tahap Kedua

Pengolahan tahap kedua merupakan pengolahan lanjutan dari hasil-hasil unit pengolahan tahap pertama, untuk mendapatkan dan menghasilkan berbagai jenis bahan bakar minyak atau BBM dan non bahan bakar minyak dalam jumlah besar dan dengan mutu yang lebih baik.

Pada pengolahan tahap kedua terjadi perubahan struktur kimia yang dapat berupa pemecahan molekul, penggabungan molekul, dan perubahan struktur molekul.

Proses pengolahan lanjutan dapat berupa: konversi struktur kimia, proses ekstraksi, proses katalisis, dan proses treating.

(Pertama)

Konversi Struktur Kimia

Dalam proses ini suatu senyawa hidrokarbon diubah menjadi senyawa hidrokarbon lain melalui proses kimia, yaitu: perengkahan atau cracking, alkilasi, polimerisasi dan reformasi.

- Proses Perengkahan atau *cracking*

Dalam proses ini molekul hidrokarbon rantai panjang dipecah menjadi molekul hidrokarbon rantai pendek, sehingga memiliki titik didih lebih rendah dan lebih stabil. Dengan cara:

- pertama, perengkahan termal, yaitu proses perengkahan dengan menggunakan suhu dan tekanan tinggi saja.
- kedua, perengkahan katalitik, yaitu proses perengkahan dengan menggunakan panas dari katalisator untuk mengubah distilat yang memiliki titik didih tinggi menjadi bensin dan kerosin.
- ketiga, perengkahan dengan hidrogen (*hydro-cracking*), yaitu proses perengkahan yang merupakan kombinasi perengkahan termal dan katalitik dengan penyuntikan hidrogen pada molekul fraksi hidrokarbon tidak jenuh. Dengan cara tersebut, maka dari minyak bumi dapat dihasilkan elpigi, nafta, kerosin, avtur dan solar. Jumlah yang diperoleh akan lebih banyak dan mutunya lebih baik dibandingkan dengan proses perengkahan termal atau katalitik saja, selain itu jumlah residunya akan berkurang.

(selanjutnya)

- alkilasi

Proses ini merupakan suatu proses penggabungan dua macam hidrokarbon isoparafin secara kimia menjadi alkilat yang mempunyai nilai oktan tinggi. Alkilat ini dapat dijadikan bensin.

(kemudian)

- polimerisasi

Proses ini merupakan penggabungan dua molekul atau lebih untuk membentuk molekul tunggal yang disebut polimer. Tujuan polimerisasi ini adalah untuk menggabungkan molekul-molekul hidrokarbon dalam bentuk gas (seperti etilen, propena) menjadi senyawa nafta ringan.

- reformasi

Proses ini dapat berupa perengkahan termal ringan dari nafta untuk mendapatkan produk yang lebih mudah menguap seperti olefin dengan angka oktan yang lebih tinggi, atau konversi katalitik komponen-komponen nafta untuk menghasilkan senyawa-senyawa aromatik dengan angka oktan yang lebih tinggi. Reformasi atau reforming adalah suatu proses untuk mengubah alkana rantai lurus menjadi rantai bercabang sehingga akan menaikkan angka oktan. Sebagai contoh n-butana menjadi iso butana.

(kedua)

Proses Ekstraksi

Melalui proses ini dilakukan pemisahan atas dasar perbandingan daya larut seperti SO_2 dan furfural. Dengan proses ini volume produk yang diperoleh akan lebih banyak dan mutunya lebih baik bila dibandingkan dengan proses distilasi saja.

(ketiga)

Proses Kristalisasi

Pada proses ini fraksi-fraksi dipisahkan atas dasar perbedaan titik cair masing-masing. Dari solar yang mengandung banyak parafin, melalui proses pendinginan, penekanan dan penyaringan dapat dihasilkan lilin dan minyak filter.

Pada hampir semua proses pengolahan dapat diperoleh produk-produk lain sebagai produk tambahan. Produk-produk ini dapat dijadikan sebagai bahan dasar petrokimia yang diperlukan untuk pembuatan bahan plastik, bahan dasar kosmetik, obat pembasmi serangga dan berbagai hasil petrokimia lainnya.

(keempat)

Proses Treating

Hasil minyak yang telah diperoleh melalui proses pengolahan tahap pertama dan proses pengolahan lanjutan, sering mengalami kontaminasi dengan zat-zat yang merugikan seperti persenyawaan yang korosif atau yang berbau tidak sedap. Kontaminasi ini harus dibersihkan, misalnya dengan menggunakan *caustic soda*, tanah liat atau proses hidrogenasi.

Selanjutnya mari kita pelajari tentang bensin

Bensin adalah salah satu jenis bahan bakar yang dimaksudkan untuk kendaraan bermotor roda dua, tiga atau empat. Komponen utama bensin yaitu n-heptana dan isooktana.

Kualitas bensin dinyatakan dengan bilangan oktan, yaitu bilangan yang menunjukkan jumlah isooktana dalam bensin, yang dipakai untuk mengukur kemampuan bahan bakar dalam mengatasi ketukan saat terbakar dalam mesin. Semakin besar bilangan oktan, semakin tinggi kualitas bensin. Sebagai pembandingan dapat dilihat dari nilai-nilai yang seharusnya dimiliki oleh n-heptana dan isooktana. n-heptana diberi nilai oktan = 0, karena zat ini menimbulkan *knocking* (ketukan) yang sangat hebat, sedangkan isooktana diberi nilai = 100, karena menimbulkan sedikit *knocking* bahkan tidak menimbulkan *knocking*.

knocking atau ketukan adalah pembakaran yang terlalu dini sebelum piston berada pada posisi yang tepat. Ketukan menyebabkan mesin mengelitik yang dapat mengurangi efisiensi bahan bakar dan dapat merusak mesin.

Sebagai contoh, bensin premium memiliki angka oktan = 82, artinya efektivitas pembakaran bensin premium tersebut setara dengan campuran 82% volume isooktana dan 18% volume n-heptana. Bensin Pertamina memiliki angka oktan 94, artinya efektivitas pembakaran bensin Pertamina tersebut setara dengan

campuran 94% volume isooktana dan 6% volume n-heptana. Hal ini yang membedakan kualitas bensin premium dengan bensin pertamax.

Bensin hasil fraksinasi minyak mentah mempunyai angka oktan rendah, ± 60 . Untuk meningkatkan bilangan oktan, maka di dalam bensin ditambahkan zat antiketukan (zat anti knocking), seperti: Tetra Ethyl Lead (TEL), Benzena, Etanol, Tersier-butil alkohol, dan MTBE atau Metil Tersier Butil Eter. Tetra ethyl lead biasanya digunakan dalam bentuk campurannya yang disebut *Ethyl Fluid*, yaitu terdiri atas 65% Tetra ethyl lead, 25% 1,2-dibromoetana dan 10% 1,2-dikloroetana.

Adanya unsur Br dan Cl sangat penting untuk mencegah oksida timbal yang menempel pada mesin, yaitu dengan membentuk timbal bromide $PbBr_2$ yang mudah menguap. Dengan demikian, semua timbal akan keluar bersama asap kendaraan bermotor lewat knalpot sehingga udara tercemar oleh partikel-partikel timah hitam. Hal ini yang membuat Tetra ethyl lead dalam bensin dapat menimbulkan masalah yang sangat serius dalam kesehatan manusia karena partikel-partikel timah hitam yang terhirup oleh kita sewaktu bernapas dapat menimbulkan gangguan-gangguan serius seperti kerusakan sum-sum tulang belakang, menyebabkan gangguan kerja enzim dan iritasi pada saluran pernapasan.

Saat ini, penggunaan Tetra ethyl lead sudah mulai dikurangi, bahkan dinegara-negara maju tidak digunakan lagi. Sebagai pengganti Tetra ethyl lead untuk meningkatkan bilangan oktan digunakan dibromo etana dengan rumus molekul $C_2H_4Br_2$ dan metil tersier butil eter atau MTBE.

Apa sajakah manfaat minyak bumi?

Kebanyakan hasil olahan minyak bumi dimanfaatkan sebagai bahan bakar seperti minyak tanah dan gas untuk bahan bakar rumah tangga dan industri. Bensin dan minyak solar digunakan untuk bahan bakar mesin atau kendaraan bermotor. Selain sebagai bahan bakar, minyak bumi merupakan bahan yang penting dalam industri kimia. Produk yang dibuat dari minyak bumi disebut petrokimia. Produk petrokimia tersebut dapat digolongkan ke dalam plastik, serat sintetis, karet sintetis, pestisida, detergen, pelarut, pupuk, obat-obatan dan

vitamin. Industri petrokimia menggunakan senyawa alkena (olefin), benzena dan turunannya serta gas sintetis yang merupakan senyawa-senyawa hasil dari fraksi-fraksi hasil pengolahan minyak bumi. Contoh pada industri detergen menggunakan bahan baku benzena dan turunannya yang merupakan hasil dari fraksi nafta. Dalam industri pupuk urea dan metanol menggunakan bahan baku gas sintetis seperti metana yang merupakan hasil dari fraksi gas.

Selanjutnya Mari kita pelajari tentang dampak negatif dari pembakaran bahan bakar fosil

Saat anda melintasi suatu kawasan dengan arus lalu lintas yang sangat padat anda akan merasa sesak nafas dan mata terasa perih. Hal ini karena anda menghirup asap kendaraan bermotor. Asap kendaraan bermotor mengandung senyawa-senyawa yang membahayakan kesehatan.

Pencemaran bahan bakar fosil umumnya terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna, adanya pengotor dalam bahan bakar serta bahan anti ketukan dalam bahan bakar tersebut.

Bahan bakar fosil mengandung senyawa hidrokarbon. Pada pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon akan menghasilkan karbon dioksida dan uap air. Jika dalam bahan bakar tersebut mengandung nitrogen, sulfur, dan besi, pembakaran sempurna akan menghasilkan nitrogen dioksida, sulfur dioksida, dan besi (III) dioksida yang merupakan gas-gas pencemar lingkungan. Jika udara untuk pembakaran tidak mencukupi, maka pembakaran akan berlangsung tidak sempurna yang akan menghasilkan karbon monoksida, karbon dioksida, uap air dan senyawa lain seperti nitrogen oksida. Gas karbon monoksida tidak berwarna dan tidak berbau. Gas ini bersifat racun. Salah satu cara mencegah peningkatan gas karbon monoksida di udara yaitu dengan mengurangi penggunaan kendaraan bermotor dan pemasangan pengubah katalitik pada knalpot kendaraan bermotor.

Bahan bakar fosil, khususnya batu bara, biasanya mengandung sedikit belerang. Ketika bahan bakar dibakar, belerang akan terlepas sebagai belerang dioksida. Batu bara juga mengandung berbagai senyawa logam sebagai pengotor. Oleh karena itu, pembakaran batu bara akan menghasilkan asap yang mengandung oksida-oksida logam.

Latihan soal Minyak Bumi.

Soal pilihan ganda.

Pilihlah jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan berikut ini!

1. Minyak bumi yang dihasilkan dari pengeboran, masih berupa minyak mentah. Proses pemisahan minyak mentah menjadi bahan bakar yang diinginkan dilakukan dengan cara
 - a. alkilasi
 - b. polimerisasi
 - c. ekstraksi
 - d. distilasi fraksionasi
 - e. reformasi
2. Fraksi minyak bumi yang pertama dipisahkan dalam distilasi bertingkat digunakan untuk
 - a. bahan bakar memasak
 - b. pelumas mesin
 - c. pengeras jalan
 - d. bahan bakar kendaraan bermotor
 - e. pelarut senyawa karbon
3. Berikut ini yang bukan termasuk fraksi minyak bumi adalah
 - a. minyak tanah
 - b. solar
 - c. minyak atsiri
 - d. bensin
 - e. nafta
4. Komponen minyak bumi yang mempunyai bilangan oktan 100 adalah
 - a. n-heptana
 - b. isooktana
 - c. heksana
 - d. oktana
 - e. isoparafina
5. Fraksi minyak bumi hasil distilasi bertingkat yang memiliki titik didih paling tinggi adalah
 - a. LPG
 - b. nafta
 - c. bensin/gasoline
 - d. solar
 - e. residu
6. Proses peningkatan mutu bensin dengan mengubah bentuk struktur dari rantai karbon lurus menjadi bercabang dinamakan

- a. alkilasi
 - b. reforming
 - c. cracking
 - d. polimerisasi
 - e. treating
7. Jika kualitas pembakaran pada mesin untuk bensin pertamax setara dengan campuran 94% volume isooktana dan 6% volume n-heptana, maka bilangan oktan bensin pertamax adalah
- a. 6
 - b. 94 – 6
 - c. 94
 - d. 94 + 6
 - e. 94 x 6
8. Pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dilakukan berdasarkan perbedaan
- a. titik didih
 - b. ikatan kimia
 - c. massa molekul
 - d. reaksi adisi
 - e. berat jenis
9. Hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 90⁰ C-175⁰ C berupa
- a. kerosin
 - b. solar
 - c. petroleum eter
 - d. bensin
 - e. nafta
10. Jangan menghidupkan kendaraan bermotor di ruang tertutup, karena salah satu gas hasil pembakaran bensin bersifat racun, yaitu
- a. NO₂
 - b. CO₂
 - c. NO
 - d. H₂O
 - e. CO

Kunci Jawaban dan pembahasan soal pilihan ganda.

1. Minyak bumi yang dihasilkan dari pengeboran, masih berupa minyak mentah. Proses pemisahan minyak mentah menjadi bahan bakar yang diinginkan dilakukan dengan cara distilasi fraksionasi. Alkilasi, polimerisasi, ekstraksi dan reformasi merupakan proses lanjutan setelah proses distilasi fraksionasi. Jawaban a, b, c dan e salah. Jawaban yang benar adalah D

2. Fraksi minyak bumi yang pertama dipisahkan dalam distilasi bertingkat berupa gas yang salah satu kegunaanya adalah untuk bahan bakar memasak.

- Jawaban b salah karena fraksi minyak bumi yang dimanfaatkan untuk pelumas mesin adalah pelumas yang merupakan hasil cracking dari minyak solar.
- Jawaban c salah karena pengeras jalan adalah manfaat dari fraksi minyak bumi terakhir yaitu residu.
- Jawaban d salah karena gas bukan bahan bakar kendaraan bermotor melainkan bensin dan solar.
- Jawaban e salah karena yang dimanfaatkan sebagai pelarut senyawa karbon adalah petroleum eter.

Jawaban b, c, d, dan e salah.

Jawaban yang benar adalah A

3. yang bukan termasuk fraksi minyak bumi dari pertanyaan no.3 adalah minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan minyak olahan distilasi dari tumbuhan.

Jawaban a, b, d, dan e salah.

Jawaban yang benar adalah C.

4. Komponen minyak bumi yang mempunyai bilangan oktan 100 adalah isooktana.

Jawaban a, c, d dan e salah.

Jawaban yang benar adalah B.

5. Fraksi minyak bumi hasil distilasi bertingkat yang memiliki titik didih paling tinggi adalah residu.

LPG, nafta, bensin dan solar memiliki titik didih lebih rendah dari residu.

Jawaban a, b, c dan d salah.

Jawaban yang benar adalah E.

6. Proses peningkatan mutu bensin dengan mengubah bentuk struktur dari rantai karbon lurus menjadi bercabang adalah proses reforming.

- alkilasi adalah proses penggabungan dua macam hidrokarbon isoparafin secara kimia menjadi alkilat yang mempunyai nilai oktan tinggi.
- cracking adalah proses pemecahan molekul hidrokarbon rantai panjang

- polimerisasi adalah penggabungan dua molekul atau lebih untuk membentuk molekul tunggal yang disebut polimer.

- treating adalah proses pembersihan hasil minyak dari pengolahan pertama dan pengolahan lanjutan dari persenyawaan yang korosif atau yang berbau tidak sedap.

Jawaban a, c, d dan e salah.

Jawaban yang benar adalah B.

7. Jika kualitas pembakaran pada mesin untuk bensin pertamax setara dengan campuran 94% volume isooktana dan 6% volume n-heptana, maka bilangan oktan bensin pertamax adalah 94.

Jawaban a, b, d dan e salah.

Jawaban yang benar adalah C.

8. pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih bukan ikatan kimia, massa molekul, reaksi adisi dan berat jenis.

Jawaban b, c, d, dan e salah.

Jawaban yang benar adalah A.

9. hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 90°C - 175°C berupa bensin.

- Kerosin merupakan hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 175°C - 275°C .
- Solar merupakan hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 250°C - 375°C .
- Petroleum eter merupakan hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 30°C - 90°C .
- Nafta merupakan hasil penyulingan minyak bumi pada suhu antara 175°C - 200°C .

Jawaban a, b, c dan e salah.

Jawaban yang benar adalah D.

10. Gas hasil pembakaran bensin bersifat racun yaitu gas CO atau karbon monoksida.

Jawaban a, b, c, dan d salah.

Jawaban yang benar adalah E.

Soal uraian singkat.

Jawablah soal berikut dengan jawaban yang benar!

1. Minyak bumi berasal dari ... (pelapukan sisa-sisa organisme yang tertimbun jutaan tahun lalu)
2. Komponen utama bensin adalah ... (n-heptana dan isooktana)
3. Logam berat yang berbahaya bagi kesehatan, akibat penggunaan Tetra etil lead sebagai zat adiktif pada minyak bumi adalah ... (Pb)
4. Fraksi minyak bumi yang dihasilkan pada suhu 30°C - 90°C adalah ... (petroleum eter)
5. Hasil Fraksi minyak bumi yang terdiri dari atom C lebih dari 25 dimanfaatkan untuk ... (pengeras jalan)
6. Proses pengolahan minyak bumi dari kontaminasi zat-zat yang merugikan disebut ... (treating)
7. Bilangan oktan suatu bensin adalah 83% , artinya bensin tersebut terdiri dari ... (83% isooktana dan 17% n-heptana)
8. Berdasarkan tata nama IUPAC, iso-oktana disebut juga ... (2,2,4-trimetil pentana)
9. Usaha untuk mengurangi pencemaran udara oleh CO dilakukan dengan cara ... (memasang pengubah katalitik pada knalpot kendaraan)
10. Detergen merupakan salah satu petrokimia berbahan dasar ... (benzena)

Soal uraian.

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

1. Jelaskanlah proses pembentukan minyak bumi!
2. Sebutkan komponen utama dari minyak bumi!
3. Bagaimana proses pengolahan minyak bumi sebelum dialirkan ke dalam menara fraksionasi?
4. Susunlah fraksi bensin, LPG, kerosin, minyak solar, nafta, aspal, petroleum eter, berdasarkan titik didihnya dimulai dari yang memiliki titik didih terendah!
5. Selain sebagai bahan bakar, jelaskan kegunaan lain dari fraksi minyak bumi!

Kunci jawaban soal uraian.

1. Proses pembentukan minyak bumi berasal dari sisa-sisa organisme yang mati jutaan tahun yang lalu dan mengendap didasar lautan kemudian diuraikan oleh bakteri anaerob yang ada dilapisan itu dan mengubah sisa-sisa jasad renik tersebut menjadi minyak.
2. Komponen utama minyak bumi adalah hidrokarbon alkana dan sikloalkana.
3. Proses pengolahan minyak bumi sebelum dialirkan ke dalam menara fraksionasi adalah membuat sumur bor untuk mendapatkan minyak bumi mentah kemudian ditampung di kapal tanker atau dialirkan melalui pipa ke stasiun tangki atau ke kilang minyak mentah kemudian minyak mentah tersebut dipanaskan pada suhu sekitar 400°C .
4. Susunan fraksi minyak bumi dari yang memiliki titik didih terendah adalah LPG, Petroleum eter, Bensin, nafta, kerosin, minyak solar dan yang terakhir aspal.
5. Selain sebagai bahan bakar, kegunaan lain minyak bumi adalah untuk bahan baku industri kimia atau disebut juga dengan petrokimia, sebagai contoh pada industri detergen menggunakan bahan baku benzena dan turunanya yang merupakan hasil dari fraksi nafta.

Referensi:

- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fessenden & Fessenden. (1986). *Kimia Organi Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Foliatini. 2010. *Buku Pintar Kimia SMA untuk kelas 1, 2 dan 3*. Jakarta: PT Wahyu Media.
- Rahayu, Iman. 2009. *Kimia untuk kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat perbukuan Depdiknas.
- Keenan, W.C., Kleinfelter, C.D, & Wood, H.J. (1984). *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pudjaatmaka, A. Hadyana & Qodratillah, M.Taqdir (2002). *Kamus Kimia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Permata, Irvan. 2009. *Memahami kimia SMA/MA 1*. Bandung. Armico Bandung.
- Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga.