

**PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID
PADA MATERI TERMOKIMIA SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI
SISWA SMA/MA KELAS XI SEMESTER GASAL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh

Mukti Nurdiyanah

11670048

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

2015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

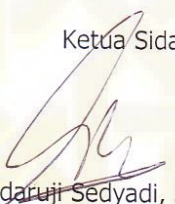
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3915/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Majalah Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal

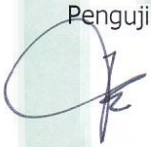
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Mukti Nurdyannah
NIM : 11670048
Telah dimunaqasyahkan pada : 30 November 2015
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang


Endarujati Sedyadi, S.Si., M.Sc.
NIP.19820205 201503 1 003

Penguji I

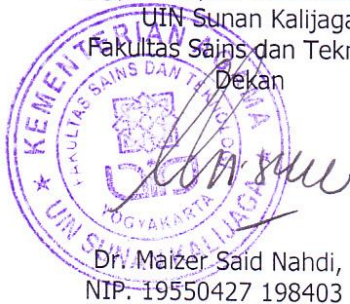

Karmanto, M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II


Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.
NIP. 19840205 201101 2 008

Yogyakarta, 16 Desember 2015

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan


Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Mukti Nurdyanah

NIM : 11670048

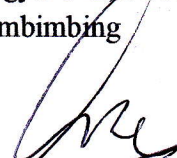
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID
PADA MATERI TERMOKIMIA SEBAGAI SUMBER
BELAJAR MANDIRI SISWA SMA/MA KELAS XI
SEMESTER GASAL

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 November 2015
Pembimbing


Endarujati Sedyadi, S.Si., M.Sc
NIP. 19820205 201503 1 003

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mukti Nurdiyanah
NIM : 11670048
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Majalah Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 September 2015

Yang menyatakan,



Mukti Nurdiyanah.

NIM. 11670048

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Mukti Nurdianah

NIM : 11670048

Judul Skripsi : Pengembangan Majalah Kimia Berbasis Android
Pada Materi Termokimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa
SMA/MA Kelas XI Semester Gasal

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 bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Desember 2015

Konsultan,



Karmanto, M.Sc

NIP. 19820504 200912 1 005

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Mukti Nurdiyanah

NIM : 11670048

Judul Skripsi : Pengembangan Majalah Kimia Berbasis Android
Pada Materi Termokimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa
SMA/MA Kelas XI Semester Gasal

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 bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Desember 2015

Konsultan,



Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

NIP. 19840205 201101 2 008

Motto

Orang yang paling kuat adalah orang yang mampu menahan amarah. Mukmin yang paling baik adalah yang paling baik akhlakunya. Mukmin yang paling cerdas adalah yang paling banyak mengingat kematian dan yang paling baik dalam mempersiapkan diri untuk alam berikutnya.

(Nasehat Nabi)

Saat merasakan kepahitan nasib, ingatlah berapa banyak nikmat yang telah Tuhan beri kepadamu. Pasti kau akan malu untuk berkeluh kesah!

(Jalaluddin Rumi)

Persembahan

Alhamdulillah

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tuaku tercinta yang mendidik dan merawat dengan segala pengorbanan dan harapan untuk selalu menjadi yang terbaik.

Seluruh Keluargaku

yang selalu memberikan dukungan yang tiada henti-hentinya

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Assalamuálaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan karunia, rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Majalah Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

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

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan keikhlasannya telah meluangkan waktu untuk membimbing serta mengarahkan selama masa penelitian, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Bapak Agus Kamaludin, S.Pd., M.Pd., selaku validator dan dosen ahli materi, serta Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd., M.Pd., selaku dosen ahli media, yang telah membantu memfasilitasi dan memberi masukan yang konstruktif.
5. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mendidik dan membagi ilmunya.
6. Seluruh Staf dan Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Kedua Orangtua, Ayahanda (Istamarrudin) dan Ibunda (Aminah) tercinta yang selalu memberikan dukungan, doá, nasehat, dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
8. Saudara-saudaraku (Agung, Mulia dan Mutia) tersayang. Terimakasih atas doa dan dukungannya selalu. Semoga kesuksesan selalu menyertai keluarga kita. Aamiin.
9. Teman-teman Kost Pak Suroto, khususnya Yentin, Mbak Ishwa, Ida, Ira, Mega, Citra, dan Ukhti yang selalu memberikan nuansa kebahagiaan dan keceriaan serta tak henti-hentinya memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman program studi pendidikan kimia, khususnya seluruh angkatan 2011 semoga kebersamaan kita itu seperti Fluorin, Oksigen, Renium, Vanadium, dan Erbium (F-O-Re-V-Er).

11. Teman-teman PLP di SMA Kasihan yaitu Dyah, Dian, Uki, Rida, Vilha, Ina, dan Fattah terimakasih telah sabar dan membagi pengalaman bersama dan saling memotivasi satu sama lain.
12. Teman-teman KKN 83 KP117, Singgih, Fitri, Irul, Rizky, Dewi, Fhe dan Urfi. Terimakasih telah menerimaku sebagai keluarga baru kalian.
13. Teman-teman MA Pabelan yang sampai saat ini terus memotivasi saya, terutama Usna, Sari, Ina, Hima, Arum, Zahra dan Vicky semoga ikatan persaudaraan kita selalu terjalin.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut senantiasa mendapatkan imbalan yang layak dari Allah SWT. Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan senang hati penulis menerima saran serta kritik dari pembaca sekalian demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya. Aamiin.

Waálaikumussalam Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 23 November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
INTISARI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Pengembangan	7
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
E. Manfaat Pengembangan	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	9
G. Definisi Istilah.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori	12
1. Hakikat Belajar	12

2. Belajar Mandiri	14
3. Sumber Belajar Mandiri.....	17
4. Majalah	20
5. Android	25
6. Termokimia.....	28
B. Kajian Penelitian yang Relevan	35
C. Kerangka Berfikir	36
D. Pertanyaan Penelitian	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Model Pengembangan.....	40
B. Prosedur Pengembangan.....	41
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	41
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	42
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	53
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>)	54
C. Penilaian Produk	55
1. Desain Penilaian Produk.....	55
2. Subjek Penilai	57
3. Jenis Data	57
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	58
5. Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Data Pengembangan Produk	64
1. Data Tahap Pengembangan Majalah Kimia Android	64
2. Data Validasi Produk	72
3. Data Penilaian Produk dan Data Hasil Respon Peserta Didik	72
B. Analisis Data	75
C. Revisi Produk.....	90
1. Saran dan Masukan Dosen Pembimbing	91

2. Saran dan Masukan Dosen Ahli dan <i>Peer Reviewer</i>	96
3. Saran dan Masukan oleh Guru Kimia SMA/MA dan Respon Peserta Didik	101
D. Kajian Produk Akhir	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	109
A. Kesimpulan	109
B. Keterbatasan Penelitian	110
C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	110
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1.1 Data Prariset Terhadap Peserta Didik	3
Tabel 2.1 Kompetensi Inti.....	28
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar	29
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kualitas Sumber Belajar Mandiri Majalah Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Keseluruhan Aspek	59
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Respon Kualitas Sumber Belajar Mandiri Majalah Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia ...	59
Tabel 3.3 Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala 5	60
Tabel 4.1 Indikator Pembelajaran	67
Tabel 4.2 Rubrik Majalah Kimia Berbasis Android Materi Termokimia	69
Tabel 4.3 Data Seluruh Hasil Penilaian Pendidik Dari Semua Aspek Yang Dinilaiikan	73
Tabel 4.4 Data Seluruh Hasil Respon Peserta Didik Dari Semua Aspek Yang Dinilaiikan	74
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Aspek Kelengkapan Materi	76
Tabel 4.6 Hasil Penilaian Aspek Kemutahiran	78

Tabel 4.7	Hasil Penilaian Aspek Kesesuaian Dengan Perkembangan	
	Peserta Didik	79
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Aspek Kemampuan Memotivasi	80
Tabel 4.9	Hasil Penilaian Aspek Penggunaan Istilah Dan Simbol/	
	Lambang.....	82
Tabel 4.10	Hasil Penilaian Aspek Teknik Penyajian.....	83
Tabel 4.11	Hasil Penilaian Aspek Pendukung Penyajian Materi.....	84
Tabel 4.12	Hasil Penilaian Aspek Kegrafikaan Dan Tampilan	85
Tabel 4.13	Hasil Penilaian Aspek Keterbacaan	87
Tabel 4.14	Hasil Penilaian Aspek Kesesuaian Dengan Kaidah	
	Bahasa Indonesia.....	89
Tabel 4.15	Hasil Penilaian Aspek Keterlaksanaan	90
Tabel 4.16	Ahli Materi, Ahli Media Pembelajaran Dan <i>Peer Reviewer</i> ..	96
Tabel 4.17	Pendidik Kimia SMA/MA	102
Tabel 4.18	Peserta Didik SMA/MA.....	105

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 3.1 <i>Template</i> Majalah	43
Gambar 3.2 Hasil Modifikasi <i>Template</i>	44
Gambar 3.3 Tampilan Halaman Aplikasi.....	45
Gambar 3.4 Menu <i>Add Images</i>	45
Gambar 3.5 Tampilan Jendela <i>Add Images</i>	46
Gambar 3.6 <i>Tools Hyperlink</i>	46
Gambar 3.7 <i>Box Hyperlink</i>	47
Gambar 3.8 <i>Properties Hyperlink</i>	47
Gambar 3.9 <i>Tools Add Gif Animation</i>	48
Gambar 3.10 <i>Browse Animasi</i>	48
Gambar 3.11 Tampilan Jendela <i>Add Gif Animation</i>	49
Gambar 3.12 <i>Tools Add Video</i>	49
Gambar 3.13 <i>Browse Video</i>	50
Gambar 3.14 <i>Custom Cover</i> Aplikasi	50
Gambar 3.15 Menu <i>Author</i>	51
Gambar 3.16 <i>Tools Build Magazine</i>	51
Gambar 3.17 Tampilan Jendela <i>Build Magazine</i>	52

Gambar 3.18 Tampilan Jendela Nama Aplikasi	52
Gambar 3.19 Tampilan Jendela Letak Aplikasi	53
Gambar 3.20 Alur Penelitian Pengembangan	56



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Daftar Nama	115
Lampiran 2. Instrumen Penilaian Guru	116
Lampiran 3. Instrumen Respon Siswa.....	142
Lampiran 4. Rekap Skor Pendidik dan Peserta Didik	147
Lampiran 5. Perhitungan Hasil Penilaian.....	150
Lampiran 6. Majalah C-Magz	171

INTISARI

PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID PADA MATERI TERMOKIMIA SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI SISWA SMA/MA KELAS XI SEMESTER GASAL

Oleh:
Mukti Nurdiyanah
11670048

Penelitian pengembangan majalah kimia berbasis Android pada materi termokimia untuk SMA/MA kelas XI telah dilakukan. Majalah kimia ini berisi materi pokok termokimia dengan mengacu pada kurikulum 2013. Penelitian *Research and Development* (R & D) ini bertujuan untuk mengetahui ciri proses dan karakteristik produk majalah kimia berbasis Android, serta mengetahui kelayakan produk berdasarkan penilaian pendidik dan respon peserta didik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan model 4-D (*four D model*) (S. Thiagarajan, 2011) dan dimodifikasi menjadi 3-D. Tahapan-tahapan tersebut meliputi: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), dan (3) *develop* (pengembangan). Produk ditinjau oleh dosen pembimbing, dosen ahli materi, dan ahli media, serta tiga orang *peer reviewer*. Kelayakan majalah kimia berbasis Android dinilai oleh tiga pendidik kimia serta direspon oleh 15 peserta didik SMA. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian skala lima yang terdiri dari 11 aspek untuk mengetahui kelayakan produk dan lembar respon skala guttman (skala dua) yang berisi 5 aspek untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk.

Karakteristik proses pengembangan majalah kimia Android yang dilakukan melalui tahapan lima langkah analisis kebutuhan, perancangan *layout* dan pengumpulan bahan, desain majalah kimia Android, *build* aplikasi, peninjauan oleh dosen ahli, revisi dan penilaian produk; karakteristik produk majalah termokimia berbasis Android untuk SMA/MA kelas XI yang dikembangkan memiliki spesifikasi noncetak dalam bentuk aplikasi Android dengan tambahan fitur video *whiteboard animation*, suara serta gambar bergerak (animasi). Rubrik-rubrik disajikan dengan mengacu pada kurikulum 2013 sehingga terdapat dimensi sikap spiritual (KI 1) seperti rubrik *islamiclopedia* dan kekayaan alam, dimensi sikap sosial dan personal (KI 2) seperti rubrik *interview*, dimensi pengetahuan KI 3 seperti rubrik sajian utama, info kimia, *video concept*, dan catatan kimia serta dimensi aplikasi ketrampilan (KI 4) seperti rubrik percobaan sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil penilaian tiga pendidik kimia SMA/MA didapatkan persentase keidealan sebesar 85,88% dengan kategori Sangat Baik. Majalah ini direspon secara positif oleh 15 peserta didik dengan skor total sebesar 263 dari skor total ideal 285 dengan persentase keidealan sebesar 92,28%.

Kata kunci: pengembangan, majalah kimia, android, termokimia.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Prinsip pembelajaran menurut Standar Kompetensi Lulusan dan Standar isi, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 65 Tahun 2013 antara lain adalah perubahan prinsip dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik mencari tahu; dari pendidik sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar; menuju pembelajaran yang dapat berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat; menuju pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah pendidik, siapa saja adalah peserta didik, dan di mana saja adalah kelas; menuju pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Terkait dengan prinsip di atas maka ketergantungan peserta didik terhadap pendidik dan proses pembelajaran yang hanya di dalam kelas sudah seharusnya diubah menjadi kegiatan belajar di mana saja dan kapan saja dengan aneka sumber belajar. Peserta didik sebagai pembelajar yang aktif dan dinamis, sudah seharusnya berinisiatif melakukan kegiatan belajar mandiri tanpa batasan ruang dan waktu.

Belajar mandiri adalah kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi (Mudjiman, 2008:7). Peserta didik sendiri yang akan menetapkan waktu belajar, tempat belajar, irama belajar, tempo belajar, cara belajar, evaluasi hasil belajar maupun sumber belajarnya pada kegiatan belajar

mandiri. Hal yang dapat menentukan kekuatan motivasi belajar dan menstimulasi peserta didik adalah ketersediaan sumber belajar.

Berbagai jenis sumber belajar telah dikembangkan, baik dalam media cetak, digital, maupun *software* yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran maupun kegiatan belajar mandiri. Salah satunya pengembangan sumber belajar untuk materi kimia agar mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut. Akan tetapi pada kenyataannya, kimia masih merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik kimia¹ di Yogyakarta, mata pelajaran kimia merupakan materi yang masih dianggap sulit oleh peserta didik. Materi yang belum dipahami dengan baik ada pada materi di kelas XI. Selain itu pendidik juga menyatakan kendala lainnya adalah kekurangan sumber belajar bagi peserta didik.

Selain wawancara juga terdapat hasil skala sikap yang disebarakan peneliti pada studi awal². Adapun hasil dapat dilihat pada Tabel 1.1.

¹ Wawancara dilakukan dengan ibu Fathul Hidayati pada tanggal 22 Januari 2015 di SMAN 8 Yogyakarta dan 26 Januari 2015 di SMAN 2 Yogyakarta dengan bapak Sudono.

² Studi awal dilakukan dengan menyebarkan skala sikap terhadap peserta didik di SMA N 2, SMAN 3, SMAN 4, SMAN 8 dan SMAN 10 Yogyakarta pada tanggal 23-30 Januari 2015

Tabel 1.1
Data prariset terhadap peserta didik

No	Aspek	Presentase
1	Pentingnya penggunaan sumber belajar mandiri.	95%
2	Belajar kimia secara mandiri melalui sumber non-cetak.	73%
3	Kepemilikan <i>gadget</i> dengan OS Android.	83%
4	Penggunaan <i>gadget</i> sebagai sumber belajar mandiri.	67%
5	Kesulitan dalam mempelajari kimia.	70%
6	Sulit memahami Bahasa yang digunakan dalam buku.	54%
8	Sumber belajar yang mudah dipahami dan <i>accessible</i> dapat memotivasi dalam belajar.	89%

Berdasarkan Tabel 1.1 keberadaan sumber belajar mandiri dianggap sangat penting oleh peserta didik. Sebanyak 73% responden mengakses internet, membaca blog dan jurnal secara *online* sebagai sumber belajar mandiri.

Peserta didik enggan untuk membaca buku kimia karena kesulitan memahami bahasa yang digunakan dalam buku kimia. Kesulitan memahami bacaan ini kemudian mengakibatkan peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari dan memahami materi kimia. Hal ini terutama terjadi pada materi pokok termokimia. Data studi awal menunjukkan sebanyak 43,66% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami termokimia, sedangkan 56,34% sisanya memilih 3 materi lain seperti hidrokarbon dan minyak bumi, laju reaksi dan kesetimbangan kimia.

Melihat akan hal itu perlu disediakan sumber belajar yang mudah dipahami, menarik dan memberikan pengalaman baru. Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah majalah kimia. Menurut Soeseno (1997: 6) penulisan *feature*

ilmiah (nonfiksi) dan fiksi dalam majalah menggunakan bahasa populer. Istilah populer merujuk kepada sesuatu yang menyenangkan bagi *populus* (rakyat), karena menarik dan mudah dipahami. Majalah kimia yang akan dikembangkan ditargetkan untuk kalangan remaja yang kebanyakan menyukai cerita pendek dan novel, sehingga bacaan keilmuan yang ilmiah populer sebaiknya diolah dulu seperti bacaan anak sebelum disajikan (Soeseno, 1997:13).

Akan tetapi, keberadaan media cetak seperti majalah dikhawatirkan akan kurang mendapat perhatian. Penyebabnya karena beberapa dekade ini kemajuan teknologi terutama dalam bidang media elektronik dan komunikasi, telah mempengaruhi dunia pendidikan. Salah satunya adalah telah mempengaruhi minat peserta didik untuk belajar dengan media yang canggih dan mudah digunakan di segala tempat dan kondisi. Hal ini dikuatkan dengan data pra penelitian pada Tabel 1.1 bahwa peserta didik menggunakan *gadget* mereka sebagai sumber belajar mandiri. Menanggapi hal tersebut maka majalah perlu mengikuti arus modernisasi teknologi, yaitu dengan dikembangkan menjadi majalah digital.

Kelebihan majalah digital dibandingkan dengan majalah cetak adalah mudah dibaca di mana saja dan kapan saja, lebih menarik karena dapat ditampilkan secara *full color* dan dapat didistribusikan secara massal, sehingga lebih murah daripada dicetak dengan kertas. Pengembangannya relatif singkat karena tidak terhambat dengan lamanya waktu percetakan. Majalah digital akan memudahkan peserta didik untuk mendapatkan informasi yang mendukung pemahaman mereka mengenai materi belajar terutama kimia.

Akan tetapi, di tengah pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dipisahkan dari pemahaman agama dapat mengakibatkan generasi muda mengalami penurunan dimensi spiritualitas dan menyebabkan krisis moral. Salah satu contoh nilai spiritualitas yang dapat ditanamkan dalam belajar kimia adalah nilai rasa syukur dan ketakwaan terhadap pencipta. Agar tujuan tersebut tercapai maka dalam pengembangan sumber belajar mandiri pun perlu diberikan pemahaman agama, yakni dengan cara menghubungkan antara pemahaman sains dengan wahyu. Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan integrasi-interkoneksi yang diusung oleh UIN Sunan Kalijaga sebagai visi dan misinya.

Atas dasar pemikiran tersebut dan melihat kondisi yang demikian, maka dipandang perlu untuk mengembangkan sumber belajar mandiri yang mudah dipahami, menambah spiritualitas dan dapat membantu peserta didik belajar di mana saja dan kapan saja. Salah satu media alternatif yang dapat dikembangkan adalah majalah kimia berbasis Android dengan mengacu pada kurikulum 2013.

Pengembangan majalah kimia berbasis Android didasarkan pada beberapa hal yaitu: 1) ketersediaan sarana *Smartphone* berbasis Android sebagai modal utama untuk keterpakaian aplikasi ini, 2) mayoritas peserta didik adalah pengguna Android. Dari data penelitian awal terdapat 119 dari 142 peserta didik yang menggunakan *smartphone* berbasis Android, sedangkan peserta didik lainnya menggunakan Blackberry, iOS dan hp biasa, 3) sebelumnya peserta didik belum pernah membaca majalah kimia berbasis Android, sehingga hal ini akan memberikan pengalaman belajar yang baru.

Majalah Kimia Android yang dikembangkan hanya memuat satu edisi saja dengan isi satu materi berdasarkan kesulitan yang dialami peserta didik yaitu Termokimia. Fungsi majalah ini bersifat suplemen atau sebagai pelengkap materi yang telah diajarkan oleh pendidik di kelas. Aplikasi majalah kimia Android dibuat dengan aplikasi *Android Magazine App Maker Professional* Versi 1.2.0, dan untuk tampilan majalah akan dikembangkan dengan aplikasi *Adobe Indesign CS5* dengan menekankan sumber belajar yang informatif, menarik dan efisien.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ciri proses dan karakteristik produk majalah kimia berbasis Android pada materi pokok Termokimia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal hasil pengembangan ini?
2. Bagaimana kelayakan produk majalah kimia berbasis Android pada materi pokok Termokimia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal yang telah dikembangkan?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui ciri proses dan karakteristik produk majalah kimia berbasis Android pada materi pokok Termokimia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal.
2. Mengetahui kelayakan produk majalah kimia berbasis Android pada materi pokok Termokimia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal berdasarkan penilaian pendidik kimia serta respons peserta didik.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk pengembangan sumber belajar alternatif berupa majalah kimia berbasis Android pada materi Termokimia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Pengembangan majalah kimia android ini ditujukan untuk sumber belajar mandiri selain buku teks di luar jam pembelajaran formal.
2. Majalah kimia berbasis android yang dikembangkan berbentuk aplikasi *flip reader*.
3. Konten majalah berjalan pada mode *offline*.
4. Dapat dijalankan minimal di versi *Ginger Bread*.
5. Aplikasi majalah dibuat dengan aplikasi *Android Magazine App Maker Professional* Versi 1.2.0. Isi dan layout majalah dikembangkan dengan aplikasi *Adobe Indesign CS5*.

6. Edisi majalah kimia ditulis sesuai dengan materi pokok yang dibatasi pada materi pokok Termokimia.
7. Majalah kimia yang dikembangkan memiliki nama C-Magz (*Chemistry Magazine*).
8. Majalah kimia berbasis Android memuat beberapa bahasan serta rubrik yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar materi pokok termokimia kelas XI semester 1.
9. Majalah kimia android yang dikembangkan tidak diujicobakan secara terbatas untuk mengetahui efektifitasnya.
10. Fungsi majalah ini bersifat suplementer atau sebagai pelengkap materi yang telah diajarkan oleh pendidik di kelas.

E. Manfaat Pengembangan

Manfaat penelitian pengembangan majalah kimia berbasis Android pada materi Termokimia sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik SMA/MA kelas XI semester gasal adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Memberi pengalaman dan menambah wawasan dalam mengembangkan media belajar mandiri yang relevan dengan bidang keilmuan kimia.

2. Bagi Pendidik

Memudahkan pendidik untuk melaksanakan proses pembelajaran, karena peserta didik sudah terlebih dahulu membaca majalah kimia yang relevan dengan materi pokok yang diajarkan.

3. Bagi Peserta didik

Memudahkan peserta didik dalam memahami bacaan kimia, dapat digunakan sebagai sumber belajar alternatif dan memberikan pengalaman baru dalam belajar kimia.

4. Bagi Institusi

Memberi inovasi dan referensi untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Majalah kimia berbasis android merupakan media elektronik yang belum banyak dikembangkan.
2. Majalah kimia Android dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik SMA kelas XI semester gasal selain buku teks jika hasil penilaian menunjukkan baik atau sangat baik.
3. Ahli media, ahli materi, dosen pembimbing dan pendidik kimia SMA/MA mempunyai pemahaman tentang kualitas media yang baik, dan memiliki

pengetahuan tentang materi pokok Termokimia SMA/MA kelas XI semester gasal.

4. *Peer reviewer* berjumlah 3 orang yang sedang atau telah melakukan penelitian pengembangan.

Keterbatasan dari produk ini adalah sebagai berikut :

1. Satu edisi Majalah *C-Magz* hanya berisi satu materi pokok Termokimia SMA/MA kelas XI semester gasal.
2. Materi termokimia tidak semuanya bisa dimuat dalam majalah secara menyeluruh karena tidak semuanya dapat dibuat dalam tulisan *fiksi* dan *nonfiksi*.
3. Kelayakan produk majalah kimia berbasis Android yang dikembangkan akan diberikan penilaian kepada tiga pendidik kimia yang sebelumnya telah mendapat masukan dari dosen pembimbing, ahli media, ahli materi, dan *peer reviewer*.
4. Produk majalah kimia berbasis Android ini direspon oleh 15 peserta didik SMA/MA.
5. Majalah kimia berbasis Android hanya dapat dibaca oleh peserta didik pengguna *gadget* Android.
6. Majalah kimia berbasis Android hasil pengembangan tidak diujicobakan dalam pembelajaran di kelas.
7. Metode pengembangan yang digunakan adalah model 4-D dengan dibatasi sampai tahap *development* saja.

G. Definisi Istilah

1. Pengembangan media adalah proses tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan tahap penilaian suatu penelitian yang bertujuan untuk membuat suatu produk.
2. Sumber belajar adalah berbagai hal yang dapat memberikan kemudahan dalam mencari informasi, pengetahuan bagi peserta didik untuk belajar.
3. Belajar mandiri adalah proses mencari pengetahuan atau informasi yang dilakukan secara mandiri oleh peserta didik.
4. Majalah kimia adalah sumber informasi yang diterbitkan secara berkala dalam bentuk tulisan yang isinya meliputi informasi kimia terkini kepada peserta didik.
5. Majalah kimia berbasis Android adalah aplikasi *flip reader* yang di dalamnya berisi berbagai bacaan kimia yang dapat dibaca secara *offline* menggunakan *gagdet* Android.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Telah dikembangkan majalah kimia berbasis Android pada materi pokok termokimia untuk peserta didik SMA/MA Kelas XI semester gasal sebagai sumber belajar mandiri dengan :
 - (a) Karakteristik proses pengembangan majalah kimia Android yang dilakukan melalui tahapan lima langkah analisis kebutuhan, perancangan *layout* dan pengumpulan bahan, desain majalah kimia Android, *build* aplikasi, peninjauan oleh dosen ahli, revisi dan penilaian produk.
 - (b) Karakteristik produk majalah kimia memiliki spesifikasi noncetak dalam bentuk aplikasi Android dengan tambahan fitur video *whiteboard animation*, suara serta gambar bergerak (animasi). Rubrik-rubrik disajikan dengan mengacu pada kurikulum 2013 sehingga terdapat dimensi sikap spiritual (KI 1) seperti rubrik *islamiclopedia* dan kekayaan alam, dimensi sikap sosial dan personal (KI 2) seperti rubrik *interview*, dimensi pengetahuan KI 3 seperti rubrik sajian utama, info kimia, *video concept*, dan catatan kimia serta dimensi aplikasi ketrampilan (KI 4) seperti rubrik percobaan sederhana.

2. Kelayakan majalah kimia Android pada Materi pokok Termokimia untuk peserta didik SMA/MA Kelas XI semester gasal sebagai sumber belajar mandiri yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian pendidik kimia SMA/MA dengan skor 438 dari 510 dengan persentase keidealan sebesar 85,88% dengan kategori Sangat Baik. Majalah ini direspon secara positif oleh 15 peserta didik dengan skor total sebesar 263 dari skor total ideal 285 dengan persentase keidealan sebesar 92,28%.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan memiliki keterbatasan, yaitu majalah kimia Android ini belum dilakukan uji coba terbatas, melainkan hanya dimintakan respon kepada 15 peserta didik yang bertempat tinggal dan bersekolah di SMA/MA Kota Yogyakarta dan dinilai kepada tiga pendidik kimia yang memahami materi termokimia.

C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan sumber belajar mandiri kimia SMA/MA. Adapun saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Penulis menyarankan agar majalah kimia berbasis Android yang telah dikembangkan ini perlu di uji cobakan secara terbatas dan uji coba secara lebih

luas dalam kegiatan pembelajaran kimia bagi peserta didik SMA/MA untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan serta kelayakan majalah kimia Android tersebut. Pada proses pembelajaran, majalah kimia Android ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri baik di kelas maupun di luar kelas.

2. Diseminasi

Majalah kimia berbasis Android pada materi pokok termokimia untuk peserta didik SMA/MA Kelas XI semester gasal yang telah dikembangkan jika sudah dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri, maka dapat dilakukan uji coba kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Setelah diujicobakan, maka majalah termokimia Android ini dapat disebarluaskan kepada pendidik kimia, peserta didik dan juga dapat dengan mudah diunduh secara gratis di *Play Store*.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Majalah kimia berbasis Android pada materi pokok termokimia untuk peserta didik SMA/MA Kelas XI semester gasal sebagai sumber belajar mandiri ini dapat digunakan dan dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran yang melibatkan pendidik dan peserta didik. Pendidik diharapkan lebih kreatif dalam mengajar, sedangkan peserta didik lebih aktif dalam belajar untuk memperoleh pengalaman belajar yang maksimal. Selain itu perlu dikembangkan penelitian sejenis dengan materi pokok yang berbeda, dan harapannya akan ada produk-produk baru yang sejenis untuk dapat dioperasikan pada sistem operasi *iOS*, *blackberry*, atau *windows phone*.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. (1986). *Definisi Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Andrianto, Joko . (2011). *Pengembangan Majalah IPA terpadu Tipe Shared untuk siswa SMP/MTs kelas VII*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri, Yogyakarta.
- Ardianto, Elvinaro & Erdinaya, L Komala. (2004). *Komunikasi Massa: Suatu Pengantar*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Arikunto, Suharsimi. (1988). *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Assegaff, Dja'far H. (1985). *Jurnalistik Masa Kini (Pengantar Ke Praktek Kewartawanan)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran tahun 2014.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Keenan, Kleinfelter, Wood. (1984). *Kimia Untuk Universitas* (Edisi Keenam). Jakarta: Erlangga.
- Makmum, Syamsuddin Abin. (2004). *Psikologi Kependidikan*. Bandung :Remaja Rosdakarya.
- Mudjiman, Haris. (2008). *Belajar Mandiri*. Surakarta: UNS Press .
- Oxtoby, Gillis, Nachtrieb. (2001). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern* (Edisi Keempat). Jakarta: Erlangga.

- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 tahun 2013, tentang Standar proses pendidikan dasar dan menengah.
- Petrucchi, Ralph H. (1987). *Kimia Dasar: Prinsip dan Terapan Modern* (Edisi Keempat). Jakarta: Erlangga.
- Pokja Akademik. (2006). *Kimia Dasar II*. Yogyakarta: Pokja Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Pradipta, Dita Panintias & Sari, Lis Permana. (2014). Pengembangan Majalah Chem-Bucket Berbasis Website Untuk Materi Green Chemistry Sebagai Media Pembelajaran Kimia. Jurnal, diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Putra, Sareb Masri. (2008). *Memulai & Mengelola Majalah Sekolah : mempraktikkan Kompetensi Bahasa Indonesia*. Jakarta: Indeks.
- Rahyubi, Heri. (2012). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik.: Deskripsi dan Tinjauan Kritis*. Bandung : Nusa Media.
- Riyani, Destri. (2011). *Pengembangan majalah biomagz sebagai alternatif sumber belajar mandiri pada mata pelajaran biologi untuk siswa SMA/MA kelas X*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri, Yogyakarta.
- Sambodo, Rizki Agung. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (m-learning) Berbasis Android untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri, Yogyakarta.
- Siregar, Eveline & Nara, Hartini. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor. Ghalia Indonesia.
- Soeseno, Slamet. (1997). *Teknik Penulisan Ilmiah Populer : Kiat Menulis Nonfiksi untuk Majalah*. Jakarta: Gramedia.

- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo & Sari, Lis Permana. (2007). *Buku Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susanto, Stephanus Hermawan. (2011). *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta : ANDI Offset.
- Syah, Muhibbin. (1997). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahana Komputer. (2013). *Optimalisasi Android untuk Bisnis*. Yogyakarta : ANDI Offset.
- Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran : Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

DAFTAR NAMA

Dosen Ahli

No	Nama	Bidang Keahlian
1	Bapak Agus Kamaludin, M. Pd.Si.	Ahli Materi
2	Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si	Ahli Media

Peer Reviewer

No	Nama	Bidang Keahlian
1	Woro Sri Erdini	<i>Peer Reviewer</i>
2	Rian Bahar Rahmadi	<i>Peer Reviewer</i>
3	Hesti Nurma Sari	<i>Peer Reviewer</i>

Pendidik Kimia SMA/MA

No	Nama	Bidang Keahlian
1	Ari Rochiastuti, S.Pd	Pendidik SMA
2	Sudono, S.Pd	Pendidik SMA
3	Paulina Hendrajanti, S.Pd	Pendidik SMA

Peseta Didik SMA/MA

No	Nama	Asal
1	Alya Safitri	SMA N 2 Yogyakarta
2	Qotru Al-Naday	SMA N 2 Yogyakarta
3	Manik Pramdani	SMA N 2 Yogyakarta
4	Rashifa Fauzia	SMA N 2 Yogyakarta
5	Evita Dwi Nastiti	SMA N 2 Yogyakarta
6	Maulita Yuliasari	SMA N 4 Yogyakarta
7	Larasati Arumsari	SMA N 4 Yogyakarta
8	Athifah Sholiha	SMA N 4 Yogyakarta
9	Imelda Vicky R	SMA N 4 Yogyakarta
10	Shafa Nabilla Pradani	SMA N 4 Yogyakarta
11	Annisa Dian P	SMA N 11 Yogyakarta
12	Syaufika Hidayah	SMA N 11 Yogyakarta
13	Davin Ramadhian B	SMA N 11 Yogyakarta
14	Ahmad Ahsan Tan	SMA N 11 Yogyakarta
15	Hadyan Winahyu Wijaksana	SMA N 11 Yogyakarta

INSTRUMEN PENILAIAN GURU

PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID MATERI TERMOKIMIA

SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI SISWA SMA/ MA KELAS XI SEMESTER GASAL

Peneliti dan Pengembang : Mukti Nurdianah

Nama Guru :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda (√) pada kolom “nilai” sesuai penilaian Anda terhadap majalah *C-Magz* edisi termokimia untuk Siswa SMA/MA kelas XI.
2. Kriteria Penilaian adalah sebagai berikut:

SB	: Sangat Baik	B	: Baik
C	: Cukup	K	: Kurang
SK	: Sangat Kurang		
3. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan dalam kolom keterangan.
4. Terima kasih atas partisipasi dan kerjasamanya dalam pengisian lembaran angket penelitian ini.

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
Kelengkapan Materi	1. Muatan dimensi sikap spiritual dalam rubrik (KI 1).						
	2. Muatan dimensi sikap sosial dan personal dalam rubrik (KI 2).						
	3. Kesesuaian rubrik dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.						
	4. Kevariasian rubrik.						
	5. Keakuratan fakta						
	6. Keakuratan konsep/ prinsip/hukum/teori.						
	7. Aplikasi Ketrampilan/kewirausahaan dalam rubrik (KI 4).						
Kemutahiran	8. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
	9. Keterkinian/ kekontekstualan fitur (contoh-contoh).						
	10. Penggunaan Satuan Internasional (SI).						
	11. Ketaataan terhadap Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI).						
Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	12. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik.						
Kemampuan Memotivasi	13. Kemampuan memotivasi peserta didik.						
	14. Kemampuan untuk mendorong peserta didik dalam berpikir kritis.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	15. Konsistensi penggunaan istilah.						
	16. Ketepatan dan konsistensi penulisan tatanama dan penggunaan simbol/lambang kimia.						
Teknik Penyajian	17. Kelogisan Penyajian.						
	18. Koherensi Penyajian.						
Pendukung Penyajian Materi	19. Rujukan/sumber acuan untuk semua unsur. a. Teks. b. Video.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
	c. Animasi (Gambar Bergerak). d. Foto.						
	20. Kemampuan bacaan dalam menambah wawasan dan pengetahuan baru.						
Kegrafikaan dan Tampilan	21. Kemampuan tata letak sampul dalam menarik minat. a. Tidak ada bayang-bayang (<i>shadow</i>). b. Huruf tegas, tidak terkait (latin). c. Font huruf besar. d. Tulisan tidak menyamping.						
	22. Kaitan foto atau ilustrasi <i>cover</i> dengan isi majalah.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
	23. Jumlah halaman dalam majalah ideal, efektif dan ekonomis : 16, 24, 32, 48, 56 atau 64 halaman.						
	24. Tata letak memberi kemudahan dalam membaca.						
	25. Menampilkan tata warna yang baik.						
	26. Jenis dan ukuran huruf mudah untuk dibaca.						
	27. Kombinasi jenis huruf.						
	28. Kemampuan tampilan majalah Kimia Android.						
Keterbacaan	29. Keterpahaman peserta didik terhadap pesan. a. Bahasa yang menarik.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
	b. Bahasa mudah dipahami. c. Bahasa tidak menimbulkan multi tafsir. d. Bahasa yang komunikatif.						
	30. Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan.						
Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	31. Ketepatan tata bahasa.						
	32. Ketepatan ejaan.						
Keterlaksanaan	33. Kemudahan dalam membaca majalah kimia Android dimana dan kapan saja.						

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Penilaian					Keterangan
		SB	B	C	K	SK	
	34. Kelayakan majalah kimia Android sebagai alternatif sumber belajar mandiri .						

Yogyakarta,

2015

Reviewer

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN GURU

PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID MATERI TERMOKIMIA

SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI SISWA SMA/ MA KELAS XI SEMESTER GASAL

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
Aspek Kelengkapan Materi		
1. Muatan dimensi sikap spiritual dalam rubric (KI 1).	SB	Jika uraian/contoh yang disajikan sangat mengajak peserta didik untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan.
	B	Jika uraian/contoh yang disajikan mengajak peserta didik untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan.
	C	Jika uraian/contoh yang disajikan cukup mengajak peserta didik untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan.
	K	Jika uraian/contoh yang disajikan kurang mengajak peserta didik untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan.
	SK	Jika uraian/contoh yang disajikan tidak mengajak peserta didik untuk mensyukuri karunia yang telah Allah berikan.
2. Muatan dimensi sikap sosial dan	SB	Jika uraian/contoh yang disajikan sangat mengajak peserta didik untuk memiliki rasa ingin tahu dan menjaga lingkungan.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
personal dalam rubric (KI 2).	B	Jika uraian/contoh yang disajikan mengajak peserta didik untuk memiliki rasa ingin tahu dan menjaga lingkungan.
	C	Jika uraian/contoh yang disajikan cukup mengajak peserta didik untuk memiliki rasa ingin tahu dan menjaga lingkungan.
	K	Jika uraian/contoh yang disajikan kurang mengajak peserta didik untuk memiliki rasa ingin tahu dan menjaga lingkungan.
	SK	Jika uraian/contoh yang disajikan tidak mengajak peserta didik untuk memiliki rasa ingin tahu dan menjaga lingkungan.
3. Kesesuaian rubrik dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.	SB	Jika rubrik yang disajikan sangat sesuai dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.
	B	Jika rubrik yang disajikan sesuai dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.
	C	Jika rubrik yang disajikan cukup sesuai dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.
	K	Jika rubrik yang disajikan kurang sesuai dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.
	SK	Jika rubrik yang disajikan tidak sesuai dengan materi pokok yang terdapat dalam KI 3 dan KD nya.
4. Kevariasian	SB	Jika terdapat 12-14 rubrik yang disajikan.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
rubrik.	B	Jika terdapat 9-11 rubrik yang disajikan.
	C	Jika terdapat 6-8 rubrik yang disajikan.
	K	Jika terdapat 3-5 rubrik yang disajikan.
	SK	Jika terdapat <3 rubrik yang disajikan.
5. Keakuratan fakta	SB	Jika fakta dan gejala yang disajikan sangat sesuai dengan kenyataan.
	B	Jika fakta dan gejala yang disajikan sesuai dengan kenyataan.
	C	Jika fakta dan gejala yang disajikan cukup sesuai dengan kenyataan.
	K	Jika fakta dan gejala yang disajikan kurang sesuai dengan kenyataan.
	SK	Jika fakta dan gejala yang disajikan tidak sesuai dengan kenyataan.
6. Keakuratan konsep/ prinsip/hukum/teori	SB	Jika konsep/hukum/teori yang disajikan sangat sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia.
	B	Jika konsep/hukum/teori yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia.
	C	Jika konsep/hukum/teori yang disajikan cukup sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia.
	K	Jika konsep/hukum/teori yang disajikan kurang sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia.
	SK	Jika konsep/hukum/teori yang disajikan tidak sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
7. Aplikasi ketrampilan/ kewirausahaan dalam rubrik (KI 4).	SB	Jika bacaan yang disajikan terdapat minimal 4 contoh aplikasi kimia di industri atau dalam kehidupan sehari-hari.
	B	Jika bacaan yang disajikan terdapat minimal 3 contoh aplikasi kimia di industri atau dalam kehidupan sehari-hari.
	C	Jika bacaan yang disajikan terdapat minimal 2 contoh aplikasi kimia di industri atau dalam kehidupan sehari-hari.
	K	Jika bacaan yang disajikan terdapat minimal 1 contoh aplikasi kimia di industri atau dalam kehidupan sehari-hari.
	SK	Jika bacaan yang disajikan tidak terdapat contoh-contoh aplikasi kimia di industri atau dalam kehidupan sehari-hari.
Aspek Kemutahiran		
8. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu.	SB	Jika bacaan yang disajikan sangat sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia terkini.
	B	Jika bacaan yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia terkini.
	C	Jika bacaan yang disajikan cukup sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia terkini.
	K	Jika bacaan yang disajikan kurang sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia terkini.
	SK	Jika bacaan yang disajikan tidak sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia terkini.
9. Keterkinian/ kekontekstualan	SB	Jika uraian/contoh yang disajikan sangat menampilkan fenomena dan potensi atau contoh-contoh yang ada di Indonesia.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
fitur (contoh-contoh)	B	Jika uraian/contoh yang disajikan menampilkan fenomena dan potensi atau contoh-contoh yang ada di Indonesia.
	C	Jika uraian/contoh yang disajikan cukup menampilkan fenomena dan potensi atau contoh-contoh yang ada di Indonesia.
	K	Jika uraian/contoh yang disajikan kurang menampilkan fenomena dan potensi atau contoh-contoh yang ada di Indonesia.
	SK	Jika uraian/contoh yang disajikan tidak menampilkan fenomena dan potensi atau contoh-contoh yang ada di Indonesia.
10. Penggunaan Satuan Internasional (SI)	SB	Jika satuan yang digunakan sangat sesuai dengan Satuan Internasional (SI).
	B	Jika satuan yang digunakan sesuai dengan Satuan Internasional (SI).
	C	Jika satuan yang digunakan cukup sesuai dengan Satuan Internasional (SI).
	K	Jika satuan yang digunakan kurang sesuai dengan Satuan Internasional (SI).
	SK	Jika satuan yang digunakan tidak sesuai dengan Satuan Internasional (SI).
11. Ketaatan terhadap Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI).	SB	Jika gambar, dan data mencantumkan sumbernya dengan sangat jelas.
	B	Jika gambar, dan data mencantumkan sumbernya dengan jelas.
	C	Jika gambar, dan data mencantumkan sumbernya dengan cukup jelas.
	K	Jika gambar, dan data mencantumkan sumbernya dengan kurang jelas.
	SK	Jika gambar, dan data mencantumkan sumbernya dengan tidak jelas.
Aspek Kesesuaian dengan		

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
Perkembangan Peserta Didik		
12. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik.	SB	Jika bahasa yang digunakan sangat mudah untuk menjelaskan konsep dan menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak.
	B	Jika bahasa yang digunakan mudah untuk menjelaskan konsep dan menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak.
	C	Jika bahasa yang digunakan cukup mudah untuk menjelaskan konsep dan menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak.
	K	Jika bahasa yang digunakan kurang mudah untuk menjelaskan konsep dan menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak.
	SK	Jika bahasa yang digunakan tidak mudah untuk menjelaskan konsep dan menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak.
Aspek Kemampuan Memotivasi		
13. Kemampuan memotivasi peserta didik.	SB	Jika bahasa yang digunakan sangat menumbuhkan rasa senang ketika membacanya sehingga sangat mendorong untuk membaca majalah tersebut secara tuntas.
	B	Jika bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika membacanya sehingga mendorong untuk membaca majalah tersebut secara tuntas.
	C	Jika bahasa yang digunakan cukup menumbuhkan rasa senang ketika membacanya sehingga

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
		cukup mendorong untuk membaca majalah tersebut secara tuntas.
	K	Jika bahasa yang digunakan kurang menumbuhkan rasa senang ketika membacanya sehingga kurang mendorong untuk membaca majalah tersebut secara tuntas.
	SK	Jika bahasa yang digunakan tidak menumbuhkan rasa senang ketika membacanya sehingga tidak mendorong untuk membaca majalah tersebut secara tuntas.
14. Kemampuan untuk mendorong peserta didik dalam berpikir kritis	SB	Jika rubrik yang disajikan sangat mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
	B	Jika rubrik yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
	C	Jika rubrik yang disajikan cukup mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
	K	Jika rubrik yang disajikan kurang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
	SK	Jika rubrik yang disajikan tidak mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
Aspek Penggunaan istilah dan simbol/lambang		
15. Konsistensi penggunaan istilah	SB	Jika penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya selalu konsisten.
	B	Jika penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya konsisten.
	C	Jika penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
		cukup konsisten.
	K	Jika penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya kurang konsisten.
	SK	Jika penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya tidak konsisten.
16. Ketepatan dan Konsistensi penulisan tatanama dan penggunaan simbol/lambang kimia	SB	Jika penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya selalu konsisten.
	B	Jika penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya konsisten.
	C	Jika penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya cukup konsisten.
	K	Jika penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya kurang konsisten.
	SK	Jika penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya tidak konsisten.
Aspek Teknik Penyajian		
17. Kelogisan	SB	Jika 9-10 rubrik yang disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
penyajian.		induktif (khusus ke umum).
	B	Jika 7-8 rubrik yang disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).
	C	Jika 5-6 rubrik yang disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).
	K	Jika 3-4 rubrik yang disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).
	SK	Jika 1-2 rubrik yang disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).
18. Koherensi penyajian.	SB	Jika setiap paragraf dalam rubrik sangat menunjukkan kesatuan pokok pikiran.
	B	Jika setiap paragraf dalam rubrik menunjukkan kesatuan pokok pikiran.
	C	Jika setiap paragraf dalam rubrik cukup menunjukkan kesatuan pokok pikiran.
	K	Jika setiap paragraf dalam rubrik kurang menunjukkan kesatuan pokok pikiran.
	SK	Jika setiap paragraf dalam rubrik tidak menunjukkan kesatuan pokok pikiran.
Aspek Pendukung		

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
Penyajian Materi		
19. Rujukan/sumber acuan untuk semua unsur. a. Teks. b. Video. c. Animasi (Gambar Bergerak). d. Foto.	SB	Jika 4 unsur yang diambil dari sumber lain disertai dengan rujukan/sumber acuan.
	B	Jika hanya 3 unsur yang diambil dari sumber lain disertai dengan rujukan/sumber acuan.
	C	Jika hanya 2 unsur yang diambil dari sumber lain disertai dengan rujukan/sumber acuan.
	K	Jika hanya 1 unsur yang diambil dari sumber lain disertai dengan rujukan/sumber acuan.
	SK	Jika semua unsur yang diambil dari sumber lain tidak disertai dengan rujukan/sumber acuan.
20. Kemampuan bacaan dalam menambah wawasan dan pengetahuan baru.	SB	Jika minimal terdapat 4 rubrik yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan baru.
	B	Jika minimal terdapat 3 rubrik yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan baru.
	C	Jika minimal terdapat 2 rubrik yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan baru.
	K	Jika minimal terdapat 1 rubrik yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan baru.
	SK	Jika tidak terdapat rubrik yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan baru.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
Aspek Kegrafikaan dan Tampilan		
21. Kemampuan tata letak sampul dalam menarik minat. e. Tidak ada bayang-bayang (<i>shadow</i>). f. Huruf tegas, tidak terkait (latin). g. Font huruf besar. h. Tulisan tidak menyamping.	SB	Jika 4 unsur tata letak sampul dalam menarik minat terpenuhi.
	B	Jika 3 unsur tata letak sampul dalam menarik minat terpenuhi.
	C	Jika 2 unsur tata letak sampul dalam menarik minat terpenuhi.
	K	Jika 1 unsur tata letak sampul dalam menarik minat terpenuhi.
	SK	Jika 4 unsur tata letak sampul dalam menarik minat tidak terpenuhi.
22. Kaitan Foto	SB	Jika foto atau ilustrasi yang digunakan sangat sesuai dengan isi majalah.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
atau ilustrasi cover dengan isi majalah.	B	Jika foto atau ilustrasi yang digunakan sesuai dengan isi majalah.
	C	Jika foto atau ilustrasi yang digunakan cukup sesuai dengan isi majalah.
	K	Jika foto atau ilustrasi yang digunakan kurang sesuai dengan isi majalah.
	SK	Jika foto atau ilustrasi yang digunakan tidak sesuai dengan isi majalah.
23. Jumlah halaman dalam majalah ideal, efektif dan ekonomis : 16, 24, 32, 48, 56 atau 64 halaman.	SB	Jika jumlah halaman majalah termasuk salah satu kriteria yang disebutkan.
	B	Jika jumlah halaman majalah terdapat penambahan/ pengurangan 1-4 dalam kriteria.
	C	Jika jumlah halaman majalah terdapat penambahan/ pengurangan 5-8 dalam kriteria.
	K	Jika jumlah halaman majalah terdapat penambahan/ pengurangan 9-12 dalam kriteria.
	SK	Jika jumlah halaman majalah terdapat penambahan/ pengurangan 13-16 dalam kriteria.
24. Tata letak memberi kemudahan dalam	SB	Jika tata letak dalam majalah sangat memberi kemudahan dalam membaca.
	B	Jika tata letak dalam majalah memberi kemudahan dalam membaca.
	C	Jika tata letak dalam majalah cukup memberi kemudahan dalam membaca.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
membaca.	K	Jika tata letak dalam majalah kurang memberi kemudahan dalam membaca.
	SK	Jika tata letak dalam majalah tidak memberi kemudahan dalam membaca.
25. Menampilkan tata warna yang baik.	SB	Jika tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya sangat jelas.
	B	Jika tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya jelas.
	C	Jika tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya cukup jelas.
	K	Jika tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya kurang jelas.
	SK	Jika tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya tidak jelas.
26. Jenis dan ukuran huruf mudah untuk dibaca.	SB	Jika jenis dan ukuran huruf yang digunakan sangat mudah untuk dibaca.
	B	Jika jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah untuk dibaca.
	C	Jika jenis dan ukuran huruf yang digunakan cukup mudah untuk dibaca.
	K	Jika jenis dan ukuran huruf yang digunakan kurang mudah untuk dibaca.
	SK	Jika jenis dan ukuran huruf yang digunakan tidak mudah untuk dibaca.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
27. Kombinasi jenis huruf.	SB	Jika dalam satu rubrik menggunakan 1-2 jenis huruf sehingga tidak mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
	B	Jika dalam satu rubrik menggunakan 3-4 jenis huruf sehingga tidak mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
	C	Jika dalam satu rubrik menggunakan 5-6 jenis huruf sehingga cukup mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
	K	Jika dalam satu rubrik menggunakan 7-8 jenis huruf sehingga mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
	SK	Jika dalam satu rubrik menggunakan 9-10 jenis huruf sehingga sangat mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan.
28. Kemampuan tampilan majalah Kimia Android.	SB	Jika tampilan majalah kimia Android sangat menambah minat untuk membaca.
	B	Jika tampilan majalah kimia Android menambah minat untuk membaca.
	C	Jika tampilan majalah kimia Android cukup menambah minat untuk membaca.
	K	Jika tampilan majalah kimia Android kurang menambah minat untuk membaca.
	SK	Jika tampilan majalah kimia Android tidak menambah minat untuk membaca.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
Aspek Keterbacaan		
29. Keterpahaman peserta didik terhadap pesan. a. Bahasa yang menarik. b. Bahasa mudah dipahami. c. Bahasa tidak menimbulkan multi tafsir. d. Bahasa yang komunikatif.	SB	Jika 4 unsur keterpahaman peserta didik terhadap pesan terpenuhi.
	B	Jika 3 unsur keterpahaman peserta didik terhadap pesan terpenuhi.
	C	Jika 2 unsur keterpahaman peserta didik terhadap pesan terpenuhi.
	K	Jika 1 unsur keterpahaman peserta didik terhadap pesan terpenuhi.
	SK	Jika 4 unsur keterpahaman peserta didik terhadap pesan tidak terpenuhi.
30. Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	SB	Jika ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan bacaan sangat relevan dengan pesan yang disampaikan.
	B	Jika ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan bacaan relevan dengan pesan yang disampaikan.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
	C	Jika ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan bacaan cukup relevan dengan pesan yang disampaikan.
	K	Jika ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan bacaan kurang relevan dengan pesan yang disampaikan.
	SK	Jika ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan bacaan tidak relevan dengan pesan yang disampaikan.
Aspek Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		
31. Ketepatan tata bahasa.	SB	Jika tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, sangat mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	B	Jika tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	C	Jika tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, cukup mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	K	Jika tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, kurang mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	SK	Jika tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, tidak mengacu pada kaidah tata

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
		bahasa Indonesia yang baik dan benar.
32. Ketepatan ejaan.	SB	Jika ejaan yang digunakan sangat mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.
	B	Jika ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.
	C	Jika ejaan yang digunakan cukup mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.
	K	Jika ejaan yang digunakan kurang mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.
	SK	Jika ejaan yang digunakan tidak mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.
Aspek Keterlaksanaan		
33. Kemudahan dalam membaca majalah kimia Android dimana dan kapan saja.	SB	Jika majalah kimia Android sangat mudah dibaca dimana dan kapan saja.
	B	Jika majalah kimia Android mudah dibaca dimana dan kapan saja.
	C	Jika majalah kimia Android cukup mudah dibaca dimana dan kapan saja.
	K	Jika majalah kimia Android kurang mudah dibaca dimana dan kapan saja.
	SK	Jika majalah kimia Android tidak mudah dibaca dimana dan kapan saja.

PERNYATAAN	NILAI	RUBRIK
34. Kelayakan majalah kimia Android sebagai alternatif sumber belajar mandiri.	SB	Jika majalah kimia Android sangat layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri.
	B	Jika majalah kimia Android layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri.
	C	Jika majalah kimia Android cukup layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri.
	K	Jika majalah kimia Android kurang layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri.
	SK	Jika majalah kimia Android tidak layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri.

INSTRUMEN RESPON SISWA

PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA BERBASIS ANDROID MATERI TERMOKIMIA SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI SISWA SMA/ MA KELAS XI SEMESTER GASAL

Peneliti dan Pengembang : Mukti Nurdianah

Nama Siswa : Merk HP :

Asal Sekolah : Jenis Android :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda (√) pada kolom “nilai” sesuai penilaian Anda terhadap majalah *C-Magz* edisi termokimia untuk Siswa SMA/MA kelas XI.
2. Kriteria Penilaian adalah sebagai berikut:
Ya : Jika Saudara setuju dengan pernyataan
Tidak : Jika Saudara tidak setuju dengan pernyataan.
3. Apabila ada catatan atau saran dapat dituliskan dalam kolom keterangan.

Terima kasih atas partisipasi dan kerjasamanya dalam pengisian lembar angket penelitian ini

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Keterangan		Saran
		Ya	Tidak	
Respon terhadap materi	1. Materi Termokimia yang disajikan dalam majalah mudah dipahami.			
	2. Materi yang disajikan menambah wawasan dan pengetahuan saya terhadap kimia.			
	3. Materi yang disajikan menarik perhatian saya untuk membaca hingga selesai.			
	4. Materi yang disajikan bervariasi sehingga menyenangkan untuk membacanya.			
	5. Contoh-contoh dan aplikasi yang disajikan dalam majalah menarik minat saya untuk membacanya.			
Aspek	6. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan multi tafsir.			

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Keterangan		Saran
		Ya	Tidak	
Kejelasan Bahasa dan kalimat.	7. Kata yang digunakan dalam majalah kimia sesuai dengan tingkatan remaja.			
	8. Penggunaan bahasa dalam majalah kimia Android sederhana dan komunikatif.			
Tampilan dan Desain	9. Ilustrasi yang disajikan dalam majalah sesuai dengan materi sehingga memudahkan saya untuk memahaminya.			
	10. <i>Cover</i> majalah kimia Android yang ditampilkan menarik minat untuk membaca isinya.			
	11. Tampilan <i>lay out</i> nya proporsional sehingga menambah daya tarik.			
	12. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca.			

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Keterangan		Saran
		Ya	Tidak	
	13. Jumlah halaman cukup praktis sehingga memudahkan saya untuk menyelesaikan bacaan.			
	14. Tampilan majalah kimia android secara keseluruhan menarik dan dapat menambah minat saya untuk membaca.			
Keterlaksanaan	15. Majalah kimia Android mudah dibaca dimana dan kapan saja.			
	16. Majalah kimia Android layak dijadikan alternatif sumber belajar mandiri .			
Minat	17. Majalah kimia Android ini memotivasi saya untuk belajar kimia.			
	18. Majalah kimia Android membuat belajar kimia jadi			

Aspek	Aspek dan Indikator Penilaian	Keterangan		Saran
		Ya	Tidak	
	menyenangkan.			
	19. Majalah kimia Android memberikan kemudahan dalam memahami materi Termokimia.			

Tabulasi Data Hasil Penilaian Pendidik Kimia Terhadap Majalah Kimia Android Materi
Termokimia sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal

Aspek Penilaian	Kriteria	Penilaian			Σ Skor	Σ Per Aspek	Rata- Rata	Persentase Keidealan	Kategori Kualitas
		I	II	III					
Kelengkapan Materi	1	4	4	4	12	89	29.67	84,77%	Sangat Baik
	2	4	4	4	12				
	3	4	5	4	13				
	4	5	5	4	14				
	5	4	5	4	13				
	6	4	5	4	13				
	7	4	4	4	12				
Kemutahiran	8	4	4	5	13	53	17.67	88,35%	Sangat Baik
	9	4	5	5	14				
	10	5	5	4	14				
	11	4	4	4	12				
Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	12	4	5	5	14	14	4.67	93,4%	Sangat Baik
Kemampuan Memotivasi	13	4	5	4	13	27	9.00	90%	Sangat Baik
	14	4	5	5	14				
Penggunaan Istilah dan simbol/lambang	15	4	4	4	12	25	8.33	83,3%	Baik
	16	4	5	4	13				
Teknik Penyajian	17	4	5	4	13	26	8.67	86,7%	Sangat Baik
	18	4	5	4	13				
Pendukung Penyajian Materi	19	4	5	5	14	28	9.33	93,3%	Sangat Baik
	20	4	5	5	14				
Kegrafikaan dan Tampilan Kemutahiran	21	4	5	4	13	99	33.00	82,5%	Baik
	22	4	4	4	12				
	23	4	5	4	13				

Aspek Penilaian	Kriteria	Penilaian			Σ Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Keidealan	Kategori Kualitas
		I	II	III					
	24	4	5	4	13				
	25	4	4	2	10				
	26	4	5	4	13				
	27	4	5	4	13				
	28	4	4	4	12				
Keterbacaan	29	4	4	5	13	27	9.00	90%	Sangat Baik
	30	4	5	5	14				
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	31	4	5	4	13	25	8.33	83,3%	Baik
	32	4	4	4	12				
Keterlaksanaan	33	4	4	4	12	25	8.33	83,3%	Baik
	34	4	5	4	13				
Jumlah Skor		138	158	142	438	438	146.00	85,88%	Sangat Baik

Tabulasi Hasil Penilaian Respon Peserta Didik SMA/MA Terhadap Majalah Kimia Android Materi Termokimia sebagai Sumber Belajar

Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal

Aspek Penilaian	Kriteria	Penilai															Σ Skor	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Keidealan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Respon Terhadap Materi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	71	4.73	94,6%
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14			
	4	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12			
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15			
Kejelasan Bahasa dan Kalimat	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	42	2.80	86,67%
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15			
	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1			
Tampilan dan Desain	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	76	5.07	84,5%
	10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12			
	11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14			
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11			
	13	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12			
	14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13			
Keterlaksanaan	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	30	2.00	100%
	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15			
Minat	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	44	2.93	97,67%
	18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14			
	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Jumlah Skor		16	19	14	18	19	17	19	19	19	16	19	19	17	15	17	263	263	17.53	92,26%

Perhitungan Kualitas Majalah Kimia Android Tiap Aspek

Aspek Kelengkapan Materi

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 7
Skor Tertinggi Ideal	: 35
Skor Terendah Ideal	: 7
Xi	: 21
SBI	: 4,67

Rentang Skor	Kategori
$29,406 < X$	Sangat Baik
$23,802 < X \leq 29,406$	Baik
$18,198 < X \leq 23,802$	Cukup
$12,594 < X \leq 18,198$	Kurang
$X \leq 12,594$	Sangat Kurang

Aspek Kemutahiran

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 4
Skor Tertinggi Ideal	: 20
Skor Terendah Ideal	: 4
Xi	: 12
SBI	: 2,67

Rentang Skor	Kategori
$16,806 < X$	Sangat Baik
$13,602 < X \leq 16,806$	Baik
$10,398 < X \leq 13,602$	Cukup
$7,194 < X \leq 10,398$	Kurang
$X \leq 7,194$	Sangat Kurang

Aspek Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 1
Skor Tertinggi Ideal	: 5
Skor Terendah Ideal	: 1
Xi	: 3
SBI	: 0,67

Rentang Skor	Kategori
$4,206 < X$	Sangat Baik
$3,402 < X \leq 4,206$	Baik
$2,598 < X \leq 3,402$	Cukup
$1,794 < X \leq 2,598$	Kurang
$X \leq 1,794$	Sangat Kurang

Aspek Kemampuan Memotivasi

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Penggunaan Istilah dan Simbol/Lambang

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Teknik Penyajian

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Pendukung Penyajian Materi

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Kegrafikaan dan Tampilan

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 8
Skor Tertinggi Ideal	: 40
Skor Terendah Ideal	: 8
Xi	: 24
SBI	: 5,33

Rentang Skor	Kategori
$33,594 < X$	Sangat Baik
$27,198 < X \leq 33,594$	Baik
$20,802 < X \leq 27,198$	Cukup
$14,406 < X \leq 20,802$	Kurang
$X \leq 14,406$	Sangat Kurang

Aspek Keterbacaan

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Aspek Keterlaksanaan

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 2
Skor Tertinggi Ideal	: 10
Skor Terendah Ideal	: 2
Xi	: 6
SBI	: 1,33

Rentang Skor	Kategori
$8,394 < X$	Sangat Baik
$6,798 < X \leq 8,394$	Baik
$5,202 < X \leq 6,798$	Cukup
$3,606 < X \leq 5,202$	Kurang
$X \leq 3,606$	Sangat Kurang

Tabel Perhitungan Seluruh Aspek

Data Hitung Total	
Jumlah Kriteria	: 34
Skor Tertinggi Ideal	: 170
Skor Terendah Ideal	: 34
Xi	: 102
SBI	: 22,67

Rentang Skor	Kategori
$142,806 < X$	Sangat Baik
$115,602 < X \leq 142,806$	Baik
$88,398 < X \leq 115,602$	Cukup
$61,194 < X \leq 88,398$	Kurang
$X \leq 61,194$	Sangat Kurang

Perhitungan Kualitas Mejalah Kimia Berbasis Android Materi Pokok Termokimia

Aspek Keseluruhan

A. Perhitungan Kualitas Mejalah Kimia Berdasarkan Penilaian dari Pendidik SMA/MA

1. Aspek Keseluruhan

$$\begin{aligned}\text{Jumlah indikator kriteria} &= 34 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 5 \times 34 = 170 \\ \text{Skor terendah ideak} &= 1 \times 34 = 34 \\ \bar{x}_i &= \frac{1}{2} \times (170 + 34) \\ &= 102 \\ S_{Bi} &= \frac{1}{6} \times (170 - 34) \\ &= 22,67\end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{a. } \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} &< X \\ 102 + 1,80 (22,67) &< X \\ 142,806 &< X \\ \text{b. } \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} \\ 102 + 0,60 (22,67) &< X \leq 102 + 1,80 (22,67) \\ 115,602 &< X \leq 142,806 \\ \text{c. } \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} \\ 102 - 0,60 (22,67) &< X \leq 102 + 0,60 (22,67) \\ 88,398 &< X \leq 115,602 \\ \text{d. } \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} \\ 102 - 1,80 (22,67) &< X \leq 102 - 0,60 (22,67) \\ 61,194 &< X \leq 88,398 \\ \text{e. } X &\leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} \\ X &\leq 102 - 1,80 (22,67) \\ X &\leq 61,194\end{aligned}$$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	142,806 < X	SB
2	115,602 < X ≤ 142,806	B
3	88,398 < X ≤ 115,602	C
4	61,194 < X ≤ 88,398	K
5	X ≤ 61,194	SK

Perhitungan Kualitas Mejalah Kimia Berbasis Android Materi Pokok Termokimia
Tiap Aspek

A. Perhitungan Kualitas Mejalah Kimia Berdasarkan Penilaian dari Pendidik Kimia SMA/MA

1. Aspek Kelengkapan Materi

$$\begin{aligned}\text{Jumlah indikator kriteria} &= 7 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 5 \times 7 = 35 \\ \text{Skor terendah ideak} &= 1 \times 7 = 7 \\ \bar{x}_i &= \frac{1}{2} \times (35 + 7) \\ &= 21 \\ \text{SBi} &= \frac{1}{6} \times (35 - 7) \\ &= 4,67\end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{a. } \bar{x}_i + 1,80 \text{ SBi} &< X \\ 21 + 1,80 (4,67) &< X \\ 29,406 &< X \\ \\ \text{b. } \bar{x}_i + 0,60 \text{ SBi} &< X \leq \bar{x}_i + 1,80 \text{ SBi} \\ 21 + 0,60 (4,67) &< X \leq 21 + 1,80 (4,67) \\ 23,802 &< X \leq 29,406 \\ \\ \text{c. } \bar{x}_i - 0,60 \text{ SBi} &< X \leq \bar{x}_i + 0,60 \text{ SBi} \\ 21 - 0,60 (4,67) &< X \leq 21 + 0,60 (4,67) \\ 18,198 &< X \leq 23.802 \\ \\ \text{d. } \bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi} &< X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SBi} \\ 21 - 1,80 (4,67) &< X \leq 21 - 0,60 (4,67) \\ 12,594 &< X \leq 18,198 \\ \\ \text{e. } X \leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi} \\ X \leq 21 - 1,80 (4,67) \\ X \leq 12,594\end{aligned}$$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	29,406 < X	SB
2	23,802 < X ≤ 29,406	B
3	18,198 < X ≤ 23.802	C
4	12,594 < X ≤ 18,198	K
5	X ≤ 12,594	SK

2. Aspek Kemutahiran

Jumlah indikator kriteria = 4

Skor tertinggi ideal = $5 \times 4 = 20$

Skor terendah ideak = $1 \times 4 = 4$

$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (20 + 4)$
 $= 12$

$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (20 - 4)$
 $= 2,67$

Perhitungan

a. $\bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} < X$
 $12 + 1,80 (2,67) < X$
 $16,806 < X$

b. $\bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi}$
 $12 + 0,60 (2,67) < X \leq 12 + 1,80 (2,67)$
 $13,602 < X \leq 16,806$

c. $\bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi}$
 $12 - 0,60 (2,67) < X \leq 12 + 0,60 (2,67)$

$$10,398 < X \leq 13.602$$

$$\begin{aligned} \text{d. } \bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi} &< X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SBi} \\ 12 - 1,80 (2,67) &< X \leq 12 - 0,60 (2,67) \\ 7,194 &< X \leq 10,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. } X &\leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi} \\ X &\leq 12 - 1,80 (2,67) \\ X &\leq 7,194 \end{aligned}$$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	16,806 < X	SB
2	13,602 < X ≤ 16,806	B
3	10,398 < X ≤ 13.602	C
4	7,194 < X ≤ 10,398	K
5	X ≤ 7,194	SK

3. Aspek Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik

$$\text{Jumlah indikator kriteria} = 1$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 1 = 5$$

$$\text{Skor terendah ideak} = 1 \times 1 = 1$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (5 + 1)$$

$$= 3$$

$$\text{SBi} = \frac{1}{6} \times (5 - 1)$$

$$= 0,67$$

Perhitungan

- a. $\bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i < X$
 $3 + 1,80 (0,67) < X$
 $4,206 < X$
- b. $\bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i$
 $3 + 0,60 (0,67) < X \leq 3 + 1,80 (0,67)$
 $3,402 < X \leq 4,206$
- c. $\bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i$
 $3 - 0,60 (0,67) < X \leq 3 + 0,60 (0,67)$
 $2,598 < X \leq 3,402$
- d. $\bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i$
 $3 - 1,80 (0,67) < X \leq 3 - 0,60 (0,67)$
 $1,794 < X \leq 2,598$
- e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i$
 $X \leq 3 - 1,80 (0,67)$
 $X \leq 1,794$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	4,206 < X	SB
2	3,402 < X ≤ 4,206	B
3	2,598 < X ≤ 3,402	C
4	1,794 < X ≤ 2,598	K
5	X ≤ 1,794	SK

4. Aspek Kemampuan Memotivasi

$$\begin{aligned}\text{Jumlah indikator kriteria} &= 2 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 5 \times 2 = 10 \\ \text{Skor terendah ideak} &= 1 \times 2 = 2 \\ \bar{x}_i &= \frac{1}{2} \times (10 + 2) \\ &= 6 \\ S_{Bi} &= \frac{1}{6} \times (10 - 2) \\ &= 1,33\end{aligned}$$

Perhitungan

- a. $\bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} < X$
 $6 + 1,80 (1,33) < X$
 $8,394 < X$
- b. $\bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi}$
 $6 + 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 1,80 (1,33)$
 $6,798 < X \leq 8,394$
- c. $\bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi}$
 $6 - 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 0,60 (1,33)$
 $5,202 < X \leq 6,798$
- d. $\bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi}$
 $6 - 1,80 (1,33) < X \leq 6 - 0,60 (1,33)$
 $3,606 < X \leq 5,202$
- e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi}$
 $X \leq 6 - 1,80 (1,33)$
 $X \leq 3,606$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

5. Aspek Penggunaan Istilah dan Simbol/Lambang

Jumlah indikator kriteria = 2

Skor tertinggi ideal = $5 \times 2 = 10$

Skor terendah ideak = $1 \times 2 = 2$

$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (10 + 2)$
= 6

$SB_i = \frac{1}{6} \times (10 - 2)$
= 1,33

Perhitungan

a. $\bar{x}_i + 1,80 SB_i < X$

$$6 + 1,80 (1,33) < X$$

$$8,394 < X$$

b. $\bar{x}_i + 0,60 SB_i < X \leq \bar{x}_i + 1,80 SB_i$

$$6 + 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 1,80 (1,33)$$

$$6,798 < X \leq 8,394$$

c. $\bar{x}_i - 0,60 SB_i < X \leq \bar{x}_i + 0,60 SB_i$

$$6 - 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 0,60 (1,33)$$

$$5,202 < X \leq 6,798$$

d. $\bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi} < X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SBi}$
 $6 - 1,80 (1,33) < X \leq 6 - 0,60 (1,33)$
 $3,606 < X \leq 5,202$

e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SBi}$
 $X \leq 6 - 1,80 (1,33)$
 $X \leq 3,606$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

6. Aspek Teknik Penyajian

Jumlah indikator kriteria = 2

Skor tertinggi ideal = 5 x 2 = 10

Skor terendah ideak = 1 x 2 = 2

$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (10 + 2)$
 $= 6$

$\text{SBi} = \frac{1}{6} \times (10 - 2)$
 $= 1,33$

Perhitungan

- a. $\bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i < X$
 $6 + 1,80 (1,33) < X$
 $8,394 < X$
- b. $\bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i$
 $6 + 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 1,80 (1,33)$
 $6,798 < X \leq 8,394$
- c. $\bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i$
 $6 - 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 0,60 (1,33)$
 $5,202 < X \leq 6,798$
- d. $\bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i$
 $6 - 1,80 (1,33) < X \leq 6 - 0,60 (1,33)$
 $3,606 < X \leq 5,202$
- e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i$
 $X \leq 6 - 1,80 (1,33)$
 $X \leq 3,606$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

7. Aspek Pendukung Penyajian Materi

$$\begin{aligned}\text{Jumlah indikator kriteria} &= 2 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 5 \times 2 = 10 \\ \text{Skor terendah ideak} &= 1 \times 2 = 2 \\ \bar{x}_i &= \frac{1}{2} \times (10 + 2) \\ &= 6 \\ S_{Bi} &= \frac{1}{6} \times (10 - 2) \\ &= 1,33\end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{a. } \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} &< X \\ 6 + 1,80 (1,33) &< X \\ 8,394 &< X \\ \\ \text{b. } \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} \\ 6 + 0,60 (1,33) &< X \leq 6 + 1,80 (1,33) \\ 6,798 &< X \leq 8,394 \\ \\ \text{c. } \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} \\ 6 - 0,60 (1,33) &< X \leq 6 + 0,60 (1,33) \\ 5,202 &< X \leq 6,798 \\ \\ \text{d. } \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} \\ 6 - 1,80 (1,33) &< X \leq 6 - 0,60 (1,33) \\ 3,606 &< X \leq 5,202 \\ \\ \text{e. } X &\leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} \\ X &\leq 6 - 1,80 (1,33) \\ X &\leq 3,606\end{aligned}$$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

8. Aspek Kegrafikaan dan Tampilan

Jumlah indikator kriteria = 8

Skor tertinggi ideal = 5 x 8 = 40

Skor terendah ideak = 1 x 8 = 8

$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (40 + 8)$
= 24

$SB_i = \frac{1}{6} \times (40 - 8)$
= 5,33

Perhitungan

a. $\bar{x}_i + 1,80 SB_i < X$

24 + 1,80 (5,33) < X

33,594 < X

b. $\bar{x}_i + 0,60 SB_i < X \leq \bar{x}_i + 1,80 SB_i$

24 + 0,60 (5,33) < X ≤ 24 + 1,80 (5,33)

27,198 < X ≤ 33,594

c. $\bar{x}_i - 0,60 SB_i < X \leq \bar{x}_i + 0,60 SB_i$

24 - 0,60 (5,33) < X ≤ 24 + 0,60 (5,33)

$$20,802 < X \leq 27,198$$

d. $\bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi}$
 $24 - 1,80 (5,33) < X \leq 24 - 0,60 (5,33)$
 $14,406 < X \leq 20,802$

e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi}$
 $X \leq 24 - 1,80 (5,33)$
 $X \leq 14,406$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	33,594 < X	SB
2	27,198 < X ≤ 33,594	B
3	20,802 < X ≤ 27,198	C
4	14,406 < X ≤ 20,802	K
5	X ≤ 14,406	SK

9. Aspek Keterbacaan

Jumlah indikator kriteria = 2

Skor tertinggi ideal = $5 \times 2 = 10$

Skor terendah ideak = $1 \times 2 = 2$

$\bar{x}_i = \frac{1}{2} \times (10 + 2)$
 $= 6$

$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (10 - 2)$
 $= 1,33$

Perhitungan

- a. $\bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i < X$
 $6 + 1,80 (1,33) < X$
 $8,394 < X$
- b. $\bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 1,80 \text{ SB}_i$
 $6 + 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 1,80 (1,33)$
 $6,798 < X \leq 8,394$
- c. $\bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i + 0,60 \text{ SB}_i$
 $6 - 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 0,60 (1,33)$
 $5,202 < X \leq 6,798$
- d. $\bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i < X \leq \bar{x}_i - 0,60 \text{ SB}_i$
 $6 - 1,80 (1,33) < X \leq 6 - 0,60 (1,33)$
 $3,606 < X \leq 5,202$
- e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 \text{ SB}_i$
 $X \leq 6 - 1,80 (1,33)$
 $X \leq 3,606$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	$8,394 < X$	SB
2	$6,798 < X \leq 8,394$	B
3	$5,202 < X \leq 6,798$	C
4	$3,606 < X \leq 5,202$	K
5	$X \leq 3,606$	SK

10. Aspek Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia

$$\begin{aligned}\text{Jumlah indikator kriteria} &= 2 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 5 \times 2 = 10 \\ \text{Skor terendah ideak} &= 1 \times 2 = 2 \\ \bar{x}_i &= \frac{1}{2} \times (10 + 2) \\ &= 6 \\ S_{Bi} &= \frac{1}{6} \times (10 - 2) \\ &= 1,33\end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{a. } \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} &< X \\ 6 + 1,80 (1,33) &< X \\ 8,394 &< X \\ \\ \text{b. } \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} \\ 6 + 0,60 (1,33) &< X \leq 6 + 1,80 (1,33) \\ 6,798 &< X \leq 8,394 \\ \\ \text{c. } \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} \\ 6 - 0,60 (1,33) &< X \leq 6 + 0,60 (1,33) \\ 5,202 &< X \leq 6,798 \\ \\ \text{d. } \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} &< X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} \\ 6 - 1,80 (1,33) &< X \leq 6 - 0,60 (1,33) \\ 3,606 &< X \leq 5,202 \\ \\ \text{e. } X &\leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} \\ X &\leq 6 - 1,80 (1,33) \\ X &\leq 3,606\end{aligned}$$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

11. Aspek Keterlaksanaan

Jumlah indikator kriteria = 2

Skor tertinggi ideal = 5 x 2 = 10

Skor terendah ideak = 1 x 2 = 2

\bar{x}_i = $\frac{1}{2} \times (10 + 2)$
= 6

S_{Bi} = $\frac{1}{6} \times (10 - 2)$
= 1,33

Perhitungan

a. $\bar{x}_i + 1,80 S_{Bi} < X$
 $6 + 1,80 (1,33) < X$
 8,394 < X

b. $\bar{x}_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 1,80 S_{Bi}$
 $6 + 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 1,80 (1,33)$
 6,798 < X ≤ 8,394

c. $\bar{x}_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i + 0,60 S_{Bi}$
 $6 - 0,60 (1,33) < X \leq 6 + 0,60 (1,33)$

$$5,202 < X \leq 6,798$$

d. $\bar{x}_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq \bar{x}_i - 0,60 S_{Bi}$
 $6 - 1,80 (1,33) < X \leq 6 - 0,60 (1,33)$
 $3,606 < X \leq 5,202$

e. $X \leq \bar{x}_i - 1,80 S_{Bi}$
 $X \leq 6 - 1,80 (1,33)$
 $X \leq 3,606$

Tabel Konversi

No	Rentang Skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	8,394 < X	SB
2	6,798 < X ≤ 8,394	B
3	5,202 < X ≤ 6,798	C
4	3,606 < X ≤ 5,202	K
5	X ≤ 3,606	SK

Kimia di Sekitar

Fenomena Termokimia

Sajian Utama

Energi dan Kehidupan

Self Heating Can

Panas Tanpa Kompor

VIDEO CONCEPT

Energi dan Entalpi

Redaksi & Desainer: Mukti Nurdiyanah

Aplikasi : *Android Magazine App Maker
Professional* Versi 1.2.0

Pembimbing: Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc

Ahli Materi: Agus Kamaludin, M.Pd.Si

Ahli Media: Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

Peer Reviewer: Woro Sri Erdini
Rian Bahar Rahmadi
Hesti Nurmasari

Pendidik SMA: Ari Rochiastuti, S.Pd
Sudono, S.Pd
Paulina Hendrajanti, S.Pd

Editorial

Beberapa tahun ini kemajuan di bidang teknologi sangat pesat. Hal ini telah mendorong terjadinya perubahan trend media dalam bentuk cetak menjadi bentuk digital. Perubahan ini telah menjamur di segala aspek dan bidang, begitu juga dalam dunia pendidikan. Saat ini siswa cenderung menggunakan sarana teknologi untuk mendapatkan informasi yang mendukung kegiatan belajar mandiri.

Dengan alasan tersebut, kini redaksi mencoba menghadirkan media digital ke dalam pendidikan, yakni dengan mengembangkan majalah kimia Android yang diberi nama C-Magz (*Chemistry Magazine*). Majalah ini hadir untuk memudahkan siswa dalam memahami bacaan kimia yang masih dianggap sulit. Berbagai informasi yang relevan dengan materi pokok kimia akan disajikan dalam berbagai rubrik.

Tema yang akan diangkat untuk edisi kali ini adalah materi Termokimia. Pada edisi ini redaksi menghadirkan rubrik-rubrik menarik yang antara lain; *islamiclopedia*, rubrik yang akan menambah wawasan dan sikap spiritual; *video concept* sebuah rubrik yang menyajikan konsep dalam bentuk video, rubrik produk yang mengangkat berbagai produk yang menggunakan prinsip kimia, serta ada juga rubrik kuis untuk mengasah kemampuan para siswa.

Semoga dengan tersajinya majalah kimia Android ini dapat memberikan pengalaman baru dalam belajar kimia. Tetaplah mencintai kimia.

Selamat membaca.

BEKAL AWAL

Transformasi Energi! 06

SAJIAN UTAMA

Energi dan Kehidupan 10

BIOGRAFI KIMIA

Henri Hess Pencetus Hukum Termokimia 13

INFO KIMIA

Sistem dan Lingkungan 14

3 Jenis Sistem dalam Termokimia 15

KIMIA DI SEKITAR

Fenomena Termokimia 16

PERCOBAAN SEDERHANA

Brr... Dinginnya Reaksi Endoterm 18

Aww... Panasnya Reaksi Eksoterm 19

PRODUK KIMIA

Kantong Penyeka Dingin 20

Self Heating Can: Panas Tanpa Kompor 21

KESEHATAN

Termokimia dalam Proses Berkeringat	23
-------------------------------------	----

KUIS KIMIA

Ayo Berpikir!	24
---------------	----

VIDEO CONCEPT

Energi dan Entalpi	25
--------------------	----

CATATAN KIMIA

Entalpi	26
---------	----

CERPEN

3 Pemuda & Kotak Ajaib	28
------------------------	----

ISLAMICLOPEDIA

Energi dari Tumbuhan	32
----------------------	----

KEKAYAAN ALAM

8 Jenis Energi Terbarukan di Indonesia	34
--	----

INTERVIEW

Dari Limbah Tahu Terbitlah Energi Baru	38
--	----

GALERI KIMIA

Kimia dan Kreativitas	41
-----------------------	----



Transformasi

ENERGI !

Kata termokimia berasal dari dua kata yaitu termos (panas) dan kimia. Jadi, termokimia fokus pada perubahan energi dalam bentuk panas, secara khusus pada perpindahan energi dari lingkungan ke sistem dan sebaliknya.



“Energi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja”

Energi tidak dapat dilihat, disentuh, dicium atau pun ditimbang. Energi merupakan istilah yang banyak digunakan untuk mewakili suatu konsep yang abstrak. Sebagai contoh, ketika merasa lelah maka kita mengatakan bahwa kita tidak memiliki energi, dan untuk memulihkannya maka kita butuh istirahat serta makan. Mobil yang kita gunakan juga membutuhkan energi berupa bahan bakar minyak agar dapat bergerak.

Energi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja. Definisi tersebut tidak sepenuhnya dapat digunakan untuk menjelaskan semua jenis energi, tetapi setidaknya hal ini dapat membantu kita untuk memahami bahwa ada hubungan antara energi dengan kerja.

Energi ada dimana-mana dan dalam berbagai bentuk. Contoh bentuk energi yaitu kinetik, radiasi, termal, kimia, potensial, cahaya, dan nuklir.

Bentuk-bentuk energi ini dapat diubah satu sama lain. Sifat energi ini yang kemudian memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan kita. Sebagai contoh, listrik yang kita gunakan, sebelumnya telah mengalami banyak transformasi hingga akhirnya dapat kita gunakan untuk menyalakan lampu di rumah.

Manusia memperoleh energi dengan memakan makanan yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Namun, tumbuhan bukanlah sumber energi. Tumbuhan mengubah energi dari cahaya matahari menjadi energi kimia yang tersimpan dalam makanan melalui proses fotosintesis.

Macam-Macam Energi

Energi Kinetik

Energi yang dihasilkan oleh benda yang bergerak. Air yang mengalir merupakan contoh dari energi kinetik.



Energi Potensial

Energi yang tersedia akibat posisi benda. Sebagai contoh, air yang terdapat dalam sebuah bendungan memiliki energi potensial. Setelah katup dibuka maka air akan mengalir yang dapat menghasilkan listrik.



Energi Radiasi

Energi yang dipancarkan dalam bentuk partikel atau gelombang, contohnya adalah sinar matahari yang merupakan sumber energi utama untuk bumi. Energi ini membantu proses fotosintesis pada tumbuhan.



Energi Gravitasi

Energi yang disebabkan karena adanya gravitasi / gaya tarik bumi. Buah yang jatuh dari pohonnya merupakan salah satu contoh energi gravitasi.



Energi Bunyi

Energi yang dihasilkan oleh getaran benda. Contohnya, bunyi bel listrik, bunyi orang berbicara, dan bunyi alat-alat musik.



Energi Nuklir

Energi yang diserap atau dilepaskan pada saat reaksi yang melibatkan inti atom. Energi nuklir dimanfaatkan untuk sumber energi pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir.



Macam-Macam Energi

Energi Kimia

Energi yang menyertai terjadinya reaksi kimia. Ketika zat – zat bereaksi, maka energi kimia dilepaskan, disimpan atau diubah menjadi bentuk energi lainnya. Energi yang terdapat dalam bahan bakar fosil merupakan contoh energi kimia, yang mana ketika dibakar akan melepaskan kalor.



Energi Listrik

Energi ini muncul karena adanya perbedaan muatan antara dua buah titik penghantar. Energi listrik dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik. Energi ini mampu diperoleh dari perubahan berbagai sumber energi seperti air, angin, panas, cahaya, dan bahan bakar fosil (kimiawi).



Energi Termal

Energi yang berkaitan dengan gerak acak atom-atom atau molekul. Makin kuat gerakan atom-atom dan molekul dalam materi, makin panas materi itu dan makin besar energi termalnya. Perlu diingat bahwa energi termal berbeda dengan suhu. Secangkir kopi dengan suhu 70°C mempunyai suhu yang lebih tinggi daripada bak yang berisi air hangat dengan suhu 40°C. Akan tetapi energi termal yang tersimpan dalam bak air itu jauh lebih besar karena volume dan massanya yang lebih besar sehingga mengakibatkan lebih banyak gerakan molekul-molekul dibanding dengan secangkir kopi.



Sumber : Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Jilid 1

http://solarschools.net/resources/stuff/properties_of_energy.asp

<http://www.apapengertianahli.com/2014/07/Pengertian-Energi-macam-macam-bentuk-energi.html>

http://www.enwin.com/kids/electricity/types_of_energy.cfm

<http://www.artikelsiana.com/2014/09/pengertian-energi-bentuk-bentuk-Energi-contoh.html>

Energi dan Kehidupan

Apa yang akan terjadi jika kita meletakkan segelas teh panas di atas meja dan kemudian kita tinggalkan beberapa jam?

Tentu segelas teh panas itu sudah dingin. Bagaimana cara “panas” itu pergi? Kemana perginya? Kenapa panas itu pergi? Jika kita meletakkannya semalaman apakah segelas teh panas itu dapat membeku?



Hukum Termodinamika 1

Berbicara mengenai energi, kita diingatkan kembali tentang Hukum Termodinamika 1 yang berbunyi "*Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan tetapi energi dapat diubah dari suatu bentuk energi ke bentuk energi yang lainnya*". Selain dapat diubah menjadi bentuk lain, energi juga dapat berpindah dari satu objek ke objek lain. Model perpindahan energi dalam hukum pertama ini adalah dalam bentuk kalor.

Perlu diingat bahwa kalor adalah energi yang berpindah dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya, karena adanya perbedaan suhu yaitu dari suhu lebih tinggi ke suhu lebih rendah.

Jadi ketika kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi menuju benda yang bersuhu rendah, sebenarnya energi lah yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi menuju benda yang bersuhu rendah. Perpindahan energi terhenti setelah benda-benda yang bersentuhan mencapai suhu yang sama atau setimbang termal.

"Kalor adalah energi yang berpindah akibat perbedaan suhu"

Pada kasus segelas air hangat yang menjadi dingin, hal ini menunjukkan adanya perpindahan kalor dari air ke lingkungan sekitar. Perpindahan kalor ini diakibatkan karena adanya perbedaan suhu antara keduanya. Apabila kita meletakkan semalaman, segelas air hangat tersebut tidak akan membeku, karena perpindahan kalor terhenti setelah suhu keduanya menjadi setimbang.

Perpindahan Kalor pada Makhluk Hidup

Kalor dapat berpindah masuk dan keluar dari tubuh dan segala objek lainnya. Kalor yang masuk ke dalam tubuh dapat berasal dari udara, objek di sekitar dan dari matahari ketika kita berada di luar ruangan, atau bahkan kita mendapat kalor dari sinar lampu ketika berada di dalam ruangan. Kalor juga dapat keluar dari tubuh ke udara sekitar, ke objek lain dan bahkan berpindah ke lingkungan luar yang dapat jelas terasa pada malam hari.

Tubuh manusia dan hewan dapat mengatur perpindahan kalor mereka agar tetap dalam rentang yang optimal untuk kesehatan. Cara yang dilakukan untuk mengatur kalor yaitu melalui tingkah laku maupun respon tubuh.

Sajian Utama

Akibat adanya perpindahan kalor, hewan berdarah dingin seperti ikan, reptil dan serangga harus hidup di lingkungan yang suhunya cenderung konstan, seperti daerah tropis dan lautan. Hal ini terjadi karena hewan berdarah dingin tidak dapat menghasilkan panas dari tubuh mereka dan hanya bergantung dengan suhu lingkungan. Jika terjadi perubahan suhu yang drastis mereka tidak dapat bertahan hidup. Kelangsungan hidup mereka dipertahankan dengan menggunakan respon perilaku, seperti berjemur di bawah sinar matahari untuk meningkatkan suhu tubuh atau mencari tempat teduh untuk menurunkan suhu tubuhnya.



Ilustrasi kadal berjemur di bawah sinar matahari



Ilustrasi manusia menggunakan pakaian hangat

Hewan berdarah panas seperti mamalia dan burung memproduksi panas dari dalam tubuhnya sebagai hasil metabolisme. Meskipun suhu lingkungan berubah-ubah, mereka akan mempertahankan suhu tubuhnya agar tetap konstan. Misalnya ketika suhu lingkungan turun secara drastis, hewan berdarah panas akan menggigil untuk menghasilkan panas. Ketika suhu lingkungan naik secara drastis maka mereka akan meresponnya dengan cara berkeringat.

Ketika kita menggunakan jaket di musim dingin atau menggunakan pakaian pendek di musim panas, sebenarnya kita sedang berusaha mengatur perpindahan kalor, mencoba untuk menjaga suhu badan agar temperaturnya kurang dari 38°C . Perjuangan kita untuk mempertahankan panas tubuh tidak akan berakhir hingga suhu badan dan lingkungan menjadi setimbang.

Sumber : <https://www.boundless.com> dan <http://www.ftexploring.com/energy/heatflow.htm>

Henri Hess : Pencetus Hukum Termokimia

Germain Henri Hess (Lahir pada 7 Agustus 1802 di Geneva Switz, meninggal pada 30 November 1850 di St. Petersburg, Russia) merupakan seorang ahli kimia yang mempelajari kalor pada reaksi kimia, yang kemudian hal ini menjadi dasar Termokimia.

Setelah mempraktikkan ilmu kedokteran selama beberapa tahun di Irkutsk, Rusia, Hess menjadi seorang profesor kimia pada tahun 1830 di *Technological Institute, Universitas of St. Petersburg*. Penelitian awalnya adalah

tentang mineral dan gas alam yang ditemukan di wilayah dekat Baku. Dia pernah menemukan oksidasi gula untuk menghasilkan asam saccharic. Selanjutnya pada tahun 1834, Hess mempublikasikan karyanya di bidang kimia yang kemudian hal tersebut dijadikan sebuah patokan di Rusia selama bertahun-tahun.

Pada tahun 1840, dia membuat sebuah rumusan yang kemudian dikenal sebagai hukum Hess. Hukum itu menyatakan bahwa jumlah panas yang dibutuhkan atau dilepaskan pada suatu reaksi kimia tidak tergantung pada jalannya reaksi tetapi ditentukan oleh keadaan awal dan akhir.

Henri Hess aktif mengajar dan melakukan kegiatan pendampingan bagi para ilmuwan-ilmuwan muda. Hingga kemudian kesehatan Henri menurun dan memaksanya pensiun pada tahun 1848. Hess kemudian meninggal pada usia yang relatif muda yaitu 48 tahun.

Sumber: <http://www.britannica.com/biography/Germain-Henri-Hess>



Sistem adalah zat atau proses yang sedang kita amati perubahan energinya

Pada gambar ini manakah yang disebut sistem?

Lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem yang membatasi sistem dan dapat mempengaruhinya.

Pada gambar ini manakah yang dimaksud lingkungan?

Sistem dan Lingkungan

3 Jenis Sistem dalam Termokimia

Sistem Terbuka

Bumi dapat dianggap sebagai sistem terbuka karena sinar matahari (red: energi) mampu mencapai permukaan planet, meteor (red: materi) dapat masuk ke dalam atmosfer, dan kita dapat mengirimkan objek ke luar angkasa seperti satelit untuk menjelajahi sistem tata surya. "Pada sistem terbuka memungkinkan terjadinya perpindahan energi dan zat (materi) antara lingkungan dengan sistem."



Sistem Tertutup

Contoh sistem tertutup adalah kotak pendingin es yang di bawahnya terdapat bongkahan es untuk mendinginkan minuman. Ketika tutup dari kotak pendingin itu ditutup, tidak akan ada botol minuman, debu (red: materi) yang dapat keluar atau masuk. Akan tetapi, setelah beberapa waktu maka es yang ada di dalamnya lama-lama akan mencair. Es mencair dikarenakan perpindahan kalor (energi) dari lingkungan ke dalam sistem.

"Sistem tertutup dapat dijelaskan sebagai sistem yang dapat memungkinkan terjadinya perpindahan energi tetapi tidak dapat terjadi perpindahan materi (baik berupa padatan, gas maupun cairan)."



Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi adalah sistem yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan materi maupun energi. Hal ini dikarenakan di sisi penyekat ditutupi oleh pelapis hampa. Contoh yang sangat sering dijumpai adalah termos yang tertutup.



Fenomena Termokimia

Jika kita mengamati sekeliling lingkungan, akan ada beberapa fenomena kimia yang dapat dengan mudah kita amati. Salah satunya adalah fenomena reaksi eksoterm dan endoterm.

CONTOH FENOMENA REAKSI ENDOTERM

Semua reaksi kimia yang membutuhkan input energi (dalam bentuk kalor) dari lingkungan adalah reaksi endotermik. Ciri reaksi endoterm yaitu terasa dingin. Oleh karena itu pada reaksi ini akan diikuti dengan penyerapan panas dari lingkungan agar suhu sistem dan lingkungan menjadi setimbang.

1. Fotosintesis

Tumbuhan dapat memproduksi makanannya sendiri melalui fotosintesis. Makanan yang diproduksinya terdapat dalam bentuk glukosa. Untuk melakukan kegiatan fotosintesis, tumbuhan membutuhkan energi berupa sinar/cahaya matahari. Tanpa sinar matahari, tumbuhan tidak dapat memproduksi makanan. Maka hal ini menandai fotosintesis sebagai salah satu reaksi endotermik.

Kimia di Sekitar

2. Penguapan Air

Agar air dapat menguap dan menjadi uap air maka dibutuhkan panas dari lingkungan. Peristiwa ini disebut sebagai reaksi endoterm.

3. Es mencair

Mencairnya es juga dikategorikan sebagai contoh reaksi endoterm. Perubahan fisik dari padatan es menjadi air ini terjadi karena adanya input panas dari lingkungan ke dalam sistem (es).

CONTOH FENOMENA REAKSI EKSOTERM

Ciri reaksi eksotermik yaitu terasa panas. Oleh karena itu reaksi ini akan melepaskan panas ke lingkungan hingga suhu lingkungan dan sistem menjadi setimbang.

1. Pembakaran

Saat menyalakan korek api, senyawa-senyawa yang terbakar akan melepaskan panasnya ke lingkungan dan menyebabkan kenaikan suhu. Hal ini adalah contoh yang paling dasar dari reaksi eksotermik. Contoh lainnya dapat ditemukan dalam reaksi pembakaran bahan bakar.

2. Netralisasi

Reaksi ini terjadi antara asam kuat dan basa kuat yang kemudian menghasilkan garam dan air. Misalnya mereaksikan NaOH dengan HCl yang menghasilkan NaCl dan H_2O disertai dengan peningkatan suhu.

3. Pengkaratan

Berkaratnya besi juga menjadi salah satu contoh reaksi spontan eksotermis.



Sumber:
<http://www.buzzle.com/articles/endothermic-and-exothermic-reactions.html>

Percobaan Sederhana

Brr... Dinginnya Reaksi Endoterm

Pada rubrik ini kita akan mempelajari bagaimana reaksi endoterm dapat menyerap panas dari lingkungan.

Bahan-bahan

1. Baking soda
2. Cuka
3. Termometer kecil
4. Botol/ tempat minum plastik
5. Sendok

<http://www.inquiryinaction.org/classroomactivities/activity.php?id=24>

Langkah Percobaan

1. Tuangkan cuka ke dalam botol (1/4 botol saja). Letakkan termometer di dalamnya dan biarkan suhu stabil. Catat sebagai suhu awal.
2. Biarkan termometer tetap berada dalam botol dan tambahkan 1/2 sendok teh baking soda.
3. Perhatikan termometer untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi.
4. Catatlah suhu terendah yang dicapai dalam percobaan ini.



1. Bagaimana perubahan suhu dan perubahan yang terjadi selama reaksi di atas?
2. Apakah reaksi di atas melepas atau menyerap panas dari lingkungan?

Percobaan Sederhana

Aww... Panasnya Reaksi Eksoterm

Gunakan petunjuk di bawah ini untuk melakukan percobaan apakah proses berkarat dapat menghasilkan panas

Bahan-bahan

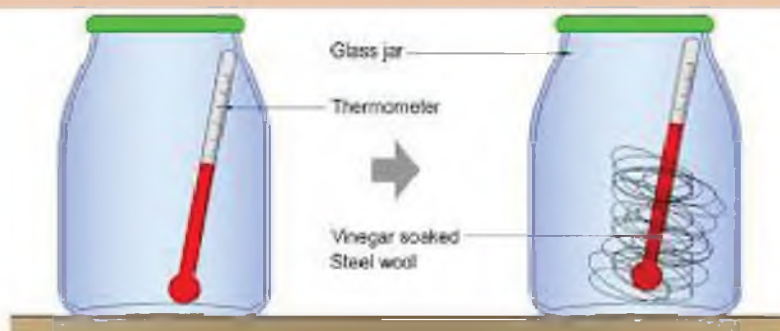
1. Stoples dengan tutupnya.
2. Termometer kecil.
3. Kawat baja (bisa gunakan sikat cuci yang terbuat dari baja)
4. Cuka.

1. Bagaimana perubahan suhu dan perubahan fisik kawat baja setelah percobaan diatas?
2. Apakah reaksi di atas melepas atau menyerap panas dari lingkungan?

Sumber : <http://sciencenetlinks.com/student-teacher-sheets/rust-and-corrosion/>

Langkah Percobaan

1. Letakkan termometer dalam botol dan tutup. Biarkan suhu stabil dan catat suhu sebagai suhu awal pada lembar yang telah disediakan.
2. Lepaskan termometer dari botol.
3. Rendam sepotong baja wol dalam cuka selama satu menit.
4. Tekan/ peras wol baja agar cuka keluar. Bungkus Termometer dengan wol baja.
5. Tempatkan termometer dan baja wol kembali ke dalam botol dan tutup.
6. Tunggu dua menit dan catat suhu dan perubahan pada wol baja.
7. Catat suhu dan perubahan setiap dua menit sampai sepuluh menit (bisa lebih lama).



Kantong Penyeka Dingin

Saat menonton pertandingan olahraga, pernahkah kalian melihat seorang pemain mengalami memar akibat benturan yang keras? Pada saat seperti ini biasanya mereka akan diberikan pertolongan dengan diberi suatu kantong penyeka yang dapat meredakan nyeri tersebut. Kantong penyeka yang digunakan adalah kantong penyeka dingin (*cold pack*). Tahukah kalian bagaimana cara kerjanya? Tentu saja ini adalah reaksi kimia.

Kantong penyeka dingin mengandung bahan kimia yang dapat menyerap panas ketika bereaksi. Itulah kenapa kantong penyeka dingin ini mempunyai efek mendinginkan lingkungan sekitar, yaitu mendinginkan memar kita.

Kantong penyeka dingin ini mengandung sedikit amonium nitrat (NH_4NO_3) yang dapat larut di dalam air. Ammonium nitrat dan air dipisahkan dengan penyekat tipis.

Amonium nitrat disimpan dalam kantong bagian luar sedangkan air disimpan pada kantong bagian dalam. Apabila akan digunakan, maka kita perlu menekan kantong penyeka itu dengan telapak tangan kita hingga penyekat di

dalamnya pecah sehingga amonium nitrat dapat larut di dalam air. Hal ini merupakan contoh dari reaksi endoterm, reaksi yang menyerap panas karena suhu di dalam sistem dingin. Reaksi pelarutan ammonium nitrat di dalam air adalah $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow \text{NH}_4^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$
 $\Delta H = +25 \text{ kJ/mol}$.

Perubahan entalpi bernilai positif karena menyerap panas dari lingkungan.

Kantong penyeka dingin yang berisi amonium nitrat tidak dapat didaur ulang hanya sekali pakai sebab larutan amonium nitrat sukar dikristalkan kembali, selain itu harga amonium nitrat relatif murah.

Sumber:

<http://www.simplechemconcepts.com/> dan Understanding Chemistry Ted Lister





Self Heating Can **Panas Tanpa Kompor**

Tahukah kamu apa itu *self heating can*? *Self heating can* adalah sebuah kaleng berisi minuman/sup yang dapat menjadi panas tanpa bantuan kompor ataupun *microwave*. Tahukah kamu bahwa *self heating can* ini ternyata menggunakan prinsip kimia, terutama termokimia? Mari cek informasi berikut.

Self heating can yang akan dibahas pada artikel ini adalah merek *Hot-Can*, salah satu *self heating can* yang cukup sukses dan populer di beberapa negara maju seperti Amerika, Australia, Selandia Baru, Eropa, United Kingdom,

Korea, Taiwan dan Malaysia.

Di dalam *Hot-Can* terdapat dua buah ruangan dari aluminium, yaitu ruangan bagian dalam dan ruangan bagian luar. Ruangan terluar mengandung produk sup/minuman dan ruangan bagian dalam mengandung air (H_2O) serta Kalsium Oksida (CaO).

Untuk menggunakan produk ini cukup mudah. Pertama kita perlu membuka segel pada bagian bawah kaleng dan menekan tombol di dalamnya agar reaksi dapat terjadi. Setelah menekan tombol maka kita akan diminta untuk mengocok kaleng tersebut selama 30 detik. Biarkan selama 3 menit dan minuman sudah tersaji panas.

Produk Kimia

Pada sisi kaleng terdapat dua label indikator yang akan memberitahu suhu di dalam kaleng. Jika berwarna hijau artinya minuman sudah hangat dan dapat diminum. Apabila indikator berwarna merah artinya suhu minuman sangat panas.

Panas yang dihasilkan berkisar antara 50°-55° C dalam 3 menit. Apabila minuman disimpan pada suhu ruangan maka panas dapat meningkat hingga 70°C. Pada sisi luar kaleng terdapat komponen plastik yang dapat mengisolasi panas selama 45 menit dan menjaga tangan kita agar tidak melepuh.

"Hot can merupakan produk yang menggunakan prinsip reaksi eksoterm"

Reaksi yang terjadi pada *Hot-Can* ini akan menghasilkan panas. Perhatikan reaksi berikut:



Reaksi yang menghasilkan panas ini disebut dengan reaksi eksoterm. Ruangan dalam yang berisi CaO dan H₂O kita sebut sebagai sistem, sedangkan ruangan luar yang berisi minuman kita sebut sebagai lingkungan.

Reaksi eksoterm menghasilkan panas yang akan dilepas ke lingkungan, itulah kenapa kemudian minuman dapat menjadi panas dikarenakan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan.

Hot Can ini ramah lingkungan karena aluminium dapat di daur ulang. Sedangkan produk kimia yang terbentuk juga tidak berbahaya. Produk Ca(OH)₂ yang dihasilkan dari reaksi di atas akan bereaksi dengan CO₂ di udara dan membentuk kalsium karbonat (CaCO₃). Rumus reaksinya adalah sebagai berikut:
$$\text{Ca}(\text{OH})_2(s) + \text{CO}_2(aq) \rightarrow \text{CaCO}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$$

Apabila CaCO₃ ini dipanaskan maka akan terurai menghasilkan kalsium oksida (CaO) dan gas karbon dioksida (CO₂).

Hot-Can hanya dapat disimpan dalam suhu ruangan. Apabila kita menyimpannya di dalam lemari es *Hot-Can* tidak dapat bekerja, sedangkan apabila menyimpannya di lingkungan yang bersuhu panas seperti mobil atau di bawah sinar matahari maka dapat berakibat risiko terbakar.

Sumber : <http://www.hot-can.com.au/hot-can-faqs>

TermoKimia

dalam

Proses Berkeringat

Ketika kita sedang berolah raga saat cuaca panas, kita akan mudah berkeringat.

Rata-rata orang dewasa memiliki 3 juta kelenjar keringat. Saat mulai berkeringat badan kita menjadi terasa dingin. Tetapi bukan keringat ini yang menjadikan badan kita terasa dingin. Dingin yang kita rasakan ini disebabkan karena adanya proses penguapan. Penguapan adalah proses reaksi endotermik, artinya penguapan ini memerlukan energi agar reaksi dapat terjadi. Energi yang akan digunakan diambil dari tubuh kita, sehingga membuat suhu badan kita lebih dingin.

Bagaimana Prosesnya?

Penguapan membutuhkan energi karena gaya tarik antara molekul-molekul air (disebut ikatan antarmolekul) perlu diputus ketika air berubah fase dari cairan ke gas. Air yang berbentuk cair ikatan molekul-molekulnya saling berdekatan dan tertarik satu sama lain. Oleh karena itu diperlukan energi yang besar untuk memutuskan ikatan antar molekul yang rapat ini, sehingga air dapat berubah menjadi gas. Energi yang besar ini diambil dari tubuh kita dan setiap kali kita kehilangan energi, tubuh kita akan terasa sejuk.

sumber : <http://www.acs.org/content/acs/en/education/resources/highschool/chemmatters/past-issues/archive-2013-2014/animal-survival-in-extreme-temperatures.html>



Ayo Berpikir!

Jika kalian sudah memahami definisi reaksi eksoterm dan endoterm sekarang cobalah uji kemampuan kalian disini. Dapatkah kalian mengklasifikasikannya?



Membekukan air



Melarutkan gula

Melarutkan garam

Air yang menguap

Respirasi

Kondensasi uap air

Melarutkan deterjen

Menyalakan api unggun



Energi dan Entalpi

Video Concept

Energi merupakan salah satu konsep yang penting dalam sains. Energi yang dibahas dalam rubrik kali ini adalah energi dalam. Untuk mengetahui lebih lengkap mengenai energi dalam dan hubungannya dengan entalpi, perhatikan penjelasan yang ada dalam video di bawah ini. Selamat menyaksikan!

Entalpi

Entalpi (H) adalah jumlah energi yang terkandung dalam suatu zat pada tekanan yang tetap. Besarnya entalpi suatu zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah perubahannya (ΔH).

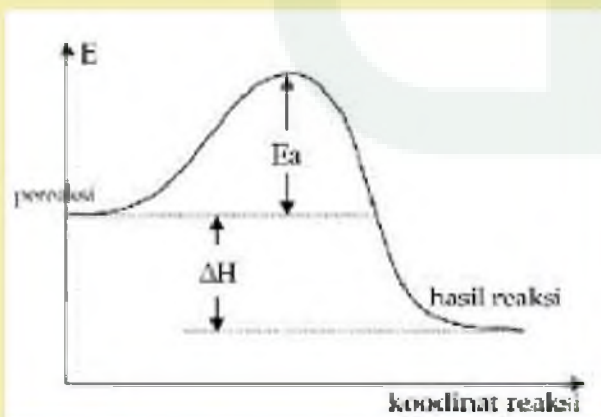
Perubahan Entalpi

Perubahan entalpi (ΔH) dari suatu reaksi dapat diukur dari selisih antara entalpi zat produk dengan entalpi zat pereaksi. Sesuai dengan hukum kekekalan energi, jumlah kalor yang dihasilkan selama reaksi sama dengan jumlah energi yang dilepaskan ke lingkungan.

$$\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}}$$

Reaksi Eksoterm

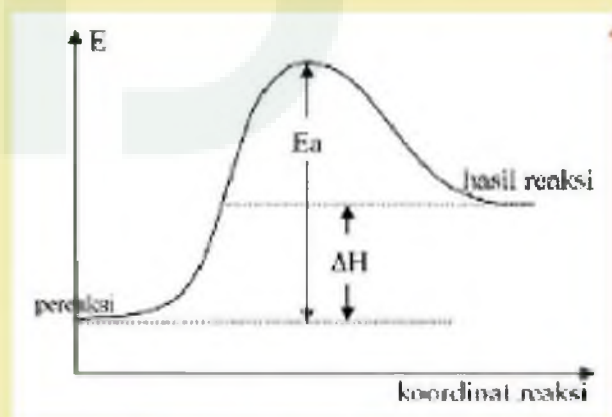
Pada reaksi eksoterm, entalpi produk lebih kecil daripada reaktan, karena sistem melepaskan kalor ke lingkungan. Ciri perubahan entalpinya bertanda negatif.



$$\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}} < 0$$

Reaksi Endoterm

Pada reaksi endoterm, entalpi produk lebih besar daripada reaktan, karena sistem menyerap kalor dari lingkungan. Ciri perubahan entalpinya bertanda positif.



$$\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}} > 0$$

Perubahan Entalpi Standar

Pengukuran entalpi pada kondisi yang berbeda akan menghasilkan nilai entalpi yang berbeda. Oleh karena itu kita menggunakan perubahan entalpi standar (ΔH°) yang diukur dalam kondisi standar berikut:

Tekanan : 100 kPa (1 atm)

Konsentrasi : (Untuk reaksi yang menggunakan larutan) 1 M

Suhu : 298 K (25° C)

Fase : Zat yang digunakan harus berada pada fase standarnya

Kondisi ini dapat digunakan untuk mengukur berbagai macam perubahan entalpi standar

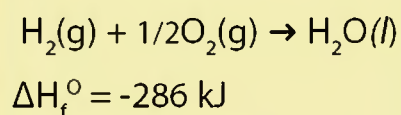
Macam-macam

Perubahan Entalpi Standar

Entalpi

Pembentukan Standar

Adalah perubahan entalpi pada **pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsur pembentuknya** pada kondisi standar.

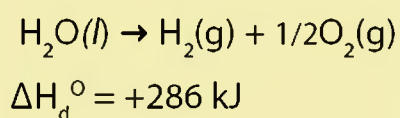


Pada pembentukan 1 mol air dari gas hidrogen dengan gas oksigen dibebaskan kalor sebesar 286 kJ/mol.

Entalpi

Penguraian Standar

Adalah perubahan entalpi pada **penguraian 1 mol senyawa menjadi unsur-unsur pembentuknya** pada kondisi standar.



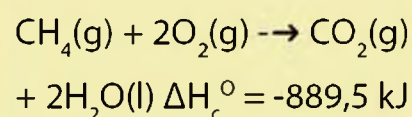
Untuk menguraikan 1 mol air menjadi gas hidrogen dan gas oksigen diperlukan kalor sebesar 286 kJ/mol.

Entalpi

Pembakaran Standar

Adalah perubahan entalpi pada **pembakaran sempurna 1 mol suatu zat** pada kondisi standar.

Setiap pembakaran menggunakan oksigen.



Pada pembakaran 1 mol metana dibebaskan kalor sebesar 889,5 kJ/mol.

Sumber: <http://www.daydreameeducation.co.uk/poster-enthalpy>



3 Pemuda & Kotak Ajaib

Oleh Mukti Nurdiyanah

ringan mobil jeep melaju membelah lintasan berdebu di tengah-tengah kebun para warga. Di atas salah satu mobil jeep terbuka itu ada tiga orang sahabat yang baru saja menuntaskan semester pertama. Mereka mahasiswa jurusan kimia dan berencana mengisi liburan setelah enam bulan sebelumnya disibukkan dengan aktivitas kuliah.

Ki.. Ndra.." panggil Dedi berteriak ke kedua teman-temanya yang sejak tadi

hanya duduk. "Ada apa sih Ded? Biasa aja manggilnya.." gerutu Juki'.

"Berdiri deh kalian, itu di depan sana, tujuan kita" Juki dan Indra akhirnya berdiri juga untuk melihat apa yang ditunjuk oleh Dedi.

"Hmm.. bau petualangan sudah tercium" kata Juki yang diiyakan kedua temannya dengan senyuman. "Kabarnya kita butuh tiga hari untuk mendaki normal gunung yang akan kita datangi, jadi kita sudah menyiapkan bekal makanan dan

minuman untuk perjalanan 6 hari untuk mendaki dan turun nanti” lanjut Juki sambil menampakkan gigi-giginya yang putih bersih.

30 menit kemudian mereka sampai juga di basecamp pertama sebelum pendakian. Mereka bertiga mendaftar dan mengisi formulir untuk melakukan pendakian. Mereka dan beberapa kelompok lain yang juga mau melakukan pendakian akan mendapatkan arahan singkat dari instruktur tentang apa saja yang boleh dan tidak boleh dilakukan selama pendakian gunung.

Selama pendakian sesuai intruksi mereka akan menemukan enam pos. Mereka berniat beristirahat hari pertama di pos tiga, hari kedua di pos lima, dan hari ketiga sebelum puncak mereka sudah di pos enam.

Tak terasa tiga hari telah berlalu dan mereka pun akhirnya sampai di pos enam. Saat pendakian ke puncak mereka dianjurkan untuk mendaki sebelum subuh. Akhirnya dengan usaha yang kuat mereka sampai di puncak. Rasa syukur terucap di bibir mereka bertiga dengan begitu

bangganya saat pemandangan anugrah alam yang begitu indah tersaji di depan kedua mata. Setelah merasa cukup dan hari-pun semakin siang mereka bertiga memutuskan untuk kembali ke pos enam.

Setelah lepas tengah hari mereka bertiga memutuskan untuk turun gunung. Tapi cuaca tiba-tiba berubah saat mereka dalam perjalanan turun. Hujan dan petir sahut-menyahut dan anehnya mereka bertiga tidak berhenti untuk berlindung tetapi tetap terus melanjutkan perjalanan pulang. Saat hujan reda mereka akhirnya sadar, jalan yang mereka lewati bukanlah jalan yang biasa dilewati pendaki. Sebab selama pendakian setiap 10 meter mereka akan menemukan sebuah tanda jejak yang ditancap di tanah oleh pengurus pendaki. Tapi ini mereka tidak menemukannya sama sekali.

Mereka mulai panik karena ini pertama kalinya tersesat. Mereka sepakat untuk berhenti dulu dan mengatur strategi untuk bertahan hidup sampai ada orang yang bisa menolong mereka. Mereka mencari tanah yang sedikit lapang di gunung untuk dibuat tempat perkemahan sekaligus membuat perapian. Tapi apa

daya gas yang mereka bawa habis, korek api yang mereka bawapun rusak sehingga tidak bisa digunakan.

Dua hari telah berlalu dan belum ada tanda-tanda mereka dicari, persediaan makanan sudah habis sehari sebelumnya. Mereka tidak belajar cara *survive* di gunung jadi mereka sama sekali tidak tahu mana daun atau buah-buahan yang bisa dimakan ataupun bagaimana cara menjerat binatang. Mereka dalam kondisi lapar dan dingin.

Indra, aku nemuin sesuatu disini, mungkin ini kotak harta karun” “kita dalam posisi yang tidak bagus untuk mendengarkan dongeng Ded” kerutu Juki.

”Sini dulu deh, ga ada salahnya kan cuma lihat” balas Dedi. Juki dan Indra dengan enggan menghampiri Dedi dan melihat hasil galiannya. Setelah di cek ternyata benar, ada seperti sebuah kotak besi yang terpendam di dalamnya.



Mereka terdiam, satu sama lain tak bisa menyalahkan. Dedi hanya sibuk dengan menggali tanah seperti anak kecil selama dua hari ini, Juki dan Indra lebih memilih untuk beristirahat. Tiba-tiba Dedi berteriak “Juki,

Mereke bertiga pun memutuskan untuk melanjutkan penggalian dengan bantuan kayu. Tidak perlu bersusah payah ternyata benda ini mudah dikeluarkan dalam waktu singkat. Benda yang telah mereka angkat ini adalah sebuah kotak besi

dengan hiasan emas dipinggirnya.

Setelah dibuka, ternyata di dalam kotak besi tersebut ada tiga buah buntalan dan selembar kertas yang bertuliskan “Kotak Ajaib, membantu menyelesaikan masalah Anda”. Mereka tidak menggubris tulisan tersebut dan langsung mengambil tiga buntalan yang terdapat dalam kotak tersebut.

Buntalan pertama yang mereka ambil berisi serbuk kristal yang berwarna ungu. Buntalan kedua berupa cairan bening kental. Buntalan ketiga berisi roti, coklat, permen dan buah.

Setelah lama tak makan mereka pun akhirnya bisa makan dari bahan makanan yang didapat dari kotak ajaib tersebut. Mereka makan dengan berbagi, tapi mereka masih bingung dengan kedua bahan yang tersisa. Benda pertama cukup asing bagi mereka, akan tetapi benda kedua ini familiar karena mereka pernah menggunakannya dalam praktikum pembuatan sabun.

Tak mau berfikir lama, mereka kemudian mengambil sedikit dari kedua bahan tersebut dan menyatukannya.

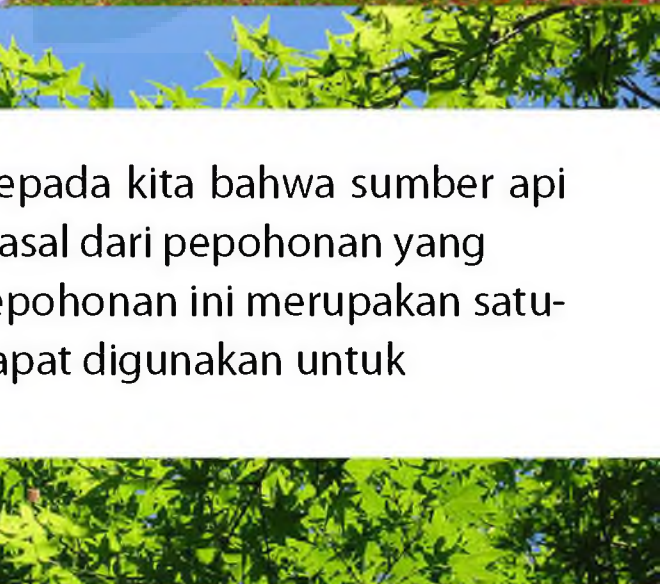
Dar.. ledakan kecil, serta asap putih dan api pun muncul, ternyata kristal ungu dan cairan kental itu seperti pemicu api. Mereka pun bersorak dan bersegera mengulang langkah tadi dengan bahan tersisa dan membuat perapian dari api yang muncul.

Tak lama kemudian dari kejauhan ada bunyi teriakan orang-orang yang memanggil mereka, ternyata tim SAR mencari-cari mereka. Melalui api itu mereka membuat semacam kepulan asap agar keberadaan mereka ditemukan oleh tim SAR. Tak perlu lama tim SAR akhirnya menemukan mereka. Mereka bertiga akhirnya dibawa turun gunung.

Setelah membaca cerita pendek ini, dapatkah kalian menebak apa nama kedua bahan yang mereka temukan di dalam kotak ajaib?

Kenapa setelah mencampurkan kedua bahan tersebut justru timbul ledakan, asap putih serta api?

Untuk memuaskan rasa penasaran kalian, cobalah tonton video di bawah ini.



Allah berfirman, "...yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, lalu kamu pun (bisa) menyalakan (api) dari kayu itu."(Yasin: 80).

Ayat tersebut menjelaskan kepada kita bahwa sumber api yang digunakan manusia berasal dari pepohonan yang diciptakan oleh Allah SWT. Pepohonan ini merupakan satu-satunya sumber kayu yang dapat digunakan untuk menyalakan api.

Energi dari Tumbuhan

Saat Al-Qur'an diturunkan, orang-orang Arab menafsirkan ayat tersebut dengan pemahaman bahwa ketika pohon mengering dan dibakar dapat menjadi sumber api. Pohon dapat menghasilkan kayu, sementara tumbuhan hijau yang lebih kecil dapat berubah menjadi jerami. Keduanya bisa dijadikan sebagai sumber bahan bakar.

Para ahli dan sains modern kemudian menyingkap bahwa pohon yang kering oleh terik matahari juga dapat diubah menjadi arang kayu, dan ketika tertimbun dalam tanah dapat berubah menjadi batu bara. Hal ini karena panas yang sangat tinggi di dalam tanah. Terkait dengan itu, suhu tanah setiap kedalaman bertambah 30 meter, suhu akan naik satu derajat celcius. Itu berarti, semakin dalam arang alami dari tumbuhan itu tertimbun dalam bumi, semakin cepat proses terbentuknya batu bara yang tersimpan di perut bumi.

Sejak ribuan tahun silam terdapat jutaan hektar hutan yang menempati area yang sangat luas di bumi. Hutan itu lalu terbenam ke dalam bumi karena gempa bumi dan mengalami proses geologis

di dalam bumi berupa pengeringan, pemanasan, dan tekanan yang sangat ekstrim. Proses itu mengubahnya menjadi batu bara yang keras dan warnanya berubah dari hijau menjadi hitam.

Allah berfirman, "...yang menumbuhkan rumput-rumputan, lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman." (Al-A'la: 4-5). Maha besar Allah atas segala ciptaan-Nya dan keteraturan yang ada di dalamnya.



Sumber : Buku Pintar Sains dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat

8 Jenis Energi Terbarukan di Indonesia

Indonesia sangat kaya dengan berbagai kelimpahan sumber energi.

Saat ini dunia sedang dilanda krisis energi Bahan Bakar Minyak (BBM) yang tidak dapat diperbarui. Solusi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan energi adalah “sumber energi hijau” atau “energi terbarukan” untuk menggantikan sumber energi BBM yang ada saat ini. Sumber energi hijau ini mudah didapatkan, tidak akan habis jika dikelola dengan baik, serta ramah



Kekayaan Alam

lingkungan karena polusinya relatif lebih kecil dibandingkan dengan BBM. Contohnya antara lain tenaga angin, matahari, air, dan panas bumi.

Indonesia adalah negara tropis, Negara yang sangat kaya dengan berbagai kelimpahan sumber energi. Kondisi alam di Indonesia memungkinkan sinar matahari terus menerus bersinar sepanjang tahun. Angin di sini juga juga berhembus dengan kecepatan cukup tinggi. Airnya pun melimpah.

Di bawah ini adalah daftar berbagai jenis sumber energi terbarukan di Indonesia yang layak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia yaitu:

Biofuel

Biofuel atau bahan bakar hayati berupa bahan bakar (baik padat, cair, dan gas) yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Sumber biofuel adalah tanaman yang memiliki kandungan gula tinggi (seperti sorgum dan tebu) dan tanaman yang memiliki kandungan minyak nabati tinggi (seperti jarak, ganggang, dan kelapa sawit).

Tanaman Jarak sebagai bahan biofuel



Biomassa

Biomassa mengacu pada bahan biologis yang berasal dari organisme yang hidup atau belum lama mati. Sumber biomassa antara lain bahan bakar kayu, limbah dan alkohol. Pembangkit listrik biomassa di Indonesia seperti PLTBM Pulubala di Gorontalo yang memanfaatkan tongkol jagung.

Kekayaan Alam

Panas Bumi

Energi panas bumi atau geothermal berupa energi termal (panas) yang dihasilkan dan disimpan di dalam bumi. Energi panas bumi diyakini cukup ekonomis, berlimpah, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Namun pemanfaatannya masih terkendala pada teknologi eksploitasi yang hanya dapat menjangkau di sekitar lempeng tektonik.

DARI BERBAGAI SUMBER
ENERGI TERBARUKAN YANG
TERSEDIA, BARU ENERGI AIR
YANG BANYAK DIMANFAAT-
KAN.

Air (Hydropower)

Air yang mengalir ke hilir merupakan kekuatan. Air yang mengalir dapat digunakan untuk memutar turbin yang mendorong proses mekanis untuk memutar generator. Energi air mengalir dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Sumber energi ini didapatkan dengan memanfaatkan energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki air.

Angin

Energi angin ditangkap oleh turbin angin dan digunakan untuk menghasilkan listrik. Kincir angin digunakan untuk menangkap energi angin dan diubah menjadi energi kinetik atau listrik.



Kekayaan Alam

Matahari (Solar Energi)

Sinar matahari, atau energi surya, dapat digunakan untuk pemanasan rumah, pencahayaan dan pendinginan serta pembangkit listrik, pemanas air, dan berbagai proses industri.

Gelombang Laut

Energi gelombang laut atau ombak adalah energi terbarukan yang bersumber dari tekanan naik turunnya gelombang air laut. Indonesia sebagai negara maritim yang terletak di antara dua samudera berpotensi tinggi memanfaatkan sumber energi dari gelombang laut. Sayangnya sumber energi alternatif gelombang laut ini masih dalam tahap pengembangan di Indonesia.

Hidrogen

Hidrogen memiliki potensi yang luar biasa sebagai sumber bahan bakar dan energi, tetapi teknologi yang dibutuhkan untuk mewujudkan potensi ini masih dalam tahap awal. Hidrogen adalah elemen paling umum di Bumi. Air adalah 2/3 hidrogen, tapi hidrogen di alam selalu ditemukan dalam kombinasi dengan unsur lainnya.

Setelah dipisahkan dari unsur-unsur lain, hidrogen dapat digunakan untuk menggerakkan kendaraan, menggantikan gas alam untuk pemanasan dan memasak, dan untuk menghasilkan listrik.

Dari berbagai sumber energi terbarukan yang tersedia, baru energi air yang banyak dimanfaatkan. Jumlah pembangkit listrik bersumber dari energi panas bumi, angin, dan matahari pun masih bisa dihitung dengan jari, dengan kapasitas energi yang sangat kecil.

Setelah mengetahui informasi di atas, kita patut untuk mensyukuri segala kekayaan alam Indonesia, karena semua ini adalah anugerah dari Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia

Sumber: <http://www.tempokini.com/2014/09/energi-terbarukan-di-indonesia-adalah-sebuah-ironi/>



Agustin Hermayanti, S.Si Fresh Graduate

Dari Limbah Tahu Terbitlah Energi Baru

"Dengan memahami Hukum Termodinamika I, dalam kehidupan sehari-hari kita dituntut untuk mampu menggunakan energi dengan hemat karena energi tidak dapat diciptakan dan diharapkan kita bisa menemukan sumber-sumber energi alternatif lainnya. Ini adalah salah satu cara kita untuk menunjukkan sikap peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam".

Listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan oleh manusia baik untuk industri, komersil maupun kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, kebutuhan yang sangat besar ini tidak diimbangi dengan sumber energi yang dapat diperbarui. Saat ini sumber listrik yang digunakan sebagian besar berasal dari minyak bumi.

Untuk mengantisipasi menipisnya sumber energi minyak bumi, maka dilakukan penelitian untuk menemukan sumber energi alternatif. Salah satu yang telah banyak diteliti

yaitu penggunaan limbah tahu sebagai sumber energi listrik. Kali ini penyusun berkesempatan untuk mewawancarai mahasiswi UIN Sunan Kalijaga yang telah melakukan penelitian mengenai potensi perolehan energi listrik dari limbah tahu. Wawancara ini dilakukan dengan Saudari Agustin Hermayanti (Maya) S.Si yang telah menyelesaikan pendidikannya di jurusan kimia UIN Sunan Kalijaga.

Penelitian ini telah mengantarkan Saudari Maya untuk meraih gelar Sarjana. Berikut hasil wawancara yang dilakukan:

01 Apa yang melatar belakangi Saudari untuk meneliti limbah tahu?

Hal ini bermula dari banyaknya pabrik tahu di jogja yang belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pada umumnya industri pengolahan tahu ini membuang limbah cair tersebut ke lingkungan, seperti sungai. Dan tempat saya penelitian, pabrik tahu tersebut bertempat di samping sungai dan membuang limbahnya langsung ke sungai. Limbah tahu sendiri merupakan limbah organik berupa cairan kental dan mengandung kadar protein yang tinggi. Tanpa proses penanganan yang baik, limbah tahu ini dapat menyebabkan dampak negatif seperti polusi air, sumber penyakit, dan bau tidak sedap.

02 Bagaimana teknisnya mengubah limbah tahu menjadi energi listrik?

Teknis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *fuel cell*. Proses yang digunakan merupakan kebalikan dari elektrolisis. Jika pada elektrolisis, arus

listrik digunakan untuk menguraikan air menjadi hidrogen dan oksigen. Maka dalam *fuel cell*, hidrogen dan oksigen direaksikan menjadi air dan arus listrik. Akan tetapi saya lebih fokus menggunakan *Microbial Fuel Cell* (MFC), karena yang saya teliti adalah limbah tahu. Dimana pada limbah tahu ini selain mengandung protein yang tinggi juga mengandung mikroba (bakteri). Nah, dari hasil metabolisme bakteri inilah akan dihasilkan proton berupa H^+ , elektron dan CO_2 .

03 Energi listrik berbahan dasar dari limbah tahu ini apakah ramah lingkungan atau justru merusak?

Untuk produk hasil sampingannya belum diteliti lagi apakah merusak atau justru ramah lingkungan. Karena pada penelitian ini saya menggunakan larutan elektrolit Kalium Permanganat ($KMnO_4$). Dan hal ini belum ditindak lanjuti apakah mencemari lingkungan atau tidak. Akan tetapi untuk limbah tahunya nanti hanya akan dihasilkan produk berupa air dan listrik.

04

Energi dari limbah tahu ini jauh lebih murah?

Jelas lebih murah karena bahan dasarnya adalah limbah tahu yang sudah tidak digunakan lagi. Sedangkan untuk KMnO_4 nya pun harganya terjangkau sekali. Untuk penelitian saya ini memang diusahakan untuk ekonomis dan tidak banyak biaya.

05

Penelitian ini tergolong baru?

Sebenarnya penelitian ini sudah banyak diteliti. Akan tetapi saya lebih menekankan sistem *fuel cell* yang lebih ekonomis dilihat dari bahan yang digunakan. Dalam penelitian ini saya ingin melihat pengaruh dari KMnO_4 apakah bagus atau tidak, karena dalam penelitian sebelumnya digunakan Kalium Sianida (KCN)

06

Berapa limbah cair yang digunakan dan dapat menghasilkan berapa arus listrik?

1 liter cairan limbah tahu yang digunakan dapat menghasilkan 0,1 V.

(Mukti Nurdyanah)

07

Apa kendala selama melakukan penelitian ini?

Kendala yang besar adalah membuat reaktornya. Reaktor itu tidak boleh bereaksi dengan limbah tahu maupun KMnO_4 . Merangkainya itu susah karena sering terjadi kebocoran.

08

Setelah penelitian ini selesai apakah dapat digunakan untuk pabrik tersebut?

Penelitian ini tidak bisa langsung digunakan dalam skala besar, karena penelitian ini baru skala lab, masih kecil. Untuk industri perlu ada penemuan lebih lanjut, karena katoda dan anoda yang digunakan harus besar. Reaktornya juga harus dipertimbangkan lagi jika untuk skala industri.

Kimia dan Kreativitas

Alat-alat kimia yang hanya biasa digunakan di laboratorium kini juga dapat digunakan sebagai penghias ruangan. Siapa sangka ternyata penampilan mereka begitu cantik sebagai hiasan. Yuk kita lihat seperti apa.



Tabung Reaksi
sebagai
Tempat Bumbu

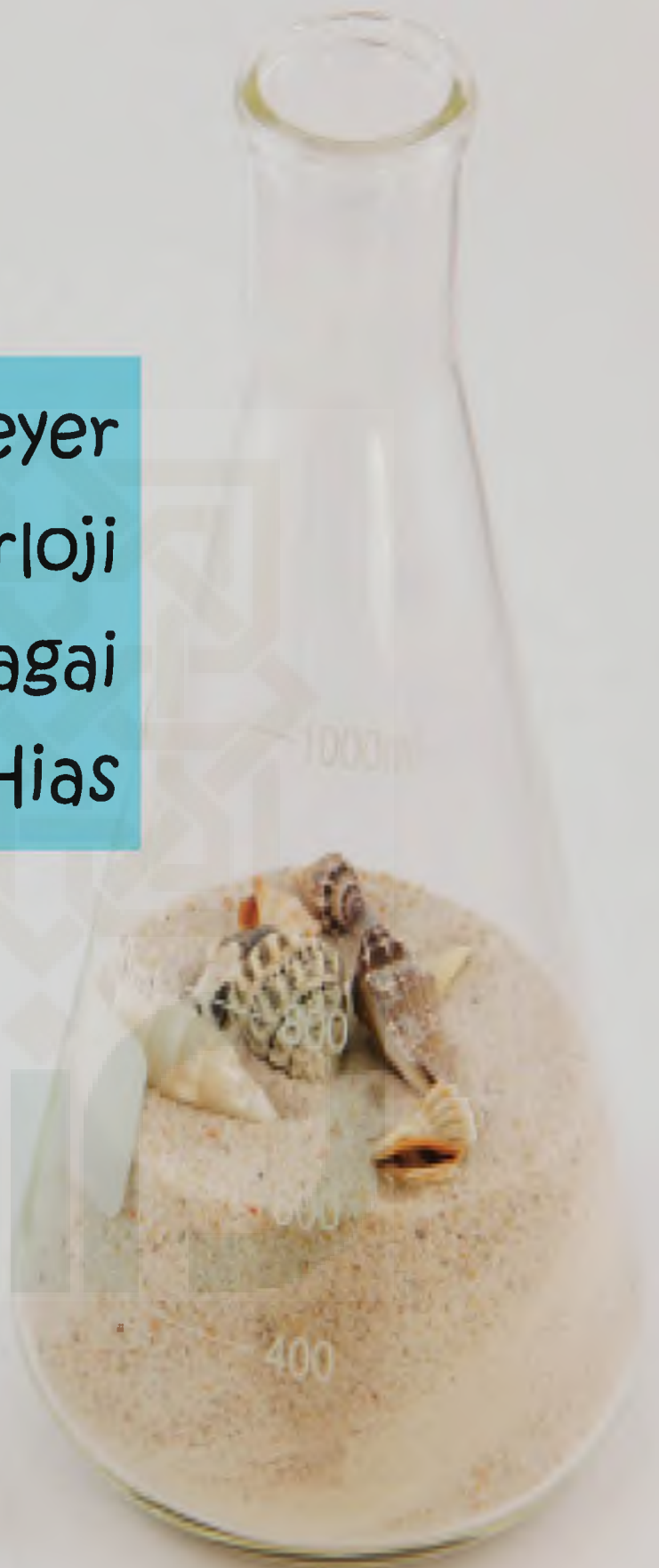


Gelas Erlenmeyer
sebagai
Vas Bunga

Labu Dasar Bulat sebagai Lampu



Gelas Erlenmeyer
dan Kaca Arloji
sebagai
Tempat Pasir Hias



Tabung Reaksi dan Labu Dasar Bulat sebagai Lampu Gantung



Daftar Gambar

A. Daftar Foto

Cover Gelas Kimia Berisi Larutan	flickr.com_zhouxuan12345678
Tabung Reaksi Warna-Warni	flickr.com_Raymond Bryson
Stop Kontak Merah	flickr.com_Eigirdas
Air Mengalir	flickr.com_David Yu
Bendungan	flickr.com_will_cyclist
Sunset	flickr.com_Bart Busschots
Pohon Apel	flickr.com_Rinaldo R
Bel Kecil	flickr.com_Lorenzoclick
Nuklir	flickr.com_Mike Boening Photography
Sepeda Motor	flickr.com_gullevek
Tiang Listrik	flickr.com_Kim Seng
Molekul	flickr.com_kennysarmy
Daun Teh dalam Cangkir	flickr.com_Sodanie Chea
Lampu Ruangan	flickr.com_LC_24
Orang Berjaket	flickr.com_Hernán Piñera
Kadal Berjemur	flickr.com_Karen
Germain Henry Hess	alunosonline.com.br
Labu Dasar Bulat Larutan Biru	flickr.com_Chemical in Boiling Flask
Globe	flickr.com_BiblioArchives
Kotak Pendingin	peak-outdoors.co.uk
Termos	commons.wikimedia.org
Es Batu	flickr.com_Kyle May
Besi Berkarat	flickr.com_lamdogjunkie
Kartun Percobaan Endoterm	inquiryinaction.org
Kartun Percobaan Eksoterm	experiland.com
Kantong Penyeka Dingin	prosourcejanitorialsupply.com
Self Heating Can	sportsmansguide.com
Anak Berkeringat	wikimedia.org
Kotak Harta Karun	great-birthday-party-ideas.com
3 Petualang	Flickr.com_Trekking Rinjani
Pohon Baobab	flickr.com_Martin Heigan
Pohon Kelapa	flickr.com_Bright Vibes

Daftar Gambar

Pohon Maple Jepang (merah)

Pohon-pohon Berwarna

Pohon Hijau

Batu Bara

Drum Minyak Berwarna

Pompa Minyak

Tumbuhan Jarak

Kincir Angin

Solar Panel

Foto Agustin

Es batu

Gula dalam Gelas

Pelarutan Deterjen

Api Unggun

Galeri Kimia Tempat Bumbu

Vas Bunga

Lampu

Hiasan Pasir

Lampu Warna Warni

Tablet

[flickr.com_ Stanley Zimny](https://www.flickr.com/photos/stanleyzimny/)

[flickr.com_ Stanley Zimny](https://www.flickr.com/photos/stanleyzimny/)

[flickr.com_ skyseeker](https://www.flickr.com/photos/skyseeker/)

[Pixabay.com](https://pixabay.com/)

[Flickr.com_L.C. Nøttaasen](https://www.flickr.com/photos/lcnottaasen/)

[flickr.com_Mike Bitzenhofer](https://www.flickr.com/photos/mikebitzenhofer/)

[flickr.com_ Ton Rulkens](https://www.flickr.com/photos/tonrulkens/)

[flickr.com_Floris Oosterveld](https://www.flickr.com/photos/floris_oosterveld/)

[flickr.com_ricketyus](https://www.flickr.com/photos/ricketyus/)

Dokumen pribadi

[flickr.com_Michael Himbeault](https://www.flickr.com/photos/michaelhimbeault/)

[flickr.com_ Moyan Brenn](https://www.flickr.com/photos/moyanbrenn/)

[flickr.com_ Vanessa Pike-Russell](https://www.flickr.com/photos/vanessapike-russell/)

[flickr.com_ Mark Roy](https://www.flickr.com/photos/markroy/)

[instructables.com](https://www.instructables.com/)

[savvyhousekeeping.com](https://www.savvyhousekeeping.com/)

[bigcartel.com](https://www.bigcartel.com/)

[hometrainingtools.com](https://www.hometrainingtools.com/)

[designrulz.com](https://www.designrulz.com/)

en.wikipedia.org

B. Daftar Video

Video Energi dan Entalpi

Video Reaksi Eksoterm

Sumber pribadi

[youtube.com_ chemistry858](https://www.youtube.com/channel/UCchemistry858)

C. Daftar Animasi (Gambar Bergerak)

Animasi Lampu

Animasi Experiment

Animasi Molekul

[turntoislam.com](https://www.turntoislam.com/)

chemistryanto.blogspot.com

qislq-fbioyf.es.tl

D. Daftar Teks

Seluruh daftar teks telah dicantumkan disetiap rubrik.