

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*  
PADA MATERI SENYAWA HIDROKARBON SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KIMIA SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh  
Nursetya Danusaputra  
NIM 08303241014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X” yang disusun oleh Nursetya Danusaputra, NIM 08303241014 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 3 Juni 2015

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Pembimbing

Rr. Lis Permana Sari, M.Si

NIP. 19681020 199303 2 002

Sunarto, M.Si

NIP.19610608 198812 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama lengkap : Nursetya Danusaputra

NIM : 08303241014

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : MIPA

Judul Penelitian : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis  
*Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai  
Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.

menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 8 Juni 2015

Yang menyatakan,

Nursetya Danusaputra

NIM. 08303241014

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X” yang disusun oleh Nursetya Danusaputra, NIM 08303241014 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 8 Juni 2015 dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Sunarto, M.Si</b> NIP.19610608 198812 1 001	Ketua Penguji		.....
<b>Annisa Fillaeli, M.Si</b> NIP. 19790522 200812 2 003	Sekretaris Penguji		.....
<b>C. Budimarwanti, M.Si</b> NIP. 19660330 199002 2 001	Penguji Utama		.....
<b>Rr. Lis Permanasari, M.Si</b> NIP. 19681020 199303 2 002	Penguji Pendamping		.....

Yogyakarta, Juni 2015

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

**Dr. Hartono**

NIP. 19620329 198702 1 002

## MOTTO

*Dan ketahuilah, bahwa hartamu dan anak-anakmu itu hanyalah sebagai cobaan dan sesungguhnya di sisi Allah-lah pahala yang besar  
(Terjemahan QS. Al-Anfaal : 28)*

*... Katakanlah: "Aku tidak meminta kepadamu sesuatu upah pun atas seruanku kecuali kasih sayang dalam kekeluargaan." ...  
(Terjemahan QS. Asy Syuura : 23)*

*"Ajarkanlah kebaikan pada anak-anakmu dan keluargamu dan didiklahi mereka"*

*(HR. Abdur Razak dan Sa'id bin Mansur)*

*"Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain." (HR. Bukhari dan Muslim)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah, atas rahmat dan ridlo Allah SWT skripsi ini dapat terselesaikan.

***Karya Kecil Nursetya Danusaputra ini diersembahkan untuk :***

*Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan dan kekuatan.*

*Ayahku, Ibuku, dan Kakakku yang selalu memberikan kasih sayang tanpa batas dan memberikan semangat dalam hidupku.*

*Istri dan anakku tercinta yang menjadi harapan hidupku.*

Keluarga besarku Pakdhe Bambang, Om Angkasa, Budhe Mul, Tante Tutik, Tante Ning, Tante Yani yang selalu memotivasi dan arahan serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini

***Thanks to :***

*Bapak Sunarto, M.Si yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar dan tulus ikhlas, tak ada ucapan lain selain banyak ucapan terima kasih, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga tetap sehat selalu, terima kasih atas bimbingannya selama ini, yang memberikan banyak masukan, wawasan, dan pengalaman.*

*Bapak dan Ibu penguji skripsi ini, terima kasih atas saran dan masukannya.*

*Bapak Ibu Guru SMA/MA yang telah sudi menilai produk skripsi ini dan memberi masukan serta saran yang sangat membantu dalam penelitian skripsi ini.*

*Sahabatku yang telah menemani semasa kuliah ini Yogo, Rony, Hanif, Rahmat, Danar, Retno, Pipit, Inez, Tyas, Iis terimakasih atas semangat dan kebersamaannya.*

*Keluarga besar Pendidikan Kimia Reguler 2008,  
terima kasih atas dukungan dan semangatnya tetap kompak  
sukses selalu untuk kita semua.*

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*  
PADA MATERI SENYAWA HIDROKARBON SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KIMIA SMA/MA KELAS X**

Oleh :

**Nursetya Danusapputra**

**08303241014**

**Pembimbing Utama : Sunarto, M.Si**

---

---

**ABSTRAK**

---

---

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan kimia. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menghasilkan produk multimedia interaktif yang layak digunakan oleh siswa kelas X Sekolah Menengan Atas/Madrasah Aliyah

Penelitian pengembangan dilaksanakan dengan mengadaptasi dan memodifikasi model pengembangan Borg & Gall melalui empat tahapan, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, uji lapangan dan diseminasi produk akhir. Tahapan yang pertama adalah studi pendahuluan dan tahap pengembangan. Pada tahapan kedua adalah uji lapangan, langkah-langkah yang dilakukan meliputi validasi ahli materi dan ahli media. Sedangkang uji lapangan meliputi peninjauan produk I kepada 3 orang *peer reviewer* dan penilaian *reviewer* oleh 5 guru SMA/MA. Instrumen penilaian menggunakan jenis angket yang ditujukan kepada *reviewer*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia siswa kelas X SMA/MA telah selesai dikembangkan. Berdasarkan penilaian *reviewer*, memperoleh skor rata-rata  $X_{\bar{}} = 137$  ( $X_{\bar{}} > 126$ ) sehingga termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 91,33%, maka multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia kelas X SMA/MA yang dihasilkan telah layak untuk digunakan sebagai media dalam kegiatan pembelajaran kimia pada materi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas X di SMA/MA.

*Kata kunci : pengembangan multimedia interaktif, Android, media pembelajaran, senyawa hidrokarbon*

**THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA BASED  
ANDROID ON HYDROCARBON TRY AS CHEMISTRY LEARNING FOR  
X GRADE SENIOR HIGH SCHOOL**

**By :**

**Nursetya Danusaputra**

**08303241014**

**Supervisor : Sunarto, M.Si**

---

---

**ABSTRACT**

---

---

This research is the development in chemical education. The aims of this study are to produce android-based interactive multimedia on hydrocarbon compound matter as chemistry instructional media for X grade of high school and to determine the feasibility of multimedia produced.

Development model of this study adapted and modified Borg & Gall model into four steps, namely the preliminary study, development, field testing and dissemination of the final product. Producted multimedia was validated by media expert, materials expert, and reviewed by peer reviewers. Validated multimedia was assessed to the reviewer (5 high school chemistry teacher) to determine the quality of the multimedia. Data collection was done by questionnaire quality of the multimedia. Data were analyzed by descriptive quantitative.

Results of this research and development showed that the android-based interactive multimedia on hydrocarbon compound matter as chemistry instructional media for X grade high school have been developed. Based reviewer assessment, quality of android-based interactive multimedia on hydrocarbons compound obtain total average score  $X_{\bar{}} of 137 (X_{\bar{}} > 126)$ , that is included in the very good category with a ideal percentage of 91.33%. These results indicated that the product of multimedia has been eligible to be used as instructional media in the chemistry learning activities on the material hydrocarbon for students of X grade of high school.

Keywords: interactive multimedia development, android, instructional media, hydrocarbon compounds.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X”.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
2. Bapak Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia
3. Ibu Rr. Lis Permana Sari, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan penguji pendamping yang telah membimbing, memberikan semangat, dan memberikan arahan selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Suyanta selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dari awal kuliah hingga akhir studi.
5. Bapak Sunarto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan sampai skripsi ini dapat diwujudkan.
6. Ibu C. Budimarwanti, M.Si selaku penguji utama yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap penelitian ini.
7. Ibu Annisa Fillaeli, M.Si selaku sekretaris penguji yang membantu dalam rekapitulasi masukan dan penilaian dalam ujian skripsi ini
8. Bapak/Ibu dosen FMIPA UNY atas segala ilmu pengetahuan, nasehat, saran dan pengalaman yang telah diberikan kepada saya.
9. Ibu Siti Martiningsih, S.Pd ( SMA N 1 Godean), Ibu Nuning Setianingsih, S.Si, M.Pd (MAN Maguwo), Bapak Faizal Akmad Adi M, S.Pd (SMA Al-Azhar 9 Yogyakarta), Irwanto, S.Pd (SMA Gama Yogyakarta) dan Bapak Febro Trifanto, ST, M.Pd. (MA Sunan Pandanaran Yogyakarta) selaku *reviewer* yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap multimedia

interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA Kelas X.

10. Inez Augusta, Rony Irawan, dan Minarti sebagai peer reviewer yang telah memberikan koreksi, masukan, dan saran terhadap multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA Kelas X.

11. Ibu, Ayah dan keluarga tercinta terimakasih atas semua dukungannya.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik, masukan, dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini. Amin amin ya Robbal ‘alamin.

Yogyakarta, 3 Juni 2015

Nursetya Danusaputra

NIM. 08303241014

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah .....	7
D. Tujuan Penelitian .....	7
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	9
H. Definisi Istilah.....	10
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	11
A. Kajian Mengenai Pembelajaran Kimia di SMA/MA .....	12
1. Pembelajaran Kimia di SMA/MA.....	12
2. Materi Pembelajaran Kimia di SMA/MA .....	14
B. Kajian Mengenai Media Pembelajaran.....	15
1. Media Pembelajaran .....	16
2. Klasifikasi Media pembelajaran .....	17

3. Manfaat Media Pembelajaran .....	20
C. Kajian Mengenai Multimedia .....	22
1. Multimedia .....	22
2. Komponen Multimedia.....	24
3. Karakteristik multimedia Pembelajaran .....	26
4. Format Multimedia Pembelajaran .....	27
5. Prinsip desain Multimedia Pembelajaran .....	29
D. Kajian Mengenai Model Pengembangan .....	30
1. Penelitian Pengembangan.....	30
2. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> ..	34
3. Konten Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> : Senyawa Hidrokarbon.....	35
E. Kajian Penelitian yang Relevan .....	50
F. Kerangka Berpikir .....	50
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Model Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> .....	52
B. Prosedur Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> .....	52
1. Studi Pendahuluan .....	52
2. Pengembangan.....	53
3. Uji Lapangan .....	54
4. Diseminasi Akhir dan Sosialisasi Produk .....	54
C. Penilaian Produk .....	55
1. Desain Penilaian Produk .....	55
2. Subjek dan Objek Penilaian .....	57
3. Jenis Data .....	57
D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	58
1. Instrumen Penelitian.....	58
2. Teknik Pengumpulan Data .....	59
E. Teknik Analisis Data.....	59

1. Data Proses Pengembangan Produk .....	59
2. Data Kualitas Produk yang Dihasilkan .....	59
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>62</b>
A. Hasil Penelitian Pengembangan.....	62
B. Analisis Data dan Pembahasan .....	63
1. Analisis Data Proses Pengembangan .....	64
a. Studi Pendahuluan .....	64
b. Pengembangan.....	67
c. Uji Lapangan .....	68
1) Uji Lapangan Terbatas .....	68
2) Uji Kelayakan Produk .....	69
d. Diseminasi Produk Akhir .....	69
2. Analisis Data Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada materi Senyawa Hidrokarbon .....	69
a. Kualitas Aspek Materi dan Soal .....	71
b. Kualitas Aspek Kebahasaan .....	73
c. Kualitas Aspek Keterlaksanaan .....	75
d. Kualitas Aspek Tampilan Audio Visual.....	77
e. Kualitas Aspek Rekayasa Perangkat Lunak .....	79
C. Revisi Produk.....	81
1. Revisi I .....	81
2. Revisi II .....	83
3. Revisi III.....	86
D. Kajian Produk Akhir .....	87
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>92</b>
A. Kesimpulan .....	93
B. Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>98</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Deret Homolog Alkana .....	39
<b>Tabel 2.</b> Kisi-kisi Instrumen Penilaian Penentuan Kriteria Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/AM Kelas X.....	58
<b>Tabel 3.</b> Kriteria Penilaian Ideal.....	61
<b>Tabel 4.a.</b> Hasil Penilaian <i>Reviewer</i> Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon.....	63
<b>Tabel 4.b.</b> Hasil Penilaian <i>Reviewer</i> terhadap Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon ..	63
<b>Tabel 5.</b> Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> untuk Aspek Materi dan Soal Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	72
<b>Tabel 6.</b> Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> untuk Kebahasaan Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	74
<b>Tabel 7.</b> Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> untuk Aspek Keterlaksanaan Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	76
<b>Tabel 8.</b> Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> untuk Aspek Audio Visual Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	78
<b>Tabel 9.</b> Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> untuk Rekayasa Perangkat Lunak Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	80
<b>Tabel 10.</b> Masukan dari Ahli Materi dan Media .....	82
<b>Tabel 11.</b> Masukan dari <i>Peer Reviewer</i> .....	84
<b>Tabel 12.</b> Masukan dari <i>Reviewer</i> .....	86

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1</b> Kerucut pengalaman Edgar Dale .....	20
<b>Gambar 2</b> Contoh Rangkaian Atom C Primer, C Sekunder, C Tersier dan C Kuarternar .....	36
<b>Gambar 3</b> Contoh Struktur Kerangka Alkana .....	43
<b>Gambar 4</b> Desain Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> .....	55
<b>Gambar 5</b> Skema Desain Penilaian Produk.....	56
<b>Gambar 6</b> Grafik Kualitas Setiap Aspek Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> terhadap Persentase Keidealan Berdasarkan Penilaian <i>Reviewer</i> .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Materi dan Soal yang Dikembangkan dalam Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	99
Lampiran 2. <i>Flowchart</i> Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia Kimia SMA/MA Kelas X.....	121
Lampiran 3. Instrumen Penilaian Penelitian Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.....	122
Lampiran 4. Daftar Nama Ahli Materi dan Media, <i>Peer Reviewer</i> , dan <i>Reviewer</i> .....	139
Lampiran 5. Tabulasi Data dan Analisis Masukan Ahli Materi dan Media untuk Revisi I.....	140
Lampiran 6. Tabulasi Data dan Analisis Masukan <i>Peer Reviewer</i> untuk Revisi II .....	142
Lampiran 7. Tabulasi Data & Analisis Masukan <i>Reviewer</i> untuk Revisi III	144
Lampiran 8. Tabulasi Penilaian <i>Reviewer</i> terhadap Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	145
Lampiran 9. Perhitungan dalam Penentuan Kategori Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.....	146
Lampiran 10. Tabulasi Penilaian <i>Reviewer</i> terhadap Aspek Materi dan Soal Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	162



Lampiran 11. Tabulasi Penilaian terhadap Aspek Kebahasaan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.....	163
Lampiran 12. Tabulasi Penilaian terhadap Aspek Keterlaksanaan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.....	164
Lampiran 13. Tabulasi Penilaian terhadap Aspek Tampilan Audio Visual Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	165
Lampiran 14. Tabulasi Penilaian terhadap Aspek Rekayasa Perangkat Lunak Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	166
Lampiran 15. Tabulasi Kriteria Kualitas untuk Masing-Masing Butir Penilaian Kualitas Tabulasi Penilaian terhadap Aspek Kebahasaan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X .....	167
Lampiran 16. Pernyataan dan Lembar Masukan <i>Peer Reviewer</i> .....	168
Lampiran 17. Pernyataan, Penilaian, dan Lembar Masukan <i>Reviewer</i> .....	177
Lampiran 18. <i>Printscreen</i> Produk Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i> pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X.....	203
Lampiran 19. Pembahasan soal latihan.....	206
Lampiran 20. Pembahasan soal game .....	212

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Perubahan dalam arti perbaikan pendidikan pada semua aspek perlu terus menerus dilakukan sebagai antisipasi perkembangan di masa mendatang.

Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi peserta didik sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang dihadapinya. Keberhasilan pendidikan khususnya pendidikan formal dapat dilihat dari pencapaian prestasi yang diperoleh. Hampir semua pengetahuan, keterampilan, sikap perilaku manusia dibentuk, diubah dan berkembang karena pendidikan.

Proses pendidikan terkait erat dengan istilah belajar dan pembelajaran, di mana keduanya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Belajar mempunyai makna yang berbeda dengan pembelajaran, belajar lebih menekankan pada bahasan tentang siswa dan proses yang menyertai dalam rangka perubahan tingkah lakunya. Adapun pembahasan mengenai pembelajaran lebih menekankan pada guru dalam upayanya untuk membuat peserta didik dapat belajar (Sugihartono, dkk., 2007:73). Lebih lanjut, dalam UU No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 dijelaskan bahwa pembelajaran adalah

proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar oleh guru untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan kondisi lingkungan belajar sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan yang telah direncanakan.

Dalam penyusunan kurikulum untuk SMA/MA, mata pelajaran kimia termasuk ke dalam rumpun Ilmu Pengetahuan Alam. Dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi dijelaskan bahwa:

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah).

Pada umumnya, proses pembelajaran yang berlangsung saat ini adalah tatap muka antara siswa dengan guru di dalam kelas (pembelajaran konvensional). Tak terkecuali pembelajaran kimia yang masih berpusat pada guru (*teacher-centered*) dengan didukung buku teks atau modul. Pada pembelajaran *teacher-centered*, sebagian atau seluruh materi pembelajaran disampaikan oleh guru kepada siswa. Komunikasi lebih didominasi oleh guru. Ada kalanya dalam proses komunikasi, informasi yang disampaikan oleh guru ditafsirkan berbeda oleh siswa, sehingga terjadi ketidakberhasilan dalam memahami apa yang didengar, dibaca, dilihat atau

diamati. Metode ceramah adalah metode umum yang digunakan guru saat menyampaikan informasi, merupakan metode yang praktis akan tetapi kurang maksimal karena pada sebagian besar materi kimia ada yang tidak dapat hanya diterangkan dengan metode ceramah saja akan tetapi perlu didampingi dengan sumber pembelajaran lainya. Pada akhirnya, siswa yang lemah dari sisi kognitifnya menganggap kimia merupakan pelajaran yang sulit dan membosankan.

Pembelajaran yang baik didukung oleh guru yang kompeten untuk mewujudkan keberhasilan pembelajaran. Guru sebagai pihak yang bertanggung jawab atas keberhasilan kegiatan pembelajaran, dituntut mampu menciptakan dan mengemas pembelajaran yang menyenangkan namun tetap efektif agar siswa menjadi semangat dalam belajar. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan penggunaan media pembelajaran.

Suatu bentuk inovasi yang dapat diupayakan guru guna mencapai keberhasilan pembelajaran adalah dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong terjadinya inovasi-inovasi di segala bidang kehidupan manusia. Salah satu bidang yang tidak luput dari perkembangan tersebut adalah bidang pendidikan yang ditandai dengan lahirnya konsep *Elektronik Learning (e-learning)*. Menurut Herman (2005:1), *e-learning* adalah semua bentuk pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (CD Audio/Video interaktif, LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran,

interaksi, atau bimbingan. Konsep pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja.

Meskipun *e-learning* memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja, namun *e-learning* masih memiliki kekurangan, yaitu mengharuskan penggunanya untuk berhadapan dengan peralatan elektronik yang tidak fleksibel untuk berpindah (contoh: DVD player, televisi, komputer, dan proyektor). Di sisi lain, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran membawa harapan terciptanya proses belajar yang efektif dan efisien. Namun demikian, tidak serta merta penggunaan teknologi memberikan kontribusi yang positif bagi proses belajar. Sebagai contoh, materi pelajaran yang disampaikan hanya dengan menggunakan *slide* presentasi memberikan kemudahan bagi guru dalam mempersiapkan dan menampilkan materi, tetapi bagi peserta didik hal tersebut akan memberikan efek malas karena tidak perlu lagi mencatat materi, melainkan cukup dengan meng-*copy paste* dari sumbernya. Oleh karena itu, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran harus didesain sedemikian rupa sehingga dapat berkontribusi positif terhadap proses pembelajaran.

Guna meningkatkan kualitas konsep pembelajaran metode *e-learning* perlu dikembangkan pembelajaran dengan memanfaatkan media berbasis IT genggam dan bergerak (*mobile*) atau lebih dikenal dengan istilah *mobile learning* yang menjanjikan independensi waktu dan tempat dalam arti sesungguhnya (Riyanto, 2006:387). Karakter perangkat *mobile* ini memiliki tingkat fleksibilitas dan portabilitas yang tinggi sehingga peserta didik dapat mengakses materi, informasi, serta arahan yang berkaitan dengan pembelajaran kapanpun dan dimanapun. Oleh

karena itu, *mobile learning* memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran yang lain. *Mobile learning* dapat dikemas secara menarik dalam suatu aplikasi *mobile*.

Terobosan untuk pengembangan *mobile learning* menjadi lebih mudah dengan hadirnya berbagai macam *mobile phone* dengan spesifikasi ponsel pintar atau *smartphone*. *Smartphone* merupakan barang yang tidak asing lagi bagi kalangan siswa. Mayoritas siswa SMA/MA sudah memakai *smartphone*. Selain itu, *smartphone* yang berkembang saat menggunakan sistem operasi yang mendukung pengembangan aplikasi. Sistem operasi yang dimaksud adalah sistem operasi *Android* yang memiliki keunggulan sebagai *software* yang memakai basis kode komputer yang dapat didistribusikan secara terbuka (*open source*) sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi baru di dalamnya.

Dalam merespon perkembangan iptek, sumber belajar yang hanya berasal dari guru dan buku teks tidaklah memadai sehingga perlu cara baru untuk mengkomunikasikan materi ajar dalam sistem yang mandiri maupun terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif, efektif, fleksibel, dan efisien (Syarif Sagala 2012:64). Multimedia pembelajaran interaktif dengan pemanfaatan *mobile phone* berbasis *android* dapat menjadi suatu inovasi yang mampu menjawab permasalahan pembelajaran kimia saat ini.

Istilah multimedia merupakan penggabungan dua kata “multi” yang berarti banyak dan “media” yang berarti perantara. Multimedia merupakan satu bentuk media pembelajaran yang mengkombinasikan teks, grafik, suara, animasi dan

video. Disebut multimedia interaktif bila pengguna mendapatkan keleluasaan mengontrol serta terlibat aktif dalam aktivitas yang menuntut proses mental dalam pembelajaran. Program multimedia dapat menawarkan cara baru yang lebih menarik dan interaktif untuk digunakan siswa dalam mempelajari materi senyawa hidrokarbon.

Materi senyawa hidrokarbon merupakan materi kimia kelas X SMA/MA semester 2. Materi ini berisi konsep-konsep dasar senyawa hidrokarbon, tata nama dan reaksi-reaksinya yang erat dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi pada umumnya siswa baru mengenal kejadian umum secara kasat mata saja belum mengenal proses reaksi kimia yang terjadi di dalamnya. Dengan menghubungkan antara pengalaman dalam kehidupan sehari-hari siswa dan konsep materi hidrokarbon diharapkan siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi-materi kimia khususnya pada materi senyawa hidrokarbon. Tata nama senyawa organik umumnya sukar dimengerti siswa karena kebanyakan siswa hanya menghafal sepintas saja tanpa memahami tahapan dari tatanama senyawa hidrokarbon. Metode *drill & practice* diharapkan dapat membantu siswa dalam menyelesaikan kesulitan belajar ini. Materi dan latihan soal-soal yang berkaitan dengan materi disajikan secara runtut dan menarik dalam multimedia interaktif berbasis *android* sehingga dapat menarik minat siswa dalam mempelajari materi tersebut.

Selain dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, multimedia interaktif berbasis *android* ini mampu menjawab konsep belajar kapan saja dan di mana saja karena memiliki fleksibilitas tinggi dan kemudahan dalam mengakses. Multimedia pembelajaran ini dilengkapi dengan tutorial penggunaan sehingga

memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Dengan mempertimbangkan berbagai kelebihan penggunaan multimedia di atas, diharapkan dapat membantu pemecahan masalah belajar serta meningkatkan minat belajar siswa dalam belajar kimia, khususnya materi hidrokarbon sehingga berdampak positif terhadap pencapaian kompetensi siswa. Multimedia interaktif ini dapat dimanfaatkan oleh siswa kelas X SMA/MA sebagai sarana untuk meningkatkan ketertarikan belajar kimia, sebagai sumber belajar, atau sebagai referensi siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka dapat diidentifikasi masalah, sebagai berikut :

1. Metode pembelajaran yang selama ini digunakan kurang menarik perhatian siswa karena pembelajaran masih berpusat pada siswa.
2. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong usaha-usaha ke arah pembaruan dalam memanfaatkan hasil-hasil teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran, seperti penggunaan proyektor, CD interaktif, dan internet.
3. Masih terbatasnya pengembangan multimedia interaktif berbasis *android*, khususnya pada pelajaran kimia.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disampaikan maka dapat dirumuskan masalah, sebagai berikut :



1. Bagaimana mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA pada materi senyawa hidrokarbon?
2. Bagaimana kualitas produk multimedia interaktif berbasis *android* sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA pada materi senyawa hidrokarbon sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Kimia?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk :

1. Mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA pada materi senyawa hidrokarbon.
2. Mengetahui kualitas dari multimedia interaktif berbasis *android* sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA pada materi senyawa hidrokarbon.

#### **E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Kriteria minimal *mobile phone* yang dapat digunakan untuk mengoperasikan multimedia interaktif adalah *mobile phone* dengan sistem operasi *android 2.3*, *processor dual core*, *resolution 480x320 pixels*, *screen color 260k colors*, RAM 256 MB, dan ROM 512 MB.
2. Bahasa yang digunakan dalam pengembangan media yaitu bahasa Indonesia.
3. Multimedia interaktif berbasis *android* memuat konten dalam bentuk teks, gambar, animasi dan audio.

4. Materi dalam multimedia interaktif semua mengenai kimia dan disusun sesuai dengan materi senyawa hidrokarbon.
5. Soal dalam multimedia interaktif diacak oleh perangkat *mobile phone*.
6. Satu set permainan pada setiap *game* terdiri dari 5 soal.
7. Multimedia interaktif berbasis *android* dioperasikan secara perorangan.
8. Program yang digunakan untuk membuat multimedia interaktif berbasis *android* adalah *macromedia flash 8* dengan bantuan program *smartswf* dan *adobe flash* agar dapat dioperasikan pada *mobile phone*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Bagi siswa SMA/MA, dapat digunakan sebagai sumber belajar dan latihan sehingga diharapkan dapat mengatasi masalah belajar seperti kejenuhan dan kurangnya minat dalam mengikuti pembelajaran kimia.
2. Bagi guru kimia dan komponen pendidikan lainnya, dapat dijadikan sebagai media alternatif yang lebih fleksibel dan tidak terikat ruang dan waktu dalam pembelajaran kimia sehingga pembelajaran menjadi lebih variatif.
3. Bagi masyarakat, memberikan wawasan baru pembelajaran kimia yang inovatif, menarik, dan menyenangkan.
4. Memberikan informasi dan inspirasi bagi perkembangan penelitian pengembangan dunia pendidikan kimia khususnya dalam pemanfaatan *mobile phone* sebagai media pembelajaran.

## **G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian yang dikembangkan adalah:

1. Setiap siswa mempunyai minat untuk bermain multimedia interaktif berbasis *android*.
2. Dengan adanya multimedia interaktif berbasis *android*, maka siswa akan tertarik dan termotivasi untuk mempelajari kimia.
3. Siswa memiliki *mobile phone* dengan sistem operasi *android* sehingga dapat digunakan untuk sumber belajar.
4. Guru sebagai *reviewer* memiliki pemahaman yang sama tentang ilmu kimia dan media pembelajaran, khususnya materi hidrokarbon.
5. Siswa memiliki pemahaman yang sama tentang ilmu kimia dan media pembelajaran.

Keterbatasan pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* ini adalah:

1. Soal yang dihasilkan tidak dapat mengukur ketuntasan belajar secara keseluruhan karena hanya memuat beberapa materi saja.
2. Produk yang dihasilkan berbentuk 2 Dimensi (2D).
3. Multimedia interaktif tidak dapat dimainkan secara bersama-sama.
4. Multimedia interaktif yang dihasilkan tidak dapat dimainkan secara *Online*.

## **H. Definisi Istilah**

Beberapa istilah yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada, atau menghasilkan suatu produk di bidang pendidikan.
2. *Mobile phone* adalah telepon genggam berbasis sistem operasi *android*.
3. Multimedia adalah media pembelajaran yang mengkombinasikan teks, gambar, animasi dan audio.
4. *Android* adalah sistem operasi untuk perangkat seluler layar sentuh dengan sumber terbuka.
5. Multimedia interaktif berbasis *android* adalah suatu media pembelajaran yang dibuat dengan program *macromedia flash 8* berisi materi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas X SMA/MA dapat diakses dengan bantuan *mobile phone*.
6. Kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *android* ditinjau dari aspek materi dan soal, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, dan rekayasa perangkat lunak. Multimedia interaktif ini layak digunakan sebagai media pembelajaran apabila memenuhi kriteria minimal Baik (B).
7. Ahli Materi adalah dosen kimia yang memiliki pengetahuan tentang kimia khususnya pada materi senyawa hidrokarbon.
8. Ahli Media adalah dosen yang memiliki pengetahuan tentang teknologi informasi dan media pembelajaran yang baik dan menarik.
9. *Peer Reviewer* yaitu teman sejawat yang melaksanakan pengembangan serta memahami multimedia interaktif berbasis *android* sebagai media pembelajaran yang baik dan menarik.
10. *Reviewer* adalah penilai yang terdiri dari 5 orang guru SMA/MA.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Mengenai Pembelajaran Kimia di SMA/MA**

#### **1. Pembelajaran Kimia di SMA/MA**

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedural yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Oemar Hamalik, 2011:57).

Sugihartono (2007: 81), juga memberikan definisi pembelajaran sebagai berikut:

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai model sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal.

Lebih lanjut, Zainal Arifin (2009:10-12) juga memberikan penjelasan terkait pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu program yang memiliki ciri khusus, yaitu sistematis, sistemik, dan terencana. Dalam pembelajaran, guru sebagai “figur sentral” harus mampu menerapkan strategi pembelajaran yang tepat agar mendorong perbuatan belajar peserta didik yang aktif, produktif, dan efisien. Selain itu, pembelajaran juga bersifat interaktif dan komunikatif, yang artinya kegiatan pembelajaran berlangsung multiarah antara guru, peserta didik, sumber belajar, dan lingkungan yang mempengaruhi serta terjalin hubungan saling memberi dan menerima antara sesama peserta didik maupun sesama guru. Dalam proses pembelajaran, guru hendaknya mampu menciptakan kondisi yang mendukung terjadinya kegiatan belajar mengajar, seperti memberi tugas, mengadakan diskusi, mendorong siswa mengemukakan pendapat, termasuk di dalamnya melakukan evaluasi atau penilaian. Terakhir, proses pembelajaran dimaksudkan agar guru dapat mencapai tujuan pembelajaran dan peserta didik dapat menguasai kompetensi yang diterapkan.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, pembelajaran dapat diartikan sebagai proses interaksi antara peserta didik dan pendidik dalam lingkungan belajar sehingga tercapai tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan pembelajaran ini terwujud ke dalam perubahan perilaku peserta didik ke arah yang lebih baik sebagai hasil dari belajar.

Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri. Dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi dijelaskan bahwa:

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran.

Sukardjo (2006:1) juga memberikan penjelasan terkait ilmu kimia bahwa:

Objek studi kimia sama dengan objek studi anggota rumpun IPA lain seperti Fisika, Biologi, dan Astronomi/ Astrofisika, yaitu mempelajari gejala alam, baik berupa fakta-fakta (*fact*) atau kejadian-kejadian (*event*) dan hubungan sebab akibatnya. Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari gejala khusus yang terjadi pada zat dan segala sesuatu yang berhubungan dengan zat, yaitu komposisi, struktur, dan sifat, transformasi, dinamika dan energetika zat.

Dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, mata pelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

- a. Membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta menggabungkan dengan kebesaran Tuhan yang Maha Esa.

- b. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
- c. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- d. Meningkatkan kesadaran tentang terapan ilmu kimia yang dapat bermanfaat juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
- e. Memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori ilmu kimia serta saling ketertarikannya dan penerapannya untuk menjelaskan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

## **2. Materi Pembelajaran Kimia di SMA/MA**

Mata pelajaran Kimia di SMA/MA merupakan kelanjutan IPA di SMP/MTs yang menekankan pada fenomena alam dan pengukurannya dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

- a. Struktur atom, sistem periodik, dan ikatan kimia, stoikiometri, larutan non-elektrolit dan elektrolit, reaksi oksidasi-reduksi, senyawa organik dan makromolekul.
- b. Termokimia, laju reaksi dan kesetimbangan, larutan asam basa, stoikiometri larutan, kesetimbangan ion dalam larutan dan sistem koloid.

- c. Sifat koligatif larutan, redoks dan elektrokimia, karakteristik unsur, kegunaan, dan bahayanya, senyawa organik dan reaksinya, benzena dan turunannya, makromolekul.

## **B. Kajian Mengenai Media Pembelajaran**

Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan interaksi antara guru dengan siswa untuk mencapai kompetensi dasar yang telah dirumuskan. Pada praktiknya, dalam kegiatan belajar mengajar tersebut terkadang tidak berjalan efektif dan optimal sehingga tujuan (kompetensi dasar) yang telah dirumuskan tidak dapat tercapai dengan optimal.

Basuki Wibawa dan Farida Mukti (1992:1) menyebutkan faktor-faktor yang dapat menghambat proses belajar siswa diantaranya verbalisme dan persepsi yang kurang tepat. Verbalisme terjadi apabila guru terlalu banyak menggunakan kata-kata dalam menjelaskan isi pelajaran. Siswa akan memiliki persepsi berbeda terhadap penjelasan verbal yang diberikan guru karena perbedaan latar belakang, pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Sejalan dengan hal tersebut, Daryanto (2010:9) juga berpendapat bahwa hambatan komunikasi dalam pembelajaran diantaranya hambatan karena verbalisme, salah tafsir, perhatian siswa tidak terpusat, dan tidak terjadinya pemahaman. Verbalisme artinya siswa dapat menyebutkan kata tetapi tidak mengetahui artinya, hal ini terjadi karena biasanya guru mengajar hanya dengan penjelasan lisan (ceramah), sehingga siswa hanya menirukan apa yang dikatakan guru. Salah tafsir artinya dengan istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa. Perhatian siswa tidak terpusat



dikarenakan beberapa hal antara lain gangguan fisik, ada hal yang lebih menarik mempengaruhi perhatian siswa, serta cara mengajar guru membosankan. Sedangkan tidak terjadinya pemahaman artinya kurang memiliki kebermaknaan logis dan psikologis.

Pemanfaatan media dalam pembelajaran sangat membantu untuk mengatasi hambatan tersebut. Media mampu menyajikan konsep secara utuh dan benar. Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi. Dalam proses komunikasi melibatkan tiga komponen pokok, yaitu komponen pengirim pesan (guru), komponen penerima pesan (siswa) dan komponen pesan itu sendiri yang biasanya berupa materi pelajaran. Dalam proses pembelajaran terkadang terjadi kegagalan komunikasi. Artinya, siswa tidak dapat menerima materi pelajaran atau pesan yang disampaikan guru secara optimal. Untuk menghindari hal tersebut, guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar (Wina Sanjaya, 2007:160).

## **1. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran (Sungkono, 2008:1). Heinich & Molenda, dkk. (Bambang Warsita, 2008:125) mengartikan media sebagai alat komunikasi yang membawa pesan dari sumber ke penerima. Sejalan dengan pendapat tersebut, Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) di Amerika memberikan pengertian bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan orang

untuk menyalurkan pesan/informasi. Sementara itu, Abu Bakar Muhammad (Deni Hardianto, 2005:103) berpendapat bahwa penggunaan media pembelajaran antara lain mampu mengatasi kesulitan materi pelajaran yang sulit, mampu mempermudah pemahaman dan menjadikan pelajaran lebih hidup dan menarik, merangsang anak untuk menggerakkan naluri kecintaan menelaah (belajar), dan menimbulkan kemauan keras untuk mempelajari sesuatu.

Dari pendapat beberapa para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan pesan (materi pembelajaran) dari guru (pengirim pesan) kepada siswa (penerima pesan) sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Media disini berperan membantu komunikasi antar guru dan siswa, sebab dalam suatu proses pembelajaran terdapat hambatan dalam komunikasi.

## **2. Klasifikasi Media Pembelajaran**

Media pembelajaran memiliki berbagai macam jenis yang dapat dipilih guru untuk lebih mengoptimalkan penyampaian materi kepada siswa. Pengelompokan media ke dalam beberapa jenis ini berdasarkan sudut pandang yang berbeda-beda. Berdasarkan perkembangan teknologi, Azhar Arsyad (2009:29) mengelompokkan media pembelajaran ke dalam empat jenis yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan teknologi gabungan.

Leshin, Pollock, dan Reigeluth dalam Azhar Arsyad (1997:36) mengklasifikasikan media ke dalam lima kelompok, yaitu:

- a. Media berbasis manusia seperti guru, instruktur, dan tutor.
- b. Media berbasis cetak seperti buku, lembaran lepas.
- c. Media berbasis visual seperti bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, slide; media berbasis audio-visual seperti video, film, dan televisi.
- d. Media berbasis komputer seperti pembelajaran dengan bantuan komputer, video interaktif, *hypertext*.

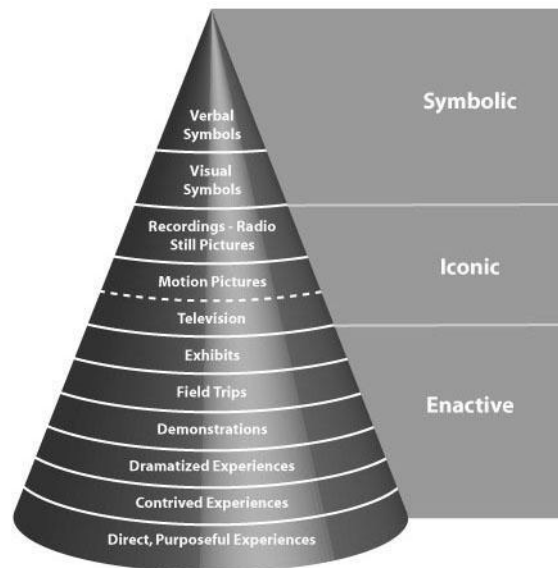
Heinich, Molenda, Russel dalam Robertus Angkowo dan A. Kosasih (2007:12) mengklasifikasikan media yang lazim dipergunakan dalam kegiatan pembelajaran, di antaranya adalah media nonproyeksi, media proyeksi, media audio, media gerak, media komputer, komputer multimedia, hipermedia, dan media jarak jauh. Setiap media yang disebutkan di atas, pada dasarnya saling melengkapi satu sama lain dan memiliki kelebihan serta kekurangannya masing-masing. Untuk itu, dalam memilih maupun mengembangkan media, perlu diperhatikan kriteria media yang baik. Pemilihan media yang baik dan tepat menjadi aspek penting karena kecermatan dan ketepatan dalam pemilihan media akan menunjang efektivitas kegiatan pembelajaran yang dilakukan (Sungkono, 2009:1).

Menurut Azhar Arsyad (2007:6-7), ciri umum yang merupakan batasan tentang media antara lain :

- a. Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pengindra.
- b. Media pendidikan memiliki pengertian non fisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- c. Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
- d. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- e. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- f. Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya: radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya film, slide, video, OHP), atau perorangan (misalnya: modul, komputer, radio tape/ kaset, video recorder).
- g. Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

Salah satu gambaran yang sering dijadikan acuan landasan teori penggunaan media dalam proses pembelajaran adalah kerucut pengalaman Edgar Dale. Dari kerucut pengalaman ini dapat dibagi menjadi tiga tingkatan pengalaman dalam belajar. Hasil belajar seseorang dimulai dari tingkat pengalaman langsung dengan benda nyata (*enactive*), melalui benda tiruan atau pengganti benda nyata (*iconic*), sampai pada lambang verbal/abstrak (*symbolic*). Perlu diperhatikan bahwa

pengembangan kerucut pengalaman Dale bukanlah berdasarkan tingkat kesulitan dari pembelajaran, melainkan tingkat keabstrakan dan jenis indra yang ikut serta dalam penerimaan pesan pembelajaran. Pada gambar 1 disajikan bagan kerucut pengalaman Edgar Dale (Daryanto, 2010:14).



**Gambar 1**  
**Kerucut Pengalaman Edgar Dale**

Dalam kerucut pengalaman ini posisi media berada ditengah – tengah, sehingga media cukup membantu proses pembelajaran. Media dapat menampilkan simulasi peristiwa atau kejadian baik dari obyek nyata maupun obyek yang bersifat abstrak.

### **3. Manfaat Media Pembelajaran**

Media pembelajaran digunakan karena memiliki fungsi, peranan, arti penting, dan manfaat dalam pembelajaran. Arief S. Sadiman, dkk (2009:17) mengemukakan bahwa media pembelajaran memperjelas penyajian pesan agar

tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka), mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, mengatasi sikap pasif anak didik dan dapat mempersamakan rangsangan, pengalaman dan persepsi.

Menurut Basuki Wibawa dan Farida Mukti (1993:59-62), media pembelajaran memiliki peranan tertentu pada tahap pra instruksional, penyajian pembelajaran dan tindak lanjut. Pada tahap pra instruksional, media pembelajaran membantu guru mengarahkan perhatian, minat, dan motivasi siswa terhadap pokok bahasan yang akan dipelajari. Pada tahap penyajian pelajaran, media pembelajaran membantu guru untuk mengikat perhatian siswa selama pelajaran berlangsung dan membantu siswa mengingat kembali akan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dipelajari dengan cepat dan pada saat yang tepat. Media pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menerapkan berbagai pengetahuan yang baru dipelajari pada tahap tindak lanjut.

Secara umum media mempunyai kegunaan sebagai berikut:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama (Daryanto, 2010:148).

Dengan pemahaman mengenai media pembelajaran ini, seorang guru diharapkan mampu menggunakan dan mengembangkan media pembelajaran guna menunjang proses belajar mengajar agar lebih efektif untuk mencapai tujuan belajar. Ngainun Naim (2009:60) menyebutkan salah satu bentuk kompetensi dan profesionalisme seorang guru adalah mampu mengelola dan menggunakan media pembelajaran. Kemampuan guru dalam memilih media yang relevan dengan tujuan, materi pelajaran serta karakteristik anak merupakan kunci dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa. Hal tersebut menjadi sangat penting dilakukan oleh guru, apalagi melakukan transfer ilmu khususnya kimia. Hal tersebut juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran saat ini yang menuntut adanya perkembangan dalam penggunaan media dalam proses pembelajaran.

### **C. Kajian Mengenai Multimedia**

Multimedia merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang semakin banyak digunakan di sekolah-sekolah. Istilah multimedia sudah ada sejak lama, namun sampai saat ini penggunaannya masih terbatas, terutama di negara berkembang seperti Indonesia.

#### **1. Multimedia**

Ariesto Hadi Sutopo (2003:3) menyebutkan bahwa kata multimedia bukanlah hal baru, tetapi sudah digunakan bahkan sebelum komputer menampilkan presentasi atau penyajian yang menggunakan berbagai macam cara. Pada awal tahun 1990, multimedia berarti kombinasi dari teks dengan dokumen *image* (gambar).

Kemutakhiran teknologi komputer memungkinkan pengemasan, pengkajian, dan pembuatan media pembelajaran yang memuat unsur teks, grafik, audio, dan video dalam satu program. Kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi didefinisikan sebagai multimedia oleh Azhar Arsyad (2005:171). Media pembelajaran yang memuat berbagai unsur media digital tersebut disebut media pembelajaran berbasis multimedia.

Definisi lain coba diungkapkan Mayer (2009:3) multimedia adalah presentasi materi dengan menggunakan kata-kata sekaligus gambar-gambar. Yang dimaksud dengan “kata” di sini adalah materi disajikan dalam bentuk verbal, misalnya menggunakan teks kata-kata yang tercetak atau terucapkan. Maksud “gambar” di sini adalah materi disajikan dalam bentuk gambar yang berupa grafik statis (termasuk: ilustrasi, grafik, foto, dan peta) atau grafik dinamis (termasuk: animasi dan video).

Multimedia pembelajaran menyajikan bahan ajar dalam bentuk instruksi dan narasi dengan sistem komunikasi interaktif stimulus respon, disajikan secara terstruktur dan sistematis sesuai kurikulum yang berlaku. Apabila dalam multimedia tersebut pengguna, misalnya siswa, dapat memanipulasi atau berinteraksi dengan media tersebut, maka multimedia yang demikian disebut multimedia interaktif. Karakteristik terpenting multimedia interaktif adalah pengguna tidak hanya memperhatikan penyajian atau objek, tetapi pengguna dipaksa untuk berinteraksi selama mengikuti pelajaran. Ketika siswa menggunakan multimedia interaktif, mereka diajak untuk terlibat secara audio, visual, dan kinetik (Yudhi Munadi, 2008:152).



Berdasarkan pemaparan definisi multimedia tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa multimedia pembelajaran adalah perpaduan berbagai bentuk media (dapat berupa teks, grafik, suara, animasi, dan video) untuk menyampaikan bahan ajar sehingga siswa dapat menangkap dengan jelas apa yang disampaikan guru. Multimedia interaktif memungkinkan pengguna mengoperasikan sendiri, sehingga pengguna dapat memilih apa yang diinginkan dalam multimedia tersebut.

## **2. Komponen Multimedia**

Ariesto H. Sutopo (2003:8) menyebutkan bahwa multimedia terdiri dari beberapa komponen yaitu:

a. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Teks biasanya merupakan komponen terbanyak yang terdapat dalam suatu multimedia.

b. *Image*

Secara umum, *image* atau grafik berarti gambar diam seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual sehingga gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

c. Animasi

Animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan frame-frame gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan.

d. Audio

Audio atau suara merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (*sound effect*). Salah satu bentuk bunyi yang bisa digunakan dalam produksi multimedia adalah *Waveform Audio* yang merupakan format file audio yang berbentuk digital.

e. Video

Video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Walaupun terdiri dari elemen-elemen yang sama seperti grafik, suara dan teks, namun bentuk video berbeda dengan animasi. Perbedaan terletak pada penyajiannya. Dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari komponen yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

f. *Interactive Link*

Sebagian dari multimedia bersifat interaktif, dimana pengguna dapat menekan mouse atau objek pada screen seperti *button* atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu. *Interactive link* dengan informasi yang dihubungkannya sering kali dihubungkan secara keseluruhan sebagai *hypermedia*. Secara spesifik, dalam hal ini termasuk *hypertext (hotword)*, *hypergraphics* dan *hypersound* menjelaskan jenis

informasi yang dihubungkan. *Interactive link* diperlukan untuk menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam suatu multimedia mengandung beberapa komponen yang saling terintegrasi, yaitu: teks, *image*, audio, animasi, video, dan *interactive link*.

### **3. Karakteristik Multimedia Pembelajaran**

Karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
- b. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
- c. Bersifat mandiri, hal ini berarti bahwa multimedia memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain (Daryanto, 2010:53).

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya juga memenuhi fungsi sebagai berikut:

- a. Mampu meningkatkan respon pengguna secepat dan sesering mungkin.
- b. Mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri.
- c. Memperhatikan bahwa siswa mengikuti suatu urutan yang jelas dan terkendalikan (Daryanto, 2010:53).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat digarisbawahi bahwa dalam pembuatan multimedia harus memperhatikan beberapa karakteristik yang tidak hanya mempertimbangkan segi teknik multimedia, tapi juga dari segi pengguna multimedia.

#### **4. Format Multimedia Pembelajaran**

Multimedia dapat disajikan dengan berbagai format yang dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok besar sebagai berikut:

a. Tutorial

Multimedia yang disajikan dengan format tutorial, penyampaian materi dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang disampaikan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan juga grafik.

b. *Drill and Practice*

Format *drill and practice* dimaksudkan untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran dalam suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program ini menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal atau pertanyaan yang tampil akan selalu berbeda.

c. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format simulasi mencoba menyamai proses yang dinamis di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, di mana pengguna seolah-olah melakukan aktivitas menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau pengendalian pembangkit listrik tenaga nuklir, dan lain-lain.

d. Percobaan atau eksperimen

Multimedia dengan format percobaan atau eksperimen hampir mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, biologi, atau kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut.

e. Permainan

Format permainan digunakan dalam multimedia dengan bentuk permainan tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain.

Multimedia yang dikembangkan dalam penelitian ini akan menggunakan tiga format yang digabungkan, yaitu tutorial, *drill and practice*, dan permainan. Format tutorial digunakan pada penyampaian materi hidrokarbon, format *drill and practice* pada penyajian soal-soal latihan berbentuk pilihan ganda, sedangkan format permainan yaitu pada *game filling*, *drag and drop*, dan *chosen*. Penggabungan ini bertujuan agar multimedia yang dikembangkan dapat lebih menarik bagi siswa.

## 5. Prinsip Desain Multimedia Pembelajaran

Mayer (2009:270-271) mengemukakan tujuh prinsip yang dapat digunakan oleh para pengembang untuk mendesain presentasi multimedia dengan mempertimbangkan bagaimana orang belajar dari kata-kata dan gambar-gambar. Ketujuh prinsip yang dapat menambah efektivitas multimedia tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Prinsip Multimedia: murid-murid bisa belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar-gambar daripada kata-kata saja.
- b. Prinsip Keterdekatan Ruang: Murid-murid bisa belajar lebih baik saat kata-kata dan gambar-gambar terkait disajikan saling berdekatan daripada saling berjauhan di halaman atau di layar.
- c. Prinsip Keterdekatan Waktu: Murid-murid bisa belajar lebih baik saat kata-kata atau gambar-gambar terkait disajikan secara simultan (bersamaan) daripada suksesif (bergantian).
- d. Prinsip Koherensi: Murid-murid bisa belajar lebih baik saat kata-kata, gambar-gambar, atau suara-suara ekstra/tambahan dibuang daripada dimasukkan.
- e. Prinsip Modalitas: Murid-murid bisa belajar lebih baik dari animasi dan narasi daripada animasi dan teks *on-screen*.
- f. Prinsip Redundansi: Murid-murid bisa belajar lebih baik dari animasi dan narasi daripada animasi, narasi, dan teks *on-screen*.
- g. Prinsip Perbedaan Individual: Pengaruh desain lebih kuat terhadap murid-murid berpengetahuan rendah daripada berpengetahuan tinggi, dan terhadap murid-murid berkemampuan spasial tinggi daripada berspasial rendah.

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif dengan memperhatikan beberapa prinsip tersebut, diharapkan dapat menciptakan suatu produk yang berkualitas dan dapat mengoptimalkan penyampaian materi pada siswa.

#### **D. Kajian Mengenai Model Pengembangan**

##### **1. Penelitian Pengembangan**

Ketelitian dalam mengembangkan media pembelajaran dilakukan melalui kegiatan penelitian. Penelitian yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan media pembelajaran adalah penelitian dan pengembangan (Punaji Setyosari, 2010:194). Penelitian dan pengembangan dikenal dengan nama *Research and Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan atau diarahkan untuk mencaritemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode atau strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna (Nusa Putra, 2012:67). Dengan menggunakan metode penelitian ini, diharapkan menghasilkan produk media yang baik digunakan pada pembelajaran tertentu, termasuk kimia.

Ada beberapa model pengembangan media pembelajaran. Salah satu model yang sering digunakan adalah model pengembangan yang dirancang oleh Dick & Carey. Punaji Setyosari (2010:202-204) mengatakan bahwa model pengembangan Dick & Carey terdiri dari sepuluh langkah yaitu analisis kebutuhan, analisis pembelajaran, analisis siswa dan konteks, merumuskan tujuan umum dan khusus,

mengembangkan instrumen, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran, merancang dan melakukan evaluasi formatif, melakukan revisi produk, dan evaluasi sumatif.

Model pengembangan media yang lain adalah penelitian pengembangan rancangan Borg & Gall. Langkah penelitian pengembangan Borg & Gall (Isniatun Munawaroh, 2012:2-3) meliputi sepuluh kegiatan yaitu studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan produk awal, uji coba lapangan terbatas, revisi hasil uji lapangan terbatas, uji coba lapangan lebih luas, revisi hasil uji coba lapangan, uji kelayakan, revisi hasil uji kelayakan, dan diseminasi serta sosialisasi produk akhir.

Setelah mengetahui langkah-langkah mengembangkan media, ada beberapa aspek atau faktor yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan dalam mengembangkan media. Dedeng (Deni Hardianto, 2012) mengatakan ada enam faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengembangkan media.

- a. Tujuan instruksional, media yang dikembangkan atau dipilih hendaknya menunjang pencapaian tujuan instruksional yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b. Keefektifan, yaitu ketepatangunaan media untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
- c. Siswa, media yang dikembangkan atau dipilih hendaknya sesuai dengan kemampuan siswa, pengalaman, menarik perhatian, untuk individu, kelompok atau massal, dan untuk tatap muka atau jarak jauh.



- d. Ketersediaan, media yang akan dikembangkan atau dipilih hendaknya yang mudah diperoleh dan bahan pembuatannya tersedia.
- e. Biaya, yang diperhatikan terkait biaya adalah ketersediaan biaya, keseimbangan biaya antara manfaat dan hasil penggunaannya, dan keefektifannya.
- f. Kualitas teknis, yaitu melihat seberapa baik kualitas media yang akan dikembangkan atau digunakan, sudah memenuhi kriteria media yang baik, dan daya tahan media.

Prosedur dalam penelitian ini mengadaptasi dan memodifikasi model pengembangan Borg & Gall dengan menyederhanakan menjadi empat tahapan, yaitu:

a. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka adalah kegiatan mengkaji teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Sementara itu, studi lapangan adalah kegiatan survey, mengkaji karakter subjek penelitian, dan melihat kemungkinan-kemungkinan jika produk penelitian diterapkan.

b. Pengembangan

Pengembangan meliputi analisis tujuan, analisis kemampuan, prosedur pengembangan, dan validasi ahli.

- 1) Analisis tujuan dilakukan untuk merumuskan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian pengembangan yang dilakukan.

2) Analisis kemampuan terdiri dari memperkirakan dana, tenaga, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian pengembangan.

3) Pengembangan desain

Prosedur pengembangan terdiri dari tiga kegiatan yaitu membuat desain produk yang akan dikembangkan, menentukan sarana dan prasarana penelitian yang digunakan, dan menentukan tahap-tahap pelaksanaan uji desain di lapangan.

4) Validasi ahli

Validasi ahli dilakukan dengan melibatkan para ahli yang berhubungan dengan produk penelitian yang sedang dikembangkan. Hal ini dimaksudkan mengetahui kesiapan produk media yang dikembangkan untuk uji lapangan.

c. Uji lapangan

1) Uji lapangan terbatas

Uji lapangan terbatas merupakan uji lapangan awal yang melibatkan beberapa subyek penelitian saja. Setelah dilakukan uji lapangan terbatas dilakukan revisi yang dimaksudkan agar produk penelitian yang dikembangkan layak untuk diuji kembali.

2) Uji kelayakan produk

Uji kelayakan merupakan kegiatan penilaian kualitas produk yang dihasilkan dengan mengacu pada instrumen penilaian yang telah disusun. Setelah dilakukan uji kelayakan, dilakukan penyempurnaan produk akhir berdasarkan masukan dari pelaksanaan uji kelayakan.

d. Diseminasi produk akhir

Diseminasi produk akhir adalah kegiatan menyampaikan hasil pengembangan kepada pengguna melalui forum pertemuan atau menuliskan dalam jurnal (Punaji Setyosari, 2010: 230).

## **2. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android***

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memungkinkan pengemasan, penyajian, dan pembuatan media pembelajaran yang memuat unsur teks, suara, video, dan animasi. Media pembelajaran yang memuat berbagai unsur digital tersebut, dewasa ini didefinisikan sebagai multimedia.

Multimedia interaktif dengan memanfaatkan telepon genggam berbasis *android* merupakan inovasi dalam pembelajaran. Beberapa tahun terakhir, multimedia pembelajaran dikembangkan dengan memanfaatkan komputer. Jika sebelumnya pengguna tetap dibatasi tempat karena masih harus berhadapan dengan komputer yang tidak fleksibel untuk berpindah tempat, maka dengan inovasi pemanfaatan telepon genggam sebagai multimedia interaktif, maka permasalahan tersebut dapat teratasi. Karakteristik *mobile phone* yang kecil dan mudah dibawa memungkinkan pengguna mengaksesnya kapanpun dan dimanapun. Dengan inovasi ini, belajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

Salah satu pertimbangan dalam mengembangkan telepon genggam menjadi multimedia interaktif adalah basis operasi yang digunakan. Sistem operasi yang diadopsi telepon genggam dengan keunggulan yang dimiliki saat ini adalah berbasis *android*. *Android* merupakan salah satu sistem operasi telepon genggam

yang bersifat *open source*. *Open source* memungkinkan *sources code* (kode sumber) pada *android* dapat dibaca oleh pengembang untuk mengkostumisasi berbagai fitur aplikasi sesuai dengan kebutuhan penggunanya (Ardiansyah, 2011:6). Sistem operasi *android* yang mendukung pengembangan aplikasinya dan daya dukung *hardware* pada perangkat keras yang menggunakan sistem operasi *android* diharapkan mampu menghasilkan multimedia interaktif yang representatif, yaitu media yang tidak hanya memuat teks saja, tetapi juga memuat unsur- unsur audio/visual sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi.

### **3. Konten Multimedia Interaktif Berbasis *Android*: Senyawa Hidrokarbon**

Sesuai standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA, materi senyawa hidrokarbon diberikan kepada siswa kelas X semester 2. Penjabaran mengenai materi hidrokarbon secara ringkas dapat dilihat pada uraian berikut.

Jumlah senyawa karbon di alam sangatlah banyak, dibandingkan dengan senyawa dengan komposisi unsur lainnya. Beragamnya senyawa karbon ternyata berkaitan dengan letaknya dalam sistem periodik unsur. Karbon mempunyai nomor atom 6 sehingga jumlah elektronnya juga 6, dengan konfigurasi  ${}_6\text{C} = 2, 4$ .

#### **a. Kekhasan Atom Karbon**

- 1) Karbon Mempunyai 4 elektron valensi.

Dari konfigurasi elektron ini terlihat atom C mempunyai 4 elektron valensi (elektron pada kulit terluar). Untuk mencapai kestabilan karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen sehingga pada kulit terluarnya dibutuhkan 4 elektron untuk memenuhi kaedah oktet. Oleh

karena itu masing-masing elektron valensi mencari pasangan elektron dengan unsur-unsur lainnya maupun dengan atom C yang lain. Kekhasan atom karbon adalah kemampuannya untuk berikatan dengan atom karbon yang lain membentuk rantai karbon. Bentuk rantai karbon yang paling sederhana adalah hidrokarbon.

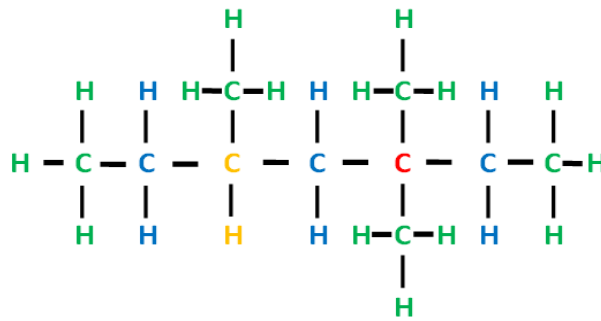
2) Atom karbon relatif kecil

Karbon menduduki periode kedua sehingga karbon mempunyai 2 kulit atom yang menyebabkan jari-jari atom karbon relatif lebih kecil. Sehingga menguntungkan bagi atom karbon untuk membentuk ikatan kovalen relatif kuat, selain itu karbon juga dapat membentuk ikatan rangkap dua dan ikatan rangkap tiga.

b. Senyawa Hidrokarbon :

Hidrokarbon tersusun dari dua unsur yaitu hidrogen dan karbon. Berdasarkan jumlah atom C lain yang terikat pada satu atom C dalam rantai karbon, maka atom C dibedakan menjadi :

- 1) Atom C primer, yaitu atom C yang mengikat satu atom C yang lain.
- 2) Atom C sekunder, yaitu atom C yang mengikat dua atom C yang lain.
- 3) Atom C tersier, yaitu atom C yang mengikat tiga atom C yang lain.
- 4) Atom C kuartener, yaitu atom C yang mengikat empat atom C yang lain.





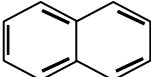


**Gambar 2**  
**Contoh rangkaian atom C primer, C sekunder, C tersier, C kuartener**

Senyawa di atas mengandung:

- 1) Atom C primer, atom C berwarna hijau
- 2) Atom C sekunder, atom C berwarna biru
- 3) Atom C tersier, atom C berwarna orange
- 4) Atom C kuartener, atom C berwarna merah

Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon dapat dibedakan menjadi :

- 1) Hidrokarbon alifatik , yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai lurus/terbuka baik jenuh (ikatan tunggal/alkana) maupun tidak jenuh (ikatan rangkap/alkena atau alkuna).
- 2) Hidrokarbon alisiklik, yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar/tertutup (cincin). Sebagai contoh adalah siklopropana  $C_3H_6$  , siklobutena  $C_4H_8$  , siklo-1,3-butena  $C_4H_6$  
- 3) Hidrokarbon aromatik, yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar (cincin) yang mempunyai ikatan antar atom C tunggal dan rangkap secara selang-seling/bergantian (konjugasi). Sebagai contoh adalah benzena  naftalena 

Berdasarkan ikatan yang ada dalam rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon alifatik dibedakan menjadi :

- 1) Alkana (rantai karbon berikatan tunggal)
- 2) Alkena (rantai karbon berikatan rangkap dua)
- 3) Alkuna (rantai karbon berikatan rangkap tiga)

c. Alkana (Parafin)

Alkana adalah hidrokarbon yang rantai karbonnya hanya terdiri dari ikatan kovalen tunggal saja. Sering disebut sebagai hidrokarbon jenuh karena jumlah atom hidrogen dalam tiap-tiap molekulnya maksimal. Memahami tata nama alkana sangat vital, karena menjadi dasar penamaan senyawa-senyawa karbon lainnya.

1) Sifat-Sifat Alkana

- a) Hidrokarbon jenuh (tidak ada ikatan atom C rangkap sehingga jumlah atom hidrogennya maksimal)
- b) Disebut golongan parafin karena affinitas kecil (sedikit gaya gabung)
- c) Sukar bereaksi
- d) Bentuk Alkana dengan rantai  $C_1 - C_4$  pada suhu kamar adalah gas,  $C_5 - C_{17}$  pada suhu kamar adalah cair dan  $> C_{17}$  pada suhu kamar adalah padat
- e) Titik didih makin tinggi bila unsur C nya bertambah dan bila jumlah atom C sama maka yang bercabang mempunyai titik didih yang lebih rendah

- f) Sifat kelarutan : mudah larut dalam pelarut non polar
- g) Massa jenisnya naik seiring dengan penambahan jumlah unsur C
- h) Merupakan sumber utama gas alam dan petroleum (minyak bumi)

Rumus umumnya  $C_nH_{2n+2}$ .

## 2) Deret Homolog Alkana

Deret homolog adalah suatu golongan/kelompok senyawa karbon dengan rumus umum yang sama, mempunyai sifat yang mirip dan antar suku-suku berurutannya mempunyai beda  $CH_2$  atau dengan kata lain merupakan rantai terbuka..

Sifat-sifat deret homolog alkana :

- a) Mempunyai sifat kimia yang mirip
- b) Mempunyai rumus umum yang sama
- c) Perbedaan Mr antara 2 suku berturutannya sebesar 14
- d) Makin panjang rantai karbon, makin tinggi titik didihnya

**Tabel 1. Deret Homolog Alkana**

No	Rumus	Nama
1.	$CH_4$	Metana
2.	$C_2H_6$	Etana
3.	$C_3H_8$	Propana
4.	$C_4H_{10}$	Butana
5.	$C_5H_{12}$	Pentana
6.	$C_6H_{14}$	Heksana
7.	$C_7H_{16}$	Heptana
8.	$C_8H_{18}$	Oktana
9.	$C_9H_{20}$	Nonana
10.	$C_{10}H_{22}$	Dekana
11.	$C_{11}H_{24}$	Undekana
12.	$C_{12}H_{26}$	Dodekana

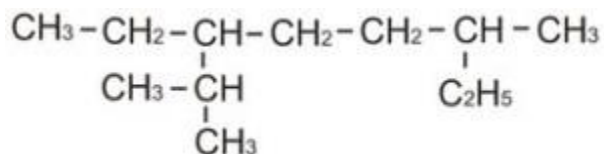


3) Tata Nama Alkana

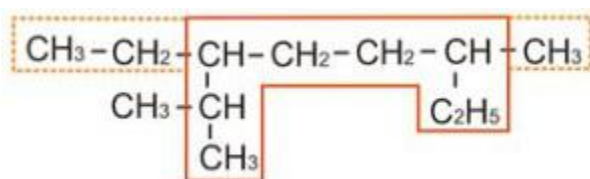
- a) Nama alkana didasarkan pada rantai C terpanjang sebagai rantai utama. Apabila ada dua atau lebih rantai yang terpanjang maka dipilih yang jumlah cabangnya terbanyak.
- b) Cabang merupakan rantai C yang terikat pada rantai utama, di depan nama alkananya ditulis nomor dan nama cabang. Nama cabang sesuai dengan nama alkana dengan mengganti akhiran-ana dengan akhiran-il(alkil).
- c) Jika terdapat beberapa cabang yang sama, maka nama cabang yang jumlah karbonnya sama disebutkan sekali tetapi dilengkapi dengan awalan yang menyatakan jumlah seluruh cabang tersebut. Nomor atom C tempat cabang terikat harus dituliskan sebanyak cabang yang ada (jumlah nomor yang dituliskan = awalan yang digunakan), yaitu di = 2, tri = 3, tetra = 4, penta = 5 dan seterusnya.
- d) Untuk cabang yang jumlah karbonnya berbeda diurutkan sesuai dengan urutan abjad (etil lebih dulu dari metil).
- e) Nomor cabang dihitung dari ujung rantai utama yang terdekat dengan cabang. Apabila letak cabang yang terdekat dengan kedua sama dimulai dari :
  - i. Cabang yang urutan abjadnya lebih dulu (etil lebih dulu dari metil)
  - ii. Cabang yang jumlahnya lebih banyak (dua cabang dulu dari satu cabang)

Contoh :

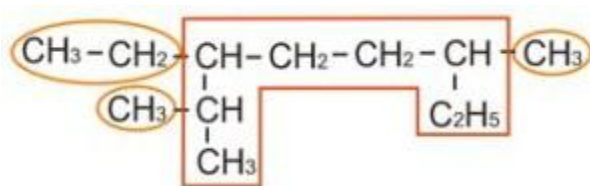
Apakah nama hidrokarbon di bawah ini ?



Pertama-tama tentukan rantai utamanya, yaitu rantai terpanjang :



Rantai utamanya adalah yang di kotak merah, rantai karbon yang tersisa dari rantai utama adalah cabangnya.



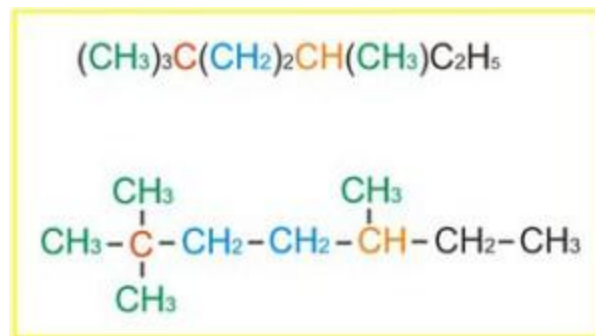
Terlihat ada 3 cabang yakni 1-etil dan-2-metil. Penomoran cabang dimulai dari salah satu ujung sehingga cabang mendapatkan nomor yang terkecil :

- 1) bila dari ujung rantai utama sebelah kiri maka etil terletak di atom C rantai utama nomor 3 dan metil terletak di atom C rantai utama nomor 2 dan 6
- 2) bila dari ujung rantai utama sebelah kanan maka etil terletak di atom C rantai utama nomor 6 dan metil di atom C rantai utama nomor 3 dan 7

kesimpulannya: urutkan dari ujung sebelah kiri

Urutan penamaan: **nomor cabang – nama cabang – nama rantai induk** sehingga nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-2,6-dimetil oktana. Cabang etil disebut lebih dahulu daripada metil karena abjad nama depannya dahulu (abjad “e” lebih dahulu dari “m”). Cabang metil ada dua buah, maka cukup disebut sekali ditambah awalan “di” yang artinya “dua”. Disebut oktana karena rantai utamanya terdiri dari 8 atom C.

Contoh bentuk struktur kerangka alkana kadangkala mengalami penyingkatan, misalnya :



**Gambar 3.**  
**Contoh Struktur Kerangka Alkana**

CH<sub>3</sub> (warna hijau) merupakan ujung rantai

CH<sub>2</sub> (warna biru) merupakan bagian tengah rantai lurus

CH (warna oranye) percabangan tiga

C (warna merah) percabangan empat

#### 4) Kegunaan Alkana

a) Bahan bakar

b) Pelarut

c) Sumber hidrogen

- d) Pelumas
- e) Bahan baku untuk senyawa organik lain
- f) Bahan baku industri

d. Alkena (Olefin)

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh yang memiliki minimal 1 ikatan rangkap 2(-C=C-).

1) Sifat-Sifat Alkena

- a) Hidrokarbon tak jenuh ikatan rangkap dua
- b) Alkena disebut juga olefin (pembentuk minyak)
- c) Sifat fisiologis lebih aktif (sebagai obat tidur → 2-metil-2-butena)
- d) Sifat sama dengan alkana, tapi lebih reaktif
- e) Sifat-sifat : gas tak berwarna, dapat dibakar, bau yang khas, eksplosif dalam udara (pada konsentrasi 3 – 34 %)
- f) Terdapat dalam gas batu bara biasa pada proses “*cracking*”

Rumus umumnya  $C_nH_{2n}$

2) Tata Nama Alkena

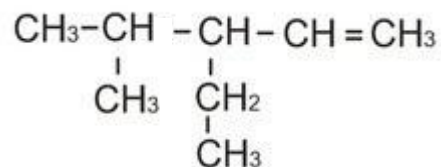
Hampir sama dengan penamaan pada alkana, namun ada yang perlu diperhatikan yaitu :

- a) Rantai utama harus mengandung ikatan rangkap dan dipilih yang terpanjang. Nama rantai utama juga mirip dengan alkana, akhiran -ana dengan -ena. Sehingga pemilihan rantai atom C terpanjang

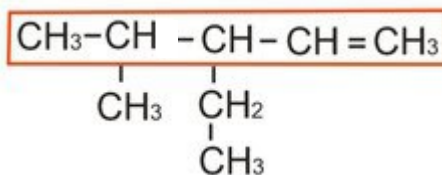
dimulai dari C rangkap ke sebelah kanan dan kirinya dan dipilih sebelah kanan dan kiri yang terpanjang.

- b) Nomor posisi ikatan rangkap ditulis di depan nama rantai utama dan dihitung dari ujung sampai letak ikatan rangkap yang nomor urut karbonnya terkecil.
- c) Urutan nomor posisi rantai cabang sama seperti urutan penomoran ikatan cabang rantai utama.

Contoh :



Mempunyai rantai utama:



Penghitungan atom C pada rantai utama dimulai dari satu ujung yang terdekat dengan ikatan rangkap. Bila dilihat dari sebelah kiri ikatan rangkap hanya ada dua pilihan yaitu rantai utama belok di atom C ke-3 ke bawah hanya menghasilkan satu cabang, sedangkan bila lurus menimbulkan dua cabang.

Jadi nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-4-metil-1-pentena. Nomor cabang diurutkan sama dengan urutan nomor ikatan rangkapnya. Pada contoh di atas dari ujung sebelah kanan.

3) Kegunaan Alkena :

- a) Dapat digunakan sebagai obat bius (dicampur dengan O<sub>2</sub>).
- b) Untuk membantu pematangan buah-buahan.
- c) Bahan baku industri plastik, karet sintetis, dan alkohol.

e. Alkuna

Alkuna merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh yang memiliki minimal 1 ikatan rangkap 3 (C≡C-). Rumus umumnya C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>.

Tata namanya juga sama dengan alkena, namun akhiran **-ena** diganti **-una**

1) Sifat-Sifat Alkuna

- a) Hidrokarbon tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap tiga
- b) Lebih reaktif dibandingkan alkena.
- c) Sifat-sifat : gas tak berwarna, dapat dibakar, bau yang khas, eksplosif dalam udara (pada konsentrasi 3 – 34 %)
- d) Terdapat dalam gas batu bara biasa pada proses “*cracking*”

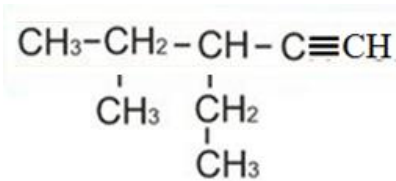
2) Tatanama Alkuna:

Hampir sama dengan penamaan pada alkena, namun ada yang perlu diperhatikan yaitu :

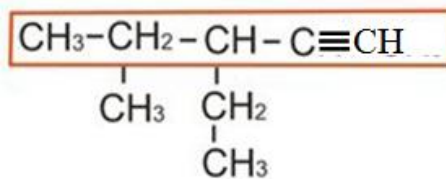
- a) Rantai utama harus mengandung ikatan rangkap dan dipilih yang terpanjang. Nama rantai utama juga mirip dengan alkana, akhiran -ena dengan -una. Sehingga pemilihan rantai atom C terpanjang dimulai dari C rangkap ke sebelah kanan dan kirinya dan dipilih sebelah kanan dan kiri yang terpanjang.

- b) Nomor posisi ikatan rangkap ditulis di depan nama rantai utama dan dihitung dari ujung sampai letak ikatan rangkap yang nomor urut karbonnya terkecil.
- c) Urutan nomor posisi rantai cabang sama seperti urutan penomoran ikatan cabang rantai utama.

Contoh : apakah nama senyawa dibawah ini?



Mempunyai rantai utama:



Penghitungan atom C pada rantai utama dimulai dari ikatan rangkap. Sebelah kanan ikatan rangkap ada dua pilihan yaitu lurus dan belokan pertama ke bawah. Kedua-duanya sama-sama menambah 4 atom C namun bila belokan pertama ke bawah hanya menghasilkan satu cabang, sedangkan bila lurus menimbulkan dua cabang.

Jadi nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-4-metil-1-pentuna. Nomor cabang diurutkan sama dengan urutan nomor ikatan rangkapnya. Pada contoh di atas dari ujung sebelah kanan.

3) Kegunaan Alkuna:

- a) Etuna (asetilena =  $\text{C}_2\text{H}_2$ ) digunakan untuk mengelas besi dan baja.

b) Untuk bahan bakar penerangan.

c) Sintesis senyawa lain.

f. Reaksi-reaksi Senyawa Hidrokarbon

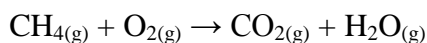
Reaksi Hidrokarbon terdiri dari reaksi oksidasi, substitusi, adisi, eliminasi.

Pada senyawa-senyawa hidrokarbon dapat terjadi reaksi-reaksi tersebut.

Pada subbab ini, Anda akan mempelajari reaksi-reaksi tersebut.

1) Reaksi Oksidasi pada Senyawa Hidrokarbon

Suatu senyawa alkana yang bereaksi dengan oksigen menghasilkan karbon dioksida dan air disebut dengan reaksi pembakaran. Perhatikan persamaan reaksi oksidasi pada senyawa hidrokarbon berikut.



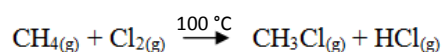
Reaksi pembakaran tersebut, pada dasarnya merupakan reaksi oksidasi. Pada senyawa metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) mengandung satu atom karbon. Kedua senyawa tersebut harus memiliki bilangan oksidasi nol maka bilangan oksidasi atom karbon pada senyawa metana adalah  $-4$ , sedangkan bilangan oksidasi atom karbon pada senyawa karbon dioksida adalah  $+4$ .

Bilangan oksidasi atom C pada senyawa karbon dioksida meningkat (mengalami oksidasi), sedangkan bilangan oksidasi atom C pada senyawa metana menurun.

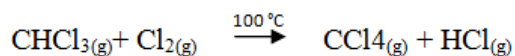
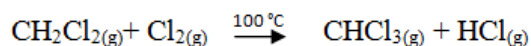
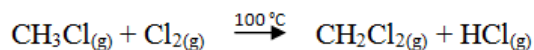


## 2) Reaksi Substitusi pada Senyawa Hidrokarbon

Reaksi substitusi merupakan reaksi penggantian gugus fungsi (atom atau molekul) yang terikat pada atom C suatu senyawa hidrokarbon. Pada reaksi halogenasi alkana, atom hidrogen yang terikat pada atom C senyawa alkana digantikan dengan atom halogen. Ketika campuran metana dan klorin dipanaskan hingga 100°C atau radiasi oleh sinar UV maka akan dihasilkan senyawa klorometana, seperti reaksi berikut.



Jika gas klorin masih tersedia dalam campuran, reaksinya akan berlanjut seperti berikut.

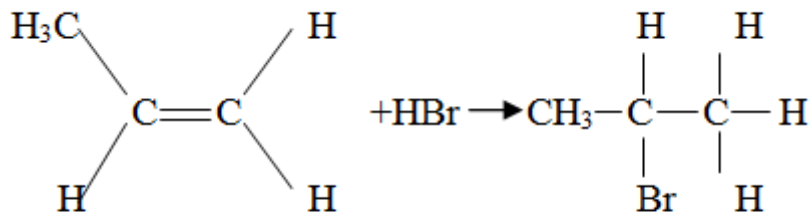


Reaksi substitusi tersebut digunakan dalam pembuatan senyawa diklorometana. Jika reaksi dilakukan pada senyawa etana, reaksi akan menghasilkan dikloroetana. Diklorometana digunakan untuk pengelupasan cat, sedangkan triklorometana digunakan untuk dry-clean.

## 3) Reaksi Adisi pada Senyawa Hidrokarbon

Reaksi adisi adalah penambahan suatu gugus atau senyawa dalam suatu ikatan rangkap (alkena), di mana akan terjadi transformasi molekul tidak jenuh menjadi jenuh. Senyawa hidrogen yang terlibat adalah senyawa yang mempunyai ikatan rangkap yaitu alkena dan atau alkuna.

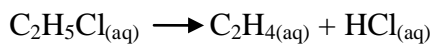
Contoh reaksi adisi adalah reaksi antara 1-propena dengan HBr membentuk 2-bromopropana.



Hidrokarbon yang memiliki ikatan rangkap dua atau rangkap tiga merupakan senyawa tak jenuh. Pada senyawa tak jenuh ini memungkinkan adanya penambahan atom hidrogen. Ketika suatu senyawa tak jenuh direaksikan dengan hidrogen halida maka akan menghasilkan produk tunggal.

#### 4) Reaksi Eliminasi pada Senyawa Hidrokarbon

Reaksi eliminasi merupakan reaksi kebalikan dari reaksi adisi. Reaksi eliminasi melibatkan pelepasan atom atau gugus atom dari sebuah molekul membentuk molekul baru. Contoh reaksi eliminasi adalah eliminasi etil klorida menghasilkan etana dan asam klorida.



Reaksi eliminasi terjadi pada senyawa jenuh (tidak memiliki ikatan rangkap/ikatan tunggal) dan menghasilkan senyawa tak jenuh (memiliki ikatan rangkap).

## **E. Kajian Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang pernah dilakukan oleh:

1. Yogo Dwi Prasetyo (2012). Dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan *Mobile Game “Brainchemist”* sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam”, menunjukkan bahwa kualitas media tersebut Sangat Baik dan dapat digunakan siswa sebagai media pembelajaran dan sumber belajar mandiri.
2. Dwi Agustina Romiyatun (2012). Dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan *Mobile Game “Brainchemist”* Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum, Ikatan Kimia, Dan Termokimia”, menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian keseluruhan oleh *reviewer* dan *peer reviewer* memperoleh kualitas Sangat Baik (89,44%). Demikian pula hasil tanggapan siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran *Brain Chemisrty* memiliki kualitas Baik (83,2%) sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar kelas XI SMA/MA.

## **F. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran kimia khususnya di SMA/MA merupakan salah satu upaya membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Namun demikian, pembelajaran kimia mengalami beberapa kendala, diantaranya siswa menganggap kimia sebagai ilmu yang abstrak dan keterbatasan media pembelajaran.

Perkembangan teknologi membawa perubahan ke berbagai bidang kehidupan, tidak terkecuali bidang pendidikan. Hal tersebut memberikan suatu pandangan bahwa teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu cara yang ditempuh untuk mengimplementasikan teknologi dalam dunia pendidikan adalah dengan mengembangkan multimedia interaktif berbasis pada *mobile phone*, dalam hal ini telepon genggam dengan basis operasi *android*. Sistem operasi *android* dipilih karena merupakan sistem operasi terbuka yang memungkinkan pengguna menambahkan sendiri aplikasi-aplikasi yang diinginkan secara bebas disamping aplikasi dasar bawaan *mobile phone*.

Senyawa hidrokarbon merupakan salah satu dari beberapa jenis materi pelajaran kimia yang dapat dikemas secara menarik, efektif, dan efisien dalam sajian multimedia interaktif. Harapannya, multimedia interaktif berbasis *android* ini mampu menciptakan suasana belajar kapanpun dan dimanapun. Selain itu, multimedia interaktif ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa SMA/MA.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Model Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android***

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* yang bertujuan untuk menghasilkan multimedia interaktif yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia untuk siswa SMA/MA. Model pengembangan penelitian ini mengadaptasi dan memodifikasi dari model pengembangan Borg & Gall. Adaptasi dan modifikasi yang dilakukan adalah menyederhanakan 10 tahapan pengembangan Borg & Gall menjadi 4 tahapan yang telah mencakup semua tahapan dalam pengembangan Borg & Gall.

### **B. Prosedur Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android***

Prosedur penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* mengadaptasi dan memodifikasi model pengembangan Borg & Gall. Tahap-tahap model penelitian Borg & Gall meliputi Prosedur penelitian pengembangan ini melalui empat tahap sebagai berikut:

#### **1. Studi Pendahuluan**

- a. Menentukan sasaran pengguna multimedia interaktif berbasis *android* adalah siswa SMA/MA kelas X.
- b. Mengkaji teori dan hasil penelitian yang relevan.
- c. Melihat kemungkinan-kemungkinan jika produk dikembangkan.

- d. Melakukan tinjauan terhadap Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran kimia SMA/MA kelas X terutama pada materi senyawa hidrokarbon.
- e. Menentukan indikator pencapaian kompetensi dalam multimedia interaktif.

## 2. Pengembangan

- a. Menentukan tujuan pembuatan multimedia interaktif berbasis *android*.
- b. Memperkirakan dana, tenaga, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian pengembangan.
- c. Mengumpulkan referensi materi, soal, dan jawaban yang akan dimuat dalam multimedia interaktif.
- d. Membuat desain secara keseluruhan (*storyboard*) dalam bentuk *flowchart*.
- e. Membuat multimedia interaktif dengan menggunakan program *macromedia flash 8* kemudian menginstal *smartswf* dan *adobe flash player* yang sesuai dengan versi *smartphone android* yang digunakan.
- f. Konsultasi multimedia interaktif dengan dosen pembimbing selaku ahli materi dan media.
- g. Data masukan sebagai revisi I. Memperbaiki produk awal setelah memperoleh masukan dari dosen pembimbing selaku ahli materi dan media sehingga dihasilkan produk I.
- h. Menyusun kisi-kisi instrumen penilaian produk yang diadaptasi dari instrumen penilaian DwiAgustina Romiyatun (2012).

- i. Validasi instrumen penilaian oleh dosen pembimbing secara logis dan teoritis.

### **3. Uji Lapangan**

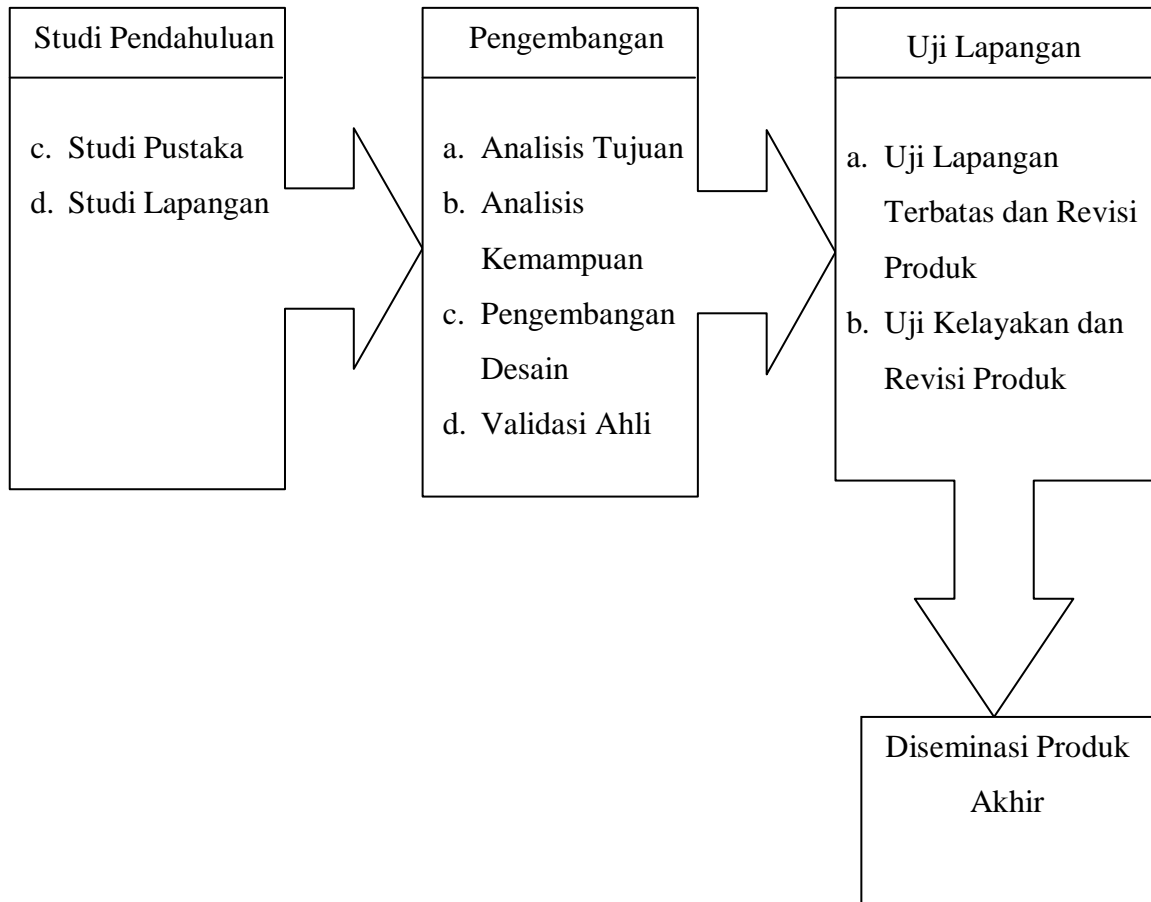
Dalam tahap uji lapangan ini dilakukan:

- a. Peninjauan produk I oleh tiga orang *peer reviewer* (disertai dengan surat pernyataan) untuk memperoleh masukan *peer reviewer* yang ditunjuk adalah mahasiswa UNY jurusan Pendidikan Kimia yang sedang telah mengambil mata kuliah Tugas Akhir Skripsi.
- b. Revisi II berdasarkan masukan dari *peer reviewer* sehingga diperoleh produk II multimedia interaktif berbasis *android*.
- c. Penilaian kualitas produk II oleh *reviewer*, yaitu lima orang guru kimia SMA/MA (disertai dengan surat pernyataan). Guru yang ditunjuk adalah guru kimia yang telah mengajar di sekolah yang berbeda lingkup kabupaten sleman.
- d. Analisis data yang diperoleh untuk mengetahui kualitas produk multimedia interaktif berbasis *android* dan diperoleh juga masukan maupun kritik saran pada multimedia interaktif berbasis *android*.
- e. Penyempurnaan produk akhir.

### **4. Diseminasi Produk Akhir**

Tahap akhir adalah mendesiminasikan dan mensosialisasikan multimedia interaktif dalam hal ini adalah guru kimia dan juga peserta didik.

Skema prosedur penelitian secara diagram dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.**  
**Desain Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android***

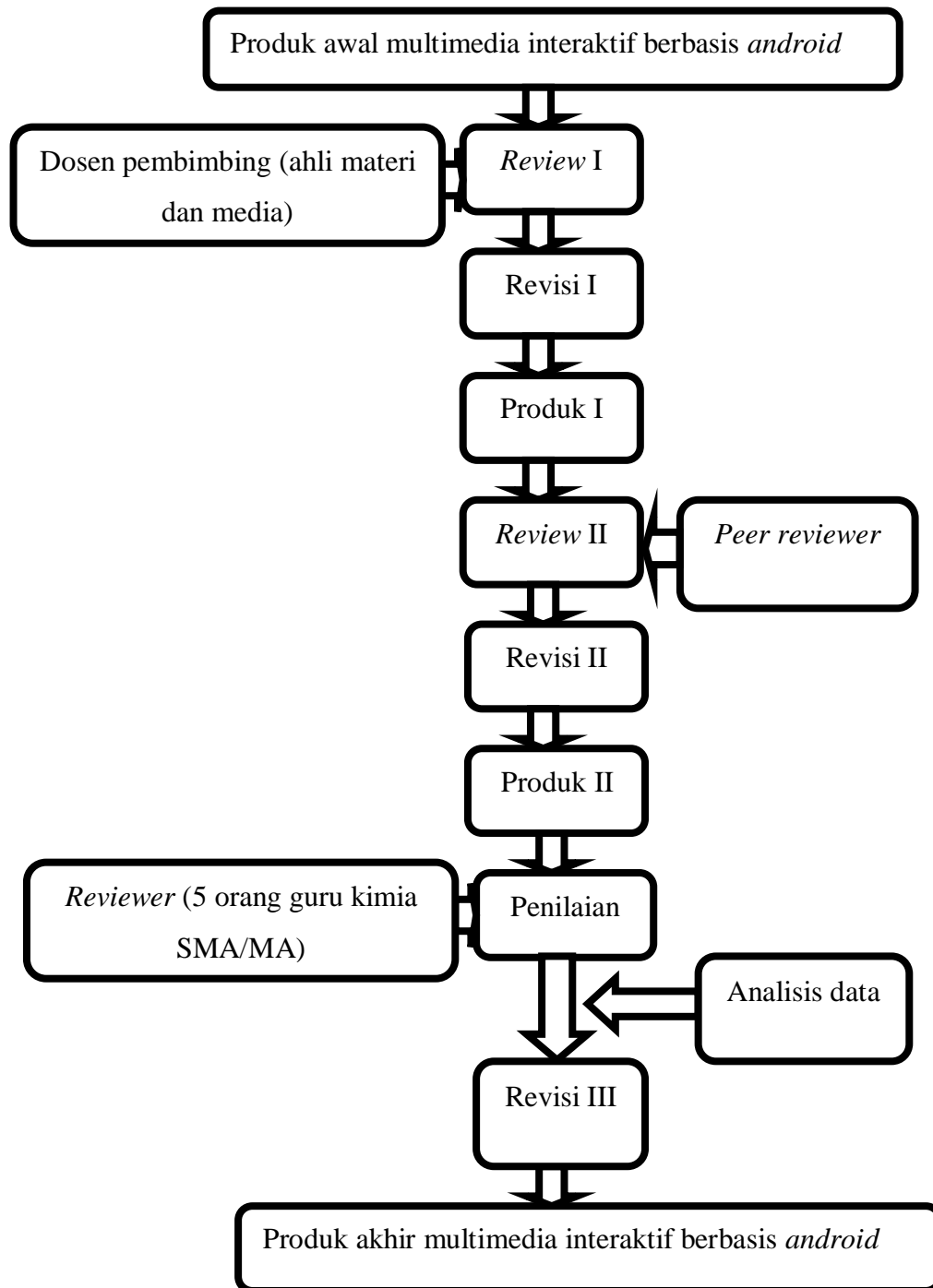
### **C. Penilaian Produk**

#### **1. Desain Penilaian Produk**

Desain penilaian produk dalam penelitian pengembangan ada tiga, yaitu desain penilaian deskriptif, evaluatif, dan eksperimental (Nana Syaodih Sukmadinata, 2005:167). Desain penilaian deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi sumber yang ada. Desain evaluatif, digunakan untuk penilaian proses uji coba pengembangan suatu produk. Desain eksperimen digunakan untuk menguji keunggulan dari produk yang dihasilkan. Pada penelitian pengembangan ini menggunakan desain penilaian produk secara



deskriptif. Tahap- tahap peninjauan dan penilaian produk disajikan dalam Gambar 5 berikut ini:



**Gambar 5**  
**Skema Desain Penilaian Produk**

## 2. Subjek dan Objek Penelitian

### a. Subjek Penilai

Subjek penilai dalam penelitian pengembangan ini adalah multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X.

### b. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah kualitas produk multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ditinjau dari penilaian aspek materi dan soal, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio visual, dan rekayasa perangkat lunak. Penilaian produk dilakukan oleh reviewer, yaitu lima orang guru kimia SMA/MA dengan menyertakan instrumen penilaian dan penjabarannya seperti pada Lampiran 1.

## 3. Jenis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Data proses pengembangan produk sesuai dengan prosedur pengembangan yang telah ditentukan. Data tentang proses pengembangan produk multimedia interaktif berbasis *android* berdasarkan tinjauan dan masukan dosen pembimbing selaku ahli media dan ahli materi, serta tiga orang *peer reviewer*.

- b. Data tentang kualitas produk multimedia interaktif berbasis *android* oleh *reviewer* (lima orang guru kimia SMA/ MA).

#### **D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

##### **1. Instrumen Penelitian**

Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengukuran (Purwanto, 2008:183). Instrumen penilaian dalam penelitian ini terdiri dari lembar masukan untuk ahli materi, ahli media, dan *peer reviewer* serta angket berupa daftar isian (*check list*) dengan skala Likert untuk *reviewer*. Angket penilaian kualitas berupa daftar isian (*check list*) divalidasi secara logis dan teoritis dengan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari penilaian media pembelajaran yang digunakan dalam skripsi yang disusun oleh Dwi Agustina Romiyatun (2012) dengan pengembangan lanjut oleh peneliti. Kisi-kisi instrumen yang telah dimodifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Penentuan Kriteria Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran SMA/MA Kelas X**

<b>No</b>	<b>Aspek Kriteria</b>	<b>Jumlah Indikator</b>	<b>Nomor Indikator</b>
1.	Materi dan Soal	8	1,2,3, 4,5, 6, 7, 8
2.	Kebahasaan	3	9, 10,11
3.	Keterlaksanaan	5	12, 13, 14, 15,16
4.	Tampilan Audio dan Visual	9	17,18,19,20,21, 22, 23, 24, 25
5.	Rekayasa Perangkat Lunak	5	26, 27, 28, 29, 30
<b>Jumlah butir</b>		<b>30</b>	

## **2. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik atau metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik angket atau kuesioner. Teknik angket atau kuesioner adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai sesuatu masalah atau bidang yang akan diteliti (Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, 2012:76). Angket disebarakan kepada responden. Menurut prosedurnya, angket ada dua yaitu angket langsung dan tidak langsung. Menurut jenis penyusun itemnya, angket juga ada dua yaitu angket tipe isian dan tipe pilihan. Teknik angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket langsung dengan tipe pilihan. Responden tinggal memilih salah satu jawaban yang sudah tersedia.

## **E. Teknik Analisis Data**

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

### **1. Data Proses Pengembangan Produk**

Data hasil proses pengembangan produk berupa data deskriptif. Data proses pengembangan merupakan tinjauan, penilaian, koreksi dan masukan dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan *reviewer* yang digunakan sebagai acuan dalam revisi produk.

## 2. Data Kualitas Produk yang Dihasilkan

Data kualitas produk yang dihasilkan diperoleh dari penilaian oleh *reviewer*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis data deskriptif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengubah nilai yang diperoleh dari *reviewer* yang masih dalam bentuk data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut: :

- 1) Kategori Sangat Kurang (SK) diberi skor 1
- 2) Kategori Kurang (K) diberi skor 2
- 3) Kategori Cukup (C) diberi skor 3
- 4) Kategori Baik (B) diberi skor 4
- 5) Kategori Sangat Baik (SB) diberi skor 5

- b. Menghitung skor total rata-rata setiap komponen dengan rumus sebagai

berikut : 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = skor rata-rata

$\sum X$  = jumlah skor

$n$  = jumlah *reviewer*

- c. Mengubah skor akhir rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan teknik pengkriteriaan. Data ini kemudian dikonversi ke data kualitatif dengan menggunakan skala 5. Data yang dikonversi mengacu pada kriteria penilaian ideal yang dikemukakan oleh Eko Putro Widoyoko (2011:238) berikut ini:

**Tabel 3. Kriteria Penilaian Ideal**

Skala	Kriteria	Rumus Interval	Rerata Skor
5	Sangat Baik	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	$X > 4,2$
4	Baik	$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	$3,4 < X \leq 4,2$
3	Cukup	$\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	$2,6 < X \leq 3,4$
2	Kurang	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$	$1,8 < X \leq 2,6$
1	Sangat Kurang	$\bar{X}_i \leq \bar{X} - 1,8 SB_i$	$X \leq 1,8$

Keterangan :

$\bar{X}$  = skor rata-rata tiap butir penilaian

$\bar{X}_i$  = rata-rata ideal

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

$SB_i$  = simpangan baku ideal

$$SB_i = \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right) (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor terendah

- d. Menghitung persentase keidealan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{Skor rata - rata}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

Skor ideal adalah skor yang ditetapkan dengan asumsi bahwa setiap responden pada setiap pertanyaan memberi jawaban dengan skor tertinggi (Sugiyono, 2010:137). Dengan demikian, skor ideal merupakan skor maksimal yang dapat diperoleh dari hasil skoring angket.

- e. Menentukan kualitas multimedia interaktif dengan membandingkan rerata skor yang diperoleh dengan kriteria penilaian ideal (tabel 3).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini menghasilkan dua jenis hasil penelitian pengembangan. Hasil penelitian yang pertama berupa produk multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X. Hasil penelitian yang kedua berupa tingkat kualitas atau kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia kelas X berdasarkan penilaian dari *reviewer*, yaitu lima orang guru kimia SMA/MA yang bekerja di lingkup Kabupaten Sleman.

Berdasarkan penilaian para *reviewer*, multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ini mempunyai kualitas sangat baik. Tabulasi data hasil penilaian secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9, 10, 11, 12, 13, dan 14. Hasil penilaian kualitas multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia kelas X secara ringkas dapat dilihat dalam tabel 4.

Dari data tabel 4 menunjukkan bahwa kelima aspek penilaian yaitu aspek Materi dan Soal, aspek kebahasaan, aspek keterlaksanaan, aspek tampilan audio dan visual, dan aspek rekayasa perangkat lunak secara keseluruhan memperoleh skor rata-rata diatas rentang skor kriteria minimal keidealan. Sehingga memenuhi multimedia interaktif berbasis *android* pada materi

senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia kelas X kriteria persentase keidealan dengan kategori kualitas sangat baik.

**Tabel 4.a. Hasil Penilaian Reviewer Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Senyawa Hidrokarbon**

Aspek Penilaian	Reviewer					Skor Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V		
Materi dan Soal	37	37	36	33	38	181	36,2
Kebahasaan	13	14	12	14	15	68	13,6
Keterlaksanaan	25	25	22	22	24	118	23,6
Tampilan Audio dan Visual	39	42	36	40	41	198	39,6
Rekayasa Perangkat Lunak	25	25	23	22	25	120	24
<b>Jumlah Keseluruhan Penilaian Aspek</b>						685	137

**Tabel 4.b. Hasil Penilaian Reviewer terhadap Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Senyawa Hidrokarbon**

Aspek Penilaian	Rata-Rata	Rentang Skor	Kategori Kualitas	Persentase Keidealan
Materi dan Soal	36,2	$\bar{X} > 33,6$	Sangat Baik	90,5%
Kebahasaan	13,6	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik	90,67%
Keterlaksanaan	23,6	$\bar{X} > 20,99$	Sangat Baik	94,4%
Tampilan Audio dan Visual	39,6	$\bar{X} > 37,8$	Sangat Baik	88%
Rekayasa Perangkat Lunak	24	$\bar{X} > 20,99$	Sangat Baik	96%
<b>Jumlah Keseluruhan Penilaian Aspek</b>	137	$\bar{X} > 126$	Sangat Baik	91,33 %

## B. Analisis Data dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan dua jenis data, yaitu data proses pengembangan produk dan data kualitas produk multimedia interaktif



berbasis *android* pada senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran siswa kelas X SMA/MA.

## **1. Analisis Data Proses Pengembangan**

Data proses pengembangan produk merupakan data kualitatif yang diperoleh selama proses pengembangan multimedia interaktif berbasis *android*. Prosedur pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* terdiri dari empat tahap, yaitu studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan, dan diseminasi/sosialisasi produk akhir. Hasil yang diperoleh dari tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

### **a. Studi Pendahuluan**

Sasaran dari pengembangan produk adalah siswa kelas X SMA/MA. Hasil studi pustaka diperoleh informasi bahwa keterampilan awal yang harus dimiliki untuk dapat membaca tata nama senyawa hidrokarbon adalah dapat menentukan rantai karbon terpanjang sebagai rantai utama dan juga cabang, yaitu rantai karbon yang terikat pada rantai utama. Tidak kalah penting adalah mengenal dan hafal deret homolog alkana sebagai dasar penamaan senyawa hidrokarbon. Prosedur yang dapat diterapkan untuk mencapai keterampilan tersebut adalah melalui latihan intensif membaca rumus rangkaian senyawa hidrokarbon. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah dengan multimedia interaktif berbasis *android*.

Multimedia interaktif berbasis *android* merupakan salah satu media audio visual yang dapat menyajikan materi lebih menarik,

meningkatkan motivasi belajar, serta memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat materi. Dengan demikian multimedia interaktif berbasis *android* cocok untuk membantu siswa dalam memahami materi senyawa hidrokarbon.

Hasil penelitian sebelumnya dengan judul “Pengembangan *Mobile Game* “Brainchemist” Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum, Ikatan Kimia, Dan Termokimia”, yang dilakukan oleh Dwi Agustina Romiyatun (2012) menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian keseluruhan oleh *reviewer* dan *peer reviewer* memperoleh kualitas Sangat Baik (87,78%). Demikian pula hasil tanggapan siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis *android* memiliki kualitas Baik (79,71%) sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar. Hasil penelitian tersebut dapat menjadi acuan bahwa multimedia interaktif berbasis *android* dapat menjadi sarana untuk membantu siswa dalam memahami materi senyawa hidrokarbon.

Sementara itu, hasil studi lapangan yang dilakukan di SMA/MA di lingkup Kabupaten Sleman diketahui bahwa alokasi waktu yang diberikan dalam proses pembelajaran kimia di sekolah sangat terbatas. Keterbatasan alokasi waktu ini menyebabkan guru terkadang hanya mengutamakan penyelesaian materi pelajaran dan kurang memberi kesempatan siswa untuk berlatih soal. Kurangnya siswa dalam berlatih

soal dapat mengakibatkan penguasaan terhadap materi dan konsep kimia juga kurang optimal. Selain itu, mayoritas siswa SMA/MA sudah memakai *smartphone* dengan sistem operasi *android*. Pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* dapat memberikan suasana baru bagi siswa dalam belajar kimia, khususnya pada materi senyawa hidrokarbon. Diharapkan dengan penggunaan multimedia dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, belajar secara mandiri dan belajar kapan saja dan di mana saja.

Mengacu pada KTSP mata pelajaran kimia untuk kelas X SMA/MA, maka materi dalam produk pengembangan disusun berdasarkan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi sebagai berikut:

Standar Kompetensi :

4. Memahami sifat-sifat senyawa organik atas dasar gugus fungsi dan senyawa makromolekul

Kompetensi Dasar:

4.2. Menggolongkan senyawa hidrokarbon berdasarkan strukturnya dan hubungannya dengan sifat senyawa

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 1) Mendeskripsikan kekhasan atom karbon dalam senyawa karbon.
- 2) Membedakan atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner.
- 3) Mengelompokkan senyawa hidrokarbon berdasarkan kejenuhan ikatan.
- 4) Memberi nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna.

- 5) Menuliskan reaksi sederhana pada senyawa alkana, alkena, dan alkuna (reaksi oksidasi, reaksi adisi, reaksi substitusi, dan reaksi eliminasi)

## **b. Pengembangan**

Pada tahap pengembangan ini ditentukan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon adalah untuk membantu siswa supaya dapat memahami materi melalui belajar mandiri yang menyenangkan. Selanjutnya memperkirakan dana, tenaga dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian pengembangan yaitu dengan memanfaatkan dana, tenaga, dan waktu seefektif dan seefisien mungkin guna mencapai hasil yang optimal.

Langkah berikutnya adalah mengumpulkan materi, soal, dan jawaban yang akan dimuat dalam multimedia interaktif dengan mengacu pada SK, KD, dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang telah ditentukan. Secara garis besar, materi yang dimuat dalam multimedia ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kekhasan atom karbon
- 2) Atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner
- 3) Tata nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna
- 4) Hubungan titik didih senyawa hidrokarbon dengan massa molekul relatif strukturnya.

- 5) Menuliskan reaksi sederhana pada senyawa alkana, alkena, dan alkuna (reaksi oksidasi, reaksi adisi, reaksi substitusi, dan reaksi eliminasi)

Setelah referensi materi, soal, dan jawaban terkumpul langkah selanjutnya adalah membuat desain produk dalam bentuk *flowchart* seperti dalam lampiran 1. Dalam tahap pengembangan ini juga ditentukan bahwa spesifikasi *smartphone* yang dapat digunakan adalah *smartphone* dengan sistem operasi *android 2.3*, *processor dual core*, *resolution 480x320 pixels*, *screen color 260k colors*, RAM 256 MB, dan ROM 512 MB. Seluruh isi multimedia interaktif berbasis *android* dibuat dengan bantuan program *macromedia flash 8*. Setelah selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah menginstal program *smartswf* dan *adobe flash player* yang sesuai dengan versi *smartphone android* yang digunakan. Produk awal inilah yang ditinjau oleh dosen pembimbing selaku ahli materi dan media. Peninjauan ini menjadi data untuk revisi I sehingga dihasilkan produk I. Pada tahap ini peneliti juga menyusun kisi-kisi instrumen penilaian produk seperti pada tabel 2 yang selanjutnya divalidasi logis dan teoritis oleh dosen pembimbing.

### c. Uji Lapangan

#### 1) Uji Lapangan Terbatas

Produk I yang telah direvisi atas masukan dosen pembimbing sebagai ahli materi dan ahli media selanjutnya dilakukan ujicoba

secara terbatas kepada tiga orang *peer reviewer*. Peninjauan ini menghasilkan data masukan dari revisi II.

## **2) Uji Kelayakan Produk**

Uji kelayakan kualitas produk II dilakukan oleh *reviewer*, yaitu lima orang guru kimia SMA/MA. Data yang dihasilkan selanjutnya dianalisis untuk menentukan kualitas dan kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas X SMA/MA. Langkah terakhir dalam tahap ini adalah menyempurnakan produk sesuai masukan para *reviewer*.

### **d. Diseminasi Produk Akhir**

Tahap terakhir adalah diseminasi produk akhir. Tahap ini dilakukan dengan penyampaian produk akhir kepada pengguna dalam hal ini adalah guru kimia dan peserta didik.

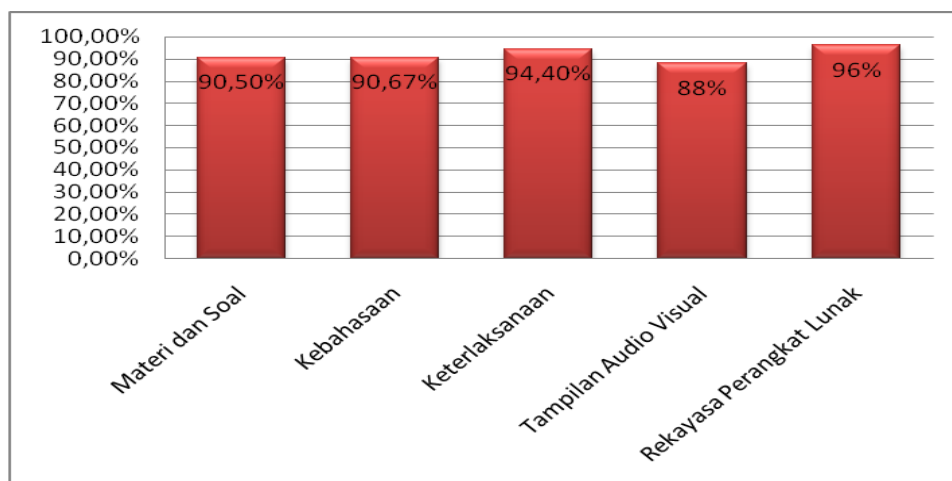
## **2. Analisis Data Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon**

Data penilaian kualitas multimedia interaktif berbasis *android* merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari penilaian produk II oleh lima orang *reviewer*. *Reviewer* yang menilai produk ini adalah guru kimia SMA/MA di wilayah Kabupaten Sleman. Penilaian yang dilakukan mencakup lima aspek kriteria, yaitu materi dan soal, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, dan terakhir rekayasa perangkat lunak. Penilaian diawali dengan *reviewer* diminta mengoperasikan multimedia interaktif berbasis *android*.

*Reviewer* kemudian diminta mengisi angket dengan skala Likert. Aspek kriteria yang dinilai terdiri dari 30 butir indikator.

Hasil penilaian kualitas multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon oleh lima orang *reviewer* menunjukkan skor total rata-rata yang diperoleh adalah 137 dan persentase keidealan sebesar 91,33%. Berdasarkan konversi yang didasarkan pada pedoman kriteria penilaian ideal hal ini menunjukkan kualitas multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas X SMA/MA sangat baik (SB), yaitu berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 126$ . Perhitungan rentang skor penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Berdasarkan penilaian *reviewer*, multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas X SMA/MA layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa dalam mempelajari materi kimia senyawa hidrokarbon dan sebagai referensi belajar.

Penilaian tiap aspek pada tabel 4b yang telah dikonversikan ke dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



**Gambar 5**  
**Grafik Kualitas Setiap Aspek Multimedia Interaktif Berbasis *Android* terhadap Persentase Keidealan Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

Adapun penjelasan penilaian kualitas multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X untuk masing-masing aspek kriteria adalah sebagai berikut:

**a. Kualitas Aspek Materi dan Soal**

Instrumen penilaian untuk aspek materi dan soal terdiri dari 8 butir penilaian. Skor rata-rata hasil penilain oleh *reviewer* pada aspek ini adalah 36,2 dengan persentase keidealan 90,5%. Berdasarkan kategori penilaian ideal, skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* untuk aspek materi dan soal berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 33,6$  sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek materi dan soal multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini termasuk ke dalam kategori kualitas sangat baik (SB). Hasil dari penilaian dan perhitungan skor menurut kriteria kategori penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Data skor masing-masing indikator pada aspek materi dan soal dapat dilihat pada tabel 5.

Dari perhitungan diketahui persentase keidealan aspek materi dan soal sebesar 90,5%. Bila dibandingkan dengan empat aspek yang lain, aspek materi dan soal berada pada urutan keempat. Hal ini bukan berarti materi dan soal yang termuat dalam multimedia interaktif berbasis *android* ini tidak sesuai dengan standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA karena jika dilihat dari angka persentasenya, yaitu 90,5% maka materi dan soal yang termuat sudah layak dan dapat



digunakan sebagai sumber belajar kimia, khususnya pada materi senyawa hidrokarbon oleh siswa.

**Tabel 5. Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* untuk Aspek Materi dan Soal Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

No	Indikator	Reviewer					Skor Rata-Rata ( $\bar{x}$ )
		I	II	III	IV	V	
1	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	5	5	5	4	5	4,8
2	Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	5	5	4	4	5	4,6
3	Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	5	4	5	5	4	4,6
4	Uraian materi logis dan sistematis	4	5	5	4	5	4,6
5	Pemberian latihan untuk pemahaman konsep	5	5	4	4	4	4,4
6	Kejelasan isi soal	4	4	4	5	5	4,4
7	Kesetaraan pilihan jawaban	5	4	4	4	5	4,4
8	Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan	4	5	5	3	5	4,4
<b>Jumlah Rata-Rata Skor</b>							36,2
<b>Rentang Skor</b>							$\bar{X} > 33,6$
<b>Kategori Kualitas</b>							Sangat Baik (SB)
<b>Persentase Keidealan</b>							90,5%

Dilihat dari penilaian setiap indikator, indikator kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Standar Kompetensi dan

Kompetensi Dasar memperoleh nilai rata-rata tertinggi, yaitu 4,8. Hal ini karena materi yang dimuat dalam multimedia interaktif berbasis *android* ini memang mengacu pada standar isi yang telah ditentukan.

Secara keseluruhan untuk aspek materi dan soal termasuk ke dalam kategori sangat baik (SB). Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka multimedia interaktif berbasis *android* layak dijadikan sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA untuk materi senyawa hidrokarbon ditinjau dari materi dan soal.

#### **b. Kualitas Aspek Kebahasaan**

Instrumen penilaian untuk kebahasaan terdiri dari 3 butir penilaian. Skor rata-rata hasil penilain oleh *reviewer* pada aspek ini adalah 13,6 dengan persentase keidealan 90,67%. Berdasarkan kategori penilaian ideal, skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* untuk aspek kebahasaan berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 12,6$  yang menunjukkan bahwa aspek kebahasaan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini termasuk ke dalam kategori sangat baik (SB). Kriteria penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Data skor masing-masing indikator pada aspek kebahasaan dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan penilaian *reviewer* dapat disimpulkan bahwa untuk aspek kebahasaan multimedia interaktif berbasis *android* ini dalam pembuatannya dinilai sudah menggunakan bahasa yang baku, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan bahasa yang komunikatif.

Penggunaan bahasa yang demikian akan memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang termuat dalam multimedia interaktif berbasis *android*. Dengan demikian, multimedia interaktif berbasis *android* ini sudah sesuai manfaatannya, yaitu meminimalisir salah persepsi sehingga tidak salah konsep.

**Tabel 6. Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* untuk Aspek Kebahasaan Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

No	Indikator	Reviewer					Skor rata-rata ( $\bar{x}$ )
		I	II	III	IV	V	
1.	Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	5	4	4	5	4,4
2.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	5	5	4	5	5	4,8
3.	Penggunaan bahasa yang baku	4	4	4	5	5	4,4
<b>Jumlah Rata-Rata Skor</b>							13,6
<b>Rentang Skor</b>							$\bar{X} > 12,6$
<b>Kategori</b>							Sangat Baik (SB)
<b>Persentase Keidealan</b>							90,67%

Dilihat dari penilaian setiap indikator, indikator penggunaan bahasa yang komunikatif merupakan indikator dengan nilai skor rata-rata tertinggi, yaitu 4,8. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk ini memenuhi spesifikasi sebagai multimedia yang interaktif karena bahasa yang digunakan dapat membangun interaksi dengan pengguna. Secara

keseluruhan aspek kebahasaan yang digunakan dalam multimedia berbasis *android* layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa.

**c. Kualitas Aspek Keterlaksanaan**

Instrumen penilaian untuk aspek keterlaksanaan terdiri dari 5 butir penilaian. Skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* pada aspek ini adalah 23,6 dengan persentase keidealann 94,4%. Berdasarkan kategori penilaian ideal, skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* untuk aspek keterlaksanaan berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 20,99$  yang menunjukkan bahwa aspek keterlaksanaan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini termasuk ke dalam kategori sangat baik (SB). Kriteria penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Data skor masing-masing indikator pada aspek keterlaksanaan dapat dilihat pada tabel 7.

Dari kelima butir indikator, indikator kemenarikan penyajian media pembelajaran memperoleh skor rata-rata tertinggi sekaligus skor sempurna, yaitu 5. Hal ini berarti semua *reviewer* menilai bahwa multimedia interaktif berbasis *android* ini menarik. Hal ini bisa jadi karena media pembelajaran ini dapat diakses melalui telepon genggam pribadi dan masih terbatasnya media pembelajaran yang sejenis. Kemenarikan multimedia interaktif ini menjadi modal sehingga harapannya pengguna, terutama siswa SMA/MA kelas X tertarik untuk

mencoba dan mempelajari materi yang termuat dalam multimedia interaktif berbasis *android* ini.

**Tabel 7. Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* untuk Aspek Keterlaksanaan Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

No	Indikator	Reviewer					Skor rata-rata ( $\bar{x}$ )
		I	II	III	IV	V	
1	Ketepatan pemberian umpan balik atas jawaban pengguna	5	5	4	4	4	4,4
2	Kemampuan penggunaan media pembelajaran secara berulang-ulang	5	5	4	4	5	4,6
3	Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada	5	5	4	5	5	4,8
4	Membantu efektivitas belajar	5	5	5	4	5	4,8
5	Kemenarikan penyajian media pembelajaran	5	5	5	5	5	5
<b>Jumlah Rata-Rata Skor</b>							23,6
<b>Rentang skor</b>							$\bar{X} > 20,99$
<b>Kategori Kualitas</b>							<b>Sangat Baik (SB)</b>
<b>Persentase Keidealan</b>							94,4%

Secara keseluruhan, indikator-indikator yang lain pun dinilai layak oleh *reviewer*. Hanya saja, ketepatan pemberian umpan balik atas jawaban pengguna memperoleh skor rata-rata terendah, yaitu 4,4. Hal ini disebabkan karena ketika pengguna menjawab soal latihan, tidak

langsung mendapat konfirmasi jawaban benar atau salah tetapi sebenarnya sudah dikonfirmasi ketika pengguna menyelesaikan soal latihan.

#### **d. Kualitas Aspek Tampilan Audio Visual**

Instrumen penilaian untuk aspek tampilan audio visual terdiri dari 9 butir penilaian. Skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* adalah 39,6 dengan persentase keidealan 88%. Berdasarkan kriteria penilaian ideal, skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* untuk aspek ini berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 37,8$  yang menunjukkan bahwa tampilan audio visual multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini termasuk ke dalam kategori sangat baik (SB). Perhitungan kriteria penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Data skor masing-masing indikator pada aspek ini dapat dilihat pada tabel 8.

Indikator kesesuaian pemilihan warna tampilan dan pemilihan ukuran huruf mendapatkan skor penilaian paling tinggi dari *reviewer*, yaitu 4,6. Hal ini karena warna yang dipilih tidak monoton, tetapi memperhatikan komposisi warna sehingga multimedia interaktif berbasis *android* ini dinilai menarik dari kesesuaian warna tampilan. Ukuran huruf juga dinilai sudah sesuai sehingga memudahkan pengguna untuk membaca materi yang dimuat dalam multimedia interaktif berbasis *android* ini.

**Tabel 8. Skor dan Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* untuk Aspek Tampilan Audio Visual Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

No	Indikator	Reviewer					Skor Rata-Rata ( $\bar{x}$ )
		I	II	III	IV	V	
1	Kesesuaian ukuran teks dan gambar	4	5	4	4	4	4,2
2	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	4	5	4	4	4	4,2
3	Kejelasan warna ilustrasi gambar	4	4	4	5	5	4,4
4	Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)	5	5	4	4	4	4,4
5	Kesesuaian pemilihan warna tampilan	5	5	4	5	4	4,6
6	Kesesuaian pemilihan jenis huruf	4	5	4	4	5	4,4
7	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf	5	5	4	4	5	4,6
8	Kesesuaian pemilihan musik/ suara	4	4	4	5	5	4,4
9	Tingkat interaktivitas	4	4	4	5	5	4,4
<b>Jumlah Rata-Rata Skor</b>							39,6
<b>Rentang Skor</b>							$\bar{X} > 37,8$
<b>Kategori Kualitas</b>							Sangat Baik (SB)
<b>Persentase Keidealan</b>							88%

Indikator kesesuaian ukuran teks dan gambar dan kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi mendapat penilaian lebih rendah jika dibandingkan indikator yang lain, yaitu 4,2. Sebenarnya ilustrasi gambar sudah tersaji untuk memperjelas materi, yaitu gambar senyawa hidrokarbon. Bila dibandingkan dengan aspek kriteria yang lain, persentase keidealan aspek audio visual ini paling rendah, yaitu 88%.

Meskipun demikian, secara keseluruhan aspek audio visual dalam multimedia interaktif berbasis *android* termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X.

#### **e. Kualitas Aspek Rekayasa Perangkat Lunak**

Instrumen penilaian untuk aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari 5 butir penilaian. Skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* pada aspek ini adalah 24 dengan persentase keidealan 96%. Berdasarkan kategori penilaian ideal, skor rata-rata hasil penilaian oleh *reviewer* untuk aspek aspek rekayasa perangkat lunak berada dalam rentang skor  $\bar{X} > 20,99$  yang menunjukkan bahwa aspek aspek rekayasa perangkat lunak multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini termasuk ke dalam kategori sangat baik (SB). Kriteria penilaian ideal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 9. Data skor masing-masing indikator pada aspek ini dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan perhitungan aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh persentase keidealan tertinggi, yaitu 96%. Hal ini karena multimedia interaktif berbasis *android* ini dianggap sebagai produk inovatif dan kreatif. Ketersediaan media pembelajaran kimia SMA/MA sejenis saat ini masih terbatas. Selain itu, didukung kemudahan dan kelancaran dalam mengoperasikan multimedia interaktif berbasis *android* membuat pengguna merasa tidak perlu bersusah payah dalam



mempelajari materi. Sekalipun pengguna baru pertama kali mencoba multimedia interaktif berbasis *android* ini dan berpikir sulit mempelajarinya, hal tersebut teratasi dengan adanya petunjuk penggunaan media. Selain itu, untuk pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK multimedia interaktif berbasis *android* ini cukup menjanjikan, karena penggunaan *mobile phone* sebagai media pembelajaran masih sedikit penggunaannya, terlebih didukung sistem operasi *android* yang memiliki banyak peminat.

**Tabel 9. Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* untuk Aspek Rekayasa Perangkat Lunak Berdasarkan Penilaian *Reviewer***

No	Indikator	Reviewer					Skor Rata-rata ( $\bar{x}$ )
		I	II	III	IV	V	
1	Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran	5	5	4	5	5	4,8
2	Kelancaran <i>software</i> saat digunakan	5	5	5	4	5	4,8
3	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	5	5	5	4	5	4,8
4	Kemudahan pengoperasian media pembelajaran	5	5	5	5	5	5
5	Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK	5	5	4	4	5	4,6
<b>Jumlah Rata-Rata Skor</b>							24
<b>Rentang Skor</b>							$\bar{X} > 20,99$
<b>Kategori Kualitas</b>							<b>Sangat Baik (SB)</b>
<b>Persentase Keidealan</b>							<b>96%</b>

### C. Revisi Produk

Produk pengembangan sebelum menghasilkan produk sesuai yang diharapkan telah melalui beberapa proses pengembangan. Data proses pengembangan tersebut berupa masukan/saran oleh dosen pembimbing, selaku ahli materi dan media, *peer reviewer*, dan *reviewer*. Data masukan/saran digunakan sebagai acuan dalam revisi produk sehingga dihasilkan produk yang baik.

#### 1. Revisi I

Produk awal multimedia interaktif berbasis *android* yang telah dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing yang dalam hal ini sekaligus berperan sebagai ahli materi dan media. Masukan dan saran dari ahli materi dan media selanjutnya ditabulasikan untuk merevisi produk. Masukan yang diberikan oleh ahli materi dan media dapat dilihat pada Tabel 10. Pada revisi materi dilakukan peninjauan terhadap kosa kata, redaksi, maupun susunan kalimat yang kurang kurang tepat. Selain itu juga ditinjau tentang kesesuaian materi dan soal senyawa hidrokarbon agar siswa tidak salah konsep saat mempelajari materi senyawa hidrokarbon dalam multimedia ini. Peninjauan media lebih difokuskan pada tampilan multimedia interaktif berbasis *Android* yaitu tentang perbaikan kualitas sehingga diharapkan siswa dapat lebih tertarik saat belajar dengan multimedia interaktif berbasis *android* ini. Hasil revisi pada tahap ini menghasilkan produk I yang selanjutnya akan ditinjau oleh *peer reviewer*.

**Tabel 10. Masukan dari Ahli Materi dan Media**

Hal/Bagian	Masukan	Revisi
-	Tulisan pada layar <i>Hp</i> tampak sangat kecil	Tampilan dibuat <i>landscape</i> sehingga teks menjadi lebih besar
Materi hidrokarbon	a. Contoh atom C primer, molekul belum ada nomor b. Demikian juga untuk atom C sekunder dan tersier	Cukup menyebut warna tanpa dengan nomor
Hidrokarbon alifatik	Kata-kata “dalam artikel ini” kurang tepat	Mengganti dengan kata-kata “dalam media ini”
Hidrokarbon alkena	Kegunaan no 2: Untuk memasak buah-buahan, kurang tepat	Mengganti dengan : Membantu mematangkan buah-buahan
Hidrokarbon alkuna	a. Kegunaan no 2: Untuk penerangan kalimat tidak tepat b. Contoh penamaan pada molekul alkuna belum ada	a. Diganti sebagai bahan bakar penerangan. b. Revisi sesuai masukan.
Soal latihan	a. Apa maksud poin tambahan, tidak jelas b. Pertanyaan soal no 1 mohon diperbaiki redaksinya c. Rekap hasil latihan mohon dicek. Soal 10, benar 5, kenapa nilainya 100?	Revisi sesuai masukan

Hal/Bagian	Masukan	Revisi
<i>Game drag &amp; drop</i>	a. Opsi jawaban benar untuk soal no 1 belum tersedia. b. Tombol biru opsi pilihan belum aktif. c. Bagaimana cara melanjutkan soal, jika ada diberi simbol “ > “ atau “next”	Revisi sesuai masukan
Profil	Data mohon lebih lengkap, no <i>Hp</i> , <i>e-mail</i> , dan <i>WhatsApp</i> , supaya bisa dilakukan interaksi.	Revisi sesuai masukan.
-	Tombol <i>Exit</i> atau keluar belum ada.	Revisi sesuai masukan
<i>Game</i>	Beri tombol perintah pada materi <i>game</i> -nya..	Revisi sesuai masukan.

## 2. Revisi II

Produk I yang telah dihasilkan selanjutnya ditinjau oleh tiga orang *peer reviewer*. Masukan dan saran yang diberikan *peer reviewer* selanjutnya ditabulasikan untuk merevisi produk . Peninjauan *peer reviewer* meliputi peninjauan media dan materi yang tertulis pada multimedia interaktif berbasis *android* pada senyawa hidrokarbon ini. Masukan yang diberikan beserta revisi dapat dilihat pada tabel 11. Hasil revisi pada tahap ini menghasilkan produk II yang akan diujikan kepada *reviewer* yaitu 5 guru kimia yang telah ditunjuk peneliti.

**Tabel 11. Masukan dari *Peer Reviewer***

No.	Bagian	Masukan
1.	Pendahuluan	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
2.	Pendahuluan	${}_6\text{C}$ atau ${}^6\text{C}$ coba dicek
3.	Pendahuluan	Pada bagian pendahuluan tempat untuk penulisan materinya kurang besar, sehingga ada huruf – huruf yang tulisannya ke potong dan tidak bias di baca.
4.	Pendahuluan	Indikator ditambah reaksi-reaksi senyawa hidrokarbon
	Materi Hal 1, dst	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
	Hal 6-9	Nomor atom pada gambar rangkaian atom C primer, C sekunder, C tersier, C kuartener dibuat beda jangan di belakang C agar tidak rancu.
5.	Hal 6-9	Contoh pada materi hidrokarbon sebaik di beri catatan kecil maksud dari angka C1 sampai dengan 10 agar siswa lebih paham
6.	Bagian Materi	Banyak tanda (...)
7.	Hal 20	Tabel deret diberi nama tabelnya
8.	Hal 26	Idrokarbon (kurang huruf ‘h’)
9.	Hal 38	Halaman sifat-sifat alkena muncul 2x
10.	Hal 40	Pada tatanama alkena ukuran huruf terlalu kecil dan banyak
11.	Hal 47	Di bagian alkuna belum ada tatanama
12.	Bagian Materi	Lebih baik ditambahi materi alkil
13.	Materi Hal 10-14	Diberi contoh gambar rantai karbon alifatik, alisiklik, dan aromatik

14.	Materi Hal 15	Tiap2 = tiap-tiap, senyawa2=senyawa-senyawa...koreksi ya
15.	Materi Hal 47	Jabarkan juga sifat-sifat alkuna
16	Materi Hal 54	Setarakan reaksi oksidasinya
17	Materi Hal 59	Dry-clean maksudnya apa?
18	Soal	Tidak ada tombol <i>home</i> untuk kembali ke beranda jika akan membatalkan soal
19	Soal	Ada kesalahan penulisan pada soal gugus alkil CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>
20	Soal	Soal dibuat random agar tiap siswa mendapat soal yang berbeda
21	Soal	Tulisan nomor pada soal tidak terlihat
22	Game	Diberi skor game juga agar lebih seru
23	Game	Soal ditambah jangan cuma 1 agar lebih seru
24	Game	<i>Game drag-drop</i> tidak bisa berjalan
25	Game	Sebaiknya diberi petunjuk untuk mengerjakan game karena ada game yang tidak berfungsi.
26	Audio	Sebaiknya pada media di berikan music agar tidak bosan dalam belajar.
27	Tampilan	Pada bagian profil sebaiknya di berikan foto agar siswa mengenal pembuat media.
28	Tampilan	Diberi login siswa agar data siswa dapat muncul
29	Tampilan	Menu Pendahuluan diganti kompetensi

### 3. Revisi III

Produk II kemudian dinilai kepada lima orang guru kimia SMA/MA di lingkungan Kabupaten Sleman yang bertindak sebagai *reviewer*. Masukan dan saran dari para *reviewer* ditabulasikan dan dipilih untuk menyempurnakan produk akhir. Masukan dan saran dari *reviewer* dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

**Tabel 12. Masukan dari *Reviewer***

No.	Masukan	Revisi
1	Akan lebih baik jika disesuaikan dengan kurikulum 13, metode <i>scientific</i> .	Tidak dilaksanakan
2.	Sebaiknya dijelaskan juga tentang penamaan <i>trivial</i> .	Dilaksanakan
3.	Sebaiknya hurufnya diperjelas atau dipertebal	Dilaksanakan
4.	Sebaiknya ditambah soal yang kontekstual	Dilaksanakan
5.	Lebih baik jika ditambahkan pembahasan soal-soal pada produk tersebut agar siswa dapat belajar mandiri.	Dilaksanakan

Ada beberapa masukan *reviewer* yang tidak digunakan untuk merevisi produk multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon ini. Masukan yang tidak digunakan yaitu masukan no.1 tentang penyesuaian materi dengan kurikulum 2013. Hal ini dikarenakan kebanyakan pada saat penelitian dilaksanakan sebagian besar sekolah tidak menerapkan kurikulum 2013 melainkan masih menggunakan KTSP

Hasil revisi pada tahap ini berupa produk akhir multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X.

#### **D. Kajian Produk Akhir**

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini yaitu multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X yang telah disempurnakan melalui revisi dosen pembimbing selaku ahli materi dan media, *peer reviewer*, dan *reviewer*. Multimedia interaktif ini terdiri atas bagian kompetensi, materi senyawa hidrokarbon, minivideo tutorial tatanama senyawa alkana, alkena, dan alkuna, latihan soal, *game* dan profil pembuat produk.

Pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X mempertimbangkan perbedaan karakteristik siswa sehingga dapat disesuaikan dengan desain multimedia interaktif yang akan dikembangkan. Pada dasarnya siswa memiliki keragaman tingkat kemampuan kognitif, pengalaman belajar, dan gaya belajar yang berbeda.

Perbedaan tingkat kemampuan kognitif dapat dilihat dari nilai-nilai yang diperoleh siswa pada saat ulangan harian yang beragam. Hal ini dapat dilihat pada saat evaluasi pembelajaran sehari-hari terdapat siswa yang mendapatkan nilai bagus, cukup bagus, dan kurang dikarenakan setiap siswa mempunyai kemampuan kognitif yang tinggi, sedang, dan rendah. Perbedaan pengalaman



belajar siswa dilihat dari siswa yang gemar membaca buku teks pelajaran dan ada pula ada yang belajar melalui media elektronik seperti komputer dan *handphone*. Gaya belajar antara siswa satu dengan lainnya sudah tentu berbeda. Ada yang lebih mudah mempelajari materi yang disampaikan secara visual dan ada pula yang lebih mudah memahami penyampaian materi secara auditori. Untuk memenuhi perbedaan gaya belajar siswa tersebut maka multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ini dibuat dengan menggabungkan dua komponen audio dan visual .

Pada bagian kompetensi memuat informasi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran pada multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon yang mengacu pada kurikulum KTSP untuk siswa kelas X SMA/MA. Bagian kompetensi merupakan dasar yang dijadikan tolok ukur pengembangan materi dan soal latihan pada multimedia interaktif berbasis ini.

Materi yang dimuat dalam multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X yaitu :

1. Kekhasan atom karbon
2. Alkana, meliputi sifat-sifat alkana, kegunaan alkana, dan tatanama alkana
3. Alkena, meliputi sifat-sifat alkena, kegunaan alkena, dan tatanama alkena

4. Alkana, meliputi sifat-sifat alkana, kegunaan alkana, dan tatanama alkana
5. Reaksi-reaksi senyawa hidrokarbon yaitu reaksi substitusi, adisi dan eliminasi.

Dalam materi alkana, alkena, dan alkuna terdapat mini video tutorial tatanama rantai senyawa hidrokarbon yang berguna untuk memudahkan siswa dalam memahami tata cara penamaan rantai terbuka senyawa alkana, alkena, dan alkuna. Mini video tutorial tatanama rantai senyawa hidrokarbon ini dapat diulang dalam setiap tahapannya sehingga siswa dapat mengulang sesuai kebutuhan pemahaman terhadap materi tatanama senyawa hidrokarbon ini.

Pada bagian evaluasi terdapat dua menu yaitu menu latihan soal dan *game*. Menu latihan soal menyajikan 10 soal yang ditampilkan acak dari 50 bank soal dalam *game*. Setelah menyelesaikan mengerjakan latihan soal siswa dapat mengoreksi jawaban yang telah dipilih sebelumnya. Hasil pekerjaan siswa akan ditampilkan kembali jawaban yang telah dipilih dan mendapatkan hasil penilaian. Selain itu pada bagian penilaian latihan soal juga ditampilkan jawaban yang benar dari setiap soal yang telah dikerjakan siswa.

Fitur tambahan dalam multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ini adalah fitur *game* yang terdiri dari tiga game yaitu *game filling*, *drag and drop*, dan *chosen*. *Game filling* merupakan fitur *game* yang memuat permainan melengkapi bagian kosong pada senyawa hidrokarbon agar menjadi satu senyawa hidrokarbon secara utuh sesuai dengan soal. *Game filling* terdiri dari 5

soal yang ditampilkan secara random. *Game drag and drop* memuat permainan melengkapi bagian kosong dari rantai senyawa hidrokarbon yang terdiri dari 5 soal senyawa hidrokarbon rantai terbuka dalam *game* yang akan keluar secara random setiap satu kali permainan. *Game choosen* memuat permainan tentang penamaan tatanama senyawa hidrokarbon. Terdapat 5 soal senyawa hidrokarbon rantai terbuka dalam *game* ini dan akan keluar secara random setiap satu kali permainan.

Dengan tampilan yang dilengkapi tombol *home*, menu bar materi, dan pilihan halaman materi siswa dapat memilih halaman materi, *game*, maupun latihan soal sesuai dengan keinginan siswa dalam belajar. Selain itu siswa juga dapat mengulang materi, latihan soal, dan *game* sesuai kebutuhan siswa sehingga siswa dapat lebih mudah menemukan bagian yang akan dipelajari pada saat membuka multimedia pembelajaran ini.

Multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X memuat profil pembuat media yang dilengkapi dengan *contact person* pembuat media melalui akun *Facebook*, akun *Tweeter*, alamat *e-mail*, nomor *WhatsApp*, dan pin BB agar dapat terjadi interaksi antara pemakai media dengan pembuat media.

Berdasarkan penilaian *reviewer*, multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X memiliki kualitas sangat baik (SB) dan layak digunakan oleh peserta didik. Multimedia interaktif berbasis *android* pada materi

senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan multimedia interaktif berbasis *android* ini, antara lain :

1. Tampilan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X memuat banyak warna dan diberi *icon* animasi guru sehingga tampilan lebih menarik dan tidak membuat siswa bosan dalam menggunakan multimedia ini.
2. Dilengkapi fitur tatanama senyawa hidrokarbon dan *game* senyawa hidrokarbon yang akan memudahkan siswa dalam memahami tatacara penamaan senyawa hidrokarbon.
3. Dapat dijadikan sebagai evaluasi hasil belajar siswa karena dilengkapi dengan soal latihan. Penilaian hasil belajar siswa dapat dilakukan karena melalui hasil pekerjaan soal latihan pada multimedia ini dapat di-*printscreen* melalui *hand phone android* masing-masing siswa lalu hasil foto *printscreen* dapat dikirimkan atau ditunjukkan kepada guru yang bersangkutan.
4. Dilengkapi dengan audio musik yang menenangkan siswa sehingga siswa lebih nyaman dalam belajar.

Kekurangan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X ini, antara lain:

1. Belum memuat mekanisme reaksi senyawa-senyawa hidrokarbon, sehingga siswa kurang dapat mengerti bagaimana tahapan terjadinya reaksi substitusi, reaksi adisi, dan reaksi eliminasi.
2. Kurang dilengkapi dengan konsep yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik kurang dapat memahami dan memberikan contoh senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.
3. Belum banyak dimuatnya video dan juga gambar senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari dalam multimedia ini memungkinkan peserta didik masih kurang dapat memahami bentuk nyata material ataupun senyawa dari alkana, alkena, dan alkuna dalam kehidupan sehari-hari.
4. Belum dapat dikoneksikan langsung dengan internet sehingga untuk menghubungi pembuat media harus membuka aplikasi *web broser* atau aplikasi media sosial lain.
5. Dapat disalahgunakan oleh siswa sebagai alat mencontek saat ujian berlangsung.
6. Efektifitas multimedia ini belum dapat diketahui karena tidak diujicobakan secara langsung kepada peserta didik SMA/MA kelas X yang menjadi sasaran pengguna produk ini.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Multimedia interaktif berbasis *Android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X telah berhasil dikembangkan dengan model pengembangan yang diadopsi dan diadaptasi dari model penelitian Borg dan Gall.
2. Kualitas multimedia interaktif berbasis *Android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X berdasarkan penilaian oleh *reviewer* memperoleh skor rata-rata  $\bar{X} = 137$  ( $\bar{X} > 126$ ) sehingga termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 91,33%. Oleh karena itu, multimedia interaktif berbasis *Android* ini layak dijadikan sebagai media pembelajaran dan sumber belajar mandiri.

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam mengembangkan multimedia interaktif berbasis *Android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X, terdapat beberapa saran yang peneliti ajukan guna perbaikan multimedia interaktif berbasis *Android* ke depannya, yaitu:

1. Media pembelajaran sejenis perlu dikembangkan untuk dapat dioperasikan dengan menggunakan sistem operasi yang lain, misalnya *IOS*, *Blackberry*, atau *Windows phone*.
2. Media pembelajaran sejenis dengan materi kimia lainnya perlu dikembangkan supaya bisa digunakan sebagai pelengkap referensi media pembelajaran untuk siswa ataupun bagi Jurdik Kimia UNY
3. Multimedia interaktif berbasis *Android* pada materi senyawa hidrokarbon sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA kelas X perlu diujicobakan kepada siswa SMA/MA untuk mengetahui keefektifan penggunaan media ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia Handayani Burhan. (2012). Pengembangan Chemistry Game Seri Stoichiometry Academy sebagai Media Pembelajaran Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas X. *Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UNY*.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2009). *Media Pendidikan*. Jakarta: rajawali Pres.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asep Herman. (2005). Mengenal *E-Learning*. Diakses dari [www.ipi.or.id/elearn.pdf](http://www.ipi.or.id/elearn.pdf), pada tanggal 8 Januari 2012.
- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PR Raja Grafindo Persada.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Bambang Riyanto, Muh.Tamimuddin, dan Sri Widayati. (2006). Perancangan Aplikasi *M-Learning* Berbasis Java. *Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informatika & Komunikasi untuk Indonesia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Bambang Warsita. (2008). *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basuki Wibawa dan Farida Mukti. (1992). *Media Pengajaran*. Jakarta: Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Dikti Depdikbud.
- Cholid Narbuko dan Abu Achmadi. (2012). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Deni Hardianto. (2005). Media Pendidikan sebagai Sarana Pembelajaran Efektif. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. (Nomor 1 Volume 1 Mei 2005). Hlm 96.
- Dwi Agustina Romiyatun. (2012). Pengembangan *Mobile Game* “Brainchemist” Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum, Ikatan Kimia, Dan Termokimia. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_ . (2012). *Media dan Sumber Belajar*. Diakses dari [http://staff.uny.ac.id/sites/default/file/MEDIA%20DAN%20SUMBER%20BELAJAR%203\\_0.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/file/MEDIA%20DAN%20SUMBER%20BELAJAR%203_0.pdf) pada tanggal 2 Oktober 2013, Jam 12:54 WIB.



- Eko Putro Widoyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Firdan Ardiansyah. (2011). *Pengembangan Dasar Android Programming*. Jakarta: Biraynara.
- Isniatun Munawaroh. (2012). *Urgensi Penelitian dan Pengembangan*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/PENELITIAN%20PENGEMBANGAN.pdf> pada tanggal 11 Januari 2014, jam 17.05 WIB.
- Nganiun Naim. (2009). *Menjadi Guru Inspiratif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nusa Putra. (2012). *Research & Development*. Jakarta: Rajawali Press.
- Oemar Hamalik. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Punaji Setyosari. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Purwanto. (2008). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Richard E. Mayer. (2009). *Multimedia Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Robertus Angkowo dan A. Kosasih (2007). *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Grasindo
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Uny Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2008). Pemilihan dan Penggunaan Media dalam Proses Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. (Nomor 1 Volume 4 Mei 2008). Hlm. 71.
- Syaiful Sagala. (2012). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Wina Sanjaya. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Yogo Dwi Prasetyo. (2012). Pengembangan *Mobile Game* "Brainchemist" sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/ MA pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam. *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Yudhi Munadi. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Zainal Arifin. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia Handayani Burhan. (2012). Pengembangan Chemistry Game Seri Stoichiometry Academy sebagai Media Pembelajaran Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas X. *Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UNY*.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2009). *Media Pendidikan*. Jakarta: rajawali Pres.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asep Herman. (2005). Mengenal *E-Learning*. Diakses dari [www.ipi.or.id/elearn.pdf](http://www.ipi.or.id/elearn.pdf), pada tanggal 8 Januari 2012.
- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PR Raja Grafindo Persada.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Bambang Riyanto, Muh.Tamimuddin, dan Sri Widayati. (2006). Perancangan Aplikasi *M-Learning* Berbasis Java. *Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informatika & Komunikasi untuk Indonesia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Bambang Warsita. (2008). *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basuki Wibawa dan Farida Mukti. (1992). *Media Pengajaran*. Jakarta: Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Dikti Depdikbud.
- Cholid Narbuko dan Abu Achmadi. (2012). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Deni Hardianto. (2005). Media Pendidikan sebagai Sarana Pembelajaran Efektif. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. (Nomor 1 Volume 1 Mei 2005). Hlm 96.
- Dwi Agustina Romiyatun. (2012). Pengembangan *Mobile Game* “Brainchemist” Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum, Ikatan Kimia, Dan Termokimia. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_ . (2012). *Media dan Sumber Belajar*. Diakses dari [http://staff.uny.ac.id/sites/default/file/MEDIA%20DAN%20SUMBER%20BELAJAR%203\\_0.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/file/MEDIA%20DAN%20SUMBER%20BELAJAR%203_0.pdf) pada tanggal 2 Oktober 2013, Jam 12:54 WIB.

- Eko Putro Widoyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Firdan Ardiansyah. (2011). *Pengembangan Dasar Android Programming*. Jakarta: Biraynara.
- Isniatun Munawaroh. (2012). *Urgensi Penelitian dan Pengembangan*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/PENELITIAN%20PENGEMBANGAN.pdf> pada tanggal 11 Januari 2014, jam 17.05 WIB.
- Nganiun Naim. (2009). *Menjadi Guru Inspiratif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nusa Putra. (2012). *Research & Development*. Jakarta: Rajawali Press.
- Oemar Hamalik. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Punaji Setyosari. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Purwanto. (2008). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Richard E. Mayer. (2009). *Multimedia Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Robertus Angkowo dan A. Kosasih (2007). *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Grasindo
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Uny Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2008). Pemilihan dan Penggunaan Media dalam Proses Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. (Nomor 1 Volume 4 Mei 2008). Hlm. 71.
- Syaiful Sagala. (2012). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Wina Sanjaya. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Yogo Dwi Prasetyo. (2012). Pengembangan *Mobile Game* "Brainchemist" sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/ MA pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam. *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Yudhi Munadi. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Zainal Arifin. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

# LAMPIRAN

## *Lampiran 1*

### **Materi dan Soal yang Dikembangkan dalam Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

#### **A. Materi**

##### **1. Kekhasan Atom Karbon**

Jumlah senyawa karbon di alam sangatlah banyak, dibandingkan dengan senyawa dengan komposisi unsur lainnya. Beragamnya senyawa karbon ternyata berkaitan dengan letaknya dalam sistem periodik unsur. Karbon mempunyai nomor atom 6 sehingga jumlah elektronnya juga 6, dengan konfigurasi  ${}_6\text{C} = 2, 4$ .

##### **a. Karbon Mempunyai 4 elektron valensi.**

Dari konfigurasi elektron ini terlihat atom C mempunyai 4 elektron valensi (elektron pada kulit terluar). Untuk mencapai kestabilan karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen sehingga pada kulit terluarnya dibutuhkan 4 elektron untuk memenuhi kaedah oktet. Oleh karena itu masing-masing elektron valensi mencari pasangan elektron dengan unsur-unsur lainnya maupun dengan atom C yang lain. Kekhasan atom karbon adalah kemampuannya untuk berikatan dengan atom karbon yang lain membentuk rantai karbon. Bentuk rantai karbon yang paling sederhana adalah hidrokarbon.

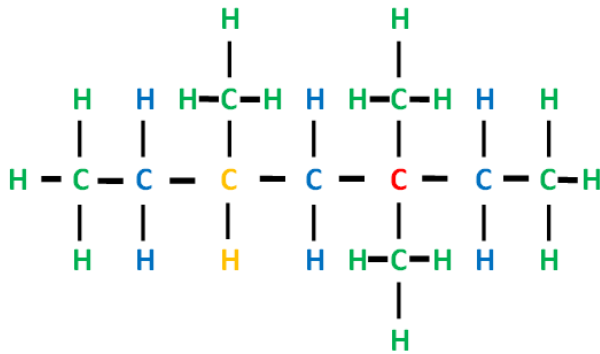
##### **b. Atom karbon relatif kecil**

Karbon menduduki periode keduasehingga karbon mempunyai 2 kulit atom yang menyebabkan jari-jari atom karbon relatif lebih kecil. Sehingga menguntungkan bagi atom karbon untuk membentuk ikatan kovalen relatif kuat, selain itu karbon juga dapat membentuk ikatan rangkap dua dan ikatan rangkap tiga.

##### **2. Senyawa Hidrokarbon :**

Hidrokarbon tersusun dari dua unsur yaitu hidrogen dan karbon. Berdasarkan jumlah atom C lain yang terikat pada satu atom C dalam rantai karbon, maka atom C dibedakan menjadi :

- Atom C primer, yaitu atom C yang mengikat satu atom C yang lain.
- Atom C sekunder, yaitu atom C yang mengikat dua atom C yang lain.
- Atom C tersier, yaitu atom C yang mengikat tiga atom C yang lain.
- Atom C kwarterner, yaitu atom C yang mengikat empat atom C yang lain.



Senyawa di atas mengandung:

- Atom C primer, atom C berwarna hijau
- Atom C sekunder, atom C berwarna biru
- Atom C tersier, atom C berwarna orange
- Atom C kwarterner, atom C berwarna merah

Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon dapat dibedakan menjadi :

- Hidrokarbon alifatik , yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai lurus/terbuka baik jenuh (ikatan tunggal/alkana) maupun tidak jenuh (ikatan rangkap/alkena atau alkuna).
- Hidrokarbon alisiklik, yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar/tertutup (cincin).
- Hidrokarbon aromatik, yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar (cincin) yang mempunyai ikatan antar atom C tunggal dan rangkap secara selang-seling/bergantian (konjugasi).

Berdasarkan ikatan yang ada dalam rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon alifatik dibedakan menjadi :

- Alkana (rantai karbon berikatan tunggal)
- Alkena (rantai karbon berikatan rangkap dua)



c. Alkana (rantai karbon berikatan rangkap tiga)

**a. Alkana (Parafin)**

adalah hidrokarbon yang rantai karbonnya hanya terdiri dari ikatan kovalen tunggal saja. Sering disebut sebagai hidrokarbon jenuh karena jumlah atom hidrogen dalam tiap-tiap molekulnya maksimal. Memahami pentingnya tata nama alkana, karena menjadi dasar penamaan senyawa-senyawa karbon lainnya.

1) **Sifat-Sifat Alkana**

- a) Hidrokarbon jenuh (tidak ada ikatan atom C rangkap sehingga jumlah atom hidrogennya maksimal)
  - b) Disebut golongan parafin karena affinitas kecil (sedikit gaya gabung)
  - c) Sukar bereaksi
  - d) Bentuk Alkana dengan rantai C1 – C4 pada suhu kamar adalah gas, C4 – C17 pada suhu kamar adalah cair dan > C18 pada suhu kamar adalah padat
  - e) Titik didih makin tinggi bila unsur C nya bertambah dan bila jumlah atom C sama maka yang bercabang mempunyai titik didih yang lebih rendah
  - f) Sifat kelarutan : mudah larut dalam pelarut non polar
  - g) Massa jenisnya naik seiring dengan penambahan jumlah unsur C
  - h) Merupakan sumber utama gas alam dan petroleum (minyak bumi)
- Rumus umumnya  $C_nH_{2n+2}$ .

2) **Deret Homolog Alkana**

Deret homolog adalah suatu golongan/kelompok senyawa karbon dengan rumus umum yang sama, mempunyai sifat yang mirip dan antar suku-suku berurutannya mempunyai beda  $CH_2$  atau dengan kata lain merupakan rantai terbuka tanpa cabang atau dengan cabang yang nomor cabangnya sama.

Sifat-sifat deret homolog alkana :

- Mempunyai sifat kimia yang mirip
- Mempunyai rumus umum yang sama
- Perbedaan Mr antara 2 suku berturutannya sebesar 14
- Makin panjang rantai karbon, makin tinggi titik didihnya

No	Rumus	Nama
1.	CH <sub>4</sub>	Metana
2.	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etana
3.	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propana
4.	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butana
5.	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentana
6.	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Heksana
7.	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptana
8.	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Oktana
9.	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonana
10.	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Dekana
11.	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	Undekana
12.	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	Dodekana

### 3) Tata Nama Alkana

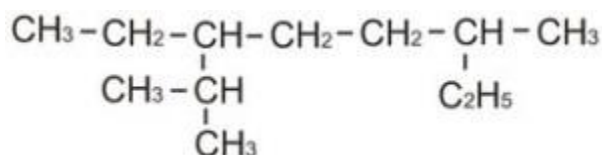
- Nama alkana didasarkan pada rantai C terpanjang sebagai rantai utama. Apabila ada dua atau lebih rantai yang terpanjang maka dipilih yang jumlah cabangnya terbanyak.
- Cabang merupakan rantai C yang terikat pada rantai utama, di depan nama alkananya ditulis nomor dan nama cabang. Nama cabang

sesuai dengan nama alkana dengan mengganti akhiran-ana dengan akhiran-il(alkil).

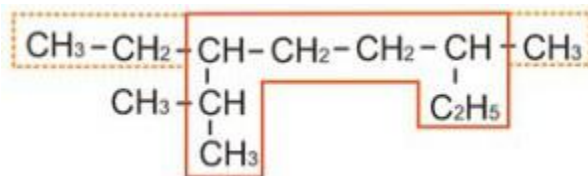
- c) Jika terdapat beberapa cabang yang sama, maka nama cabang yang jumlah karbonnya sama disebutkan sekali tetapi dilengkapi dengan awalan yang menyatakan jumlah seluruh cabang tersebut. Nomor atom C tempat cabang terikat harus dituliskan sebanyak cabang yang ada (jumlah nomor yang dituliskan = awalan yang digunakan), yaitu di = 2, tri = 3, tetra = 4, penta = 5 dan seterusnya.
- d) Untuk cabang yang jumlah karbonnya berbeda diurutkan sesuai dengan urutan abjad (etil lebih dulu dari metil).
- e) Nomor cabang dihitung dari ujung rantai utama yang terdekat dengan cabang. Apabila letak cabang yang terdekat dengan kedua sama dimulai dari :
  - i. Cabang yang urutan abjadnya lebih dulu (etil lebih dulu dari metil)
  - ii. Cabang yang jumlahnya lebih banyak (dua cabang dulu dari satu cabang)

Contoh :

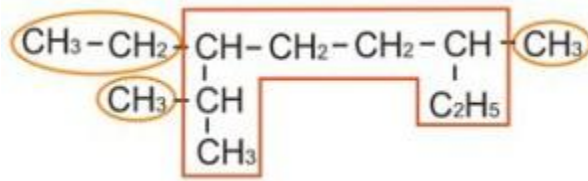
Apakah nama hidrokarbon di bawah ini ?



Pertama-tama tentukan rantai utamanya, yaitu rantai terpanjang :



Rantai utamanya adalah yang di kotak merah, rantai karbon yang tersisa dari rantai utama adalah cabangnya.



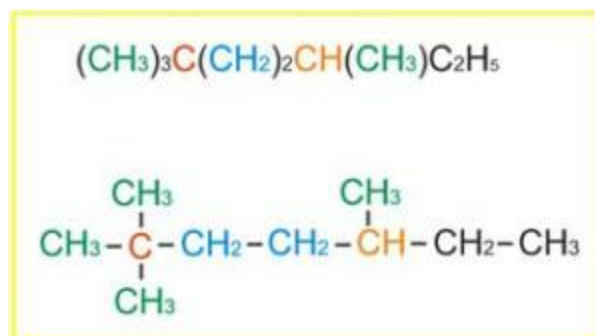
Terlihat ada 3 cabang yakni 1-etil dan-2-metil. Penomoran cabang dipilih yang angkanya terkecil :

- 1) bila dari ujung rantai utama sebelah kiri maka etil terletak di atom C rantai utama nomor 3 dan metil terletak di atom C rantai utama nomor 2 dan 6
- 2) bila dari ujung rantai utama sebelah kanan maka etil terletak di atom C rantai utama nomor 6 dan metil di atom C rantai utama nomor 3 dan 7

kesimpulannya: urutkan dari ujung sebelah kiri

Urutan penamaan: **nomor cabang – nama cabang – nama rantai induk** sehingga nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-2,6-dimetil oktana. Cabang etil disebut lebih dahulu daripada metil karena abjad nama depannya dahulu (abjad “e” lebih dahulu dari “m”). Cabang metil ada dua buah, maka cukup disebut sekali ditambah awalan “di” yang artinya “dua”. Disebut oktana karena rantai utamanya terdiri dari 8 atom C.

Bentuk struktur kerangka alkana kadangkala mengalami penyingkatan, misalnya :



CH<sub>3</sub> (warna hijau) merupakan ujung rantai

CH<sub>2</sub> (warna biru) merupakan bagian tengah rantai lurus

CH (warna oranye) percabangan tiga

C (warna merah) percabangan empat

#### 4) Kegunaan Alkana

- a) Bahan bakar
- b) Pelarut
- c) Sumber hidrogen
- d) Pelumas
- e) Bahan baku untuk senyawa organik lain
- f) Bahan baku industri

#### b. Alkena (Olefin)

merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh yang memiliki minimal 1 ikatan rangkap 2(-C=C-)

##### 1) Sifat-Sifat Alkena

- a) Hidrokarbon tak jenuh ikatan rangkap dua
- b) Alkena disebut juga olefin (pembentuk minyak)
- c) Sifat fisiologis lebih aktif (sebagai obat tidur → 2-metil-2-butena)
- d) Sifat sama dengan alkana, tapi lebih reaktif
- e) Sifat-sifat : gas tak berwarna, dapat dibakar, bau yang khas, eksplosif dalam udara (pada konsentrasi 3 – 34 %)
- f) Terdapat dalam gas batu bara biasa pada proses “*cracking*”

Rumus umumnya  $C_nH_{2n}$

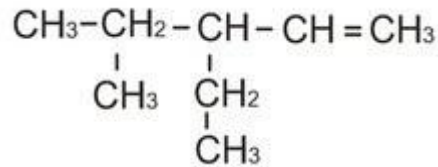
##### 2) Tata Nama Alkena

Hampir sama dengan penamaan pada alkana, namun ada yang perlu diperhatikan yaitu :

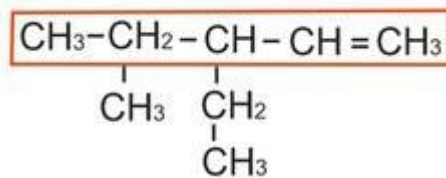
- a) Rantai utama harus mengandung ikatan rangkap dan dipilih yang terpanjang. Nama rantai utama juga mirip dengan alkana, akhiran -ana dengan -ena. Sehingga pemilihan rantai atom C terpanjang dimulai dari C rangkap ke sebelah kanan dan kirinya dan dipilih sebelah kanan dan kiri yang terpanjang.

- b) Nomor posisi ikatan rangkap ditulis di depan nama rantai utama dan dihitung dari ujung sampai letak ikatan rangkap yang nomor urut karbonnya terkecil.
- c) Urutan nomor posisi rantai cabang sama seperti urutan penomoran ikatan cabang rantai utama.

Contoh :



Mempunyai rantai utama:



Penghitungan atom C pada rantai utama dimulai dari ikatan rangkap. Sebelah kiri ikatan rangkap hanya ada satu pilihan sedangkan sebelah kanan ikatan rangkap ada dua pilihan yaitu lurus dan belokan pertama ke bawah. Kedua-duanya sama-sama menambah 4 atom C namun bila belokan pertama ke bawah hanya menghasilkan satu cabang, sedangkan bila lurus menimbulkan dua cabang.

Jadi nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-4 metil pentena. Nomor cabang diurutkan sama dengan urutan nomor ikatan rangkapnya. Pada contoh di atas dari ujung sebelah kanan.

### 3) Kegunaan Alkena :

- a) Dapat digunakan sebagai obat bius (dicampur dengan O<sub>2</sub>).
- b) Untuk membantu pematangan buah-buahan.
- c) Bahan baku industri plastik, karet sintetis, dan alkohol.

### c. Alkuna

merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh yang memiliki minimal 1 ikatan rangkap 3 ( $-C\equiv C-$ ).

Rumus umumnya  $C_nH_{2n-2}$

Tata namanya juga sama dengan alkena, namun akhiran **-ena** diganti **-una**

#### 1) Sifat-Sifat Alkuna

- Hidrokarbon tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap tiga
- Lebih reaktif dibandingkan alkena.
- Sifat-sifat : gas tak berwarna, dapat dibakar, bau yang khas, eksplosif dalam udara (pada konsentrasi 3 – 34 %)
- Terdapat dalam gas batu bara biasa pada proses “*cracking*”

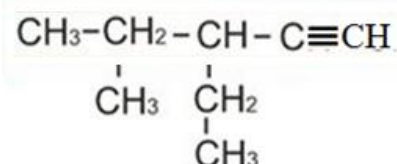
Rumus umumnya  $C_nH_{2n-1}$

#### 2) Tatanama Alkuna:

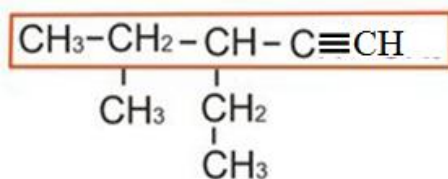
Hampir sama dengan penamaan pada alkena, namun ada yang perlu diperhatikan yaitu :

- Rantai utama harus mengandung ikatan rangkap dan dipilih yang terpanjang. Nama rantai utama juga mirip dengan alkana, akhiran -ena dengan -una. Sehingga pemilihan rantai atom C terpanjang dimulai dari C rangkap ke sebelah kanan dan kirinya dan dipilih sebelah kanan dan kiri yang terpanjang.
- Nomor posisi ikatan rangkap ditulis di depan nama rantai utama dan dihitung dari ujung sampai letak ikatan rangkap yang nomor urut karbonnya terkecil.
- Urutan nomor posisi rantai cabang sama seperti urutan penomoran ikatan cabang rantai utama.

Contoh : apakah nama senyawa dibawah ini?



Mempunyai rantai utama:



Penghitungan atom C pada rantai utama dimulai dari ikatan rangkap. Sebelah kiri ikatan rangkap hanya ada satu pilihan sedangkan sebelah kanan ikatan rangkap ada dua pilihan yaitu lurus dan belokan pertama ke bawah. Kedua-duanya sama-sama menambah 4 atom C namun bila belokan pertama ke bawah hanya menghasilkan satu cabang, sedangkan bila lurus menimbulkan dua cabang.

Jadi nama hidrokarbon tersebut adalah 3-etil-4-metil pentuna. Nomor cabang diurutkan sama dengan urutan nomor ikatan rangkapnya. Pada contoh di atas dari ujung sebelah kanan.

### 3) Kegunaan Alkuna:

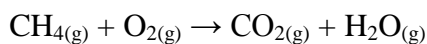
- Etuna (asetilena =  $\text{C}_2\text{H}_2$ ) digunakan untuk mengelas besi dan baja.
- Untuk bahan bakar penerangan.
- Sintesis senyawa lain.

### 3. Reaksi-reaksi Senyawa Hidrokarbon

Reaksi Hidrokarbon terdiri dari reaksi oksidasi, substitusi, adisi, eliminasi. Pada senyawa-senyawa hidrokarbon dapat terjadi reaksi-reaksi tersebut. Pada subbab ini, Anda akan mempelajari reaksi-reaksi tersebut.

#### a. Reaksi Oksidasi pada Senyawa Hidrokarbon

Suatu senyawa alkana yang bereaksi dengan oksigen menghasilkan karbon dioksida dan air disebut dengan reaksi pembakaran. Perhatikan persamaan reaksi oksidasi pada senyawa hidrokarbon berikut.



Reaksi pembakaran tersebut, pada dasarnya merupakan reaksi oksidasi. Pada senyawa metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) mengandung satu atom karbon. Kedua senyawa tersebut harus memiliki

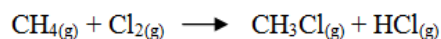


bilangan oksidasi nol maka bilangan oksidasi atom karbon pada senyawa metana adalah  $-4$ , sedangkan bilangan oksidasi atom karbon pada senyawa karbon dioksida adalah  $+4$ .

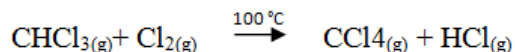
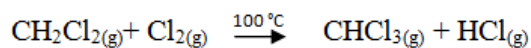
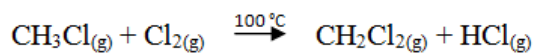
Bilangan oksidasi atom C pada senyawa karbon dioksida meningkat (mengalami oksidasi), sedangkan bilangan oksidasi atom C pada senyawa metana menurun.

### b. Reaksi Substitusi pada Senyawa Hidrokarbon

Reaksi substitusi merupakan reaksi penggantian gugus fungsi (atom atau molekul) yang terikat pada atom C suatu senyawa hidrokarbon. Pada reaksi halogenasi alkana, atom hidrogen yang terikat pada atom C senyawa alkana digantikan dengan atom halogen. Ketika campuran metana dan klorin dipanaskan hingga  $100^{\circ}\text{C}$  atau radiasi oleh sinar UV maka akan dihasilkan senyawa klorometana, seperti reaksi berikut.



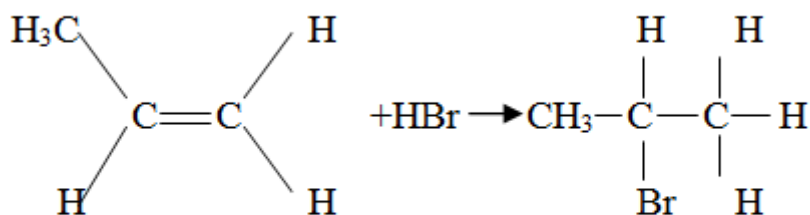
Jika gas klorin masih tersedia dalam campuran, reaksinya akan berlanjut seperti berikut.



Reaksi substitusi tersebut digunakan dalam pembuatan senyawa diklorometana. Jika reaksi dilakukan pada senyawa etana, reaksi akan menghasilkan dikloroetana. Diklorometana digunakan untuk pengelupasan cat, sedangkan triklorometana digunakan untuk dry-clean.

### c. Reaksi Adisi pada Senyawa Hidrokarbon

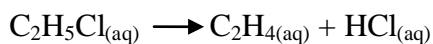
Reaksi adisi adalah penambahan suatu atom atau gugus dalam suatu ikatan rangkap (alkena), di mana akan terjadi transformasi molekul tidak jenuh menjadi jenuh. Senyawa hidrogen yang terlibat adalah senyawa yang mempunyai ikatan rangkap yaitu alkena dan atau alkuna. Contoh reaksi adisi adalah reaksi antara propena dengan HBr menghasilkan 2-bromopropana.



Hidrokarbon yang memiliki ikatan rangkap dua atau rangkap tiga merupakan senyawa tak jenuh. Pada senyawa tak jenuh ini memungkinkan adanya penambahan atom hidrogen. Ketika suatu senyawa tak jenuh direaksikan dengan hidrogen halida maka akan menghasilkan produk tunggal.

### d. Reaksi Eliminasi pada Senyawa Hidrokarbon

Reaksi eliminasi merupakan reaksi kebalikan dari reaksi adisi. Reaksi eliminasi melibatkan pelepasan atom atau gugus atom dari sebuah molekul membentuk molekul baru. Contoh reaksi eliminasi adalah eliminasi etil klorida menghasilkan etana dan asam klorida.



Reaksi eliminasi terjadi pada senyawa jenuh (tidak memiliki ikatan rangkap/ikatan tunggal) dan menghasilkan senyawa tak jenuh (memiliki ikatan rangkap).

**B. Soal-Soal:**

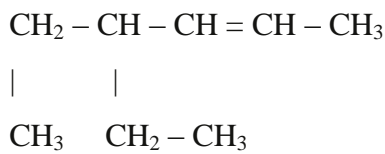
1. Pernyataan berikut yang bukan merupakan kekhasan atom karbon adalah...

- (A) kemampuan membentuk empat buah ikatan dengan atom lain
- (B) kemampuan berikatan dengan sesama atom karbon
- (C) ikatan antara atom karbon bersifat stabil
- (D) jari-jari atom karbon kecil
- (E) harga keelektronegatifan atom karbon sangat besar

2. Senyawa karbon banyak variasinya karena sesama atom karbon dapat berikatan dengan beberapa cara. Ikatan antara atom karbon yang berupa ikatan karbon tak jenuh adalah...

- (A) ikatan tunggal
- (B) ikatan tunggal dan ikatan rangkap dua
- (C) ikatan tunggal dan ikatan rangkap tiga
- (D) ikatan rangkap dua dan ikatan rangkap tiga
- (E) ikatan rangkap tiga dan ikatan rangkap empat

3. Dari rumus struktur zat berikut:



dapat dikatakan bahwa pada rumus tersebut terdapat...

- (A) 4 atom C primer, 2 atom C sekunder, dan 1 atom C tersier
- (B) 4 atom C primer, 2 atom C sekunder, dan 2 atom C tersier
- (C) 3 atom C primer, 4 atom C sekunder, dan 1 atom C tersier
- (D) 3 atom C primer, 1 atom C sekunder, dan 3 atom C tersier
- (E) 2 atom C primer, 2 atom C sekunder, dan 4 atom C tersier

4. Dari rumus-rumus hidrokarbon berikut:

- 1.  $\text{C}_3\text{H}_6$
- 2.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- 3.  $\text{C}_4\text{H}_6$
- 4.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$

Hidrokarbon yang termasuk dalam satu deret homolog adalah...

- (A) 1 dan 3
- (B) 3 dan 4
- (C) 1 dan 2
- (D) 2 dan 4
- (E) 1 dan 4

5. Di antara zat berikut yang termasuk deret homolog alkana adalah...

- (A)  $C_5H_{10}$
- (B)  $C_5H_8$
- (C)  $C_7H_{16}$
- (D)  $C_{10}H_{20}$
- (E)  $C_6H_6$

6. Berikut ini, yang bukan merupakan sifat alkana adalah...

- (A) dapat mengalami reaksi substitusi
- (B) ikatan antar atom karbon adalah jenuh
- (C) banyak terdapat dalam minyak bumi
- (D) terlarut dengan baik dalam air
- (E) mempunyai rumus molekul  $C_nH_{2n+2}$

7. Alkil adalah...

- (A) senyawa karbon dengan rumus umum  $C_nH_{2n}$
- (B) turunan alkana yang kelebihan satu atom H dari alkananya
- (C) gugus yang terjadi jika dua atom H dari alkana dihilangkan
- (D) senyawa yang terjadi jika satu atom H dari alkana diganti dengan atom halogen
- (E) gugus yang terjadi jika mengurangi satu atom H dari homolog alkana

8. Hidrokarbon yang tidak mempunyai enam atom karbon adalah...

- (A) n-heksana
- (B) 2-metilpentana
- (C) isoheksana
- (D) 2-metilheksana
- (E) 2,2-dimetilbutana

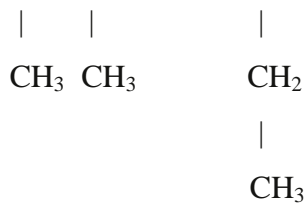
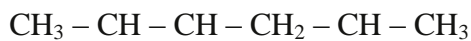
9. Jumlah atom karbon pada isoheksana adalah....

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6**
- (D) 7
- (E) 8

10. Senyawa yang disebut isobutil adalah....

- (A)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (B)  $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{CH}_3$
- (C)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (D)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_3$**
- (E)  $(\text{CH}_3)_4\text{C}$

11. Nama yang benar untuk senyawa



adalah....

- (A) 2-isobutil-4-metilpentana
- (B) 2,4-dimetil-5-etilheksana
- (C) 2-etil-3,5-dimetilheksana
- (D) 2,3,5-trimetilheptana**
- (E) 3,4,6-trimetilheksana

12. Nama yang mungkin untuk senyawa dengan rumus molekul  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  adalah....

- (A) 3-metilheptana
- (B) 3,3-dimetilheksana
- (C) 2,2,3-trimetilbutana**
- (D) 2,2-dimetilbutana
- (E) n-heksana

13. Nama yang memenuhi aturan tatanama organik adalah...

- (A) 1,4-dimetilpentana
- (B) 5-etil-5-metilheptana
- (C) 3,4-dimetilheksana
- (D) 3,3,6-trimetilheptana
- (E) 1,3-dimetilheksana

14. Senyawa yang termasuk deret homolog alkena adalah...

- (A)  $C_2H_2$
- (B)  $C_2H_6$
- (C)  $C_3H_6$
- (D)  $C_3H_8$
- (E)  $C_4H_{10}$

15. Nama sistematik senyawa:

$CH_3 - C = CH - CH_3$  ; adalah ...



- (A) 2-metil-2-butena
- (B) 3-metil-2-butena
- (C) 2-metil-3-butena
- (D) isobutilena
- (E) 3-metil-3-butena

16. Nama yang benar menurut aturan tatanama IUPAC adalah...

- (A) 2-metil-3-butuna
- (B) 2-etil-2-butena
- (C) 4-etil-1-pentuna
- (D) 2,3-dietilbutana
- (E) 4-metil-1-pentuna

17. Pernyataan yang benar tentang senyawa  $C_4H_8$  adalah...

- (A) memiliki ikatan rangkap dua
- (B) memiliki ikatan rangkap tiga
- (C) tidak memiliki ikatan rangkap dua maupun tiga

- (D) merupakan salah satu dari deret homolog alkuna  
 (E) merupakan senyawa hidrokarbon jenuh
18. Nama yang tepat untuk senyawa dengan struktur berikut:  
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCH}_3$ ; adalah....
- (A) 3,5-dimetil-1,5-heptena  
 (B) 3,5-dimetil-2,6-heptadiena  
 (C) 3,5-dimetil-1,5-heptadiena  
 (D) 3,6-dimetil-1,5-heptadiena  
 (E) 3,5-dimetil-2,6-heptana
19. Nama yang sesuai dengan tatanama kimia karbon adalah....
- (A) 2-metil-2-butena  
 (B) 4-etil-2-metil-2-pentena  
 (C) 2-etil-2-butena  
 (D) 2-etil-4,4-dimetil-2-pentena  
 (E) 3-etil-2,3-dimetil-1-butena
20. Berikut ini yang merupakan salah satu senyawa yang memiliki rumus molekul  $\text{C}_5\text{H}_8$  yang sesuai dengan aturan IUPAC adalah....
- (A) 2-pentena  
 (B) 2-metil-1-butena  
 (C) 3-metil-1-butuna  
 (D) 2,3-dimetil-1-propuna  
 (E) 2,2-dimetil-1-pentana
21. Sifat khas atom karbon dalam membentuk senyawa adalah....
- (A) hanya dapat bereaksi dengan hidrogen  
 (B) terletak pada periode ke-2  
 (C) membentuk empat ikatan dengan atom lain  
 (D) sangat sukar bereaksi dengan unsur lain  
 (E) mempunyai konfigurasi elektron yang belum stabil seperti gas mulia
22. Atom karbon dapat membentuk rantai yang pendek maupun panjang, rantai ini terbentuk disebabkan adanya ikatan antara atom C dengan atom....
- (A) oksigen

(B) karbon

(C) nitrogen

(D) klor

(E) natrium

23. Senyawa karbon jenuh merupakan senyawa di mana ikatan antar atom C-nya adalah ikatan....

(A) kovalen rangkap dua

(B) kovalen rangkap tiga

(C) kovalen tunggal

(D) kovalen koordinasi

(E) ionik

24. Di antara senyawa- senyawa berikut, yang termasuk ke dalam golongan alkana adalah senyawa dengan rumus....

(A)  $C_2H_4$

(B)  $C_3H_8$

(C)  $C_4H_6$

(D)  $C_5H_{10}$

(E)  $C_6H_6$

25. Perhatikan deret senyawa berikut:  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{14}$ . Suku tertinggi berikutnya adalah....

(A)  $C_6H_{16}$

(B)  $C_7H_{14}$

(C)  $C_7H_{15}$

(D)  $C_7H_{16}$

(E)  $C_8H_{18}$

26. Pernyataan yang benar mengenai gugus alkil adalah....

(A) alkana yang mempunyai ikatan tak jenuh

(B) rumus umum  $C_nH_{2n}$

(C) alkana yang kelebihan 1 atom H

(D) rumus umum  $C_nH_{n+1}$

(E) alkana yang kehilangan 1 atom H



27. Di antara senyawa- senyawa berikut, yang mengandung enam atom karbon adalah....

- (A) n-heptana
- (B) 3-etilpentana
- (C) 2,3,4-trimetilheksana
- (D) isopentana
- (E) 2,2-dimetilbutana

28. Nama IUPAC dari isoheksana adalah....

- (A) 2-metilbutana
- (B) 2-metilpentana
- (C) 2-metilheksana
- (D) n-pentana
- (E) n-heksana

29. Nama yang sesuai dengan aturan tata nama senyawa organik adalah....

- (A) 2-etil-3-metilpentana
- (B) 2-isopropil-3-metilpentana
- (C) 3,3,5-trimetilheksana
- (D) 1,3-dimetilbutana
- (E) 3,5-dietilheptana

30. Pada senyawa 2,2-dimetilpropana terdapat ikatan C-H sebanyak....

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 11
- (E) 12

31. Di antara senyawa berikut ini yang mempunyai titik didih paling rendah adalah....

- (A) n-butana
- (B) n-heksana
- (C) isobutana
- (D) n-pentana

(E) isopentana

32. Pembakaran senyawa hidrokarbon akan menghasilkan senyawa di bawah ini, kecuali....

(A)  $\text{CO}_2$

B)  $\text{CO}$

(C)  $\text{H}_2\text{O}$

(D)  $\text{C}$

(E)  $\text{CH}_4$

33. Reaksi pembentukan haloalkana dari alkana dan halogen termasuk ke dalam reaksi....

(A) eliminasi

(B) pembakaran

(C) edisi

(D) substitusi

(E) hidrogenasi

34. Jika satu mol senyawa metana direaksikan dengan 4 mol gas klorin, maka senyawa yang terbentuk adalah....

(A) klorometana

(B) tetraklorometana

(C) triklorometana

(D) metilklorida

(E) diklorometana

35. Senyawa-senyawa dalam satu deret homolog mempunyai sifat-sifat sebagai berikut, kecuali....

(A) sifat kimia yang murni

(B) rumus umum sama

(C) persen komponen yang sama

(D) makin panjang rantai karbon, makin tinggi titik didih

(E) perbedaan  $M_r$  dua suku berurutan sebesar 14

36. Di antara senyawa di bawah ini, yang titik didihnya paling tinggi adalah....

(A)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

- (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 (C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$   
 (D)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$   
 (E)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}(\text{CH}_3)_3$

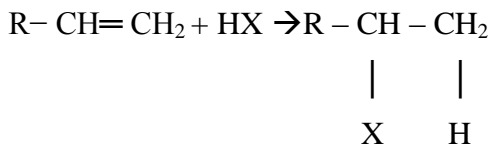
37. Perhatikan reaksi berikut:



Reaksi tersebut termasuk reaksi....

- (A) pembakaran  
 (B) substitusi  
 (C) adisi  
 (D) netralisasi  
 (E) eliminasi

38. Jika diketahui suatu reaksi seperti di bawah ini:



Reaksi tersebut adalah reaksi....

- (A) substitusi  
 (B) adisi  
 (C) eliminasi  
 (D) penyabunan  
 (E) semua salah

39. Hasil adisi asam klorida terhadap 2-metil-2-butena adalah....

- (A) 2-kloro-3-metilbutana  
 (B) 2-kloro-2-metilbutana  
 (C) 1-kloro-3-metilbutana  
 (D) 3-kloro-3-metilbutana  
 (E) 1-kloro-2-metilbutana

40. Alkana yang tidak dapat dihasilkan dari adisi alkena adalah....

- (A) metana  
 (B) etana

(C) propana

(D) butana

(E) pentana

41. Di antara senyawa-senyawa di bawah ini yang mempunyai daya adisi adalah....

(A)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

(B)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$

(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

(D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$

(E)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

42. Senyawa yang termasuk deret homolog alkuna adalah....

(A)  $\text{C}_2\text{H}_6$

(B)  $\text{C}_3\text{H}_8$

(C)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

(D)  $\text{C}_4\text{H}_6$

(E)  $\text{C}_4\text{H}_8$

43. Cara untuk membuktikan adanya gas  $\text{CO}_2$  yang terbentuk dari hasil pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon adalah....

(A) dengan mengalirkan gas yang muncul ke larutan HCl.

(B) dengan mengalirkan gas yang muncul ke larutan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

(C) ditetesi dengan indikator pp

(D) ditetesi dengan indikator mo

(E) dilarutkan dalam aquadest

44. Dalam tabung gas LPG mengandung gas senyawa hidrokarbon yang mudah terbakar. Rumus struktur dari gas senyawa hidrokarbon yang paling banyak terkandung dalam tabung LPG adalah...

(A)  $\text{C}_3\text{H}_8$

(B)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

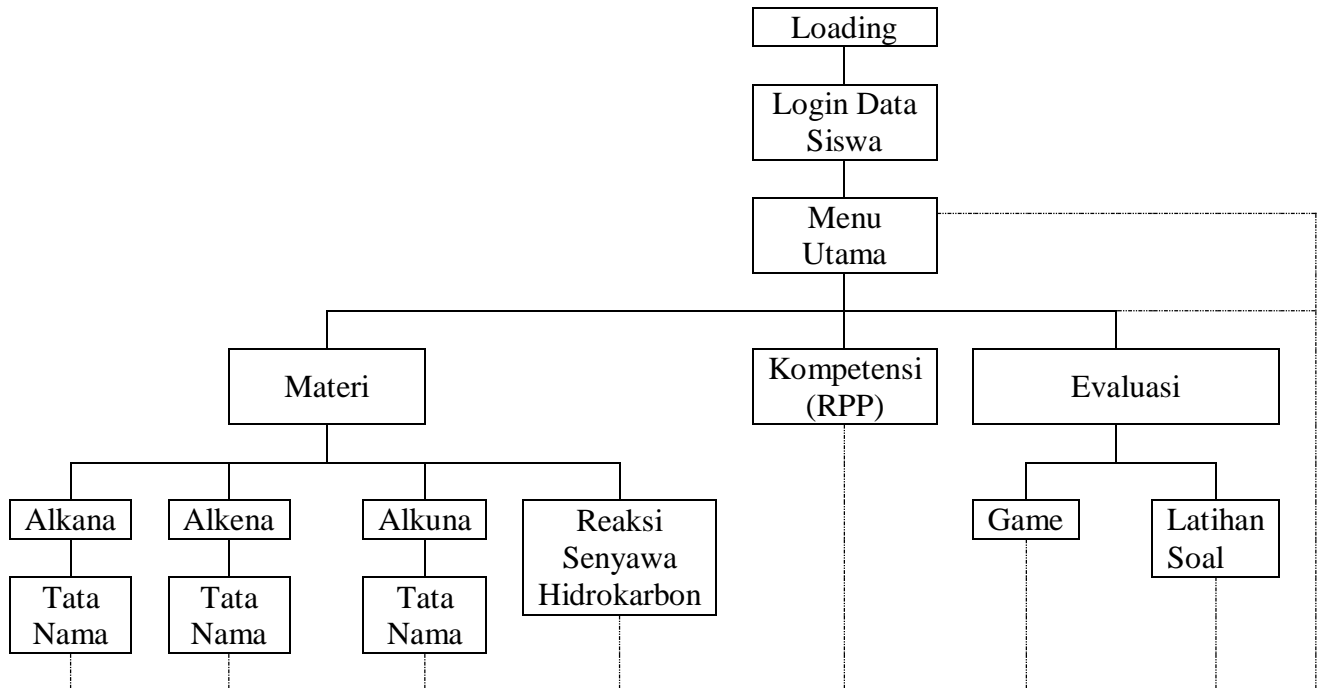
(C)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

(D)  $\text{C}_3\text{H}_8$  dan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

(E) semua jawaban benar

**Lampiran 2**

**Flowchart Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**



*Lampiran 3*

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN**  
**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI SENYAWA**  
**HIDROKARBON SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA SMA/MA KELAS X**

NAMA :  
NIP :  
INSTANSI :  
TANGGAL :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Berilah tanda check (√) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap media pembelajaran.
2. Nilai SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, dan SB = Sangat Baik
3. Apabila penilaian Anda adalah SK, K, atau C maka berilah saran dan masukan pada kolom yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini, Saya ucapkan terima kasih.

## LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek Kriteria	Indikator	SK	K	C	B	SB
I	Materi dan Soal	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar					
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik					
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
		4. Uraian materi logis dan sistematis					
		5. Pemberian latihan untuk pemahaman konsep					
		6. Kejelasan isi soal					
		7. Kesetaraan pilihan jawaban					
		8. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan					

No	Aspek Kriteria	Indikator	SK	K	C	B	SB
II	Kebahasaan	9. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda					
		10. Penggunaan bahasa yang komunikatif					
		11. Penggunaan bahasa yang baku					
III	Keterlaksanaan	12. Ketepatan pemberian umpan balik atas jawaban pengguna					
		13. Kemampuan penggunaan media pembelajaran secara berulang-ulang					
		14. Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada					
		15. Membantu efektivitas belajar					
		16. Kemenarikan penyajian media pembelajaran					



No	Aspek Kriteria	Indikator	SK	K	C	B	SB
IV	Tampilan Audio dan Visual	17. Kesesuaian ukuran teks dan gambar					
		18. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi					
		19. Kejelasan warna ilustrasi gambar					
		20. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)					
		21. Kesesuaian pemilihan warna tampilan					
		22. Kesesuaian pemilihan jenis huruf					
		23. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf					
		24. Kesesuaian pemilihan musik/ suara					
		25. Tingkat interaktivitas					
V	Rekayasa perangkat Lunak	26. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran					
		27. Kelancaran <i>software</i> saat digunakan					
		28. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					
		29. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					
		30. Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK					

No	Bagian Perbaikan	Saran

\*) Jika kolom saran yang disediakan kurang, saran dapat ditulis pada bagian belakang kertas ini.

Yogyakarta,.....2015

Reviewer,

(.....)

NIP.

**PENJABARAN LEMBAR PENILAIAN**

No	Aspek Kriteria	Indikator		
I	Materi dan Soal	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	SB	Jika materi dalam media pembelajaran sangat sesuai dengan standar isi
			B	Jika materi dalam media pembelajaran sesuai dengan standar isi
			C	Jika materi dalam media pembelajaran cukup sesuai dengan standar isi
			K	Jika materi dalam media pembelajaran kurang sesuai dengan standar isi
			SK	Jika materi dalam media pembelajaran tidak sesuai dengan standar isi
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	SB	Jika materi dalam media pembelajaran sangat sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			B	Jika materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			C	Jika materi dalam media pembelajaran cukup sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			K	Jika materi dalam media pembelajaran kurang sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			SK	Jika materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik

No	Aspek Kriteria	Indikator	
	3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	SB	Jika penjabaran materi sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran
		B	Jika penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
		C	Jika penjabaran materi cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran
		K	Jika penjabaran materi kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		SK	Jika penjabaran materi tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran
	4. Uraian materi logis dan sistematis	SB	Jika uraian materi sangat logis dan sistematis
		B	Jika uraian materi logis dan sistematis
		C	Jika uraian materi cukup logis dan sistematis
		K	Jika uraian materi kurang logis dan sistematis
		SK	Jika uraian materi tidak logis dan tidak sistematis
	5. Pemberian latihan untuk pemahaman konsep	SB	Jika pemberian latihan sangat sesuai dengan konsep yang dijelaskan
		B	Jika pemberian latihan sesuai dengan konsep yang dijelaskan
		C	Jika pemberian latihan cukup sesuai dengan konsep yang dijelaskan
		K	Jika pemberian latihan kurang sesuai dengan konsep yang dijelaskan
		SK	Jika pemberian latihan tidak sesuai dengan konsep yang dijelaskan

No	Aspek Kriteria	Indikator											
		6. Kejelasan isi soal	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1111 288 1205 355">SB</td> <td data-bbox="1205 288 2072 355">Jika isi soal sangat jelas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 355 1205 422">B</td> <td data-bbox="1205 355 2072 422">Jika isi soal jelas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 422 1205 489">C</td> <td data-bbox="1205 422 2072 489">Jika isi soal cukup jelas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 489 1205 557">K</td> <td data-bbox="1205 489 2072 557">Jika isi soal kurang jelas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 557 1205 614">SK</td> <td data-bbox="1205 557 2072 614">Jika isi soal tidak jelas</td> </tr> </table>	SB	Jika isi soal sangat jelas	B	Jika isi soal jelas	C	Jika isi soal cukup jelas	K	Jika isi soal kurang jelas	SK	Jika isi soal tidak jelas
SB	Jika isi soal sangat jelas												
B	Jika isi soal jelas												
C	Jika isi soal cukup jelas												
K	Jika isi soal kurang jelas												
SK	Jika isi soal tidak jelas												
		7. Kesetaraan pilihan jawaban	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1111 614 1205 681">SB</td> <td data-bbox="1205 614 2072 681">Jika pilihan jawaban sangat setara</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 681 1205 748">B</td> <td data-bbox="1205 681 2072 748">Jika pilihan jawaban setara</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 748 1205 815">C</td> <td data-bbox="1205 748 2072 815">Jika pilihan jawaban cukup setara</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 815 1205 882">K</td> <td data-bbox="1205 815 2072 882">Jika pilihan jawaban kurang setara</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 882 1205 933">SK</td> <td data-bbox="1205 882 2072 933">Jika pilihan jawaban tidak setara</td> </tr> </table>	SB	Jika pilihan jawaban sangat setara	B	Jika pilihan jawaban setara	C	Jika pilihan jawaban cukup setara	K	Jika pilihan jawaban kurang setara	SK	Jika pilihan jawaban tidak setara
SB	Jika pilihan jawaban sangat setara												
B	Jika pilihan jawaban setara												
C	Jika pilihan jawaban cukup setara												
K	Jika pilihan jawaban kurang setara												
SK	Jika pilihan jawaban tidak setara												
		8. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1111 933 1205 1000">SB</td> <td data-bbox="1205 933 2072 1000">Jika kunci jawaban sangat sesuai dengan pembahasan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1000 1205 1067">B</td> <td data-bbox="1205 1000 2072 1067">Jika kunci jawaban sesuai dengan pembahasan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1067 1205 1134">C</td> <td data-bbox="1205 1067 2072 1134">Jika kunci jawaban cukup sesuai dengan pembahasan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1134 1205 1201">K</td> <td data-bbox="1205 1134 2072 1201">Jika kunci jawaban kurang sesuai dengan pembahasan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1201 1205 1252">SK</td> <td data-bbox="1205 1201 2072 1252">Jika kunci jawaban tidak sesuai dengan pembahasan</td> </tr> </table>	SB	Jika kunci jawaban sangat sesuai dengan pembahasan	B	Jika kunci jawaban sesuai dengan pembahasan	C	Jika kunci jawaban cukup sesuai dengan pembahasan	K	Jika kunci jawaban kurang sesuai dengan pembahasan	SK	Jika kunci jawaban tidak sesuai dengan pembahasan
SB	Jika kunci jawaban sangat sesuai dengan pembahasan												
B	Jika kunci jawaban sesuai dengan pembahasan												
C	Jika kunci jawaban cukup sesuai dengan pembahasan												
K	Jika kunci jawaban kurang sesuai dengan pembahasan												
SK	Jika kunci jawaban tidak sesuai dengan pembahasan												

No	Aspek Kriteria	Indikator		
II	Kebahasaan	9. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda	SB	Jika bahasa yang digunakan tidak memuat kata-kata ambigu
			B	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah yang sedikit
			C	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah yang sedang
			K	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah yang banyak
			SK	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah yang sangat banyak
		10. Penggunaan bahasa yang komunikatif	SB	Jika bahasa yang digunakan sangat komunikatif
			B	Jika bahasa yang digunakan komunikatif
			C	Jika bahasa yang digunakan cukup komunikatif
			K	Jika bahasa yang digunakan kurang komunikatif
			SK	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif

No	Aspek Kriteria	Indikator		
		11. Penggunaan bahasa yang baku	SB	Jika bahasa yang digunakan baku semua
			B	Jika bahasa yang digunakan memuat kata-kata yang tidak baku dalam jumlah yang sedikit
			C	Jika bahasa yang digunakan memuat kata-kata yang tidak baku dalam jumlah yang sedang
			K	Jika bahasa yang digunakan memuat kata-kata yang tidak baku dalam jumlah yang banyak
			SK	Jika bahasa yang digunakan memuat kata-kata yang tidak baku dalam jumlah yang sangat banyak
III	Keterlaksanaan	12. Ketepatan pemberian umpan balik atas jawaban pengguna	SB	Jika umpan balik yang diberikan sangat tepat
			B	Jika umpan balik yang diberikan tepat
			C	Jika umpan balik yang diberikan cukup tepat
			K	Jika umpan balik yang diberikan kurang tepat
			SK	Jika umpan balik yang diberikan tidak tepat

No	Aspek Kriteria	Indikator	
	13. Kemampuan penggunaan media pembelajaran secara berulang-ulang	SB	Jika media pembelajaran sangat dapat digunakan secara berulang-ulang
		B	Jika media pembelajaran dapat digunakan secara berulang-ulang
		C	Jika media pembelajaran cukup dapat digunakan secara berulang-ulang
		K	Jika media pembelajaran kurang dapat digunakan secara berulang-ulang
		SK	Jika media pembelajaran tidak dapat digunakan secara berulang-ulang
	14. Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada	SB	Jika media sangat memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada
		B	Jika media sangat memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada
		C	Jika media sangat memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada
		K	Jika media kurang memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada
		SK	Jika media tidak memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada



No	Aspek Kriteria	Indikator		
		15. Membantu efektivitas belajar	SB	Jika media sangat efektif untuk membantu belajar peserta didik
			B	Jika media efektif untuk membantu belajar peserta didik
			C	Jika media cukup efektif untuk membantu belajar peserta didik
			K	Jika media kurang efektif untuk membantu belajar peserta didik
			SK	Jika media tidak efektif untuk membantu belajar peserta didik
		16. Kemenarikan penyajian media pembelajaran	SB	Jika penyajian media pembelajaran sangat menarik
			B	Jika penyajian media pembelajaran menarik
			C	Jika penyajian media pembelajaran cukup menarik
			K	Jika penyajian media pembelajaran kurang menarik
			SK	Jika penyajian media pembelajaran tidak menarik
IV	Tampilan Audio dan Visual	17. Kesesuaian ukuran teks dan gambar	SB	Jika ukuran teks dan gambar sangat proporsional
			B	Jika ukuran teks dan gambar proporsional
			C	Jika ukuran teks dan gambar cukup proporsional
			K	Jika ukuran teks dan gambar kurang proporsional
			SK	Jika ukuran teks dan gambar tidak proporsional

No	Aspek Kriteria	Indikator	
	18. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	SB	Jika ilustrasi gambar sangat sesuai dengan materi
		B	Jika ilustrasi gambar sesuai dengan materi
		C	Jika ilustrasi gambar cukup sesuai dengan materi
		K	Jika ilustrasi gambar kurang sesuai dengan materi
		SK	Jika ilustrasi gambar tidak sesuai dengan materi
	19. Kejelasan warna ilustrasi gambar	SB	Jika gambar memiliki warna yang sangat jelas
		B	Jika gambar memiliki warna yang jelas
		C	Jika gambar memiliki warna yang cukup jelas
		K	Jika gambar memiliki warna yang kurang jelas
		SK	Jika gambar memiliki warna yang tidak jelas
	20. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)	SB	Jika <i>background</i> yang dipilih sangat sesuai
		B	Jika <i>background</i> yang dipilih sesuai
		C	Jika <i>background</i> yang dipilih cukup sesuai
		K	Jika <i>background</i> yang dipilih kurang sesuai
		SK	Jika <i>background</i> yang dipilih tidak sesuai

No	Aspek Kriteria	Indikator		
		21. Kesesuaian pemilihan warna tampilan	SB	Jika pemilihan warna tampilan sangat sesuai
			B	Jika pemilihan warna tampilan sesuai
			C	Jika pemilihan warna tampilan cukup sesuai
			K	Jika pemilihan warna tampilan kurang sesuai
			SK	Jika pemilihan warna tampilan tidak sesuai
		22. Kesesuaian pemilihan jenis huruf	SB	Jika pemilihan jenis huruf sangat sesuai
			B	Jika pemilihan jenis huruf sesuai
			C	Jika pemilihan jenis huruf cukup sesuai
			K	Jika pemilihan jenis huruf kurang sesuai
			SK	Jika pemilihan jenis huruf tidak sesuai
		23. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf	SB	Jika pemilihan ukuran huruf sangat sesuai
			B	Jika pemilihan ukuran huruf sesuai
			C	Jika pemilihan ukuran huruf cukup sesuai
			K	Jika pemilihan ukuran huruf kurang sesuai
			SK	Jika pemilihan ukuran huruf tidak sesuai

No	Aspek Kriteria	Indikator		
		24. Kesesuaian pemilihan musik/ suara	SB	Jika pemilihan musik/suara sangat sesuai
			B	Jika pemilihan musik/suara sesuai
			C	Jika pemilihan musik/suara cukup sesuai
			K	Jika pemilihan musik/suara kurang sesuai
			SK	Jika pemilihan musik/suara tidak sesuai
		25. Tingkat interaktivitas	SB	Jika media sangat interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran
			B	Jika media interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran
			C	Jika media cukup interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran
			K	Jika media kurang interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran
			SK	Jika media tidak interaktif untuk digunakan sebagai media pembelajaran

No	Aspek Kriteria	Indikator		
V	Rekayasa Perangkat Lunak	26. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran	SB	Jika media pembelajaran sangat kreatif dan inovatif
			B	Jika media pembelajaran kreatif dan inovatif
			C	Jika media pembelajaran cukup kreatif dan inovatif
			K	Jika media pembelajaran kurang kreatif dan inovatif
			SK	Jika media pembelajaran tidak kreatif dan inovatif
		27. Kelancaran <i>software</i> saat digunakan	SB	Jika media sangat lancar saat digunakan
			B	Jika media lancar saat digunakan
			C	Jika media cukup lancar saat digunakan
			K	Jika media kurang lancar saat digunakan
			SK	Jika media tidak lancar saat digunakan
		28. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	SB	Jika petunjuk penggunaan media pembelajaran sangat jelas
			B	Jika petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas
			C	Jika petunjuk penggunaan media pembelajaran cukup jelas
			K	Jika petunjuk penggunaan media pembelajaran kurang jelas
			SK	Jika petunjuk penggunaan media pembelajaran tidak jelas

No	Aspek Kriteria	Indikator											
		29. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1111 288 1207 355">SB</td> <td data-bbox="1207 288 2069 355">Jika media pembelajaran sangat mudah dioperasikan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 355 1207 422">B</td> <td data-bbox="1207 355 2069 422">Jika media pembelajaran mudah dioperasikan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 422 1207 489">C</td> <td data-bbox="1207 422 2069 489">Jika media pembelajaran cukup mudah dioperasikan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 489 1207 557">K</td> <td data-bbox="1207 489 2069 557">Jika media pembelajaran kurang mudah dioperasikan</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 557 1207 612">SK</td> <td data-bbox="1207 557 2069 612">Jika media pembelajaran sulit dioperasikan</td> </tr> </table>	SB	Jika media pembelajaran sangat mudah dioperasikan	B	Jika media pembelajaran mudah dioperasikan	C	Jika media pembelajaran cukup mudah dioperasikan	K	Jika media pembelajaran kurang mudah dioperasikan	SK	Jika media pembelajaran sulit dioperasikan
SB	Jika media pembelajaran sangat mudah dioperasikan												
B	Jika media pembelajaran mudah dioperasikan												
C	Jika media pembelajaran cukup mudah dioperasikan												
K	Jika media pembelajaran kurang mudah dioperasikan												
SK	Jika media pembelajaran sulit dioperasikan												
		30. Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1111 612 1207 738">SB</td> <td data-bbox="1207 612 2069 738">Jika media pembelajaran sangat memiliki peluang pengembangan IPTEK</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 738 1207 865">B</td> <td data-bbox="1207 738 2069 865">Jika media pembelajaran memiliki peluang pengembangan IPTEK</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 865 1207 991">C</td> <td data-bbox="1207 865 2069 991">Jika media pembelajaran cukup memiliki peluang pengembangan IPTEK</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 991 1207 1117">K</td> <td data-bbox="1207 991 2069 1117">Jika media pembelajaran kurang memiliki peluang pengembangan IPTEK</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1111 1117 1207 1244">SK</td> <td data-bbox="1207 1117 2069 1244">Jika media pembelajaran tidak memiliki peluang pengembangan IPTEK</td> </tr> </table>	SB	Jika media pembelajaran sangat memiliki peluang pengembangan IPTEK	B	Jika media pembelajaran memiliki peluang pengembangan IPTEK	C	Jika media pembelajaran cukup memiliki peluang pengembangan IPTEK	K	Jika media pembelajaran kurang memiliki peluang pengembangan IPTEK	SK	Jika media pembelajaran tidak memiliki peluang pengembangan IPTEK
SB	Jika media pembelajaran sangat memiliki peluang pengembangan IPTEK												
B	Jika media pembelajaran memiliki peluang pengembangan IPTEK												
C	Jika media pembelajaran cukup memiliki peluang pengembangan IPTEK												
K	Jika media pembelajaran kurang memiliki peluang pengembangan IPTEK												
SK	Jika media pembelajaran tidak memiliki peluang pengembangan IPTEK												

#### *Lampiran 4*

### **Daftar Nama Ahli Materi dan Media, *Peer Reviewer*, dan *Reviewer***

#### **1. Daftar Nama Ahli Materi dan Ahli Media**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Instansi</b>
1.	Sunarto, M.Si	Universitas Negeri Yogyakarta

#### **2. Daftar Nama *Peer Reviewer***

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>NIM</b>
1.	Ines Agusta P.	08303241001
2.	Rony Irawan.	08303241021
3.	Minarti	11303241007

#### **3. Daftar Nama *Reviewer***

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Instansi</b>
1.	Siti Martiningsih, S.Pd	SMA N 1 Godean
2.	Febri Trifanto,ST , M.Pd.	MA Sunan Pandanaran
3.	Irwanto, S.Pd	SMA Gama
4.	Nuning Setianingsih, S.Si, M.Pd	MAN Maguwoharjo
5.	Faizal Akmad Adi M, S.Pd	SMA Al-Azhar 9

*Lampiran 5*

**Tabulasi Data dan Analisis Masukan Ahli Materi dan Media untuk Revisi I**

Hal/Bagian	Masukan	Revisi
Tampilan	Tulisan pada layar <i>Hp</i> tampak sangat kecil	Tampilan dibuat <i>landscape</i> sehingga teks menjadi lebih besar
Materi hidrokarbon	a. Contoh atom C primer, molekul belum ada nonor b. Demikian juga untuk atom C sekunder dan tersier	Cukup menyebut warna tanpa dengan nomor
Hidrokarbon alifatik	Kata-kata “dalam artikel ini” kurang tepat	Mengganti dengan kata-kata “dalam media ini”
Hidrokarbon alkena	Kegunaan no 2: Untuk memasak buah-buahan, kurang tepat	Mengganti dengan : Membantu mematangkan buah-buahan
Hidrokarbon alkuna	a. Kegunaan no 2: Untuk penerangan kalimat tidak tepat b. Contoh penamaan pada molekul alkuna belum ada	a. Diganti sebagai bahan bakar penerangan. b. Revisi sesuai masukan.
Soal latihan	a. Apa maksud poin tambahan, tidak jelas b. Pertanyaan soal no 1 mohon diperbaiki redaksinya c. Rekap hasil latihan mohon dicek. Soal 10, benar 5, kenapa nilainya 100?	Revisi sesuai masukan



Hal/Bagian	Masukan	Revisi
<i>Game drag &amp; drop</i>	a. Opsi jawaban benar untuk soal no 1 belum tersedia. b. Tombol biru opsi pilihan belum aktif. c. Bagaimana cara melanjutkan soal, jika ada diberi simbol “ > ” atau “next”	Revisi sesuai masukan
Profil	Data mohon lebih lengkap, no <i>Hp, e-mail</i> , dan <i>WhatsApp</i> , supaya bisa dilakukan interaksi.	Revisi sesuai masukan.
-	Tombol <i>Exit</i> atau keluar belum ada.	Revisi sesuai masukan
<i>Game</i>	Beri tombol perintah pada materi <i>game</i> -nya..	Revisi sesuai masukan.

## Lampiran 6

### Tabulasi Data dan Analisis Masukan Peer Reviewer untuk Revisi II

No.	Bagian	Masukan
1.	Pendahuluan	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
2.	Pendahuluan	${}^6\text{C}$ atau ${}^6\text{C}$ coba dicek
3.	Pendahuluan	Pada bagian pendahuluan tempat untuk penulisan materinya kurang besar, sehingga ada huruf – huruf yang tulisannya ke potong dan tidak bias di baca.
4.		Indikator ditambar reaksi-reaksi senyawa hidrokarbon
	Materi Hal 1, dst	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
	Hal 6-9	Nomor atom pada gambar rangkaian atom C primer, C sekunder, C tersier, C kuarterner dibuat beda jangan di belakang C agar tidak rancu.
5.	Hal 6-9	Contoh pada materi hidrokarbon sebaik di beri catatan kecil maksud dari angka C1 sampai dengan 10 agar siswa lebih paham
6.	Bagian Materi	Banyak tanda (...)
7.	Hal 20	Tabel deret diberi nama tabelnya
8.	Hal 26	Hidrokarbon (kurang huruf “h”)
9.	Hal 38	Halaman sifat-sifat alkena muncul 2x
10.	Hal 40	Pada tatanama alkena ukuran huruf terlalu kecil dan banyak
11.	Hal 47	Di bagian alkena belum ada tatanama

12.	Bagian Materi	Lebih baik ditambahi materi alkil
13.	Materi Hal 10-14	Diberi contoh gambar rantai karbon alifatik, alisiklik, dan aromatik
14.	Materi Hal 15	Tiap2 = tiap-tiap, senyawa2=senyawa-senyawa...koreksi ya
15.	Materi Hal 47	Jabarkan juga sifat-sifat alkuna
16	Materi Hal 54	Setarakan reaksi oksidasinya
17	Materi Hal 59	Dry-clean maksudnya apa?
18	Soal	Tidak ada tombol <i>home</i> untuk kembali ke beranda jika akan membatalkan soal
19	Soal	Ada kesalahan penulisan pada soal gugus alkil $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
20	Soal	Soal dibuat random agar tiap siswa mendapat soal yang berbeda
21	Soal	Tulisan nomor pada soal tidak terlihat
22	Game	Diberi skor game juga agar lebih seru
23	Game	Soal ditambah jangan cuma 1 agar lebih seru
24	Game	<i>Game drag-drop</i> tidak bisa berjalan
25	Game	Sebaiknya diberi petunjuk untuk mengerjakan game karena ada game yang tidak berfungsi.
26	Audio	Sebaiknya pada media di berikan music agar tidak bosan dalam belajar.
27	Tampilan	Pada bagian profil sebaiknya di berikan foto agar siswa mengenal pembuat media.
28	Tampilan	Diberi login siswa agar data siswa dapat muncul
29	Tampilan	Menu Pendahuluan diganti kompetensi

*Lampiran 7*

**Tabulasi Data dan Analisis Masukan *Reviewer* untuk Revisi III**

Lampiran 8

Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X

Apek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviewer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rta-Rata
		I	II	III	IV	V		
Materi dan Soal	1	5	5	5	4	5	24	4,8
	2	5	5	4	4	5	23	4,6
	3	5	4	5	5	4	23	4,6
	4	4	5	5	4	5	23	4,6
	5	5	5	4	4	4	22	4,4
	6	4	4	4	5	5	22	4,4
	7	5	4	4	4	5	22	4,4
	8	4	5	5	3	5	22	4,4
$\Sigma$ Skor		37	37	36	33	38	181	36,2
Kebehasaan	9	4	5	4	4	5	22	4,4
	10	5	5	4	5	5	24	4,8
	11	4	4	4	5	5	22	4,4
$\Sigma$ Skor		13	14	12	14	15	68	13,6
Keterlaksanaan	12	5	5	4	4	4	22	4,4
	13	5	5	4	4	5	23	4,6
	14	5	5	4	5	5	24	4,8
	15	5	5	5	4	5	24	4,8
	16	5	5	5	5	5	25	5
$\Sigma$ Skor		25	25	22	22	24	118	23,6
Tampilan Audio dan Visual	17	4	5	4	4	4	21	4,2
	18	4	5	4	4	4	21	4,2
	19	4	4	4	5	5	22	4,4
	20	5	5	4	4	4	22	4,4
	21	5	5	4	5	4	23	4,6
	22	4	5	4	4	5	22	4,4
	23	5	5	4	4	5	23	4,6
	24	4	4	4	5	5	22	4,4
	25	4	4	4	5	5	22	4,4
$\Sigma$ Skor		39	42	36	40	41	198	39,6
Rekayasa Perangkat Lunak	26	5	5	4	5	5	24	4,8
	27	5	5	5	4	5	24	4,8
	28	5	5	5	4	5	24	4,8
	29	5	5	5	5	5	25	5
	30	5	5	4	4	5	23	4,6
$\Sigma$ Skor		25	25	23	22	25	120	24

## Lampiran 9

### Perhitungan dalam Penentuan Kategori Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X

#### A. Kategori Kualitas

Data penilaian yang diperoleh diubah menjadi nilai kualitatif untuk mengetahui kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* sesuai dengan kriteria kategori penilaian yang dijabarkan dalam tabel berikut ini (Eko Putro Widoyoko, 2011:238) :

**Kriteria Penilaian Ideal**

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

Dengan keterangan :

$\bar{X}$  = Skor rata-rata tiap butir penilaian

$\bar{X}_i$  = Rata-rata ideal

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

$SB_i$  = Simpangan baku ideal

$$SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor terendah

Menghitung persentase keidealan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

**B. Perhitungan Kategori Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

**1. Perhitungan Kualitas untuk Semua Aspek**

No	Aspek Kriteria	No. Indikator	Skor Reviewer				
			I	II	III	IV	V
I	Materi dan Soal	1	5	5	5	4	5
		2	5	5	4	4	5
		3	5	4	5	5	4
		4	4	5	5	4	5
		5	5	5	4	4	4
		6	4	4	4	5	5
		7	5	4	4	4	5
		8	4	5	5	3	5
III	Kebahasaan	9	4	5	4	4	5
		10	5	5	4	5	5
		11	4	4	4	5	5
III	Keterlaksanaan	12	5	5	4	4	4
		13	5	5	4	4	5
		14	5	5	4	5	5
		15	5	5	5	4	5
		16	5	5	5	5	5
IV	Tampilan Audio dan Video	17	4	5	4	4	4
		18	4	5	4	4	4
		19	4	4	4	5	5
		20	5	5	4	4	4
		21	5	5	4	5	4
		22	4	5	4	4	5
		23	5	5	4	4	5
		24	4	4	4	5	5
		25	4	4	4	5	5
V	Rekayasa Perangkat Lunak	26	5	5	4	5	5
		27	5	5	5	4	5
		28	5	5	5	4	5
		29	5	5	5	5	5
		30	5	5	4	4	5
<b><math>\Sigma</math> Skor Penilaian Setiap Reviewer</b>			139	143	129	131	143
<b><math>\Sigma</math> Skor yang Diperoleh</b>			685				

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{685}{5}$$

$$\bar{X} = 137$$

Jumlah butir	=	30
Skor tertinggi ideal	=	30 x 5 = 150
Skor terendah ideal	=	30 x 1 = 30
$X_i$	=	$\frac{1}{2} (150+30) = 90$
$SB_i$	=	$\frac{1}{6} (150-30) = 20$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik, jika  $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$

$$\bar{X} > 90 + 1,8 (20)$$

$$\bar{X} > 90 + 36$$

$$\bar{X} > 126$$

Baik, jika  $\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$

$$90 + 0,6 (20) < \bar{X} \leq 90 + 1,8 (20)$$

$$90 + 12 < \bar{X} \leq 90 + 36$$

$$102 < \bar{X} \leq 126$$

Cukup, jika  $\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$

$$90 - 0,6 (20) < \bar{X} \leq 90 + 0,6 (20)$$

$$90 - 12 < \bar{X} \leq 90 + 12$$

$$78 < \bar{X} \leq 102$$

Kurang, jika  $\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$

$$90 - 1,8 (20) < \bar{X} \leq 90 - 0,6 (20)$$

$$90 - 36 < \bar{X} \leq 90 - 12$$

$$54 < \bar{X} \leq 78$$



Sangat Kurang, jika  $\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$

$$\bar{X} \leq 90 - 1,8 (20)$$

$$\bar{X} \leq 90 - 36$$

$$\bar{X} \leq 54$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 126$	Sangat Baik (SB)
2	$102 < \bar{X} \leq 126$	Baik (B)
3	$78 < \bar{X} \leq 102$	Cukup (C)
4	$54 < \bar{X} \leq 78$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 54$	Sangat Kurang (SK)
$\bar{X} = 137$		<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan penilaian kualitas multimedia interaktif berbasis

*Android*:

$$\text{Skor total} = 30 \times 5$$

$$= 150$$

$$\text{Persentase Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{137}{150} \times 100\%$$

$$= 91,33 \%$$

## 2. Perhitungan Kualitas untuk Tiap Aspek

### a. Aspek Materi dan Soal

No	Reviewer	Skor Indikator								Jumlah
		Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Butir 7	Butir 8	
1	I	5	5	5	4	5	4	5	4	37
2	II	5	5	4	5	5	4	4	5	37
3	III	5	4	5	5	4	4	4	5	36
4	IV	4	4	5	4	4	5	4	3	33
5	V	5	5	4	5	4	5	5	5	38
<b>Jumlah</b>										<b>181</b>
<b>Rata-rata</b>										<b>36,2</b>

$$\text{Skor rata-rata} = 36,2$$

$$\text{Jumlah butir} = 8$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 8 \times 5 = 40$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 8 \times 1 = 8$$

$$X_i = \frac{1}{2} (40+8) = 24$$

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

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik, jika  $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$

$$\bar{X} > 24 + 1,8 (5,33)$$

$$\bar{X} > 24 + 9,6$$

$$\bar{X} > 33,6$$

Baik, jika  $\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$

$$24 + 0,6 (5,33) < \bar{X} \leq 24 + 1,8 (5,33)$$

$$24 + 3,2 < \bar{X} \leq 24 + 9,6$$

$$27,2 < \bar{X} \leq 33,6$$

Cukup, jika  $\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$

$$24 - 0,6 (5,33) < \bar{X} \leq 24 + 0,6 (5,33)$$

$$24 - 3,2 < \bar{X} \leq 24 + 3,2$$

$$20,8 < \bar{X} \leq 27,2$$

Kurang, jika  $\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$   
 $24 - 1,8 (5,33) < \bar{X} \leq 24 - 0,6 (5,33)$   
 $24 - 9,6 < \bar{X} \leq 24 - 3,2$   
 $14,4 < \bar{X} \leq 20,8$

Sangat Kurang, jika  $\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$   
 $\bar{X} \leq 24 - 1,8 (5,33)$   
 $\bar{X} \leq 24 - 9,6$   
 $\bar{X} \leq 14,4$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 33,6$	Sangat Baik (SB)
2	$27,2 < \bar{X} \leq 33,6$	Baik (B)
3	$20,8 < \bar{X} \leq 27,2$	Cukup (C)
4	$14,4 < \bar{X} \leq 20,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 14,4$	Sangat Kurang (SK)
	<b><math>\bar{X} = 36,2</math></b>	<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan aspek materi dan soal:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek materi dan soal} &= 8 \times 5 \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{36,2}{40} \times 100\%$$

$$= 90,5\%$$

**b. Aspek Kebahasaan**

No	Reviewer	Skor Indikator			Jumlah
		Butir 9	Butir 10	Butir 11	
1	I	4	5	4	13
2	II	5	5	4	14
3	III	4	4	4	12
4	IV	4	5	5	14
5	V	5	5	5	15
<b>Jumlah</b>					<b>68</b>
<b>Rata-rata</b>					<b>13,6</b>

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata} &= 13,6 \\ \text{Jumlah Indikator} &= 3 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 3 \times 1 = 3 \\ \text{Xi} &= \frac{1}{2} (15+3) = 9 \\ \text{SBi} &= \frac{1}{6} (15-3) = 2 \end{aligned}$$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

$$\begin{aligned} \text{Sangat Baik,} & \quad \text{jika } \bar{X} > \bar{X}_i + 1,8\text{SB}_i \\ & \quad \bar{X} > 9 + 1,8(2) \\ & \quad \bar{X} > 9 + 3,6 \\ & \quad \bar{X} > 12,6 \\ \text{Baik,} & \quad \text{jika } \bar{X}_i + 0,6\text{SB}_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 \text{SB}_i \\ & \quad 9 + 0,6(2) < \bar{X} \leq 9 + 1,8(2) \\ & \quad 9 + 1,2 < \bar{X} \leq 9 + 3,6 \\ & \quad 10,2 < \bar{X} \leq 12,6 \end{aligned}$$

Cukup,	jika	$\bar{X}_i - 0,6SB_i$	$< \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$
		$9 - 0,6 (2)$	$< \bar{X} \leq 9 + 0,6 (2)$
		$9 - 1,2$	$< \bar{X} \leq 9 + 1,2$
		$7,8$	$< \bar{X} \leq 10,2$
Kurang,	jika	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i$	$< \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$
		$9 - 1,8 (2)$	$< \bar{X} \leq 9 - 0,6 (2)$
		$9 - 3,6$	$< \bar{X} \leq 9 - 1,2$
		$5,4$	$< \bar{X} \leq 7,8$
Sangat Kurang,	jika	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	
		$\bar{X} \leq 9 - 1,8 (2)$	
		$\bar{X} \leq 9 - 3,6$	
		$\bar{X} \leq 5,4$	

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)
	<b><math>\bar{X} = 13,6</math></b>	<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan aspek kebahasaan:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek kebahasaan} &= 3 \times 5 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{13,6}{15} \times 100\%$$

$$= 90,67\%$$

c. Aspek Keterlaksanaan

No	Reviewer	Skor Indikator					Jumlah
		Butir 12	Butir 13	Butir 14	Butir 15	Butir 16	
1	I	5	5	5	5	5	25
2	II	5	5	5	5	5	25
3	III	4	4	4	5	5	22
4	IV	4	4	5	4	5	22
5	V	4	5	5	5	5	24
<b>Jumlah</b>							<b>118</b>
<b>Rata-rata</b>							<b>23,6</b>

$$\text{Skor rata-rata} = 23,6$$

$$\text{Jumlah butir} = 5$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 5 = 25$$

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

$$X_i = \frac{1}{2} (25+5) = 15$$

$$SB_i = \frac{1}{6} (25-5) = 3,33$$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik, jika  $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$

$$\bar{X} > 15 + 1,8 (3,33)$$

$$\bar{X} > 15 + 5,99$$

$$\bar{X} > 20,99$$

Baik, jika  $\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$

$$15 + 0,6 (3,33) < \bar{X} \leq 15 + 1,8 (3,33)$$

$$15 + 1,99 < \bar{X} \leq 15 + 5,99$$

$$16,99 < \bar{X} \leq 20,99$$

Cukup, jika  $\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$   
 $15 - 0,6 (3,33) < \bar{X} \leq 15 + 0,6 (3,33)$   
 $15 - 1,99 < \bar{X} \leq 15 + 1,99$   
 $13,01 < \bar{X} \leq 16,99$

Kurang, jika  $\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$   
 $15 - 1,8 (3,33) < \bar{X} \leq 15 - 0,6 (3,33)$   
 $15 - 5,99 < \bar{X} \leq 15 - 1,99$   
 $9,01 < \bar{X} \leq 13,01$

Sangat Kurang, jika  $\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$   
 $\bar{X} \leq 15 - 1,8 (3,33)$   
 $\bar{X} \leq 15 - 5,99$   
 $\bar{X} \leq 9,01$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 20,99$	Sangat Baik (SB)
2	$16,99 < \bar{X} \leq 20,99$	Baik (B)
3	$13,01 < \bar{X} \leq 16,99$	Cukup (C)
4	$9,01 < \bar{X} \leq 13,01$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9,01$	Sangat Kurang (SK)
<b><math>\bar{X} = 23,6</math></b>		<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan aspek keterlaksanaan:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek keterlaksanaan} &= 5 \times 5 \\ &= 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keidealan} &= \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{23,6}{25} \times 100\% \\ &= 94,4\% \end{aligned}$$

**d. Aspek Tampilan AudioVisual**

No	Reviewer	Skor Indikator									Jumlah
		Butir 17	Butir 18	Butir 19	Butir 20	Butir 21	Butir 22	Butir 23	Butir 24	Butir 25	
1	I	4	4	4	5	5	4	5	4	4	39
2	II	5	5	4	5	5	5	5	4	4	42
3	III	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
4	IV	4	4	5	4	5	4	4	5	5	40
5	V	4	4	5	4	4	5	5	5	5	41
<b>Jumlah</b>											<b>198</b>
<b>Rata-rata</b>											<b>39,6</b>

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata} &= 39,6 \\ \text{Jumlah butir} &= 9 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 9 \times 5 = 45 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 9 \times 1 = 9 \\ X_i &= \frac{1}{2} (45+9) = 27 \\ S_{B_i} &= \frac{1}{6} (45-9) = 6 \end{aligned}$$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik, jika  $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8S_{B_i}$

$$\bar{X} > 27 + 1,8 (6)$$

$$\bar{X} > 27 + 10,8$$

$$\bar{X} > 37,8$$

Baik, jika  $\bar{X}_i + 0,6S_{B_i} < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 S_{B_i}$

$$27 + 0,6 (6) < \bar{X} \leq 27 + 1,8 (6)$$

$$27 + 3,6 < \bar{X} \leq 27 + 10,8$$

$$30,6 < \bar{X} \leq 37,8$$



Cukup,	jika	$\bar{X}_i - 0,6SB_i$	$< \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$
		$27 - 0,6 (6)$	$< \bar{X} \leq 27 + 0,6 (6)$
		$27 - 3,6$	$< \bar{X} \leq 27 + 3,6$
		$23,4$	$< \bar{X} \leq 30,6$
Kurang,	jika	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i$	$< \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$
		$27 - 1,8 (6)$	$< \bar{X} \leq 27 - 0,6 (6)$
		$27 - 10,8$	$< \bar{X} \leq 27 - 3,6$
		$16,2$	$< \bar{X} \leq 23,4$
Sangat Kurang,	jika	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	
		$\bar{X} \leq 27 - 1,8 (6)$	
		$\bar{X} \leq 27 - 10,8$	
		$\bar{X} \leq 16,2$	

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 37,8$	Sangat Baik (SB)
2	$30,6 < \bar{X} \leq 37,8$	Baik (B)
3	$23,4 < \bar{X} \leq 30,6$	Cukup (C)
4	$16,2 < \bar{X} \leq 23,4$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 16,2$	Sangat Kurang (SK)
<b><math>\bar{X} = 39,6</math></b>		<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan aspek tampilan audio dan visual:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek tampilan audio dan visual} &= 9 \times 5 \\ &= 45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keidealan} &= \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{39,6}{45} \times 100\% \\ &= 88\% \end{aligned}$$

e. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No	Reviewer	Skor Indikator					Jumlah
		Butir 26	Butir 27	Butir 28	Butir 29	Butir 30	
1	I	5	5	5	5	5	25
2	II	5	5	5	5	5	25
3	III	4	5	5	5	4	23
4	IV	5	4	4	5	4	22
5	V	5	5	5	5	5	25
<b>Jumlah</b>							<b>120</b>
<b>Rata-rata</b>							<b>24</b>

Skor rata-rata = 24

Jumlah butir = 5

Skor tertinggi ideal =  $5 \times 5 = 25$

Skor terendah ideal =  $5 \times 1 = 5$

$X_i = \frac{1}{2} (25+5) = 15$

$SB_i = \frac{1}{6} (25-5) = 3,33$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik, jika  $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$

$$\bar{X} > 15 + 1,8 (3,33)$$

$$\bar{X} > 15 + 5,99$$

$$\bar{X} > 20,99$$

Baik, jika  $\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$

$$15 + 0,6 (3,33) < \bar{X} \leq 15 + 1,8 (3,33)$$

$$15 + 1,99 < \bar{X} \leq 15 + 5,99$$

$$16,99 < \bar{X} \leq 20,99$$

Cukup, jika  $\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$   
 $15 - 0,6 (3,33) < \bar{X} \leq 15 + 0,6 (3,33)$   
 $15 - 1,99 < \bar{X} \leq 15 + 1,99$   
 $13,01 < \bar{X} \leq 16,99$

Kurang, jika  $\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$   
 $15 - 1,8 (3,33) < \bar{X} \leq 15 - 0,6 (3,33)$   
 $15 - 5,99 < \bar{X} \leq 15 - 1,99$   
 $9,01 < \bar{X} \leq 13,01$

Sangat Kurang, jika  $\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$   
 $\bar{X} \leq 15 - 1,8 (3,33)$   
 $\bar{X} \leq 15 - 5,99$   
 $\bar{X} \leq 9,01$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 20,99$	Sangat Baik (SB)
2	$16,99 < \bar{X} \leq 20,99$	Baik (B)
3	$13,01 < \bar{X} \leq 16,99$	Cukup (C)
4	$9,01 < \bar{X} \leq 13,01$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9,01$	Sangat Kurang (SK)
<b><math>\bar{X} = 24</math></b>		<b>Sangat Baik (SB)</b>

Persentase keidealan aspek rekayasa perangkat lunak:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek rekayasa perangkat lunak} &= 5 \times 5 \\ &= 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keidealan} &= \frac{\text{Skor Rata-Rata}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{24}{25} \times 100\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

### 3. Perhitungan Kualitas Setiap Butir Penilaian

Jumlah butir	= 1
Skor tertinggi ideal	= $1 \times 5 = 5$
Skor terendah ideal	= $1 \times 1 = 1$
$X_i$	= $\frac{1}{2} (5+1) = 3$
$S_{bi}$	= $\frac{1}{6} (5-1) = 0,67$

Perhitungan penilaian ideal kategori:

Sangat Baik,	jika	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$
		$\bar{X} > 3 + 1,8 (0,67)$
		$\bar{X} > 3 + 1,2$
		$\bar{X} > 4,2$
Baik,	jika	$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$
		$3 + 0,6 (0,67) < \bar{X} \leq 3 + 1,8 (0,67)$
		$3 + 0,4 < \bar{X} \leq 3 + 1,2$
		$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$
Cukup,	jika	$\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$
		$3 - 0,6 (0,67) < \bar{X} \leq 3 + 0,6 (0,67)$
		$3 - 0,4 < \bar{X} \leq 3 + 0,4$
		$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$
Kurang,	jika	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$
		$3 - 1,8 (0,67) < \bar{X} \leq 3 - 0,6 (0,67)$
		$3 - 1,2 < \bar{X} \leq 3 - 0,4$
		$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$
Sangat Kurang,	jika	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$
		$\bar{X} \leq 3 - 1,8 (0,67)$
		$\bar{X} \leq 3 - 1,2$
		$\bar{X} \leq 1,8$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik (SB)
2	$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik (B)
3	$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup (C)
4	$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang (SK)

*Lampiran 10*

**Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Aspek Materi dan Soal Multimedia**

**Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai**

**Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

Aspek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviwer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rata-Rata per Butir
		I	II	III	IV	V		
Materi dan Soal	1	5	5	5	4	5	24	4,8
	2	5	5	4	4	5	23	4,6
	3	5	4	5	5	4	23	4,6
	4	4	5	5	4	5	23	4,6
	5	5	5	4	4	4	22	4,4
	6	4	4	4	5	5	22	4,4
	7	5	4	4	4	5	22	4,4
	8	4	5	5	3	5	22	4,4
$\Sigma$ Skor		37	37	36	33	38	181	36,2
Skor Rata-Rata Tertinggi	<b>4,8</b>							
Skor Rata-Rata Terendah	<b>4,4</b>							
Skor Rata-Rata per Aspek Kriteria	<b>4,52</b>							
Kategori Aspek Materi dan Soal	<b>Sangat Baik (SB)</b>							

*Lampiran 11*

**Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Aspek Kebahasaan Multimedia**

**Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai**

**Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

Aspek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviewer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rata-Rata per Butir
		I	II	III	IV	V		
<b>Kebahasaan</b>	9	4	5	4	4	5	22	4,4
	10	5	5	4	5	5	24	4,8
	11	4	4	4	5	5	22	4,4
$\Sigma$ Skor		13	14	12	14	15	68	13,6
<b>Skor Rata-Rata Tertinggi</b>		<b>4,8</b>						
<b>Skor Rata-Rata Terendah</b>		<b>4,4</b>						
<b>Skor Rata-Rata per Aspek Kriteria</b>		<b>4,53</b>						
<b>Kategori Aspek Kebahasaan</b>		<b>Sangat Baik (SB)</b>						

*Lampiran 12*

**Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Aspek Keterlaksanaan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

Aspek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviewer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rata-Rata per Butir
		I	II	III	IV	V		
Keterlaksanaan	12	5	5	4	4	4	22	4,4
	13	5	5	4	4	5	23	4,6
	14	5	5	4	5	5	24	4,8
	15	5	5	5	4	5	24	4,8
	16	5	5	5	5	5	25	5
$\Sigma$ Skor		25	25	22	22	24	118	23,6
Skor Rata-Rata Tertinggi	5							
Skor Rata-Rata Terendah	4,4							
Skor Rata-Rata per Aspek Kriteria	4,72							
Kategori Aspek Keterlaksanaan	Sangat Baik (SB)							



*Lampiran 13*

**Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Aspek Tampilan Audio Visual  
Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon  
sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

Aspek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviewer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rata- Rata per Butir	
		I	II	III	IV	V			
<b>Tampilan Audio Visual</b>	17	4	5	4	4	4	21	4,2	
	18	4	5	4	4	4	21	4,2	
	19	4	4	4	5	5	22	4,4	
	20	5	5	4	4	4	22	4,4	
	21	5	5	4	5	4	23	4,6	
	22	4	5	4	4	5	22	4,4	
	23	5	5	4	4	5	23	4,6	
	24	4	4	4	5	5	22	4,4	
	25	4	4	4	5	5	22	4,4	
<b><math>\Sigma</math> Skor</b>		39	42	36	40	41	198	39,6	
<b>Skor Rata-Rata Tertinggi</b>		<b>4,6</b>							
<b>Skor Rata-Rata Terendah</b>		<b>4,2</b>							
<b>Skor Rata-Rata per Aspek Kriteria</b>		<b>4,4</b>							
<b>Kategori Aspek Tampilan Audio dan Visual</b>		<b>Sangat Baik (SB)</b>							

*Lampiran 14*

**Tabulasi Penilaian *Reviewer* terhadap Aspek Rekayasa Perangkat Lunak  
Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon  
sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

Aspek Kriteria	No Butir	Skor <i>Reviwer</i>					$\Sigma$ Skor per Butir	Skor Rata- Rata per Butir
		I	II	III	IV	V		
Rekayasa Perangkat Lunak	26	5	5	4	5	5	24	4,8
	27	5	5	5	4	5	24	4,8
	28	5	5	5	4	5	24	4,8
	29	5	5	5	5	5	25	5
	30	5	5	4	4	5	23	4,6
$\Sigma$ Skor		25	25	23	22	25	120	24
Skor Rata-Rata Tertinggi	<b>5</b>							
Skor Rata-Rata Terendah	<b>4,6</b>							
Skor Rata-Rata per Aspek Kriteria	<b>4,8</b>							
Kategori Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	<b>Sangat Baik (SB)</b>							

*Lampiran 15*

**Tabulasi Kriteria Kualitas untuk Masing-Masing Butir Penilaian Kualitas Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

No Butir	Rata-Rata Skor	Kategori Kualitas
<b>Aspek Materi dan Soal</b>		
1	4,8	Sangat Baik (SB)
2	4,6	Sangat Baik (SB)
3	4,6	Sangat Baik (SB)
4	4,6	Sangat Baik (SB)
5	4,4	Sangat Baik (SB)
6	4,4	Sangat Baik (SB)
7	4,4	Sangat Baik (SB)
8	4,4	Sangat Baik (SB)
<b>Aspek Kebahasaan</b>		
9	4,4	Sangat Baik (SB)
10	4,8	Sangat Baik (SB)
11	4,4	Sangat Baik (SB)
<b>Aspek Keterlaksanaan</b>		
12	4,4	Sangat Baik (SB)
13	4,6	Sangat Baik (SB)
14	4,8	Sangat Baik (SB)
15	4,8	Sangat Baik (SB)
16	5	Sangat Baik (SB)
<b>Aspek Tampilan Audio dan Visual</b>		
17	4,2	Baik (B)
18	4,2	Baik (B)
19	4,4	Sangat Baik (SB)
20	4,4	Sangat Baik (SB)
21	4,6	Sangat Baik (SB)
22	4,4	Sangat Baik (SB)
23	4,6	Sangat Baik (SB)
24	4,4	Sangat Baik (SB)
25	4,4	Sangat Baik (SB)
<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>		
26	4,8	Sangat Baik (SB)
27	4,8	Sangat Baik (SB)
28	4,8	Sangat Baik (SB)
29	5	Sangat Baik (SB)
30	4,6	Sangat Baik (SB)

*Lampiran 16*  
**Pernyataan dan Lembar Masukan *Peer Reviewer***















**LEMBAR MASUKAN *PEER REVIEWER***

No.	Bagian	Masukan
1.	Pendahuluan	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
2.	Pendahuluan	<sup>6</sup> C atau <sup>6</sup> C coba dicek
3.	Pendahuluan	Pada bagian pendahuluan tempat untuk penulisan materinya kurang besar, sehingga ada huruf – huruf yang tulisannya ke potong dan tidak bias di baca.
4.		Indikator ditambar reaksi-reaksi senyawa hidrokarbon
	Materi Hal 1, dst	Gambar <i>icon</i> guru dan <i>buble</i> percakapan durasinya terlalu lama dan menutupi kalimat
	Hal 6-9	Nomor atom pada gambar rangkaian atom C primer, C sekunder, C tersier, C kuarterner dibuat beda jangan di belakang C agar tidak rancu.
5.	Hal 6-9	Contoh pada materi hidrokarbon sebaik di beri catatan kecil maksud dari angka C1 sampai dengan 10 agar siswa lebih paham
6.	Bagian Materi	Banyak tanda (...)
7.	Hal 20	Tabel deret diberi nama tabelnya
8.	Hal 26	Idrokarbon (kurang huruf ‘h’)
9.	Hal 38	Halaman sifat-sifat alkana muncul 2x
10.	Hal 40	Pada tatanama alkana ukuran huruf terlalu kecil dan banyak
11.	Hal 47	Di bagian alkana belum ada tatanama
12.	Bagian Materi	Lebih baik ditambahi materi alkil
13.	Materi Hal 10-14	Diberi contoh gambar rantai karbon alifatik, alisiklik, dan aromatik

14.	Materi Hal 15	Tiap2 = tiap-tiap, senyawa2=senyawa-senyawa...koreksi ya
15.	Materi Hal 47	Jabarkan juga sifat-sifat alkuna
16	Materi Hal 54	Setarakan reaksi oksidasinya
17	Materi Hal 59	Dry-clean maksudnya apa?
18	Soal	Tidak ada tombol <i>home</i> untuk kembali ke beranda jika akan membatalkan soal
19	Soal	Ada kesalahan penulisan pada soal gugus alkil CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>
20	Soal	Soal dibuat random agar tiap siswa mendapat soal yang berbeda
21	Soal	Tulisan nomor pada soal tidak terlihat
22	Game	Diberi skor game juga agar lebih seru
23	Game	Soal ditambah jangan cuma 1 agar lebih seru
24	Game	<i>Game drag-drop</i> tidak bisa berjalan
25	Game	Sebaiknya diberi petunjuk untuk mengerjakan game karena ada game yang tidak berfungsi.
26	Audio	Sebaiknya pada media di berikan music agar tidak bosan dalam belajar.
27	Tampilan	Pada bagian profil sebaiknya di berikan foto agar siswa mengenal pembuat media.
28	Tampilan	Diberi login siswa agar data siswa dapat muncul
29	Tampilan	Menu Pendahuluan diganti kompetensi

**Lampiran 17**  
**Pernyataan, Penilaian, dan Lembar Masukan *Reviewer***

























































Lampiran 18

**Printscreen Produk Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Senyawa Hidrokarbon sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X**

	
<p>Tampilan awal</p>	<p>Login siswa</p>
	
<p>Home page</p>	<p>Menu utama</p>
	
<p>Sub menu</p>	<p>Tampilan materi</p>

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

Dari berbagai unsur-unsur kimia yang kita kenal. Ada satu unsur yang cakupannya sangat luas dan pembahasannya sangat mendalam yakni **KARBON**.

Karbon mempunyai nomor atom 6 sehingga jumlah elektronnya juga 6.... dengan konfigurasi  $eC = 2, 4$ .

Dari konfigurasi elektron ini terlihat atom C mempunyai 4 elektron valensi (elektron pada kulit terluar).

Prev Next

Icon guru dapat di-minimize

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

TATA NAMA ALKANA

$$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & | & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & | & & | & & | & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & | & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$$

Berikut adalah sebuah gambar rantai senyawa...

Next prev Kembali

Mini video tata nama senyawa hidrokarbon

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

10 Nama IUPAC dari isoheksana adalah...

(A) 2-metilbutana  
(B) 2-metilpentana  
(C) 2-metiheksana  
(D) n-pentana  
(E) n-heksana

1. e 2. c 3. c 4. d 5. d 6. b 7. c 8. d 9. b 10. c Selesai!

Soal Latihan

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

Berikut ini adalah hasil Latihanmu :

Benar : 3  
Salah : 7

Nilai Anda  
30

Jawaban-mu :

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

Kunci Jawaban :

1. e	6. d
2. d	7. d
3. c	8. b
4. d	9. e
5. a	10. b

\* Tunjukkan hasil evaluasimu kepada Bapak/Ibu Guru ya, agar kamu mendapatkan penilaian

Kembali Nursetya 08303241014

Penilaian hasil pengerjaan soal

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

Jumlah Main : 0

PILIHAN GAME

Silahkan memilih Game mana yang akan dimainkan :

Win-Rate Nursetya NaN % Menang

Filling Drag & Drop Choose

Game

Tampilan pilihan game

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

2,3-dietil-3,4-dimetil-1,4-heksadiena

$$\text{CH}_2 = \begin{array}{c} \times \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} - \begin{array}{c} \times \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} - \begin{array}{c} \times \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} = \text{CH} - \text{CH}_3$$

Kembali ke Menu Game CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH C

Tekan tombol ini jika yakin jawabannya benar

Game

Tampilan game "filling"

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

Lengkapilah Rantai Terbuka Berikut Ini :

$$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3$$

CH<sub>2</sub> CH C

Tekan tombol ini jika yakin jawabannya benar

Game

Tampilan game "drag & drop"

Media Pembelajaran  
HIDROKARBON 27/2/2015

Tentukan rumus empiris dari senyawa hidrokarbon rantai terbuka :

$$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$$

n-pentena n-pentana n-pentana

Tekan tombol ini jika yakin jawabannya benar

Game

Tampilan game "chosen"

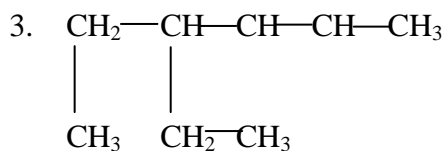


<p>Media Pembelajaran <b>HIDROKARBON</b> 27/2/2015</p> <p>Jumlah Main : 2</p> <p><b>PILIHAN GAME</b></p> <p>Silahkan memilih Game mana yang akan dimainkan :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Filling</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Drag &amp; Drop</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Choose</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">Win Rate Nursetya 100% Menang</p> <p style="text-align: right;">Game</p>	<p>Media Pembelajaran <b>HIDROKARBON</b> 27/2/2015</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>NAMA :</b> Nursetya Danusaputra <b>NIM :</b> 08303241014 <b>FAKULTAS :</b> MIPA <b>PRODI :</b> Pendidikan Kimia</p> <p><b>ALAMAT :</b> Nglarang Lor RT01 RW10, Sidoarum, Godean, Sleman <b>TELP :</b> (0274)6497625</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">Profil Pembuat Aplikasi</p>
<p>Skor game</p>	<p>Profil pengembang multimedia</p>

## Lampiran 19

### Pembahasan Soal Latihan

1. Jawaban: E, Kekhasan atom karbon meliputi :
  - a. Kemampuan membentuk empat buah ikatan dengan atom lain
  - b. Kemampuan berikatan dengan sesama atom karbon
  - c. Ikatan antara atom karbon bersifat stabil
  - d. Jari-jari atom karbon kecil
2. Jawaban : D, Ikatan antar atom karbon tak jenuh adalah ikatan antar atom karbon yang memiliki ikatan rangkap baik rangkap 2(alkena) dan rangkap 3 (alkuna)



Jadi pada struktur diatas terdapat 3 atom C primer, 4 atom C sekunder, dan 1 atom C tersier.

Jawaban : C

4. 1.  $\text{C}_3\text{H}_6$  rumus umum  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
2.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  rumus umum  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
3.  $\text{C}_4\text{H}_6$  rumus umum  $\text{C}_n\text{H}_{n+2}$
4.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  rumus umum  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

Jawaban : E

5. Rumus umum Alkana =  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$   
 $\text{C}_7\text{H}_{16}$

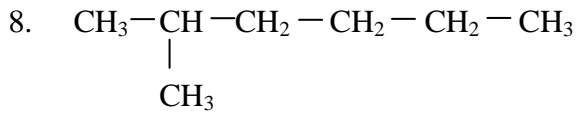
Jawaban :C

6. Sifat Alkana adalah :
  - a. Dapat mengalami reaksi substitusi
  - b. Ikatan antar atom karbon adaah jenuh
  - c. Banyak terdapat dalam minyak bumi

d. Mempunyai rumus molekul  $C_nH_{2n+2}$

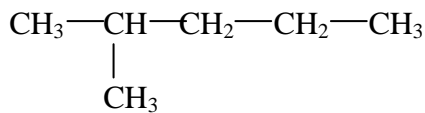
Jawaban = D

7. Jawaban = E. Alkil adalah gugus yang terjadi jika mengurangi satu atom H dari homolog alkana.



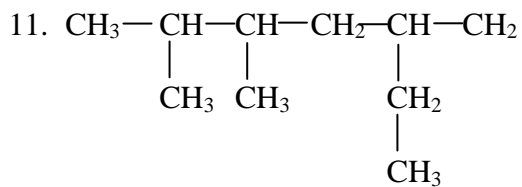
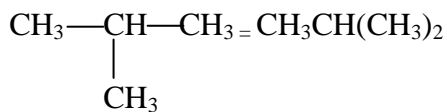
Jawaban : D

9. Iso heksena :



Jawaban : 6 atom C

10. Iso butil :



rantai terpanjang = 7C=heptana

cabang rantai = 2,3,5-trimetil

Nama = 2,3,5-trimetil heptana

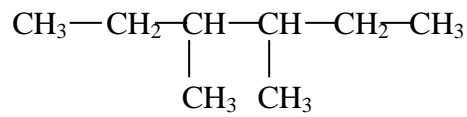
Jawaban : D

12.  $C_7H_{16}$  = Alkana, memiliki 7 atom C dan 16 atom H

- a. 8 atom C dan 18 atom H
- b. 8 atom C dan 18 atom H
- c. 7 atom C dan 16 atom H
- d. 6 atom C dan 14 atom H
- e. 6 atom C dan 14 atom H

Jawaban : C

13. Jawaban : C



14. Rumus umum alkana  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Jawaban : C

15.  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$  mempunyai 1 ikatan rangkap = Alkena

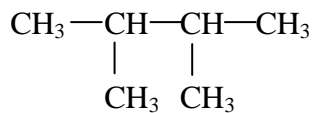


rantai terpanjang = 4 atom C = Butena

cabang rantai = 2-metil

nama = 2-metil-2-butena

16. Jawaban = D



17.  $\text{C}_4\text{H}_8$  = Alkena, sifat-sifat alkena =

- Memiliki ikatan rangkap 2
- Merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh
- Tidak mudah larut dalam air
- Lebih reaktif daripada alkana

18.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$  mempunyai 2 ikatan rangkap 2



rantai terpanjang = 7 atom C

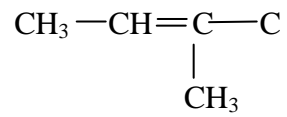
(heptadiena).

cabang = 3,5-dimetil

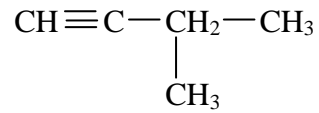
nama = 3,5-dimetil-1,5-heptaadiena

Jawaban = C

19. Jawaban = A



20. Jawaban = C



21. Jawaban = C, membentuk empat ikatan dengan atom lain

22. Jawaban = B

23. Jawaban = C

24. Rumus umum alkana =  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

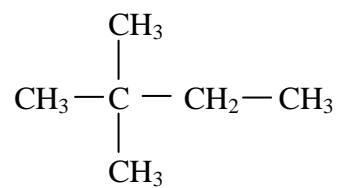
Jawaban = B

25. Deret homolog alkana =  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

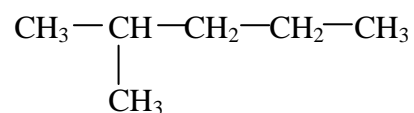
Jawaban = D,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

26. Jawaban = E

27. Jawaban = E



28. Jawaban = B

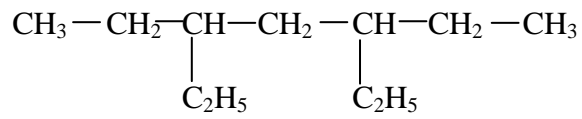


rantai terpanjang = 5 atom C = pentana

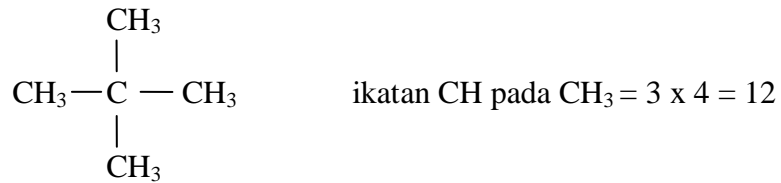
cabang rantai = 2-metil

nama = 2-metil pentana

29. Jawaban = E



30. Jawaban = E



31. Jawaban = C , titik didih senyawa hidrokarbon ditentukan dari rantai terpanjangnya. Karena isobutil mempunyai rantai terpendek maka isobutil titik didihnya paling rendah.

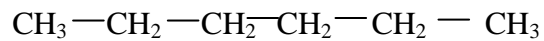
32. Jawaban = E

33. Jawaban = D

34. Jawaban = B

35. Jawaban = C

36. Jawaban = D



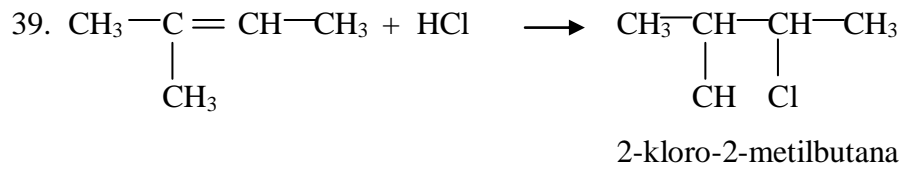
37. Jawaban = B

38. R = alkil

X= halida (Br atau Cl)

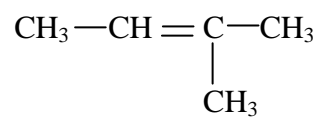
reaksi pengurangan ikatan rangkap menjadi ikatan jenuh

Jawaban = B



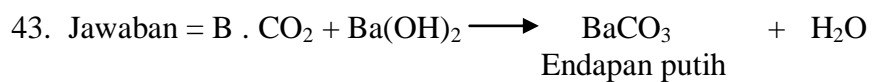
40. Jawaban = A, karena deret homolog alkena paling rendah adalah etena yang menghasilkan etana bukan metana.

41. Jawaban = A. Karena mempunyai 1 ikatan rangkap 2



Jawaban = D, rumus umum alkuna =  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

42. Jawaban = D. Rumus Alkuna =  $\text{C}_n\text{H}_{n+2}$



44. Jawaban = D. Senyawa hydrogen yang paling banyak terkandung dalam Gas LPG adalah Propana ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) dan Butana ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ).

Lampiran 20

Pembahasan Soal Game

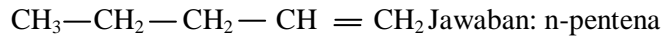
I. Untuk game choose

Tentukan rumus empiris dari senyawa hidrokarbon rantai terbuka berikut :

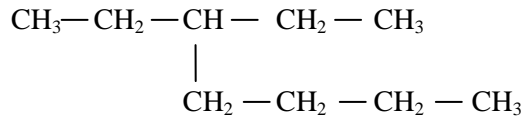
1.



2.

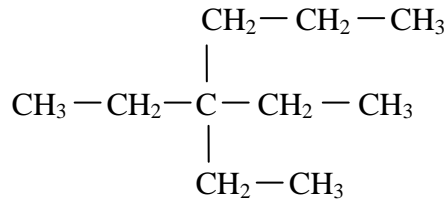


3.



Jawaban: 3-etil heksana

4.



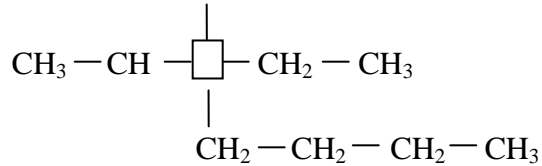
Jawaban: 3,3-dietil heksana

5.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Jawaban =  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

II. Untuk game drag n drop

1.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$



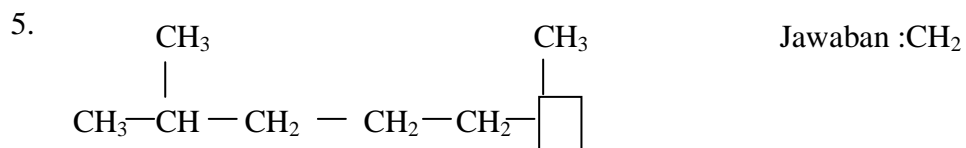
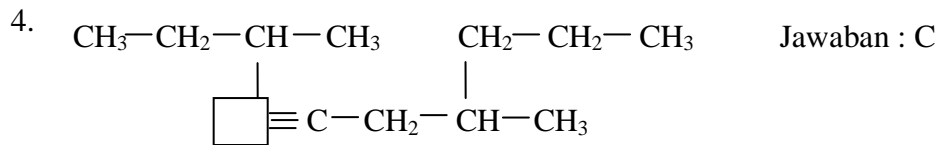
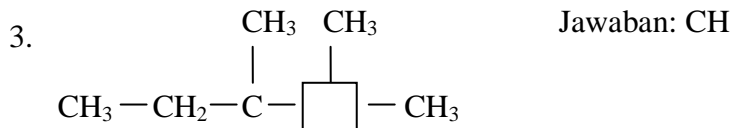
Jawaban : C

2.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

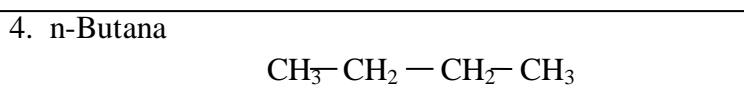
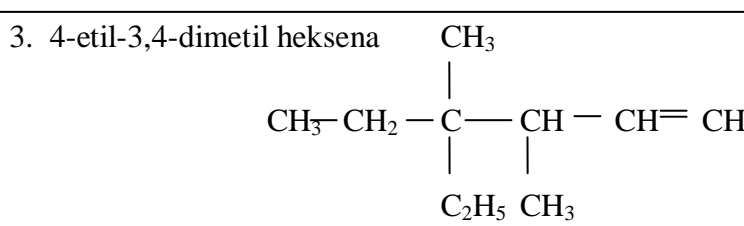
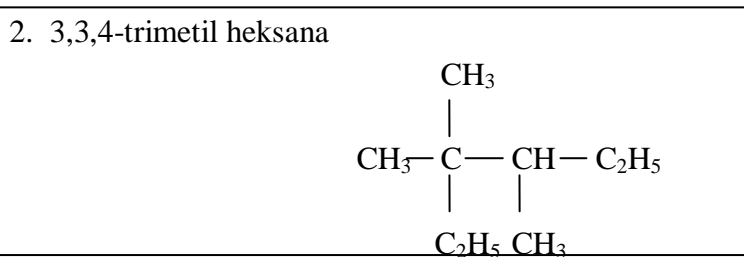
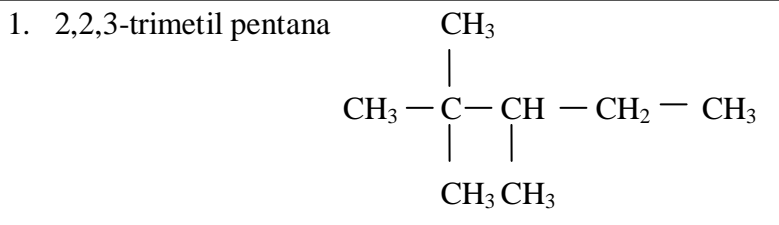
Jawaban:  $\text{CH}_2$



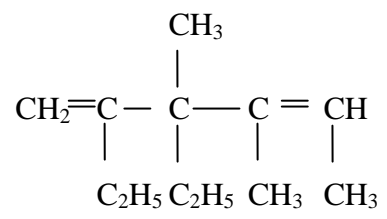




### III. Soal untuk game Filling



5.



2,3-dietil-3,4-dimetil-1,4-heksadiena