

**PENGEMBANGAN APLIKASI ADA APA DENGAN KIMIA BERBASIS
ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA
MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Sains Bidang Kimia



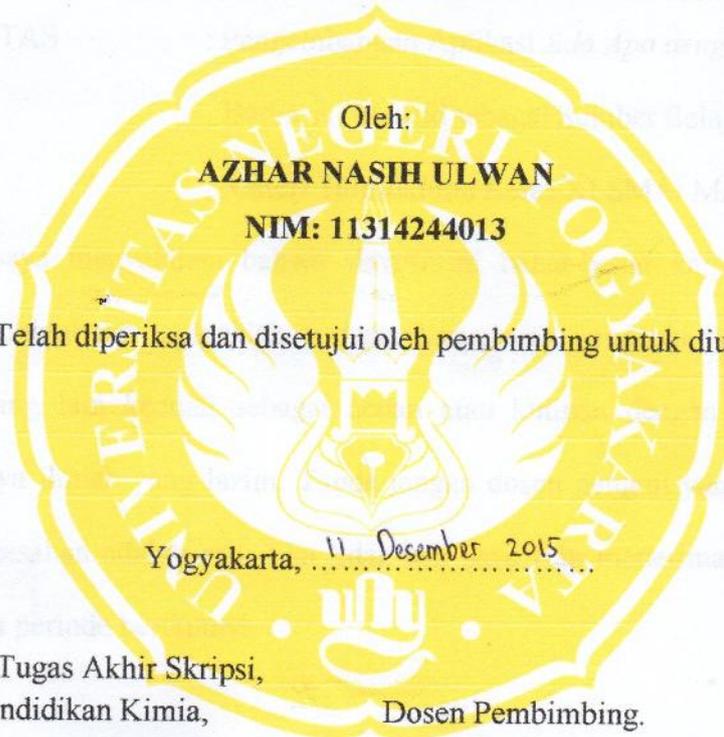
Oleh:
Azhar Nasih Ulwan
11314244013

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

PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**PENGEMBANGAN APLIKASI ADA APA DENGAN KIMIA BERBASIS
ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA
MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA/MA**



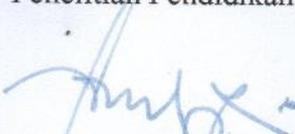
Oleh:
AZHAR NASIH ULWAN
NIM: 11314244013

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diuji.

Yogyakarta, 11 Desember 2015

Koordinator Tugas Akhir Skripsi,
Penelitian Pendidikan Kimia,

Dosen Pembimbing.

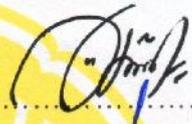

Sukisman Purtadi, M.Pd
NIP. 19761122 200312 1 002


Marfuatun, M.Si
NIP. 19840406 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA” yang disusun oleh Azhar Nasih Ulwan, NIM 11314244013 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 11 Desember 2015 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap dan Gelar	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Marfuatun, M.Si NIP 19840406 200604 2 001	Ketua Penguji	
Jaslin Ikhsan, Ph.D NIP 19680629 199303 1 001	Sekretaris Penguji	
Erfan Priyambodo, M.Si NIP 19820925 200501 1 002	Penguji Utama	
Dr. P. Yatiman NIP 19510509 197703 1 001	Penguji Pendamping	

Yogyakarta, 25 Januari 2016

Dekan FMIPA UNY,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azhar Nasih Ulwan
NIM : 11314244013
Program Studi : Pendidikan Kimia Internasional
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia*
Berbasis Android sebagai Sumber Belajar Mandiri pada
Materi Termokimia Kelas XI SMA/ MA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan yang 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, 11 Desember 2015

Yang Menyatakan,



Azhar Nasih Ulwan
NIM. 11314244013

MOTTO

“Tidak akan berhasil seseorang dalam mencari ilmu kecuali dengan enam syarat maka akan aku sampaikan kepadamu keseluruhan syarat-syarat tersebut dengan jelas, cerdas, rasa ingin tahu yang tinggi, sabar, mempunyai biaya, adanya petunjuk dari seseorang guru dan dalam waktu yang lama.”

{Syekh Ibrahim bin Ismail al-Zarmuji, Ta’limul Muta’alim}

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur, skripsi ini penulis persembahkan kepada Allah SWT sebagai tanggungjawab keilmuwan seorang hamba atas nikmatNya Kedua orang tua tercinta, ayahanda H. A. Zahri, SH. MH dan ibunda Asrifah atas segala doa dan pengorbanan untuk anaknya yang tak mampu penulis membalasnya Keluarga tercinta, kakak (Arifuddin Try Utomo) dan adik-adik (Almas Arofatul Musfirah & Abdul Hakam Mubarak) yang selalu menjadi sumber inspirasi

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* sebagai Sumber Belajar Mandiri pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/ MA” guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program studi Pendidikan Kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku dekan MIPA UNY yang telah memberikan izin dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Jaslin Ikhsan, Ph.D selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY yang telah memberikan kelancaran pelayanan dan urusan Akademik serta selaku Sekretaris Penguji.
3. Bapak Sukisman Purtadi, M.Pd, selaku Koordinator Tugas Akhir Skripsi dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Endang Widjajanti, LFX selaku dosen Penasehat Akademik yang telah membantu dan membimbing dalam aktivitas perkuliahan serta pengembangan kepribadian penulis di kampus.
5. Ibu Marfuatun, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan nasehat, pengarahan, serta masukan dalam melaksanakan penelitian ini yang dengan sabar dan bersedia meluangkan waktu untuk

memberikan bimbingan sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan.

6. Bapak Erfan Priyambodo, M.Si selaku Dosen Penguji Utama.
7. Bapak Dr. P. Yatiman selaku Dosen Penguji Pendamping
8. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Teman seperjuangan di International Chemistry Education, ammar, ardi, henokh, aput, oji, feбри, paksi, ali, piliang, nisa, ana, nurul, manda, geza, sari, cupin, lia, renny, metri, reni, ani, elsa, dian, dan yaya yang telah mewarnai perjalanan menuntut ilmu selama S1.
10. Teman seperjuangan di organisasi Ikatan Pelajar Muhammadiyah terkhusus PW IPM DIY, Kelompok Studi Ilmiah Mipa Scientist FMIPA UNY, Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah, Angkatan Muda Muhammadiyah, Komite Nasional Pemuda Indonesia, Lembaga Pers Remaja, Forum Negarawan Muda, Mu'allimin Scientific Community, Ikatan Mahasiswa Abiturien Madrasah Muallimin Muallimaat Muhammadiyah.
11. Bapak Sudono, S.Pd, Ibu Dra. Anies Rachmania, S.S, M.Pd, Bapak Drs. Muhammad Safrudin, Bapak Drs. Agus Burhan, Ibu Ceri Setiyati, S.Pd, dan Bapak Drs. Sus Harimurti Paryana, S.Pd selaku *reviewer*.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam Doa, material maupun spiritual yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Yogyakarta, 4 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	4
G. Manfaat penelitian	5
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	5
I. Definisi Istilah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	

1. Penelitian pengembangan	7
2. Belajar Mandiri	9
3. Pembelajaran Kimia	10
4. Sumber Belajar.....	11
B. Penelitian yang Relevan	14
C. Kerangka Berpikir	15
BAB III METODE PENGEMBANGAN	
A. Model Pengembangan	17
B. Prosedur Pengembangan	17
C. Penilaian Produk	
1. Desain Penilaian Produk	21
2. Subjek dan Objek Penilaian	21
3. Jenis Data	21
4. Instrumen Pengumpulan Data	22
5. Teknik Analisis Data	23
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	27
B. Pembahasan	30
C. Kajian Produk Akhir	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jenis Sumber Belajar	13
Tabel 2. Distribusi Jumlah Kriteria Penilaian Tiap komponen.....	22
Tabel 3. Aturan Pemberian Skor	24
Tabel 4. Kriteria Pengubahan Nilai Kuantitatif Menjadi Kualitatif	25
Tabel 5. Kriteria Kategori Penilaian Keseluruhan	26
Tabel 6. Nilai Rata-Rata dan Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian oleh <i>Reviewer</i> Guru	29
Tabel 7. Nilai Rata-Rata dan Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian Uji Terbatas pada Peserta Didik	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prosedur Teknis Pengembangan Program Multimedia	8
Gambar 2. Skema Langkah Kerja Penelitian	20
Gambar 3. Skema Desain Penilaian Produk AADK	21
Gambar 4. Halaman menu utama aplikasi AADK	27
Gambar 5. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Aspek Materi oleh <i>Reviewer</i> Guru	34
Gambar 6. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Soal oleh <i>Reviewer</i> Guru	35
Gambar 7. Grafik Perbandingan Skor Antar Indikator pada Aspek Kebahasaan oleh <i>Reviewer</i> Guru	36
Gambar 8. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Keterlaksanaan oleh <i>Reviewer</i> Guru	37
Gambar 9. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Tampilan Audio dan Visual oleh <i>Reviewer</i> Guru	38
Gambar 10. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh <i>Reviewer</i> Guru	39
Gambar 11. Grafik Persentase Keidealan tiap Aspek Penilaian oleh <i>Reviewer</i> Guru	40
Gambar 12. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Kebahasaan oleh Peserta Didik	41
Gambar 13. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Keterlaksanaan oleh Peserta Didik	42
Gambar 14. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Tampilan Audio dan Visual oleh Peserta Didik	43
Gambar 15. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas	

Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh Peserta Didik	43
Gambar 16. Grafik Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian oleh Reviewer Peserta Didik	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Story Board</i>	54
Lampiran 2. Materi dan Soal Aplikasi	55
Lampiran 3. Komponen Penilaian	73
Lampiran 4. Instrumen Penilaian	74
Lampiran 5. Tampilan Aplikasi	82
Lampiran 6. Data Ahli Materi, Ahli Media, Peer Reviewer dan Reviewer ..	85
Lampiran 7. Hasil Penilaian	87
Lampiran 8. Rekapitulasi Data Hasil Penilaian	140
Lampiran 9. Perhitungan Hasil Penilaian	143

**PENGEMBANGAN APLIKASI ADA APA DENGAN KIMIA BERBASIS
ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA
MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA/MA**

**Oleh:
Azhar Nasih Ulwan
NIM 11314244013**

Pembimbing Utama: Marfuatun, M.Si.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan aplikasi android sebagai sumber belajar mandiri. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/ MA dan menentukan kualitas aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* sebagai sumber belajar mandiri.

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Setelah menghasilkan produk berupa aplikasi pada *smartphone* berbasis android, kemudian diuji kelayakannya dengan melakukan validasi oleh *peer reviewer*, dosen ahli materi, dan dosen ahli media. Saran dari hasil validasi digunakan untuk merevisi produk. Kemudian dilakukan penilaian dengan uji terbatas pada 25 peserta didik dan penilaian *reviewer* oleh 7 orang guru di DIY.

Kualitas aplikasi AADK ditentukan oleh penilaian 7 orang *reviewer* guru dan penilaian uji terbatas 25 peserta didik. Berdasarkan penilaian *reviewer* guru aplikasi termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Adapun persentase keidealan aplikasi AADK dinilai sebesar 87,02%. Hasil uji terbatas pada peserta didik menunjukkan kualitas aplikasi AADK termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Persentase keidealan aplikasi AADK dari penilaian uji terbatas peserta didik sebesar 87,76%. Dari kedua penilaian tersebut, aplikasi AADK termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA.

Kata kunci: pengembangan, sumber belajar mandiri, aplikasi *Ada Apa dengan Kimia*

**DEVELOPMENT OF ADA APA DENGAN KIMIA APPLICATION BASED
ON ANDROID AS SELF-LEARNING RESOURCE IN
THERMOCHEMISTRY CHAPTER FOR 11th GRADE STUDENT OF
SENIOR HIGH SCHOOL/ ISLAMIC HIGH SCHOOL**

By:

**Azhar Nasih Ulwan
NIM 11314244013**

Supervisor: Marfuatun, M.Si.

ABSTRACT

This research was a development research of android application as self-learning resource. The aims of this research were to develop *Ada Apa dengan Kimia* application based on android as self-learning resource in thermochemistry chapter to determine the quality of *Ada Apa dengan Kimia* application as self-learning resource.

This development research adapted the model of ADDIE that includes five steps, i.e. analysis, design, development, implementation, and evaluation. The early product was observed by content expert, media expert and three peer reviewers. Suggestions from validation used to revise product. The last product was assigned through limited test by 25 learners and assigned by 7 reviewers from Special Region of Yogyakarta.

The result of this development research was self-learning application *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) based on android in thermochemistry chapter for 11th grade student of senior high school/ Islamic high school. Based on the assignment by 7 teacher reviewers and limited test by 25 learners, the quality of AADK belongs to excellent category with the ideal percentage of 87.02%. Based on limited test to learners, AADK belongs to excellent category with the ideal percentage of 87.76%. Therefore, from both these assessments AADK belongs to excellent category and proper used as self-learning resource in thermochemistry chapter for 11th grade student of senior high student/ Islamic senior high school.

Keywords: development, self-learning resource, *Ada Apa dengan Kimia* application

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan gejala semesta (fenomena universal) dan berlangsung sepanjang hayat manusia, dimanapun manusia berada. Jika ada kehidupan manusia, disitu pasti ada pendidikan (Driyakarya, 1980: 32). Dengan kata lain, pendidikan menjadi unsur terpenting dalam kehidupan manusia. Pendidikan dilakukan sebagai upaya memanusiaikan manusia.

Belajar merupakan salah satu proses yang terjadi dalam pendidikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Dalam upaya meningkatkan prestasi belajar peserta didik, guru dituntut untuk membuat pembelajaran lebih inovatif. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran merupakan salah satu langkah inovatif dalam mendorong peserta didik dapat belajar secara optimal baik di dalam belajar mandiri maupun di dalam pembelajaran di kelas.

Media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Dampak perkembangan Iptek terhadap proses pembelajaran adalah diperkayanya sumber dan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran berbasis TIK yang belakangan banyak digandrungi adalah *mobile learning*. O'Malley (2003: 6) mendefinisikan *mobile learning* sebagai suatu pembelajaran yang pembelajar (*learner*) tidak diam pada suatu tempat atau kegiatan pembelajaran yang terjadi ketika pembelajar memanfaatkan perangkat teknologi bergerak.

Penerapan *mobile learning* sebagai media pembelajaran mutakhir dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Salah satu pertimbangan dalam mengembangkan *handphone* menjadi media pembelajaran *mobile* adalah basis sistem operasi yang digunakan. Menurut Ardiansyah (2011: 6), android merupakan salah satu sistem operasi pada *handphone* yang bersifat *open source*. Sistem

android bebas dan terbuka bagi semua *developer* perangkat lunak. Kondisi ini tentunya sangat baik bagi pengembang aplikasi *smartphone* berbasis android karena dapat lebih mudah untuk berekspressi dalam membuat aplikasi untuk *smartphone*.

Menurut google (Goenawan, 2015) saat ini, lebih dari 1 miliar orang di dunia menggunakan perangkat android secara aktif. lebih lanjut Ketua Dewan Pakar *Indonesia ICT Forum* (IIF), Teguh Prasetya (Mailanto, 2015) menjelaskan di Indonesia, jumlah pengguna android juga mengalami pertumbuhan pesat, dengan peningkatan sebesar 150% dari 2014 ke 2015. Melihat data tersebut, pengembangan media pembelajaran berbasis android merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang tepat di masa kini karena android sudah dikenal luas oleh masyarakat.

Media pembelajaran berbasis android masih jarang digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam proses belajar mengajar. Keterbatasan kemampuan guru dalam menggunakan teknologi *mobile learning* menyebabkan media pembelajaran berbasis android jumlahnya masih terbatas. Padahal penggunaan *mobile learning* sebagai media pembelajaran sangat relevan dengan perkembangan teknologi saat ini.

Mobile learning dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar dimana pun dan kapan pun mereka berada. Hal ini dikarenakan sifat *handphone* yang *portable* dan fleksibel untuk dibawa. Pembelajaran yang dilakukan di luar kelas dapat dilakukan tanpa bimbingan guru dengan bantuan sumber belajar yang mendukung, inilah yang disebut belajar mandiri. Belajar mandiri menuntut peserta didik untuk memilih sumber belajar mandiri yang tepat, karena tidak adanya guru yang berfungsi sebagai sumber pengetahuan.

Pengembangan media pembelajaran dapat dilakukan pada pelajaran ilmu kimia. Mata pelajaran kimia di SMA/MA diberikan untuk mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, transformasi, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Chang (2009) mengatakan bahwa peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) mengalami kesulitan dalam mempelajari materi dalam pembahasan termokimia. Kesulitan ini berdampak pada hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan.

Pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis android yang dapat digunakan peserta didik SMA yaitu aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK). Aplikasi ini dikembangkan sebagai sumber belajar kimia yang berisi ringkasan materi, soal, dan video mengenai materi termokimia kelas XI SMA/MA. Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* diharapkan mampu membantu peserta didik dalam mempelajari, mengingat, memahami, dan menguasai materi termokimia dengan mudah dimanapun dan kapanpun karena fungsinya sebagai sumber belajar mandiri yang *mobile*. Namun demikian, aplikasi ini hanya bisa dijalankan dengan menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android, dan soal yang ada belum bisa menentukan ketuntasan belajar kimia, khususnya materi termokimia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) mengalami kesulitan dalam mempelajari materi termokimia.
2. Keterbatasan guru dalam mengembangkan *mobile learning* menyebabkan media berbasis android jumlahnya terbatas.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada masalah sebagai berikut:

1. Salah satu jenis media pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik untuk belajar adalah media pembelajaran *mobile* berbasis android.
2. Materi yang digunakan dalam media *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) adalah materi termokimia kelas XI SMA/MA.
3. Kriteria kualitas yang digunakan adalah aspek materi dan soal, aspek kebahasaan, aspek keterlaksanaan, aspek tampilan audio dan visual serta aspek rekayasa perangkat lunak.

4. Jumlah *reviewer* yang akan menilai produk sejumlah 7 orang guru dan uji terbatas pada 25 orang peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA.
2. Menguji kualitas aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang diharapkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran *mobile* berbasis android, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) dibuat menggunakan perangkat lunak Adobe Flash CS 6, karena lebih *user friendly* dalam pembuatan aplikasi android.
2. Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Bahasa disesuaikan dengan menu yang dipilih.
3. Materi yang disusun sesuai dengan KI dan KD kelas XI SMA/MA semester ganjil.

4. *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) berisi beberapa menu, di antaranya yaitu Materi, *Quiz*, Video, dan Tentang.
5. Soal dalam *quiz* disajikan berurutan sesuai dengan tingkat kesulitan dari level 1 sampai level 3.
6. Soal dalam *quiz* keluar secara acak oleh komputer.
7. Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) dapat di-*install* di *smartphone* dengan sistem operasi android.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *mobile* ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

Manfaat hasil penelitian pengembangan dapat memberikan alternatif sumber belajar kimia materi termokimia berupa media pembelajaran *mobile* yang menarik, sehingga dapat menimbulkan motivasi dan minat belajar peserta didik.

2. Bagi Guru

Manfaat hasil penelitian pengembangan dapat membantu dalam mengajar kimia untuk materi termokimia, sehingga guru mampu menyampaikan materi pembelajaran lebih dalam dan lebih lengkap.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan media pembelajaran *mobile Ada Apa dengan Kimia* (AADK) materi termokimia dalam penelitian ini adalah:

1. Semua guru memiliki pemahaman yang sama mengenai ilmu kimia dan media pembelajaran.
2. Sebagian peserta didik memiliki *smartphone* berbasis android.

Keterbatasan dalam pengembangan media pembelajaran *mobile Ada Apa dengan Kimia* (AADK) materi termokimia dalam penelitian ini adalah:

1. Materi yang disajikan tidak menjelaskan materi termokimia secara menyeluruh dan mendalam, karena hanya instisari saja yang disajikan.

2. Soal yang dihasilkan tidak dapat mengukur ketuntasan belajar kimia secara menyeluruh.
3. Penilaian media pembelajaran *mobile Ada Apa dengan Kimia* (AADK) ini meliputi aspek materi dan soal, kebebasan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, dan rekayasa perangkat lunak.
4. Media pembelajaran *mobile Ada Apa dengan Kimia* (AADK) tidak dapat dimainkan secara *online*.

I. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini adalah:

1. *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) merupakan media pembelajaran *mobile* untuk peserta didik kelas XI SMA/MA untuk pokok bahasan termokimia yang dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Flash CS 6 dan dijalankan dengan *platform* android. Aplikasi ini dikemas dengan sajian intisari materi termokimia, *quiz* yang berupa latihan soal dan video mengenai materi termokimia. Pada menu *quiz* tersedia beberapa level pilihan, level 1, level 2 dan level 3 yang menentukan tingkat kesulitan soal.
2. Ahli media merupakan dosen pendidikan kimia yang memiliki pengetahuan yang luas tentang media pembelajaran serta memahami standar mutu aplikasi yang baik.
3. Ahli materi merupakan dosen pendidikan kimia yang memiliki pengetahuan yang luas di bidang kimia, khususnya materi kimia yang diajarkan di SMA/MA.
4. *Peer reviewer* merupakan teman sejawat dan memiliki pengetahuan yang baik tentang penelitian pengembangan.
5. *Reviewer* merupakan guru kimia SMA/MA, yang bertugas sebagai guru minimal tiga tahun, yang menilai kualitas produk hasil pengembangan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (Sugiyono, 2010: 408).

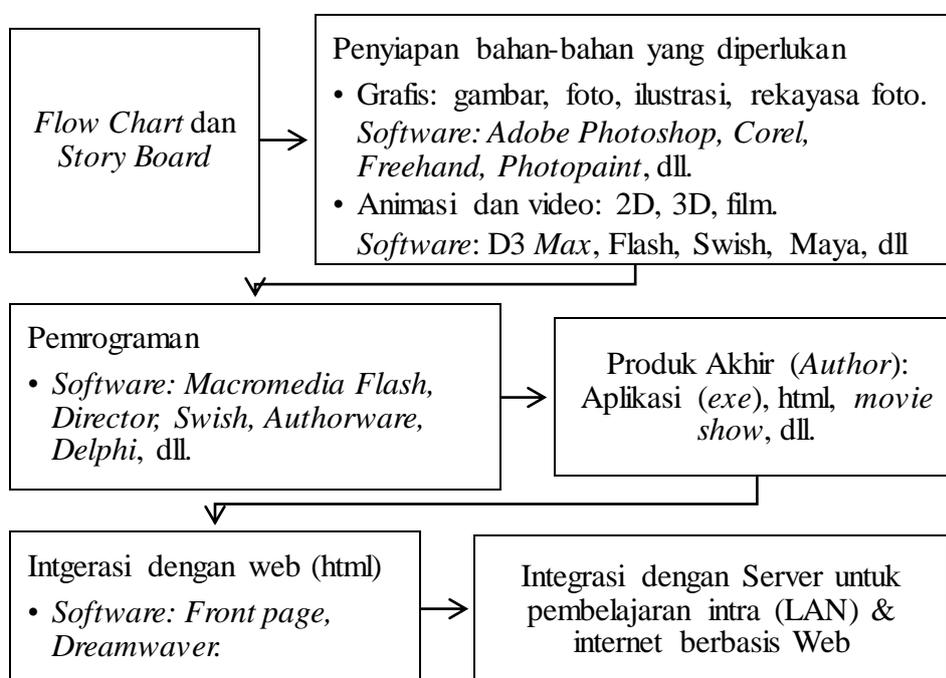
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2010: 409) terdiri atas sepuluh langkah, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi produk, produksi massal. Sedangkan menurut Borg dan Gall dalam Sukmadinata (2006: 169-170), prosedur dalam penelitian pengembangan terdiri atas sepuluh langkah, yaitu penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan draf produk (*development preliminary form of product*), uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), merevisi hasil uji coba (*main product revision*), uji coba lapangan (*main field testing*), penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*), uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*), penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Heinich dan kawan-kawan dalam Arsyad (2004: 67) mengajukan model perencanaan penggunaan media yang efektif yang dikenal dengan istilah ASSURE. (ASSURE adalah singkatan dari *Analyze learner characteristic, State objective, Select, or modify media, Utilize, Require learner response, and Evaluate*). Model ini menyarankan enam kegiatan utama dalam perencanaan pengajaran sebagai

berikut, menganalisis karakteristik umum kelompok, menyatakan atau merumuskan tujuan pengajaran, memilih, memodifikasi, atau merancang dan mengembangkan materi dan media yang tepat, menggunakan materi dan media, meminta tanggapan dari peserta didik, mengevaluasi proses belajar.

Salah satu model pengembangan sistem pembelajaran yang sifatnya generik adalah model ADDIE. Model ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Model ini menggunakan 5 tahap pengembangan, yaitu *analysis* (tahap analisis), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), *implement* (tahap penerapan atau implementasi), dan *evaluate* (tahap evaluasi) (Bambang Warsito, 2011: 7).

Menurut Darmawan (2013: 41 – 45) uraian prosedur pembuatan model pembelajaran multimedia interaktif (MMI) mengikuti sebelas tahapan, yaitu analisis kebutuhan, identifikasi materi, menentukan model pembelajaran, desain *flow chart*, penulisan *story board*, pengumpulan bahan grafis, pengumpulan bahan animasi, pemrograman, *finishing* dan *mastering*, uji coba, revisi produk akhir. Secara visual alur dari tahapan teknis mulai dari langkah 1 sampai dengan langkah ke-11, dapat penulis rangkum pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Prosedur Teknis Pengembangan Program Multimedia

Penelitian dari aplikasi *mobile learning Ada Apa dengan Kimia* ini mengadaptasi dari model pengembangan ADDIE, serta prosedur pembuatan media pembelajaran oleh Darmawan (2013), sehingga diperoleh lima tahap pengembangan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK). Lima tahapan pengembangan tersebut adalah tahap *analysis*, tahap *design*, tahap *development*, tahap *implementation* dan *evaluation*.

2. Belajar Mandiri

Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Santrock dan Yussen mendefinisikan belajar sebagai perubahan yang realtif permanen karena adanya pengalaman. Reber mendefinisikan belajar dalam 2 pengertian. Pertama, belajar sebagai proses memperoleh pengetahuan dan kedua, belajar sebagai perubahan kemampuan bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat (Sugihartono, dkk, 2007: 74).

Belajar sepanjang hayat dapat diartikan sebagai suatu perbuatan manusia secara wajar yang dalam prosesnya tidak selalu memerlukan kehadiran guru, pamong belajar, atau pendidik. Oleh karena itu, belajar sepanjang hayat menekankan pada kegiatan belajar yang berkesinambungan sepanjang hayat setiap orang yang menjalaninya. Belajar sepanjang hayat menekankan pentingnya dorongan, motivasi dan kesadaran diri dalam diri setiap orang yang menjalani kegiatan belajar di dalam dan terhadap dunia kehidupan yang dialami setiap orang dalam sepanjang hayatnya. Inilah yang selanjutnya disebut sebagai kegiatan belajar mandiri atau *self learning* (Kartakusumah, 2006: 69).

Kemajuan teknologi komunikasi akan memasuki proses pembelajaran dan pelatihan manusia abad 21 termasuk di Indonesia. Dunia tanpa batas, dunia tanpa sekat, begitu pula proses belajar akan mengalami perubahan total. Kita akan mengenal sekolah tanpa dinding bahkan sekolah tanpa ruang sekolah. Dapat pula diartikan bahwa proses pembelajaran masa depan dengan masuknya teknologi komunikasi, akan merobek-robek konsep proses pembelajaran karena akan menuntuk kemampuan belajar mandiri dari peserta didik. Belajar mandiri

merupakan inti dari proses pembelajaran dan pelatihan masa depan yang serba cepat, intensif, dan serba *up-to-date* (Tilaar, 1998: 131).

3. Pembelajaran Kimia

Undang-undang Sisdiknas no. 20/2003 Bab I pasal 1 (1) yang berbunyi “yang dimaksud dengan pendidikan adalah usaha sadar dan terencana mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensinya sendiri”. Inilah secara teoritis disebut pembelajaran berpusat peserta didik yang diadopsi ke dalam sistem pendidikan nasional. Pengertian ini merupakan perwujudan perubahan mendasar dari pengajaran menjadi pembelajaran pada UU Sisdiknas NO. 20/2003. Pengajaran, istilah yang mewakili peranan dominan guru sebagai pengajar, sedangkan pembelajaran menunjuk peranan peserta didik aktif sekaligus mengoreksi perananan dominan guru (Dananjaya, 2013: 25).

Pembelajaran menurut Sudjana merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Gulo mendefinisikan pembelajaran sebagai usaha menciptakan sistem lingkungan yang mengoptimalkan kegiatan belajar. Nasution mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang belajar, tetapi juga meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan belajar peserta didik (Sugihartono, 2007: 80).

Pada undang undang no. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional juga disebutkan pengertian kurikulum yaitu “Seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu” (Tim Dosen AP, 2011: 37).

Saat ini Indonesia menerapkan dua kurikulum berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 160 tahun 2014 yaitu kurikulum tahun 2006 dan kurikulum tahun 2013. Kurikulum 2006 diperuntukkan bagi sekolah yang belum atau baru menerapkan kurikulum 2013 sejak semester pertama tahun pelajaran 2014/2015. Sedangkan untuk satuan pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang telah melaksanakan kurikulum 2013 selama tiga semester boleh menggunakan kurikulum 2013 dengan catatan satuan pendidikan tersebut merupakan satuan pendidikan rintisan penerapan Kurikulum 2013 (Permendikbud, no. 160 tahun 2014).

Berdasarkan penjabaran Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) menurut Permendikbud no. 69 tahun 2013 pada mata pelajaran kimia bagi peserta didik kelas XI SMA/MA yang memuat materi tentang termokimia adalah:

Kompetensi Dasar (KD):

3.4 Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi.

Indikator:

- a. Menjelaskan pengertian entalpi suatu zat dan perubahannya
- b. Menjelaskan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm

Kompetensi Dasar (KD):

3.5 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.

Indikator:

1. Membedakan macam-macam perubahan entalpi
2. Menentukan ΔH reaksi berdasarkan eksperimen, hukum Hess dan data energi ikatan

4. Sumber Belajar

Berdasarkan paparan yang dikemukakan *Association for Education and Communication Technology* (AECT), sumber belajar adalah segala sesuatu yang mendukung terjadinya proses belajar, termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan. Sumber belajar tidak hanya terbatas pada bahan dan

alat, tetapi juga mencakup tenaga, biaya dan fasilitas. Dalam kegiatan belajar, sumber belajar dapat digunakan, baik secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga mempermudah anak didik dalam mencapai tujuan belajar atau kompetensi yang dicapai.

Dilihat dari segi perancangannya, secara garis besar sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*) yakni sumber-sumber yang secara khusus dirancang atau dikembangkan sebagai “komponen sistem instruksional” untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal.
2. Sumber belajar yang dimanfaatkan (*learning resource by utilization*) yakni sumber belajar yang tidak didesain khusus untuk keperluan pembelajaran dan keberadaannya dapat ditemukan, diterapkan, dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Sumber belajar yang dimanfaatkan ini adalah sumber belajar yang ada di masyarakat seperti: museum, pasar, toko-toko, tokoh masyarakat, dan lainnya yang ada di lingkungan sekitar.

(Darmono, 2007: Hal 6-7)

Berkenaan dengan sumber belajar ini seringkali banyak orang mempersamakannya dengan media pembelajaran. Memang benar bahwa media pembelajaran itu termasuk sumber belajar, tetapi sumber belajar bukan hanya media pembelajaran. Jadi, media pembelajaran hanyalah bagian dari sumber belajar pada kategori bahan (*software*) dan peralatan (*hardware*).

Berikut ini dijelaskan secara rinci tentang penilaian dari keenam jenis sumber belajar berdasarkan kategori perancangannya disertai dengan contoh-contohnya pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Sumber Belajar

Kategori Sumber Belajar	Pengertian	Contoh	
		Dirancang	Dimanfaatkan
1. Pesan	Informasi yang harus disalurkan oleh komponen lain berbentuk ide, fakta, pengertian, dan data.	Bahan-bahan pelajaran sains, pengetahuan sosial, bahasa, teknologi informasi dan komunikasi.	Cerita rakyat, dongeng, nasihat dan hikayat.
2. Manusia/orang	Orang yang menyimpan informasi tidak termasuk yang menjalankan fungsi pengembangan dan pengelolaan sumber belajar.	Guru, instruktur, siswa (tidak termasuk teknisi dan tim kurikulum)	Narasumber, tokoh masyarakat, pimpinan lembaga, petani, dokter dan kiyai.
3. Bahan	Sesuatu, bisa disebut <i>software</i> yang mengandung pesan untuk disajikan melalui pemakaian alat.	Transparasi, film, slides, tape <i>recorder</i> , buku, gambar, grafik, yang memang dirancang untuk pembelajaran.	Relief, candi, area dan komik.
4. Peralatan	Sesuatu bisa disebut <i>hardware</i> yang menyalurkan pesan untuk disajikan yang ada didalam <i>software</i> .	OHP, proyektor, slides, film, TV, kamera, papan tulis	Generator, mesin, alat-alat, bubut, mesin jahit dan mobil, motor dan obeng.
5. Teknik/metode	Prosedur yang disiapkan dalam mempergunakan bahan pelajaran, peralatan, situasi, dan orang yang menyampaikan pesan.	Ceramah, tanya jawab, penugasan, sosiodrama, simulasi, diskusi, demonstrasi, eksperimen.	Permainan, sarasehan, percakapan biasa, diskusi, debat.
6. Lingkungan	Situasi sekitar dimana pesan disalurkan.	Ruangan kelas, studio, perpustakaan, aula, auditorium yang dirancang untuk pembelajaran.	Taman, kebun, pasar, toko, museum, kelurahan, teropong bintang.

Sumber: (Tim Pengembang Ilmu. 2007: 200)

Sumber belajar memiliki fungsi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran lebih sekedar sebagai media untuk menyampaikan pesan, sedangkan sumber belajar tidak hanya memiliki fungsi tersebut tetapi juga termasuk strategi, metode, dan tekniknya. Sumber belajar memiliki fungsi sebagai berikut (Tim Pengembang Ilmu. 2007: 201):

1. Meningkatkan produktivitas pembelajaran
2. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual
3. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran
4. Lebih memantapkan pembelajaran
5. Memungkinkan belajar secara seketika
6. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan telah dilakukan oleh Esa Kurnia Sari (2012) dalam penelitiannya mengenai “Pengembangan *Mobile Game ‘Brainshemist’* sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA pada Materi Kelarutan, Hasil Kelarutan dan Koloid”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peserta didik menganggap *mobile game* ini menarik, menyenangkan dan menambah ketertarikan dalam mempelajari kimia. *Mobile game “Brainshemist”* layak dijadikan sebagai media pembelajaran kimia pada materi kelarutan, hasil kali kelarutan dan koloid. Esa menggunakan *platform* android seperti halnya yang digunakan dalam penelitian ini.

Rohmi Julia Purbasari (2013) melaksanakan penelitian mengenai “Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Peserta didik SMA Kelas X”. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pengembangan ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Persamaan antara penelitian Rohmi dengan penelitian ini terletak pada menu materi, yaitu materi, evaluasi dan tentang aplikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian lain telah dilakukan Tengku Zulfahmi (2014) mengenai “Pengembangan *Game Chem Crossword* Berbasis Flash sebagai Media Belajar

Mandiri Kimia Pokok Bahasan Struktur Atom bagi Peserta Didik Kelas X SMA/MA”. Hasil penelitian pengembangan ini berupa *game chem crossword* yang layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri kimia peserta didik kelas X SMA/MA. Penelitian ini menggunakan *software* Adobe Flash CS6 yang serupa digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan aplikasi berbasis android.

Eko Febriyanto (2012) melaksanakan penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Interaktif tentang Pencemaran Udara sebagai Materi Pengayaan Mata Pelajaran Kimia SMA/MA”. Hasil penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran animasi interaktif tentang pencemaran udara yang disimpan dalam CD (*Compact Disc*) dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam rangka pengayaan mata pelajaran kimia SMA/MA. Video animasi dicantumkan dalam aplikasi di penelitian ini.

Penelitian pengembangan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan oleh Esa pada penggunaan *platform* android. Dalam memilih model pengembangan ADDIE, penelitian ini mengacu pada penelitian Rohmi Julia Purbasari. Pemilihan *software* Adobe Flash CS 6 sebagai pengembang aplikasi, bersandar pada penelitian Tengku Zulfahmi. Video animasi yang ditambahkan dalam penelitian ini agar menjadi sumber belajar interaktif berdasarkan pertimbangan atas penelitian yang dilakukan oleh Eko Febriyanto.

C. Kerangka Berpikir

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi mendorong perkembangan pembelajaran menggunakan media berbasis teknologi mutakhir. Media merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar. Salah satu media pembelajaran berbasis TIK yang belakangan banyak digandrungi adalah *mobile learning*. Penggunaan *mobile learning* saat ini meningkat pesat, hal ini dilatar belakangi oleh beberapa hal, yaitu penetrasi perangkat *mobile* sangat cepat, lebih banyak daripada PC, lebih mudah dioperasikan daripada PC dan perangkat *mobile* mudah dipakai sebagai media belajar.

Penerapan *mobile learning* sebagai media pembelajaran mutakhir dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Salah satu pertimbangan dalam mengembangkan *handphone* menjadi media pembelajaran *mobile* adalah basis sistem operasi yang digunakan. Android merupakan salah satu sistem operasi pada *handphone* yang bersifat *open source*. Hal ini memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi dengan *platform* android. Selain itu, android merupakan sistem operasi pada *smartphone* yang paling banyak digunakan masyarakat luas termasuk segmen remaja atau pelajar.

Software yang digunakan dalam pengembangan aplikasi di penelitian ini adalah Adobe Flash CS6. Adobe Flash CS6 adalah keluaran terbaru dari *flash* yang dilengkapi dengan *AIR for Android Extension*. *Software* ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi yang lebih interaktif dan mudah karena pilahan *tool work*-nya yang lebih mutakhir.

Berbagai pengembangan sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis android sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan berbagai deskripsi teori dan penelitian-penelitian yang relevan, maka telah disusun aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* berbasis *flash* sebagai media pembelajaran *mobile* berbasis android materi termokimia kelas XI SMA/MA.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan pada penelitian pengembangan aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI ini mengadaptasi model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dikolaborasikan dengan prosedur pembuatan media pembelajaran oleh Darmawan (2013: 41 - 45). *ADDIE* menyediakan tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk sedangkan prosedur pembuatan media menjabarkan setiap tahapan yang ada.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian pengembangan aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI ini dilakukan melalui lima tahap yaitu:

1. Tahap Analisis (*Analysis Phase*)

Tahap analisis meliputi:

- a. Menentukan sasaran pengguna aplikasi *AADK*.
- b. Analisis kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi yang akan digunakan sebagai media pembelajaran *mobile*.
- c. Melakukan kajian terhadap kurikulum dan silabus.
- d. Melakukan tinjauan terhadap Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran kimia materi termokimia kelas XI SMA/MA.

2. Tahap Desain (*Design Phase*)

Tahap desain merupakan tahap rancangan pembuatan aplikasi *AADK* yang meliputi:

- a. Merumuskan tujuan dan manfaat pembuatan aplikasi.

- b. Membuat desain aplikasi secara keseluruhan (*storyboard*) dalam bentuk *flowchart*.
- c. Mengumpulkan referensi mengenai materi termokimia, bahan grafis dan bahan animasi.
- d. Menyusun materi dan soal. Materi yang disusun dikategorikan dalam sub bab yang akan menjadi sub menu materi. Soal yang disusun berbentuk soal pilihan ganda (*multiple choice*) yang merupakan soal adaptasi dari penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Noni Piana (2012) yang berjudul Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Pembelajaran Termokimia di SMA/MA Kelas XI IPA.
- e. Validasi materi dan soal aplikasi *AADK* yang disusun kepada ahli materi untuk memperoleh masukan dan menghindari adanya kesalahan konsep. Materi dan soal yang dibuat divalidasi secara logis oleh ahli materi.
- f. Pembuatan *background*, gambar, dan tombol dalam format gambar *portable network graphics* (.png) dan *joint photography group* (.jpg) menggunakan program CorelDraw Graphic Suite X7 dan Photoshop CS 6, efek suara dan musik dengan format *Waveform Audio File Format* (.wave/ .wav). Pembuatan video animasi melalui *website* powtoon.com yang diambil *output* videonya dengan format mp4.
- g. Pembuatan instrumen penilaian berupa angket penilaian kualitas produk.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap untuk pembuatan aplikasi berbentuk *file* .apk yang dapat dijalankan di OS Android. Tahap pengembangan meliputi:

- a. Pembuatan aplikasi *AADK*. Materi dan butir soal pilihan ganda yang telah divalidasi kemudian dibuat *software* media pembelajaran *AADK* berbasis aplikasi android materi termokimia SMA kelas XI dengan program Adobe Flash CS6. Soal pilihan ganda selanjutnya diprogram dalam Adobe Flash CS6 menjadi format *quiz* dengan penskoran otomatis.

- b. Peninjauan aplikasi media pembelajaran *AADK* berbasis aplikasi android materi termokimia SMA/MA kelas XI kepada dosen pembimbing, ahli materi, ahli media/ ahli IT, dan *peer reviewer* (teman sejawat) sejumlah tiga orang untuk memberikan revisi dan masukan.
- c. Revisi produk awal aplikasi *AADK* berbasis android dilakukan setelah produk ditinjau dosen pembimbing, ahli materi, ahli media/ ahli IT, dan *peer reviewer*. Produk awal aplikasi *AADK* berbasis android yang dihasilkan selanjutnya digunakan pada tahap implementasi.

4. Tahap Implementasi (*Implementation phase*)

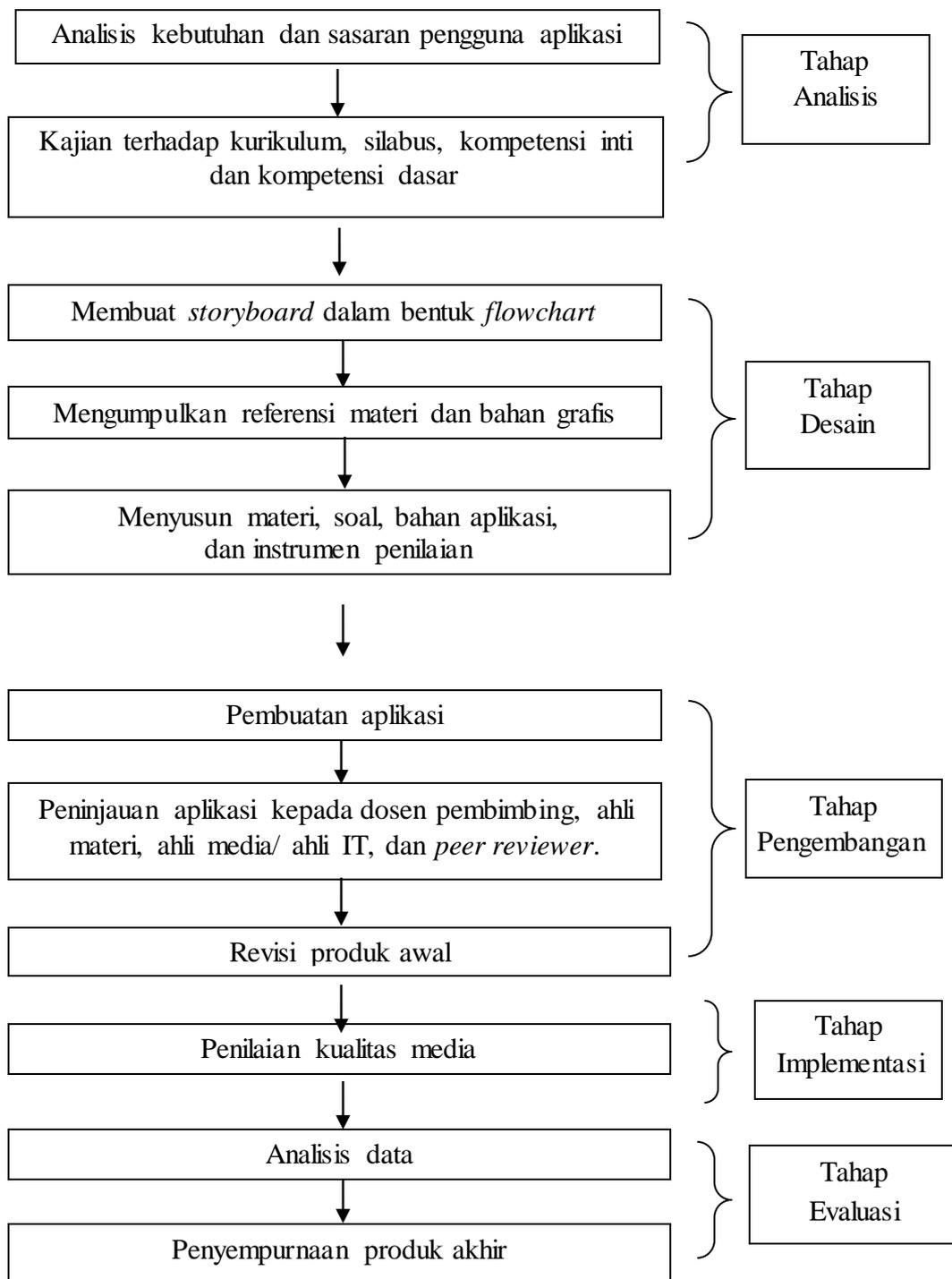
Pada tahap ini, ditentukan sasaran implementasinya yaitu penilaian kualitas aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI kepada 7 orang guru kimia SMA/MA dan uji terbatas pada 25 peserta didik dengan menggunakan instrumen penilaian berupa lembar *checklist* penilaian.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation phase*)

Tahap evaluasi ini meliputi:

- a. Analisis data yang diperoleh pada tahap implementasi. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kualitas produk aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI.
- b. Penyempurnaan produk akhir. Masukan dari *reviewer* dan peserta didik digunakan untuk penyempurnaan produk akhir aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI.

Prosedur pengembangan yang terdiri dari 5 tahap dijabarkan melalui skema langkah kerja penelitian aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI pada **Gambar 2**.

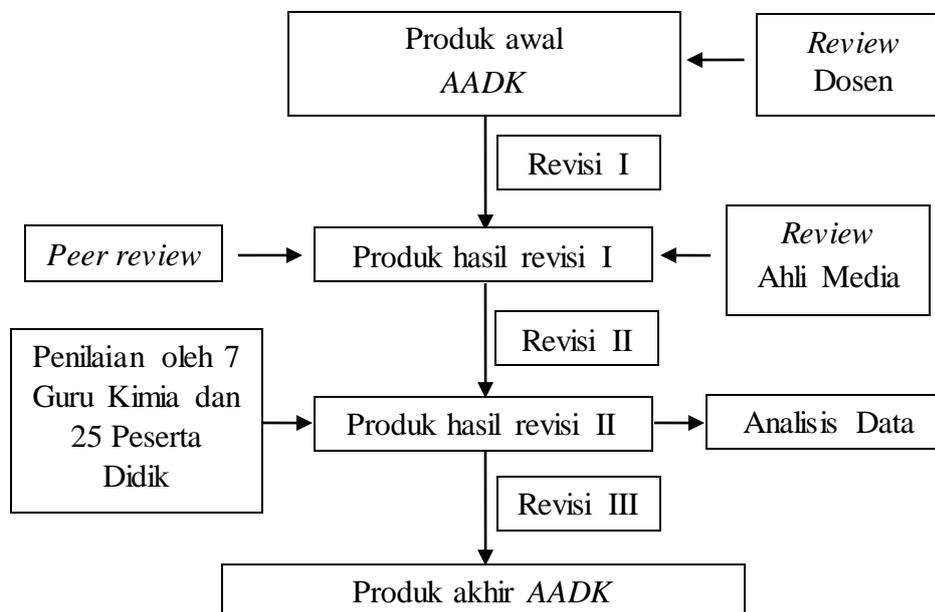


Gambar 2. Skema Langkah Kerja Penelitian

C. Penilaian Produk

1. Desain Penilaian Produk

Desain penilaian produk dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Skema Desain Penilaian Produk AADK

2. Subjek dan Objek Penilaian

a. Subjek Penilaian

Subjek penilaian dalam penelitian ini adalah 7 guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer* dan 25 peserta didik sebagai penguji terbatas.

b. Objek Penilaian

Objek penilaian dalam penelitian pengembangan ini adalah kualitas aplikasi AADK berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI.

3. Jenis Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan dua jenis data deskriptif yang berupa :

- Data mengenai proses pengembangan aplikasi AADK berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI sesuai dengan tahapan prosedur pengembangan yang ditempuh.

- b. Data mengenai kualitas aplikasi AADK berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI dengan komponen data meliputi materi dan soal, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, dan rekayasa perangkat lunak.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengembangan ini menggunakan instrumen penilaian kriteria dengan beberapa komponen yang divalidasi logis oleh dosen pembimbing. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari penelitian pengembangan *Game "Chem Crossword"* oleh Tengku Zulfahmi (2014) dan Pengembangan *Mobile Game "Brainchemist"* oleh Yogo Dwi Prasetyo (2012).

Penjabaran instrumen penilaian aplikasi *Ada Apa dengan Kimia (AADK)* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4 halaman 74. Sedangkan komponen penilaian kualitas aplikasi secara ringkas disajikan dalam **Tabel 2** dan secara lengkap dapat dilihat dalam Lampiran 3 halaman 73.

Tabel 2. Distribusi Jumlah Kriteria Penilaian Tiap komponen

No.	Komponen	Jumlah Kriteria	Nomor Urut
1	Materi	4	1 – 4
2	Soal	3	5 – 7
3	Kebahasaan	2	8 – 9
4	Keterlaksanaan	4	10 – 13
5	Tampilan Audio dan Visual	7	14 – 20
6	Rekayasa Perangkat Lunak	4	21 – 24

Instrumen tersebut ditinjau oleh dosen pembimbing dan ahli media, agar mendapat masukan serta revisi instrumen penilaian. Setelah mendapat revisi dan masukan, instrumen tersebut diberikan kepada 7 guru kimia SMA/MA. Uji terbatas pada 25 peserta didik menggunakan instrumen penilaian dengan komponen penilaian no. 3 hingga no. 6.

5. Teknik Analisis Data

a. Data Tentang Proses Pengembangan Produk

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan satu variabel yaitu kualitas produk aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI.

Pada tahap perencanaan peneliti menyiapkan referensi mengenai materi termokimia dan membuat rancangan mengenai materi yang dimasukkan ke dalam media. Mengkonsultasikan materi tersebut kepada dosen pembimbing. Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI.

Pada tahap pelaksanaan, saat membuat aplikasi *AADK* berbasis android materi yang dipakai adalah materi termokimia SMA/MA kelas XI. Mengkonsultasikan aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI kepada dosen pembimbing dan ahli media untuk memberikan revisi dan masukan, untuk mendapatkan revisi I. *Peer review* yang terdiri dari tiga orang mahasiswa pendidikan kimia memberikan masukan secara umum mengenai aplikasi *AADC*.

Dilanjutkan *review* II produk aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI kepada 7 orang guru kimia SMA/MA dengan memberikan instrumen penilaian disertai penjabaran indikator penilaian. Setelah tahap-tahap di atas selesai, kemudian revisi II dan diperoleh produk akhir media pembelajaran *AADK* berbasis android materi termokimia SMA/MA kelas XI.

Kelebihan dari aplikasi *AADK* berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia SMA/MA kelas XI adalah memudahkan peserta didik untuk memahami materi tentang termokimia, menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik, peserta didik bisa belajar di mana saja dan kapanpun, memotivasi peserta didik untuk mengetahui materi termokimia, menjadi salah satu media pembelajaran yang menarik yang terintegrasi dengan TIK.

b. Data Tentang Kualitas Produk.

Data yang diperoleh merupakan data skor nilai berdasarkan lembar *check list* yang dilakukan oleh 7 guru kimia SMA/MA dan 25 peserta didik untuk uji terbatas. Analisis data ini berupa analisis deskriptif. Analisis data ini dilakukan dengan langkah-langkah:

- 1) Mengubah nilai menjadi skor, dengan kriteria,

Tabel 3. Aturan Pemberian Skor

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

- 2) Memasukkan skor ke dalam tabel rekapitulasi data
- 3) Menghitung skor rata-rata untuk setiap aspek aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) dengan cara:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- \bar{X} = skor rata-rata
- $\sum X$ = jumlah skor
- N = jumlah *reviewer*

- 4) Menentukan kriteria nilai kualitatif tiap aspek aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK). Kriteria nilai yang digunakan merupakan skor ideal untuk tiap aspek. Data skor rata-rata untuk masing-masing aspek penilaian kemudian ditabulasikan dan dianalisis. Skor akhir rata-rata yang diperoleh kemudian dikonversi lagi menjadi tingkat kelayakan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) yang dihasilkan secara kualitatif dengan pedoman konversi seperti tersaji pada **Tabel 4** (Widoyoko, 2009: 238).

Tabel 4. Kriteria Pengubahan Nilai Kuantitatif Menjadi Kualitatif

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > M_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
2	$M_i + 0,6 SB_i < X \leq M_i + 1,8 SB_i$	Baik
3	$M_i - 0,6 SB_i < X \leq M_i + 0,6 SB_i$	Cukup
4	$M_i - 1,8 SB_i < X \leq M_i - 0,6 SB_i$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang

Dengan keterangan:

M_i = Mean ideal

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

SB_i = Simpangan baku ideal

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Selanjutnya dihitung persentase keidealan untuk tiap aspek penilaian dengan rumus:

$$\text{Persentase keidealan tiap aspek} = \frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\sum \text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

5) Langkah terakhir adalah menentukan kualitas aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) secara keseluruhan dengan menghitung skor rata-rata seluruh aspek penilaian dengan rumus:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

\bar{Y} = Jumlah skor rata-rata keseluruhan

Y = skor rata-rata setiap aspek

Skor tersebut diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Kriteria Kategori Penilaian Keseluruhan

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{Y} > M_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
2	$M_i + 0,6 SB_i < \bar{Y} \leq M_i + 1,8 SB_i$	Baik
3	$M_i - 0,6 SB_i < \bar{Y} \leq M_i + 0,6 SB_i$	Cukup
4	$M_i - 1,8 SB_i < \bar{Y} \leq M_i - 0,6 SB_i$	Kurang
5	$\bar{Y} \leq M_i - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang

Selanjutnya dihitung persentase keidealan untuk keseluruhan penilaian dengan rumus:

$$\text{Persentase keidealan keseluruhan} = \frac{\text{Jumlah skor rata-rata}}{\text{Skor maksimal keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian terdiri dari data pengembangan aplikasi dan data kualitas aplikasi. Pengembangan aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* melalui 5 tahapan yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan tahap evaluasi. Data kualitas aplikasi diperoleh dari penilaian 7 orang guru *reviewer* dan uji terbatas pada 25 peserta didik.

Pada tahap analisis dilakukan pengkajian kurikulum dan silabus untuk menentukan model aplikasi dan materi yang disajikan. Model aplikasi yang digunakan adalah media pembelajaran sebagai sumber belajar mandiri. Materi yang digunakan dalam aplikasi AADK adalah materi termokimia pada kelas XI SMA/MA.



Gambar 4. Halaman menu utama aplikasi AADK

Pada tahap desain dilakukan pengumpulan bahan materi termokimia yang disarikan dari berbagai sumber buku. Soal untuk *quiz* diadaptasi dari soal yang telah divalidasi dalam skripsi Noni Piana (2012) yang berjudul ‘Pengembangan

Perangkat Pembelajaran untuk Pembelajaran Termokimia di SMA/MA Kelas XI IPA'. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan bahan aplikasi berupa animasi, gambar, dan vektor.

Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan aplikasi menggunakan program Adobe Flash CS 6. Pemrograman yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah *action script* 3.0. Program yang telah dibuat dalam Adobe Flash CS 6 selanjutnya di ekspor menjadi file aplikasi atau .apk (*android package*) dengan ukuran file sebesar 35.1 MB. File aplikasi ini dapat dijalankan dalam *smartphone* berbasis android dengan spesifikasi sistem operasi minimal android versi Gingerbread.

Aplikasi ditinjau oleh 2 orang dosen ahli materi dan media serta 3 orang *peer reviewer*. Tiga orang *peer reviewer* merupakan mahasiswa Pendidikan Kimia FMIPA UNY. *Peer Reviewer* yang dipilih telah memiliki pengalaman dalam pengembangan media pembelajaran sebelumnya. Peninjauan ini dilakukan untuk mendapat masukan dan saran terkait aplikasi yang dikembangkan sebelum masuk tahap implementasi.

Pada tahap implementasi dilakukan penilaian oleh 7 orang guru *reviewer* dan uji terbatas pada 25 peserta didik. Tujuh orang guru sebagai *reviewer* berasal dari 7 sekolah yang berbeda dan tersebar di 5 kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta. Uji terbatas pada 25 peserta didik berasal dari satu sekolah yang sama. Peserta didik berasal dari kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Ilmu Alam SMA Negeri 2 Yogyakarta.

Pada tahap evaluasi dilakukan analisis data hasil penilaian baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Data analisis yang diperoleh di akhir adalah kriteria nilai kualitatif tiap aspek penilaian dan kualitas keseluruhan aplikasi. Aspek penilaian yang digunakan adalah aspek materi, aspek soal, aspek kebahasaan, aspek keterlaksanaan, aspek tampilan audio dan visual serta aspek rekayasa perangkat lunak. Masukan dan saran yang diberikan oleh *reviewer* pada tahap implementasi selanjutnya menjadi bahan perbaikan tahap akhir untuk aplikasi. Hasil penilaian yang dilakukan oleh guru *reviewer* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata dan Persentase Keidealan setiap Aspek Penilaian oleh Guru *Reviewer*

No.	Aspek	Skor rata-rata	Persentase Keidealan	Kualitas
1.	Materi	17,71	88,57%	Sangat Baik
2.	Soal	13,00	86,67%	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	8,71	87,14%	Sangat Baik
4.	Keterlaksanaan	17,29	86,43%	Sangat Baik
5.	Tampilan Audio dan Visual	29,29	83,67%	Baik
6.	Rekayasa Perangkat Lunak	18,43	92,14%	Sangat Baik
Jumlah/Rata-rata		104,43	87,02%	Sangat Baik

Aspek kriteria yang dinilai terdiri dari 6 aspek, dengan total 24 komponen penilaian. Tujuh orang guru yang menjadi *reviewer* aplikasi ini disyaratkan telah bertugas menjadi guru minimal 3 tahun. Dengan pengalaman lebih dari tiga tahun, *reviewer* memiliki kompetensi yang memadai untuk menilai aplikasi AADK karena memahami isi materi dan konsep mengenai media pembelajaran sebagai sumber belajar mandiri. Selain menilai secara kuantitatif, *reviewer* juga menilai secara kualitatif dan menjelaskan kelebihan serta kekurangan yang dimiliki aplikasi.

Data penilaian kualitas pada uji terbatas terhadap 25 peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata dan Persentase Keidealan setiap Aspek Penilaian Uji Terbatas pada Peserta Didik

No.	Aspek	Skor rata-rata	Persentase Keidealan	Kualitas
1.	Kebahasaan	8,96	89,60%	Sangat Baik
2.	Keterlaksanaan	17,68	88,40%	Sangat Baik
3.	Tampilan Audio dan Visual	30,60	87,43%	Sangat Baik
4.	Rekayasa Perangkat Lunak	17,36	86,80%	Sangat Baik
Jumlah/Rata-rata		74,60	87,76%	Sangat Baik

Uji terbatas pada 25 peserta didik menilai 4 aspek kriteria penilaian yang terdiri dari 17 komponen penilaian. Penentuan kategori setiap aspek kualitas telah disesuaikan dengan perhitungan penilaian ideal pada Tabel 4. Rincian perhitungan skor untuk tiap aspek, tertera pada Lampiran 9 halaman 143.

B. Pembahasan

Aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* (AADK) dikembangkan sebagai sumber belajar mandiri bagi peserta didik kelas XI SMA/MA. Aplikasi AADK dapat digunakan sebagai sumber belajar baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Konsep sumber belajar mandiri yang dirancang membuat peserta didik dapat menggunakan aplikasi tersebut di setiap tempat tanpa harus selalu dibimbing oleh guru. Sebagai sumber belajar mandiri, AADK dilengkapi dengan sajian materi, soal berupa *quiz* dan video animasi yang memungkinkan peserta didik memahami materi kimia dengan mudah.

Penggunaan nama aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* diadaptasi dari sebuah film drama romantis bergenre remaja. Hal ini dimaksudkan agar penamaan aplikasi mudah diingat dan diterima oleh peserta didik yang notabene adalah usia remaja. Beberapa tampilan visual pada aplikasi juga disesuaikan dengan tema film tersebut.

Pemilihan materi termokimia pada aplikasi ini karena pertimbangan termokimia sebagai salah satu materi yang sulit dipahami pada mata pelajaran kimia. Selain mendapat masukan dan saran dari peserta didik, pemilihan materi termokimia mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Chang (2009), materi termokimia sering mengandung penjelasan yang abstrak dan rumus yang sulit untuk diaplikasikan.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah metode R&D (*Research and Development*). Metode R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Borg & Gall, 1989: 624). Model pengembangan pada penelitian pengembangan aplikasi AADK mengadaptasi model pengembangan ADDIE (Dick & Carey, 1996: 4) yang dikolaborasikan dengan prosedur pembuatan media pembelajaran oleh Darmawan

(2013). ADDIE memberikan garis besar prosedur pengembangan yang terdiri dari lima tahap, yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Prosedur pembuatan media pembelajaran menjadi sub poin penjelasan dari garis besar prosedur pengembangan ADDIE.

Penentuan pokok materi yang digunakan dan rancangan aplikasi dilakukan dalam tahap analisis. Penggunaan media pembelajaran sebagai sumber belajar mandiri masih sangat kurang di sekolah, terutama media yang menggunakan teknologi terbaru seperti android. Kajian terhadap kurikulum dan silabus dilakukan untuk menghasilkan produk sumber belajar mandiri yang mengena bagi peserta didik. Melalui kajian ini, pembuatan aplikasi didasarkan pada tinjauan kompetensi dasar yang terdapat dalam Kurikulum 2013. Materi dalam aplikasi ditambahkan dengan materi-materi kontekstual yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari agar peserta didik semakin tertarik menggunakan aplikasi ini.

Arah pengembangan aplikasi yang dirancang pada tahap analisis menjadi acuan dalam pembuatan aplikasi secara keseluruhan melalui garis besar aplikasi (*story board*) dalam bentuk *flowchart*. Pembuatan *story board* menandakan tahapan penelitian telah masuk pada tahap desain aplikasi. Peneliti mengumpulkan materi termokimia dari berbagai buku pelajaran kimia SMA maupun buku materi kimia yang umum. Soal untuk bahan *quiz* diadaptasi dari penelitian pengembangan Noni Piana (2012) yang komponen beberapa soalnya terdiri dari soal Ujian Nasional dan seleksi masuk perguruan tinggi. Bahan grafis dan animasi dikumpulkan untuk menunjang tampilan audio dan visual aplikasi AADK.

Materi dan soal yang telah disusun selanjutnya divalidasi logis oleh dosen ahli materi. Masukan yang diperoleh dalam perbaikan materi yaitu materi yang disajikan merupakan intisari dari materi termokimia yang mudah dipahami oleh peserta didik. Masukan dalam perbaikan soal yaitu tingkat kesulitan soal disesuaikan dengan tingkat proses kognitif yang merata dari C1-C6. Soal yang telah divalidasi logis dibagi ke dalam 3 kategori tingkat kesulitan mulai dari level 1 hingga level 3.

Bahan aplikasi yang sudah siap yaitu intisari materi termokimia, soal *quiz* dan bahan grafis diolah menjadi aplikasi AADK dengan bantuan *software* Adobe

Flash CS 6. Pembuatan aplikasi telah masuk tahap pengembangan yang merupakan tahap ketiga dari model pengembangan ADDIE. Bahan grafis diolah menggunakan *software* Corel Draw X7 untuk menunjang tampilan visual pada aplikasi. Video animasi mengenai termokimia dibuat dengan *software online* melalui *website* powtoon.com.

Aplikasi yang sudah jadi, diekspor menjadi *file* .apk agar siap diinstal ke dalam *smartphone* android. Sebelum menginstal AADK.apk, terlebih dahulu diinstal program penunjang untuk menjalankan pemrograman Flash dengan *software* Adobe Air. Aplikasi yang telah diinstal selanjutnya ditinjau oleh *peer reviewer* untuk mendapat masukan dan saran. Masukan dari *peer reviewer* menjadi bahan perbaikan untuk aplikasi sebelum ditinjau oleh satu dosen ahli media serta satu dosen ahli materi dan media. Bahan masukan dari dosen ahli materi dan media serta *peer reviewer* meliputi beberapa hal, yaitu:

1. Perlu ditambahkan halaman tutorial atau panduan penggunaan aplikasi
2. Orientasi layar pada aplikasi sebaiknya konsisten *potrait* atau *landscape*
3. Tampilan animasi dan ilustrasi perlu diperbaiki
4. Margin tulisan sebaiknya konsisten dari awal hingga akhir
5. Soal dan materi beberapa perlu diperbaiki serta perlu ditambahkan beberapa bahasan yang lebih aplikatif
6. Pada materi yang perlu penekanan karena penting, tampilan visualnya dibuat berbeda dan menarik

Pada tahap awal, aplikasi belum memiliki halaman tutorial sehingga pada tahap perbaikan halaman tersebut ditambahkan oleh peneliti. Orientasi layar aplikasi pada umumnya portrait, tetapi untuk tampilan video orientasi aplikasi dibuat *landscape*, hal ini dimaksudkan agar tampilan video dapat diputar secara maksimal atau *full screen*. Peneliti tidak mengubah orientasi layar pada kasus ini karena pertimbangan pemutaran *full screen* dari video. Animasi dengan format .gif yang tidak bergerak diperbaiki pemrogramannya, serta ilustrasi materi yang kurang tepat seperti pemberian ilustrasi energi dengan konsep fisika diganti dengan konsep kimia.

Margin pada awalnya tidak konsisten antara rata kiri, tengah dan kanan, sehingga secara umum diganti menjadi *justify* (rata kanan-kiri). Materi dan soal yang masih mengandung penafsiran ganda apabila dibaca diganti supaya tidak terjadi miskonsepsi. Beberapa soal yang tidak memenuhi kriteria valid secara logis diganti dengan soal kontekstual yang menarik dan divalidasi logis kembali. Komponen materi yang perlu penekanan seperti hukum/ rumus dibalkan dan diberi warna berbeda.

Setelah melalui tahap revisi, kemudian dilakukan penilaian oleh *reviewer* yang terdiri dari 7 orang guru kimia dan penilaian uji terbatas pada 25 peserta didik. Tujuh orang guru kimia yang dipilih menjadi *reviewer* berasal dari 7 sekolah yang berbeda. Pemilihan guru *reviewer* juga memperhatikan representasi dari 5 kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta dan representasi Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah. Tujuh orang guru *reviewer* terdiri dari 2 orang bertugas di Kota Yogyakarta, 2 orang bertugas di Bantul, 1 orang bertugas di Sleman, 1 orang bertugas di Gunungkidul dan 1 orang bertugas di Kulonprogo. Berdasarkan asal sekolah, 5 orang guru berasal dari SMA dan 2 orang guru berasal dari MA. Berdasarkan jenis institusi sekolah, 2 orang guru berasal dari sekolah swasta dan 5 orang guru berasal dari sekolah negeri.

Data yang diperoleh dari hasil penilaian *reviewer* dianalisis pada tahap evaluasi. Analisis yang dilakukan pertama mengubah nilai menjadi skor dengan kriteria sesuai Tabel 2. Kedua memasukkan skor ke dalam tabel rekapitulasi dan menghitung skor rata-rata untuk setiap aspek aplikasi. Ketiga mengubah kriteria nilai kualitatif tiap aspek aplikasi dan terakhir menentukan kualitas aplikasi secara keseluruhan. Perhitungan dan analisis dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft excel yang juga dapat diperoleh luaran berupa grafik.

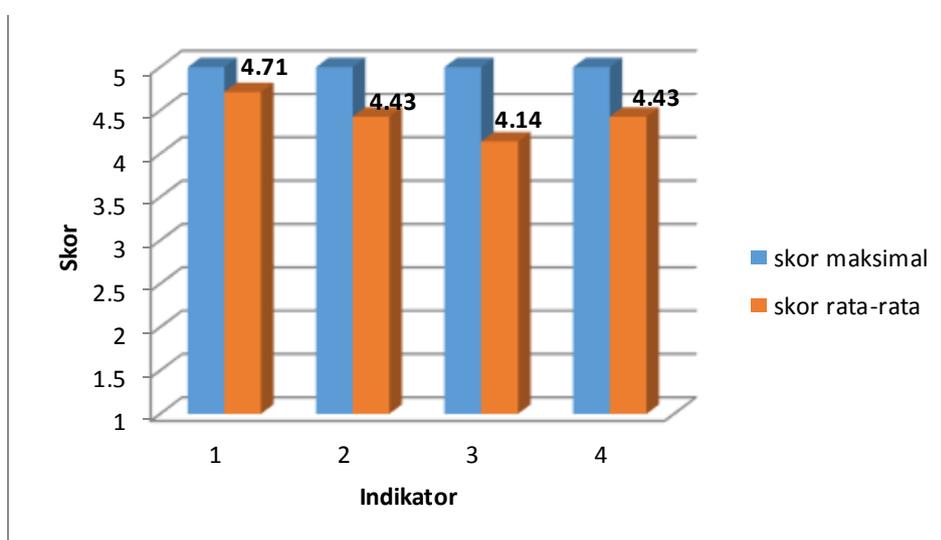
1. Data Kualitas Berdasarkan Penilaian oleh Guru *Reviewer*

Guru *reviewer* menilai aplikasi berdasarkan 6 aspek, yaitu aspek soal, materi, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, dan rekayasa perangkat lunak. Data dianalisis untuk setiap aspeknya dan ditentukan kategori kualitas serta persentase keidealan untuk setiap aspek penilaian.

Berikut ini penjabaran penilaian keenam aspek dan penilaian keseluruhan aplikasi AADK oleh guru *reviewer*:

a. Kualitas aspek materi

Kualitas aspek materi terdiri dari empat indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 17,71, maka kategori penilaian kualitas aspek materi adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 20 sehingga persentase keidealan sebesar 88,57%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek materi disajikan pada Gambar 5.

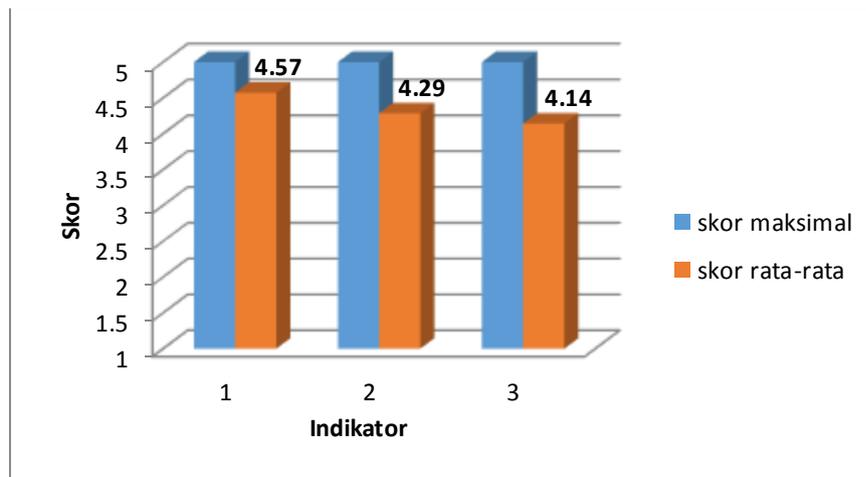


Gambar 5. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Aspek Materi oleh Guru *Reviewer*

Dari hasil analisis data dinyatakan bahwa seluruh indikator pada aspek materi tergolong sangat baik kecuali indikator kesesuaian penjabaran materi dengan tujuan pembelajaran. Hal ini disebabkan aplikasi AADK menyajikan materi termokimia dalam bentuk ringkasan, sehingga belum sepenuhnya mampu mengakomodir keseluruhan materi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Nilai tertinggi diperoleh pada indikator kesesuaian materi dengan KD, yang berarti analisis KD yang dilakukan di awal benar-benar menjadi dasar dalam penyusunan materi. Secara umum pada aspek materi, aplikasi AADK layak digunakan karena menyajikan materi sesuai dengan kompetensi dasar dan tingkat pengetahuan peserta didik serta konsepnya benar.

b. Kualitas aspek soal

Kualitas aspek soal terdiri dari tiga indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 13,00, sehingga kategori penilaian kualitas aspek soal adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari kualitas aspek soal adalah 15, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 86,67%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek soal disajikan pada Gambar 6.

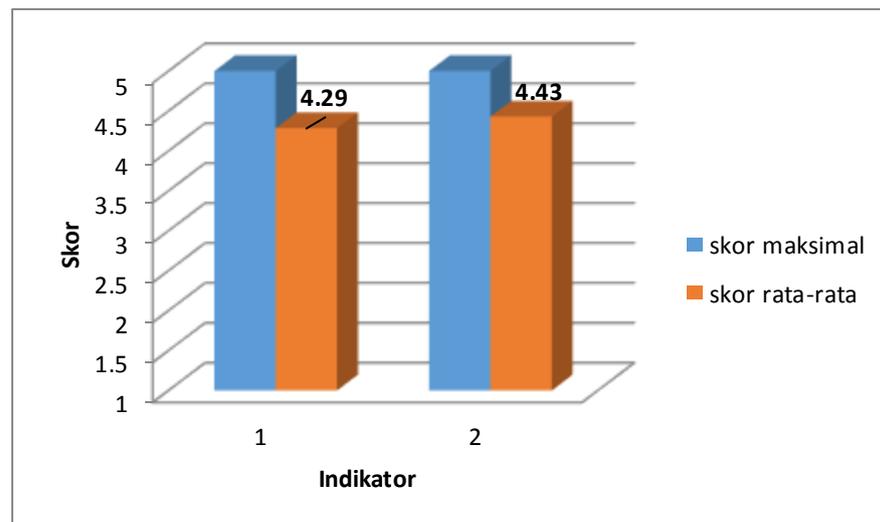


Gambar 6. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Soal oleh Guru *Reviewer*

Berdasarkan analisis data kualitas aspek materi, kejelasan isi soal dalam *quiz* mendapat nilai tertinggi dengan kategori sangat baik yang berarti hampir semua soal tidak menimbulkan penafsiran ganda ketika dibaca. Soal dalam aplikasi AADK memiliki homogenitas jawaban yang sangat baik sehingga pengguna aplikasi dapat melakukan latihan soal dengan pilihan jawaban yang menantang. Sebaran soal dalam aplikasi AADK disesuaikan dengan tingkat proses kognitif bagi peserta didik tingkat SMA. Semakin tinggi level *quiz*, maka sebaran soal dengan tingkat proses kognitif tinggi semakin banyak. Indikator ini mendapat skor paling rendah dibanding indikator lainnya, hal ini dimungkinkan karena soal dengan tingkat proses kognitif C4 ke atas hanya terdapat 2 soal.

c. Kualitas aspek kebahasaan

Kualitas aspek kebahasaan terdiri dari dua indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 8,71, sehingga kategori penilaian kualitas aspek kebahasaan adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 10, maka perhitungan menunjukkan persentase keidealan sebesar 87,14%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek kebahasaan disajikan pada Gambar 7.



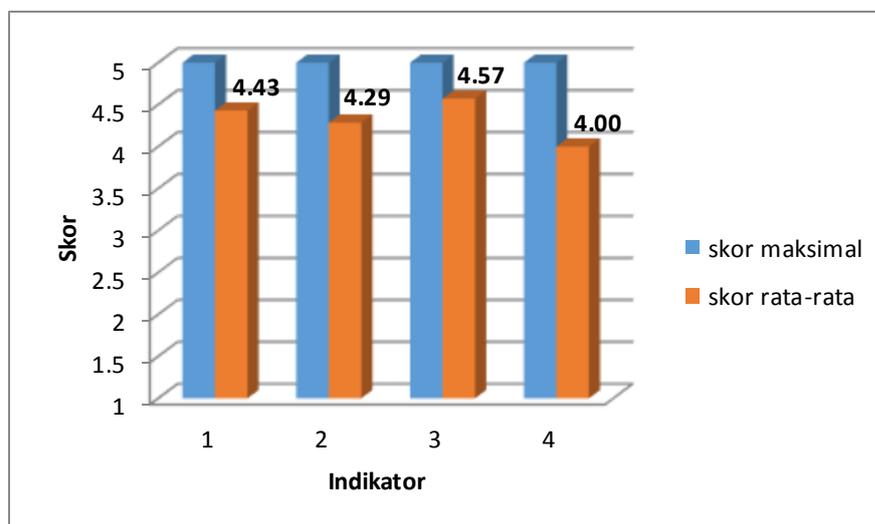
Gambar 7. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Aspek Kebahasaan oleh *Guru Reviewer*

Berdasarkan Tabel 9, indikator pemilihan kata bersifat komunikatif memiliki skor tertinggi dibandingkan indikator menimbulkan penafsiran ganda. Hal ini mengindikasikan bahwa bahasa yang digunakan pada aplikasi AADK komunikatif dan mudah dipahami oleh pengguna aplikasi. Penggunaan bahasa pada aplikasi AADK sedikit sekali yang dapat menimbulkan penafsiran ganda, karena *reviewer* memberikan penilaian dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan pada aspek kebahasaan, aplikasi AADK layak digunakan karena bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

d. Kualitas aspek keterlaksanaan

Kualitas aspek keterlaksanaan terdiri dari empat indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 17,29, sehingga kategori penilaian

kualitas aspek keterlaksanaan adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 20, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 86,43%. Perbandingan skor antar indikator pada aspek keterlaksanaan disajikan pada Gambar 8.



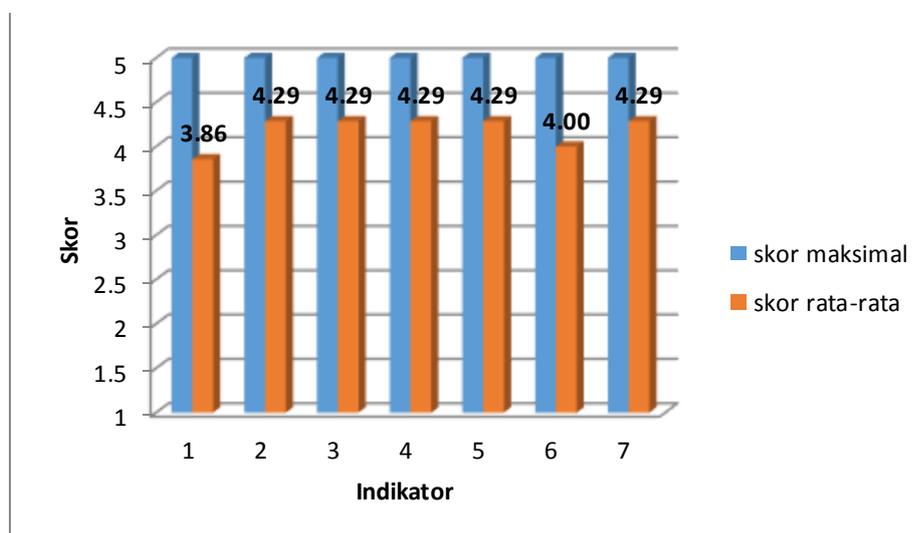
Gambar 8. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Keterlaksanaan oleh *Guru Reviewer*

Berdasarkan analisis data kualitas aspek keterlaksanaan, skor tertinggi terletak pada indikator kemenarikan penyajian media pembelajaran. Aplikasi AADK didesain secara khusus mengikuti kesukaan atau tren di kalangan peserta didik saat ini. Selain itu, adanya video animasi baik mengenai apersepsi maupun materi kontekstual mampu menarik pengguna untuk mempelajari lebih lanjut materi termokimia melalui AADK. Aplikasi AADK memiliki ukuran file yang tergolong besar, sehingga ketika dijalankan pada *smartphone* dengan spesifikasi rendah sering lambat atau mengalami eror. Alasan tersebut sejalan dengan skor rendah aplikasi pada indikator kemampuan penggunaan media secara berulang-ulang.

e. Kualitas aspek tampilan audio dan visual

Kualitas aspek tampilan audio dan visual terdiri dari tujuh indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 29,29, sehingga kategori penilaian kualitas aspek tampilan audio dan visual adalah sangat baik (SB).

Skor maksimal dari aspek materi adalah 35, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 83,67%. Perbandingan skor antar indikator pada aspek tampilan audio dan visual disajikan pada Gambar 9.



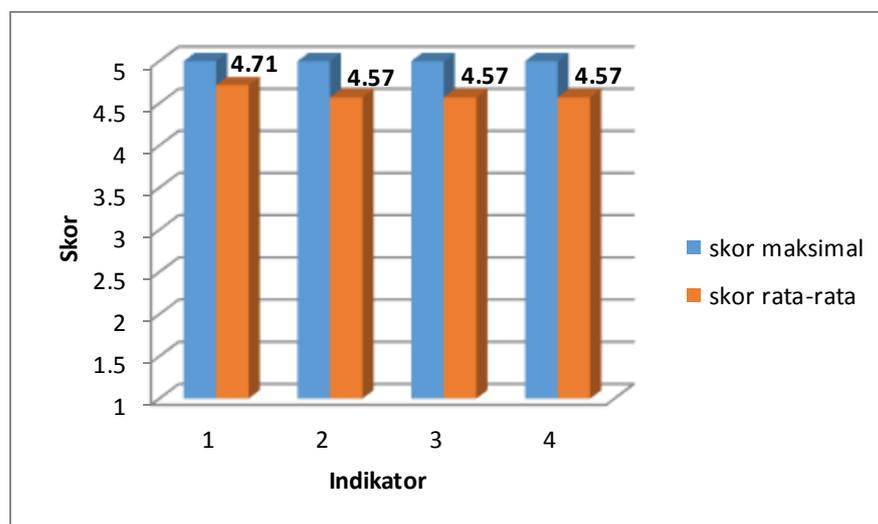
Gambar 9. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Tampilan Audio dan Visual oleh *Guru Reviewer*

Grafik menunjukkan, indikator kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi skornya paling rendah dibanding indikator lainnya. Tidak semua materi yang disajikan dilengkapi dengan gambar ilustrasi, sehingga *reviewer* memberikan skor terendah pada indikator dalam aspek ini. Selain itu, materi termokimia tergolong materi yang abstrak untuk dipahami, sehingga cukup sulit untuk menemukan ilustrasi sederhana yang mudah dicerna peserta didik. Adapun nilai untuk keenam indikator lainnya hampir sama. Program Corel Draw X7 yang digunakan dalam memberikan desain visual sangat membantu mendorong tampilan visual dinilai baik oleh *reviewer*.

f. Kualitas aspek rekayasa perangkat lunak

Kualitas aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari empat indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 18,43, sehingga kategori penilaian kualitas aspek rekayasa perangkat lunak adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari kualitas aspek rekayasa perangkat lunak adalah 20, maka jika

dihitung persentase keidealannya sebesar 92,14%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek rekayasa perangkat lunak disajikan pada Gambar 10.

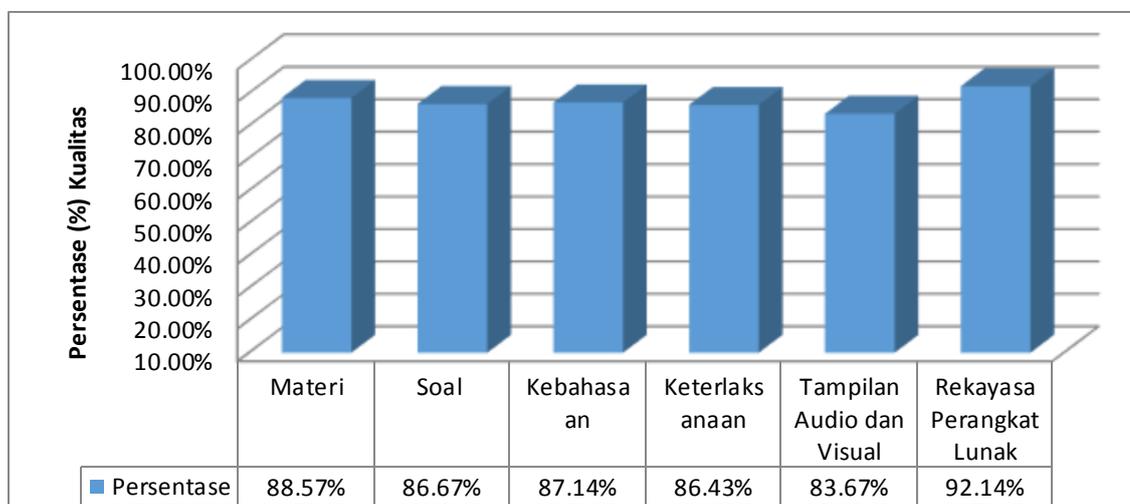


Gambar 10. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh *Guru Reviewer*

Berdasarkan data analisis, kreativitas dan inovasi memiliki skor tertinggi di antara indikator pada kualitas aspek rekayasa perangkat lunak. Aplikasi AADK dikembangkan oleh teknologi kekinian yang sedang digandrungi peserta didik, yaitu android. Pengembangan media pembelajaran menggunakan android memungkinkan dikembangkannya aplikasi dengan konten yang kreatif dan inovatif contohnya terdapat video animasi dan gambar bergerak. Pada indikator lainnya terutama kemudahan pengoperasian aplikasi dan kejelasan petunjuk penggunaan media ditunjang dengan adanya menu bantuan/ *help* pada halaman pilihan menu.

Hasil penilaian oleh 7 orang guru *reviewer* menunjukkan jumlah skor rata-rata tiap aspek yaitu 104,43 dengan jumlah skor maksimal 120. Berdasarkan kriteria penilaian ideal kualitas, aplikasi AADK berada pada rentang $\bar{Y} > 100,8$, sehingga aplikasi AADK masuk dalam kategori sangat baik (SB). Adapun persentase keidealan aplikasi AADK yang dinilai oleh guru *reviewer* sebesar 87,02%. Perhitungan dari penilaian tingkat kelayakan dan kualitas tiap aspek aplikasi AADK dapat dilihat pada lampiran 9 dan secara ringkas nilai rata-rata dan persentase keidealan tiap aspek disajikan pada Tabel 7.

Dalam bentuk grafik, skor rata-rata setiap aspek penilaian aplikasi AADK disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Persentase Keidealan setiap Aspek Penilaian oleh *Guru Reviewer*

Berdasarkan grafik dalam Gambar 5, aspek rekayasa perangkat lunak memiliki poin tertinggi dalam penilaian oleh guru *reviewer*. Aplikasi AADK dapat dikatakan memiliki inovasi dan kreativitas tinggi sebagai sumber belajar mandiri. Sedangkan nilai terendah dimiliki aspek tampilan audio dan visual, hal ini dikarenakan aplikasi AADK masih perlu memperbanyak ilustrasi gambar, tampilan suara dan *background* yang variatif agar pengguna tidak cepat jenuh. Secara keseluruhan, dengan kategori Sangat Baik, aplikasi AADK sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

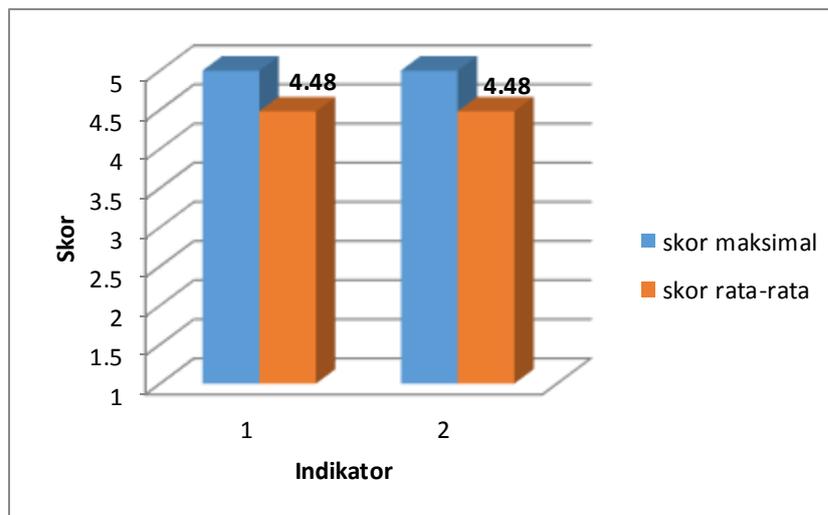
2. Data Kualitas Berdasarkan Uji Terbatas pada Peserta Didik

Uji terbatas pada peserta didik menilai aplikasi AADK berdasarkan 4 aspek, yaitu aspek kebahasaan, aspek keterlaksanaan, aspek tampilan audio dan visual serta aspek rekayasa perangkat lunak. Peserta didik sejumlah 25 orang berasal dari satu sekolah yang sama dan pengambilan data dilakukan di waktu yang bersamaan.

Berikut ini penjabaran penilaian keenam aspek dan penilaian keseluruhan aplikasi AADK oleh peserta didik:

a. Kualitas aspek kebahasaan

Kualitas aspek kebahasaan terdiri dari dua indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 8,96, sehingga kategori penilaian kualitas aspek kebahasaan adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek kebahasaan adalah 10, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 89,60%. Perbandingan skor antar indikator pada aspek kebahasaan disajikan pada Gambar 12.



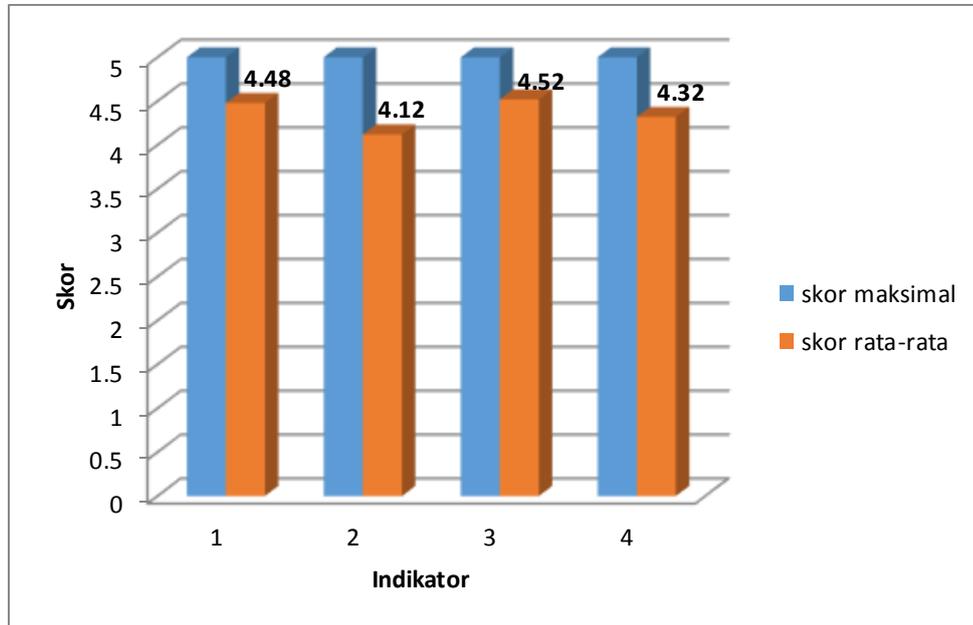
Gambar 12. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Kebahasaan oleh Peserta Didik

Berdasarkan data analisis uji terbatas pada peserta didik, dua indikator pada aspek kebahasaan memiliki skor sangat baik. Artinya, bahasa yang digunakan pada aplikasi ini baik dalam sajian materi maupun soal, mudah dipahami oleh peserta didik. Materi dan soal yang digunakan diambil dari buku dan hasil penelitian serta telah diseleksi secara kebahasaan.

b. Kualitas aspek keterlaksanaan

Kualitas aspek keterlaksanaan terdiri dari empat indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 17,44, sehingga kategori penilaian kualitas aspek kebahasaan adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 20, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 87,20%.

Perbandingan skor antar indikator pada aspek keterlaksanaan disajikan pada Gambar 13.



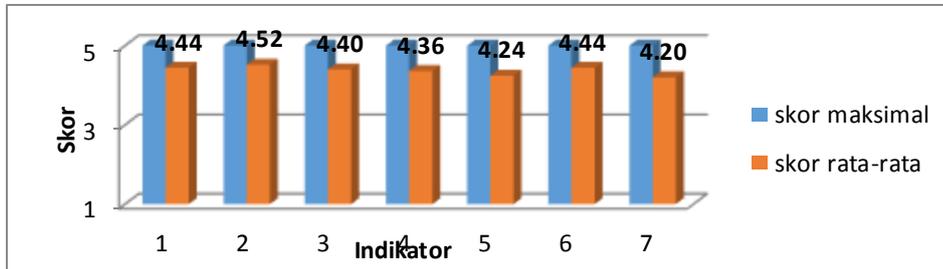
Gambar 13. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Keterlaksanaan oleh Peserta Didik

Berdasarkan analisis data, kemampuan media untuk digunakan secara berulang ulang memiliki skor yang paling rendah. Aplikasi AADK yang memuat 4 video animasi memiliki ukuran file cukup besar, hal ini membuat pengguna aplikasi sering mengalami *loading* lambat pada *smartphone* dengan spesifikasi rendah. Sisi lain sisi, video animasi terutama pada bagian apersepsi mampu membuat peserta didik tertarik untuk menggunakan aplikasi AADK, terbukti dengan indikator kemenarikan penyajian media pembelajaran meraih skor paling tinggi pada kualitas aspek keterlaksanaan.

c. Kualitas aspek Tampilan Audio dan Visual

Kualitas aspek tampilan audio dan visual terdiri dari tujuh indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 30,60, sehingga kategori penilaian kualitas aspek kebahasaan adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 35, maka jika dihitung persentase keidealannya

sebesar 87,43%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek tampilan audio dan visual disajikan pada Gambar 14.

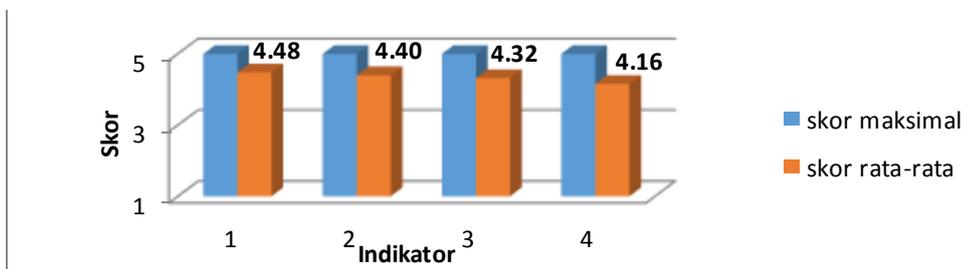


Gambar 14. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Tampilan Audio dan Visual oleh Peserta Didik

Berdasarkan grafik pada gambar 15, skor yang diperoleh setiap indikator pada aspek tampilan audio dan visual tidak jauh berbeda. Kesemua indikator mendapat penilaian dengan kategori sangat baik. Penggunaan Corel Draw X7 untuk mendesain tampilan *background*, *menu*, gambar, atau bahan video cukup memberikan pengaruh yang signifikan pada tampilan visual. Pada video animasi dilengkapi dengan musik yang lembut dan enak untuk didengarkan.

d. Kualitas aspek rekayasa perangkat lunak

Kualitas aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari empat indikator penilaian. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah skor rata-rata 17,36, sehingga kategori penilaian kualitas aspek rekayasa perangkat lunak adalah sangat baik (SB). Skor maksimal dari aspek materi adalah 20, maka jika dihitung persentase keidealannya sebesar 86,80%. Perbandingan skor antar indikator pada kualitas aspek rekayasa perangkat lunak disajikan pada Gambar 15.

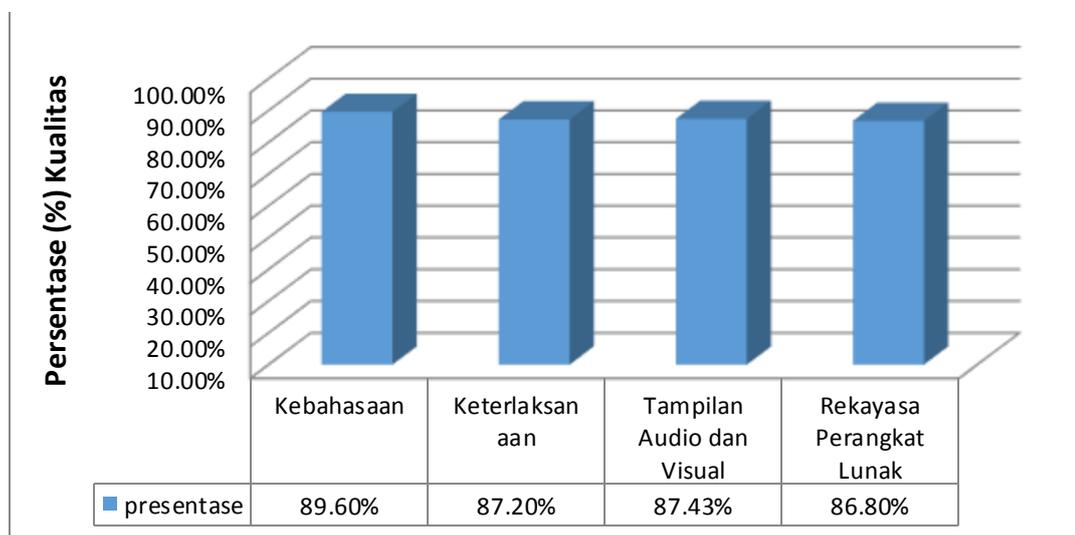


Gambar 15. Grafik Perbandingan Skor antar Indikator pada Kualitas Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh Peserta Didik

Dari analisis data, peserta didik memberikan skor tertinggi pada indikator kreatifitas dan inovasi dalam aplikasi AADK. AADK menggunakan teknologi android yang merupakan produk tren saat ini. Pengembangan media pembelajaran lewat android, banyak inovasi yang dapat dilakukan baik dari segi penyampaian materi dengan dilengkapi gambar bergerak, video animasi yang menarik, latihan soal dalam bentuk *quiz* yang menantang, dan lain sebagainya.

Hasil penilaian pada uji terbatas terhadap 25 peserta didik menunjukkan jumlah skor rata-rata setiap aspek adalah 74,60. Berdasarkan kriteria penilaian ideal kualitas aplikasi AADK, jumlah skor rata-rata yang diperoleh berada dalam rentang $\bar{Y} > 71,4$, sehingga aplikasi AADK termasuk dalam kategori dangat baik (SB). Persentase keidealan aplikasi AADK dari penilaian uji terbatas peserta didik sebesar 87,76%. Perhitungan dari penilaian tingkat kelayakan dan kualitas tiap aspek aplikasi AADK oleh peserta didik dapat dilihat pada lampiran 9 dan secara ringkas nilai rata-rata dan persentase keidealan tiap aspek disajikan pada Tabel 6.

Dalam bentuk grafik, skor rata-rata tiap aspek penilaian aplikasi AADK disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Persentase Keidealan setiap Aspek Penilaian oleh Reviewer Peserta Didik

Dari analisis data yang dilakukan, aspek kebahasaan memiliki poin tertinggi dari penilaian peserta didik. Aspek kebahasaan dalam aplikasi AADK

bersifat komunikatif dan tidak menimbulkan penafsiran ganda ketika dibaca. Tiga aspek lainnya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Secara keseluruhan, penilaian oleh peserta didik menunjukkan hasil yang sangat baik, sehingga aplikasi AADK layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.

C. Kajian Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan berupa aplikasi *Ada Apa dengan Chemisrty* sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/ MA yang telah mengalami beberapa revisi. Revisi pada tahap pengembangan dilakukan atas dasar masukan dari *peer reviewer*, ahli materi dan ahli media. Sedangkan revisi pada tahap evaluasi dilakukan atas dasar masukan dari guru *reviewer*.

Pengembangan aplikasi AADK tidak hanya mementingkan sisi teknis saja agar aplikasi terlihat menarik, kreatif dan inovatif. Perlu adanya kajian mengenai kurikulum, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang digunakan. Dengan kajian tersebut, konsep materi yang tercantum dalam AADK benar secara konsep, sehingga tidak terjadi miskonsepsi pada peserta didik. Penyajian materi yang tepat menjadikan aplikasi AADK menjadi sumber belajar mandiri yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Metode pengembangan R&D menuntut produk penelitian terus menerus diperbaiki dalam prosesnya. Proses perbaikan didasarkan pada masukan para ahli, *peer reviewer* maupun *reviewer*. Berdasarkan masukan dan saran yang diberikan oleh guru *reviewer*, terdapat beberapa hal yang perlu menjadi bahan masukan untuk revisi produk tahap akhir, yaitu:

1. Perlu ditambahkan halaman mengenai kompetensi dasar yang digunakan serta tujuan aplikasi pembelajaran. Masukan ini dilakukan agar peserta didik memahami tujuan aplikasi AADK.
2. Perlu ditambahkan materi kontekstual mengenai teknologi terkini. Masukan ini ditambahkan karena dapat menambah ketertarikan peserta didik.

3. Antar pilihan jawaban *quiz* terlalu berdekatan sehingga menyusahkan untuk memilih jawaban. Masukan ini dilakukan, mengingat ruang pada *quiz* masih banyak terdapat ruang kosong.
4. Perlu ditambahkan soal dan pembahasan mengenai penentuan ΔH , hukum Hess dan energi ikatan. Revisi ini dilakukan, mengingat perlu adanya penjelasan yang gamblang bagi peserta didik mengenai materi termokimia yang abstrak.
5. Pada sajian materi pokok baiknya ditambahkan latar musik yang lembut untuk didengarkan agar tidak bosan. Masukan ini tidak dilakukan mengingat *file* aplikasi sudah berukuran cukup besar, jika ditambahkan musik akan memperbesar ukuran file dan ditakutkan menghambat operasi aplikasi. Selain itu, peserta didik memiliki kesukaan musik yang berbeda, bagi sebagian peserta didik dikhawatirkan menjadi pengganggu ketika membaca materi.
6. File diperkecil ukurannya jika memungkinkan karena cukup berat untuk *smartphone* dengan spek rendah (ram < 1 GB). Masukan ini tidak dilakukan, karena ukuran file 35,1 MB merupakan bentuk kompres maksimal yang dapat dilakukan oleh peneliti. Jika melebihi itu dikhawatirkan merusak kualitas tampilan.
7. Latar belakang *quiz* lebih divariasikan agar peserta didik tidak cepat jenuh. Masukan ini dilakukan dengan penambahan ikon-ikon unik yang berhubungan dengan kimia.

Masukan yang dilakukan selanjutnya membuat kualitas aplikasi AADK semakin baik. Pada tampilan aplikasi AADK dibagi menjadi beberapa halaman, yaitu halaman *intro*, halaman apersepsi, halaman menu utama, halaman sub menu dan halaman konten utama. Pada halaman menu utama, terdapat 5 menu utama yaitu:

1. Menu Materi

Menu materi berisi sub menu yang menjelaskan tentang pokok materi termokimia. Sub menu yang disajikan yaitu sistem dan lingkungan, energi dan entalpi, endoterm dan eksoterm, perubahan entalpi, energi ikatan, dan bahan bakar. Pada halaman konten disajikan intisari materi, ilustrasi gambar, dan *motivation quote*.

2. Menu *Quiz*

Menu *quiz* berisi sub menu pilihan level *quiz* yang terdiri dari 3 level, yaitu level 1, level 2, dan level 3. Setiap level pengguna aplikasi dituntut untuk menyelesaikan keseluruhan soal sejumlah 10 agar bisa keluar dari halaman level tersebut. Setelah melewati keseluruhan soal pada setiap level *quiz*, diberikan skor dari jawaban yang dipilih oleh pengguna aplikasi.

3. Menu Video Animasi

Menu video animasi berisi sub menu tentang video pembuatan roket, video aplikasi termokimia dan video bahan bakar. Kesemua video yang disajikan merupakan video animasi/ kartun yang dibuat dengan *software online*. Video yang ditampilkan memuat materi kontekstual yang berada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pengguna dapat memahami kegunaan konsep termokimia dalam kesehariannya.

4. Menu Tentang/ *About*

Menu tentang menjelaskan secara ringkas aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* beserta developernya.

5. Menu *Help/ Bantuan*

Menu *help/ bantuan* berisi tentang penjelasan tombol navigasi yang digunakan dalam aplikasi AADK. Dengan tutorial penggunaan, peserta didik dapat lebih mudah mengoperasikan aplikasi AADK.

Berdasarkan data penilaian serta masukan dari reviewer dan peserta didik, aplikasi AADK diasumsikan memiliki beberapa kelebihan sehingga layak menjadi sumber belajar mandiri yang relevan dengan kebutuhan peserta didik. Kelebihan yang terdapat dalam aplikasi yaitu:

1. Aplikasi AADK dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi peserta didik dan menarik untuk digunakan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Darmawan (2013: 16), aplikasi *mobile learning* dapat digunakan kapan pun dan dimana pun. Penggunaan yang fleksibel tersebut membuat aplikasi AADK tepat digunakan sebagai sumber belajar mandiri diamanapun peserta didik berada.

2. Aplikasi sangat familiar bagi peserta didik, sehingga sangat mudah dioperasikan. Penggunaannya dapat diinstal pada *smartphone* android manapun dengan minimal sistem operasi android versi Gingerbread.
3. Komponen dalam pembelajaran sudah lengkap termasuk soal yang dilengkapi dengan penskoran.
4. Aplikasi AADK merupakan aplikasi sumber belajar mandiri yang mengikuti perkembangan teknologi.
5. Video apersepsi yang berada bagian awal aplikasi sangat menarik dan menimbulkan motivasi belajar. Selain itu terdapat video animasi kontekstual menarik yang membuat peserta didik mudah memahami aplikasi termokimia. Kemp dan Dayton dalam Daryanto (2010) mengungkapkan, melalui media pembelajaran sikap positif peserta didik terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan. Aplikasi AADK berdasarkan penilaian *reviewer* mampu meningkatkan sikap positif peserta didik untuk termotivasi belajar.

Selain memiliki beberapa kelebihan aplikasi AADK juga memiliki kekurangan. Kekurangan dari aplikasi AADK, yaitu:

1. Materinya tidak terperinci seperti dalam *textbook*. Hal ini dikarenakan memang AADK didesain sebagai sumber belajar mandiri yang dapat dipelajari dimanapun dengan mudah, sehingga materi yang disampaikan merupakan materi intisari.
2. *Size* aplikasi cukup berat untuk *smartphone* android dengan spesifikasi rendah (ram < 1 GB). *File* aplikasi 35.1 MB cukup besar karena memuat 4 video animasi didalamnya. Jika di *compress* lagi dikhawatirkan dapat menurunkan kualitas video dan tampilan visual aplikasi AADK.
3. Tidak dapat digunakan dengan mudah di *netbook*. Aplikasi AADK pada dasarnya dikhususkan pada *smartphone* berbasis android, karena penggunaan android semakin tersebar luas dan semakin tinggi penggunaannya. Jika bermaksud dijalankan di komputer PC maka harus terdapat *software* penunjang untuk menjalankan aplikasi .apk seperti *flash player*, akan tetapi tampilannya tidak semaksimal di dalam *smartphone* android.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan aplikasi Ada Apa dengan Kimia berbasis android sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/ MA yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi AADK yang dihasilkan dengan melalui model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Tahap analisis terdiri dari proses analisis terhadap kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi termasuk di dalamnya melakukan tinjauan terhadap kurikulum, silabus dan KD. Tahap desain terdiri dari perumusan tujuan aplikasi, pembuatan *story board*, pengumpulan referensi materi dan bahan grafis, validasi materi dan soal, serta pembuatan instrumen penilaian. Tahap pengembangan terdiri dari pembuatan aplikasi, peninjauan aplikasi oleh *peer reviewer*, ahli media dan ahli materi serta revisi produk awal. Tahap implementasi meliputi penilaian oleh guru *reviewer* dan uji terbatas pada peserta didik. Tahap evaluasi terdiri dari analisis data dan kajian produk akhir.
2. Kualitas aplikasi AADK ditentukan oleh penilaian 7 orang guru *reviewer* dan penilaian uji terbatas pada 25 peserta didik. Berdasarkan penilaian guru *reviewer* jumlah skor rata-rata setiap aspek yaitu 104,43 dengan jumlah skor maksimal 120. Berdasarkan kriteria penilaian ideal kualitas, aplikasi masuk dalam kategori sangat baik (SB). Adapun persentase keidealan aplikasi AADK dinilai sebesar 87,02%. Hasil uji terbatas pada peserta didik menunjukkan jumlah skor rata-rata setiap aspek adalah 74,60 dengan jumlah skor maksimal 85. Berdasarkan kriteria penilaian ideal kualitas aplikasi AADK termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Persentase keidealan aplikasi AADK dari penilaian peserta didik sebesar 87,76%. Dari kedua penilaian tersebut, aplikasi AADK termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri pada materi termokimia kelas XI SMA/MA.

B. Saran

Beberapa hal yang dapat ditindaklanjuti dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan lebih lanjut mengenai aplikasi *Ada Apa dengan Kimia* sehingga dihasilkan produk yang lebih baik.
2. Melakukan penelitian lanjutan dengan menguji aplikasi AADK kepada peserta didik sehingga dapat diketahui efektifitas penggunaan terhadap peningkatan motivasi dan prestasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran kimia.
3. Perlu dikembangkan lagi aplikasi serupa AADK dengan pokok materi yang berbeda.

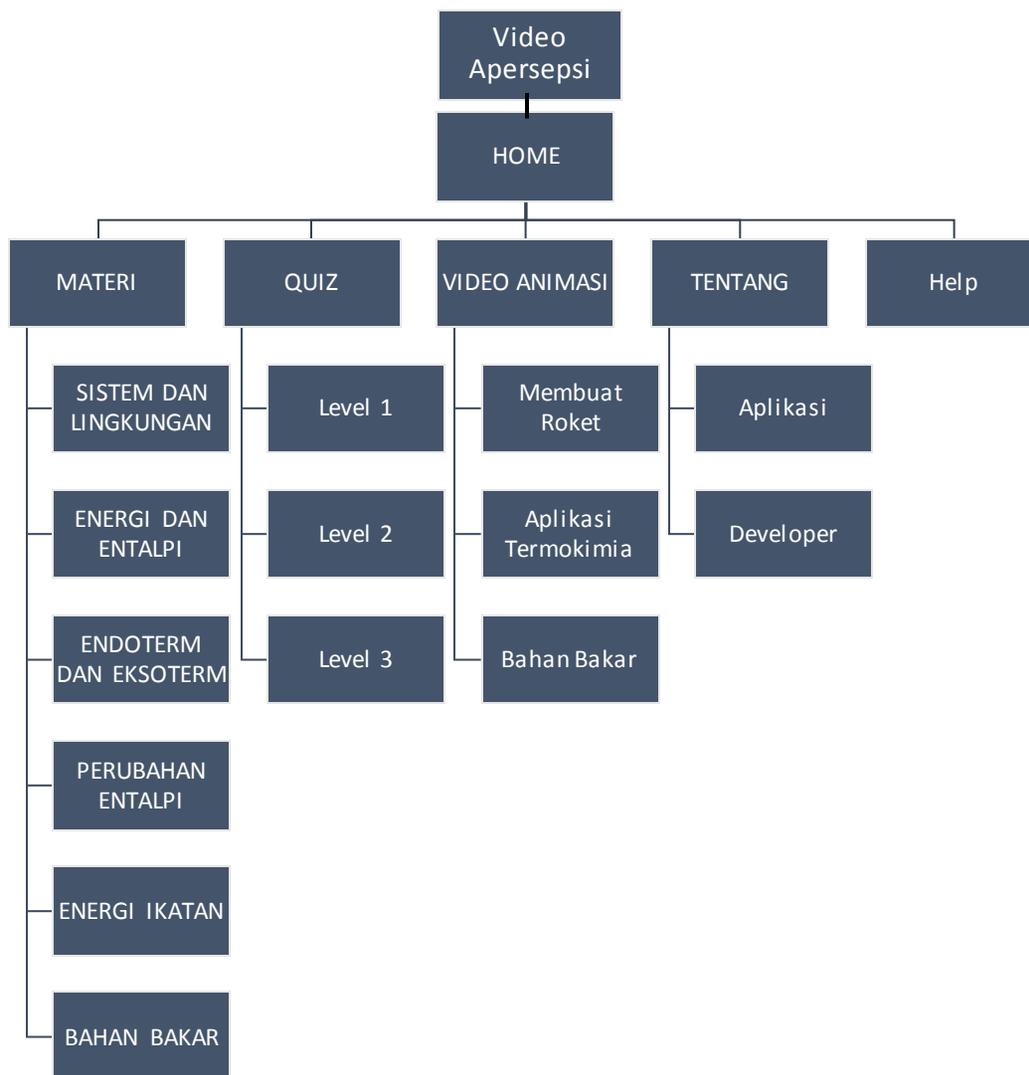
DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Firdan. (2011). *Pengenalan Dasar Android Programming*. Jakarta: Biraynara.
- Bambang Warsito. (2011). Analisis Kebutuhan Sistem Pembelajaran. Serial Modul Diklat Jabatan Fungsional Pengembangan Teknologi Pembelajaran (Diklat JF-PTP). Pusat Teknologi dan Komunikasi Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. Gall. (1989). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Chang, K. (2009). "Learning thermochemistry: Understanding the challenges and promoting its success". *Dissertation*. Science and Mathematics Education, University of California, Berkeley.
- Dananjaya, U. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Darmawan, D. (2013). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Darmono. (2007). *Perpustakaan Sekolah Pendekatan Aspek Manajemen dan Tata Kerja*. Jakarta: Grasindo.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The Systematic Design of Instruction, 4th Edition*. New York: Harper Collin.
- Driyakarya. (1980). *Tentang Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Eko Febriyanto. (2012). "Pengembangan Animasi Interaktif Tentang Pencemaran Udara sebagai Materi Pengayaan Mata Pelajaran Kimia SMA/MA". *Skripsi S1*. Jurusan pendidikan Kimia, FMIPA, UNY.
- Esa Kurnia Sari. (2012). Pengembangan Mobile Game "Brainchemist" sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA pada Materi Kelarutan, Hasil Kali Kelarutan dan Koloid. *Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia UNY* (Vol 1 No1 Bulan Juli-Agustus 2012). Hlm. 1-8.
- Goenawan, Muhammad A. (2015). *Jumlah Aplikasi Android Salip iOS*. Diakses dari <http://inet.detik.com/read/2015/01/17/105208/2806085/317/jumlah-aplikasi-android-salip-ios> pada tanggal 11 Mei 2015 jam 13.22 WIB.

- Kartakusumah, Berliana. 2006. *Pemimpin Adiluhung Genealogi Kepemimpinan Kontemporer*. Bandung: Teraju Mizan.
- Noni Piana. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Pembelajaran Termokimia di SMA/MA Kelas XI IPA. *Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia UNY* (Vol 1 No 3 Bulan Oktober 2012). Hlm. 1-7.
- O'Malley, C, dkk. 2003. *Guidelines for Learning/ Teaching/ Tutoring in a Mobile Environment* (Online). Diakses dari <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf> pada tanggal 12 Mei 2015. Jam 12.47 WIB.
- Permendikbud Nomor 160 Tahun 2014 Tentang Pemberlakuan Kurikulum Tahun 2006 dan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Mailanto, Arsan. (2015). *Popularitas Android One Kalahkan Iphone 6*. Diakses dari <http://autotekno.sindonews.com/read/976929/122/popularitas-android-one-kalahkan-iphone-6-1426476820>. Pada tanggal 12 Mei 2015, jam 14.37 WIB.
- Purba, Michael. (2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Rohmi Julia Purbasari. (2013). Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dimensi Tiga untuk Peserta didik SMA Kelas XI. *Skripsi S1*. Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, UM.
- Salirawati, Das, dkk. (2007). *Belajar Kimia Secara Menarik untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- Sudarmo, Unggul. (2014). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga.
- Sugihartono, Kartika Nur F, Farida Agus S, Farida Harahap, & Siti Rohmah N. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R%D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarna, Made. (2003). *Common Textbook (Edisi Revisi) Kimia Dasar 1*. Yogyakarta: Jurusan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

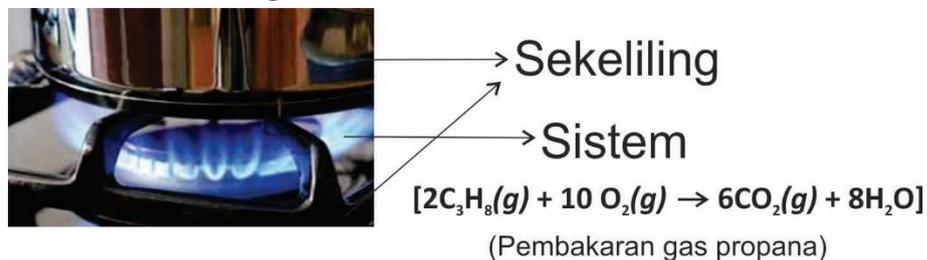
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP – UPI. (2007). *Ilmu dan Aplikasi Ilmu Pendidikan*. Bandung: Imtima.
- Tengku Zulfahmi. (2014). Pengembangan *Game Chem Crossword* Berbasis Flash Sebagai Media Belajar Mandiri Kimia Pokok Bahasan Stuktur Atom Bagi Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia UNY* (Vol. IV No. 1 Tahun 2015). Hlm. 1-8.
- Tilaar, H.A.R. 1998. *Beberapa Agenda Reformasi Pendidikan Nasional*. Magelang: Tera Indonesia.
- Tim Dosen AP. (2011). *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yogo, P. D. (2012). *Mobile Game “Brainchemist”* Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, Dan Hidrolisis Garam. *Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia UNY* (Vol. 1 No. 1 Bulan Juli-Agustus 2012). Hal. 1-8.

STORY BOARD APLIKASI AADC (ADA APA DENGAN CHEMISTRY)



MATERI BAB TERMOKIMIA

A. Sistem dan Sekeliling



Gambar 1. Ilustrasi Sistem dan Sekeliling

Sistem adalah reaksi atau tempat yang dijadikan titik pusat perhatian. **Sekeliling** adalah semua hal yang menunjang sistem, atau dengan kata lain, semua hal di luar sistem. Contohnya, bila anda memasak air, maka api dari gas yang terbakar adalah sistem, sementara gelas, air dan semua lainnya adalah sekeliling.

Ada 3 jenis sistem, berdasarkan transformasi materi dan energinya, yaitu:

1. Sistem terbuka, terjadi pertukaran materi dan energi keluar masuk sistem. Contohnya, kembang api.



Gambar 2. Kembang Api sebagai Contoh Sistem Terbuka

2. Sistem tertutup, hanya ada pertukaran energi atau materi satu arah. Contohnya, air panas dalam gelas tertutup, dimana hanya panas (energi) dari dalam gelas yang bergerak ke arah sekeliling.



Gambar 3. Air Panas dalam Panci Tertutup

3. Sistem terisolasi, tidak terjadi pertukaran materi dan energi sama sekali. Contohnya, air dalam termos.

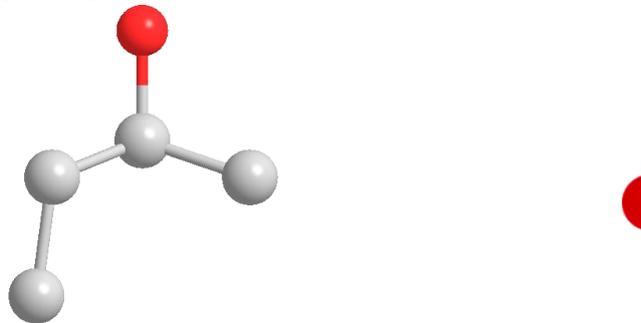


Gambar 4. Termos

B. Energi dan Entalpi

Energi

Energi didefinisikan sebagai kemampuan sistem untuk melakukan kerja. Secara umum energi suatu sistem dapat dikelompokkan atas: energi kinetik dan energi potensial. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh sistem/benda yang bergerak, contohnya adalah kalor. Energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh sistem/benda karena kedudukannya, contohnya energi kimia. Perhitungan energi dalam reaksi kimia menggunakan besaran yang disebut entalpi yang diberi simbol H .



Gambar 5. Ilustrasi Energi Kinetik dan Energi Potensial

Energi dalam

Jumlah total energi yang dimiliki oleh sistem (energi kinetik dan energi potensial) disebut energi dalam (U). Jika sistem menerima energi dari sekelilingnya maka energi dalam sistem akan bertambah, begitu sebaliknya. Harga mutlak energi dalam suatu sistem tidak dapat ditentukan, yang dapat ditentukan adalah perubahan energi dalam dan dinyatakan sebagai ΔU dengan perumusan sebagai berikut:

$$\Delta U = U_{\text{produk}} - U_{\text{reaktan}}$$

Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah dari sistem ke sekeliling atau sebaliknya, karena adanya perbedaan suhu di antara keduanya. Jumlah kalor yang berpindah dari sistem ke sekeliling tergantung massa benda (m), kalor jenis zat (c), kapasitas kalor (C), dan perubahan suhu dari sistem (ΔT), sehingga untuk menghitung kalor dirumuskan sebagai berikut:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ atau } q = C \cdot \Delta T$$

keterangan:

q = kalor yang diserap atau dilepas

Bila sistem menyerap kalor, q akan bertanda positif

Bila sistem melepas kalor, q akan bertanda negatif

Kerja

Pertukaran energi antara sistem dan sekeliling dapat berupa kalor (q) atau bentuk-bentuk energi lainnya yang secara kolektif kita sebut kerja (w). Adanya pertukaran energi tersebut akan mengubah jumlah energi dalam yang terkandung sistem.

$$\Delta U = q + w$$

Keterangan:

ΔU = perubahan energi dalam dari sistem

q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas

w = kerja yang dilakukan oleh atau terhadap sistem

Entalpi

Menurut teori kinetik, pada suhu diatas 0°C ($> -273 \text{ K}$), setiap materi baik dalam wujud gas, cair atau padatan, memiliki partikel-partikel yang selalu bergerak secara acak dan saling bertumbukan dengan total gaya yang saling meniadakan. Pergerakan partikel-partikel dan gaya tolak/ tarik antar partikel tersebut, menunjukkan adanya energi dalam materi. Jumlah total energi atau kalor yang dimiliki sistem pada tekanan tetap disebut **entalpi**, yang diberi simbol **H**.

Entalpi suatu zat tidak dapat diukur, tetapi hanya perubahan entalpinya yang dapat diukur, yaitu selisih antara entalpi zat-zat hasil dikurangi entalpi zat-zat reaktan untuk reaksi:

$$\Delta H = H_P - H_R$$

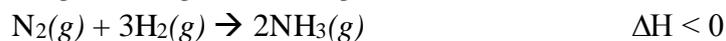
Keterangan:

ΔH = Perubahan entalpi

H_P = Entalpi produk

H_R = Entalpi reaktan

Jika entalpi (H) produk lebih kecil daripada entalpi (H) reaktan maka akan terjadi pembebasan kalor. Harga perubahan entalpi (ΔH) negatif atau lebih kecil daripada nol.



Jika entalpi (H) produk lebih besar daripada entalpi (H) reaktan maka akan terjadi penyerapan kalor. Harga perubahan entalpi (ΔH) positif atau lebih besar daripada nol.



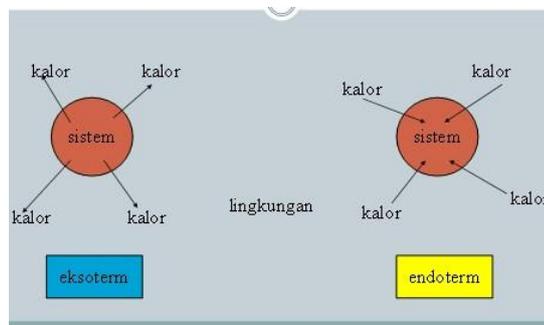
C. Endoterm dan Eksoterm

Reaksi eksoterm yaitu reaksi yang membebaskan kalor, kalor mengalir dari sistem ke sekeliling, entalpi produk lebih kecil daripada entalpi pereaksi (perubahan entalpi negatif). Salah satu ciri khas reaksi eksoterm adalah selama proses reaksi berlangsung, suhu sistem naik.

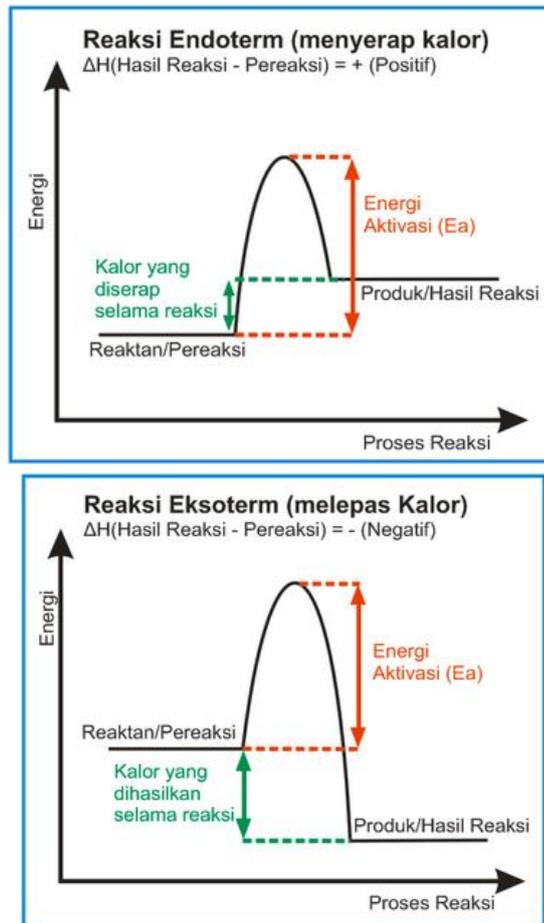
Reaksi eksoterm: $\Delta H = H_P - H_R < 0$ atau $\Delta H = (-)$

Reaksi Endoterm yaitu reaksi yang memerlukan kalor, kalor mengalir dari sekeliling ke sistem, entalpi produk lebih besar daripada entalpi pereaksi (perubahan entalpi positif). Salah satu ciri khas reaksi endoterm adalah selama proses reaksi berlangsung, suhu sistem turun.

Reaksi endoterm: $\Delta H = H_P - H_R > 0$ atau $\Delta H = (+)$



Gambar 6. Reaksi Endoterm dan Reaksi Eksoterm



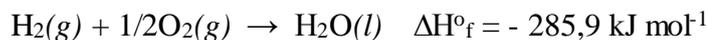
Gambar 7. Diagram tingkat energi reaksi endoterm dan eksoterm

D. Perubahan Entalpi

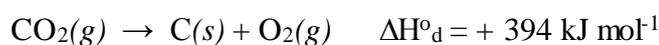
Perubahan entalpi merupakan perubahan kalor yang diukur pada tekanan tetap. Keadaan standar pengukuran perubahan entalpi adalah pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm. Beberapa jenis Perubahan entalpi standar:

1. Perubahan Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f) (*Standard Enthalpy of Formation*) merupakan perubahan entalpi yang terjadi pada pembentukan 1 mol suatu senyawa dari unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Satuan SI-nya adalah kilojoule permol ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$).

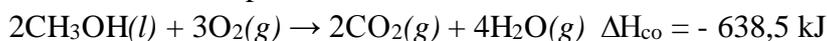
Contoh reaksi:



2. Perubahan Entalpi Peruraian Standar (ΔH°_d) (*Standard Enthalpy of Decomposition*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada peruraian 1 mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Contoh reaksi:

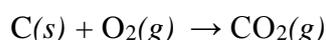


3. Perubahan Entalpi Pembakaran Standar (ΔH_{co}) (*Standard Enthalpy of Combustion*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada pembakaran 1 mol suatu zat secara sempurna. Contoh reaksi:



Pengukuran perubahan entalpi suatu reaksi terkadang tidak dapat ditentukan dengan kalorimeter, misalnya penentuan perubahan entalpi pembentukan standar (H_{f0}) CO. Reaksi pembentukan CO adalah $\text{C}(s) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$.

Reaksi pembakaran karbon tidak mungkin hanya menghasilkan gas CO saja tanpa disertai terbentuknya gas CO_2 , jadi bila dilakukan pengukuran perubahan entalpi dari reaksi tersebut terukur pula perubahan entalpi dari reaksi:



Untuk mengatasi persoalan tersebut Henry Germain Hess (1840) melakukan serangkaian percobaan dan didapat kesimpulan bahwa perubahan entalpi suatu reaksi merupakan fungsi keadaan, artinya, bahwa perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) dan keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak tergantung bagaimana jalanya reaksi. Pernyataan ini dikenal dengan Hukum Hess. Contoh:

Reaksi pembakaran karbon menjadi gas CO_2 dapat berlangsung dalam dua tahap yaitu,

Tahap 1:

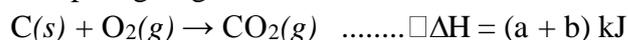


Tahap 2:



Dengan demikian perubahan entalpi secara keseluruhan bila reaksi dilakukan dalam satu tahap, tanpa melewati gas CO.

Tahap langsung:



E. Energi Ikatan

Reaksi kimia pada dasarnya terdiri dari dua proses, yang pertama adalah pemutusan ikatan-ikatan antar atom dari senyawa yang bereaksi dan dalam prosesnya memerlukan energi (kalor), yang kedua adalah proses penggabungan ikatan kembali dari atom-atom yang terlibat reaksi sehingga membentuk susunan baru dan dalam prosesnya membebaskan energi (kalor).

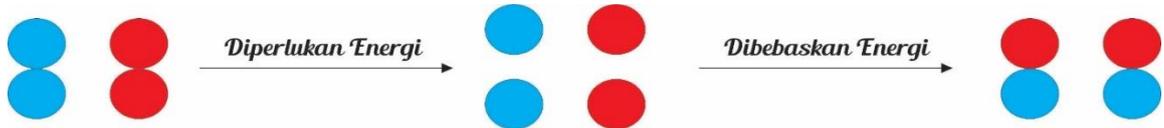
Contoh:



Tahap pertama : $\text{H}_2(g) \longrightarrow 2\text{H}(g) \dots\dots\dots$ diperlukan energi
 $\text{Cl}_2(g) \longrightarrow 2\text{Cl}(g) \dots\dots\dots$ diperlukan energi

Tahap kedua : $2\text{H}(\text{g}) + 2\text{Cl}(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$ dibebaskan energi

Secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut:



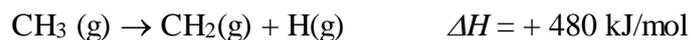
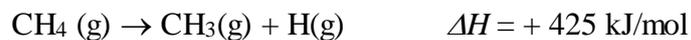
Gambar 13. Skema Reaksi

Kalor yang diperlukan untuk memutuskan ikatan oleh satu mol molekul gas menjadi atom - atom atau gugus dalam keadaan gas disebut dengan energi ikatan.

1. Energi Dissosiasi Ikatan (D)

Energi dissosiasi ikatan merupakan energi yang diperlukan untuk memutuskan salah satu ikatan 1 mol suatu molekul gas menjadi gugus-gugus molekul gas.

contoh:

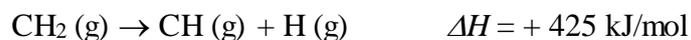
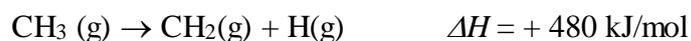
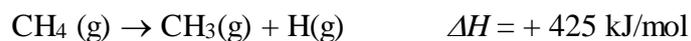


Dari reaksi tersebut menunjukkan bahwa untuk memutuskan sebuah ikatan C – H dari molekul CH_4 menjadi gugus CH_3 dan atom gas H diperlukan energi sebesar 425 kJ/mol, tetapi pada pemutusan ikatan C – H pada gugus CH_3 menjadi gugus CH_2 dan sebuah atom gas H diperlukan energi yang lebih besar, yaitu 480 kJ/mol.

2. Energi Ikatan Rata- Rata

Energi ikatan rata-rata merupakan energi rata-rata yang diperlukan untuk memutus sebuah ikatan dari seluruh ikatan suatu molekul gas menjadi atom-atom gas.

Contoh:



Jika keempat reaksi tersebut dijumlahkan maka akan diperlukan energi 1664 kJ/mol, maka dapat dirata – rata untuk setiap ikatan didapatkan harga +146 kJ/mol. Jadi energi ikatan rata-rata dari ikatan C – H adalah 416 kJ/mol

Tabel 8. Energi Ikatan Rata-rata Beberapa Ikatan ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

Ikatan	Energi Ikatan rata-rata (kJ/mol)	Ikatan	Energi Ikatan rata-rata (kJ/mol)
C – H	+ 413	I – I	151
C – C	+ 348	C – I	+ 240
C – O	+ 358	N - O	+ 201
C – F	+ 485	N – H	+ 391
C – Cl	+ 431	N - N	+ 163
C – Br	+ 276	C = C	+ 614
H - Br	+ 366	C = O	+ 799
H – H	+ 436	O = O	+ 495
H – O	+ 463	N \equiv N	+ 491
F – F	+ 155	C \equiv N	+ 891
Cl – Cl	+ 242	C \equiv C	+ 839
Br – Br	+ 193		

Energi ikatan dapat sebagai petunjuk kekuatan ikatan dan kesetabilan suatu molekul. Molekul dengan energi ikatan besar berarti ikatan dalam molekul tersebut kuat yang berarti stabil. Molekul dengan energi ikatan kecil berarti mudah terurai.

F. Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan suatu senyawa yang bila dilakukan pembakaran terhadapnya dihasilkan kalor yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Bahan bakar yang banyak dikenal adalah jenis bahan bakar fosil, misalnya minyak bumi atau batu bara. Nilai kalor bakar dari bahan bakar umumnya dinyatakan dalam satuan kJ/gram , yang menyatakan berapa kJ kalor yang dapat dihasilkan dari pembakaran 1 gram bahan bakar tersebut.

Tabel 9. Nilai Kalor Bakar Beberapa Bahan Bakar

Bahan Bakar	Nilai Kalor Bakar (kJ g^{-1})
Gas alam (LNG)	49
Batu bara	32
Bensin	48
Arang	34
Kayu	18

Nilai kalor bakar dapat digunakan untuk memperkirakan harga energi suatu bahan bakar.

Contoh:

Harga arang Rp 2.000,-/kg, dan harga LPG Rp 6.000,-/kg. Nilai kalor Bakar arang 34 kJ/gram dan nilai kalor bakar LPG 40 kJ/gram. Dari informasi tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui harga kalor yang lebih murah, yang berasal dari arang ataupun dari LPG.

Arang	LPG
Nilai kalor bakar arang: 34 kJ/gram, jadi uang Rp. 2.000,- dapat untuk memperoleh 1.000 gram arang dan didapat kalor sebanyak $= 34 \times 1.000 \text{ kJ}$ $= 34.000 \text{ kJ}$	Untuk LPG, nilai kalor bakarnya : 40 kJ/gram, jadi uang Rp. 6.000 dapat untuk memperoleh 1000 gram LPG dan kalor sebanyak $= 40 \times 1.000 \text{ kJ}$ $= 40.000 \text{ kJ}$
Jadi tiap rupiahnya mendapat kalor sebanyak $= 34.000 / 2.000$ $= 17 \text{ kJ/rupiah}$	Jadi tiap rupiahnya mendapat kalor sebanyak : $40.000 / 6.000$ $= 6,67 \text{ kJ/rupiah}$

Gambar 10. Perhitungan Harga Kalor Arang dan LPG

Kesimpulannya: jika diperhatikan dari sudut energi yang diperoleh tiap rupiahnya, menggunakan arang lebih murah daripada elpiji. Meskipun demikian, dalam pemilihan jenis bahan bakar harus dipertimbangkan juga faktor-faktor lain, misalnya kepraktisan, ketersediaan, tingkat kebersihan dan pencemarannya.

Kutipan Motivasi:

Bahan bakar yang terdapat di muka bumi ini merupakan nikmat yang diberikan oleh Allah. Sudah sepatutnya kita memanfaatkannya dengan baik dan tidak boros dalam penggunaannya terutama bahan bakar fosil yang terbatas. Pada reaksi pembakaran yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) dapat meningkatkan efek rumah kaca yang berujung pemanasan global, sehingga kita harus mengurangi pencemaran akibat CO₂ yaitu dengan melakukan penghijauan, menggunakan energi alternatif dan kendaraan ramah lingkungan, bersepeda atau jalan kaki.

MATERI QUIZ

KISI KISI SOAL

Tabel 11. Sebaran Soal Berdasar Tingkat Proses Kognitif

Kognitif	C1	C2	C3	C4, C5, C6
Pengetahuan	Mengingat	Memahami	Mengaplikasikan	Menganalisis
Pengetahuan faktual (K1)	1, 3, 4	2, 5, 6	7, 8, 10	
Pengetahuan konseptual (K2)	9, 11, 16	12, 14	15, 18, 20	
Pengetahuan Prosedural (K3)		13, 21, 24, 26	17, 19, 22, 23, 25, 27, 29	
Pengetahuan metakognitif (K4)				28, 30
50 soal				

Tabel 12. Sebaran Soal Pada Quiz

Quiz 1	Quiz 2	Quiz 3
Soal 1 s.d soal 10	Soal 11 s.d 20	Soal 21 s.d 30

PILIHAN GANDA

1. Hukum pertama termodinamika adalah
 - a. Hukum kekekalan energi
 - b. Hukum peningkatan entropi
 - c. Hukum perbandingan tetap
 - d. Hukum aksi massa
 - e. Hukum kekekalan entalpi
 Analisis dimensi kognitif (C1, K1). Jawaban = a.
2. Pernyataan yang benar untuk reaksi:

$$2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) \quad \Delta H = x \text{ kJ}$$
 adalah
 - a. Kalor pembentukan CO = 2x kJ/mol
 - b. Kalor penguraian CO = x kJ/mol
 - c. Kalor pembakaran CO = 2x kJ/mol
 - d. Kalor pembakaran CO = ½x kJ/mol
 - e. Kalor pembentukan CO = ½x kJ/mol
 Analisis dimensi kognitif (C2, K1). Jawaban = d.
3. Ciri-ciri reaksi eksoterm adalah
 - a. Sistem menyerap kalor dari sekeliling
 - b. Sistem dan sekeliling memiliki kalor yang sama

- c. Sekeliling menyerap kalor dari sistem
 d. Kalor sistem dan sekeliling jika dijumlahkan sama dengan nol
 e. Pada akhir reaksi, kalor sekeliling selalu lebih kecil dari kalor sistem
 Analisis dimensi kognitif (C1, K1). Jawaban = c.
4. Pengukuran perubahan kalor dapat dilakukan dengan menggunakan alat kalorimeter. Kalor yang diserap atau dilepas oleh kalorimeter disebut
 a. Perubahan entalpi
 b. Kapasitas entalpi
 c. Kalor jenis
 d. Perubahan kalor
 e. Kapasitas kalorimeter
 Analisis dimensi kognitif (C1, K1). Jawaban = e.
5. Diketahui persamaan termokimia:

$$\text{C}_6\text{H}_6(g) \rightarrow 6 \text{C}(s) + 3 \text{H}_2(g) \quad \Delta H = - 49 \text{ kJ}$$
 Pernyataan yang benar dari reaksi di atas adalah
 a. Pembentukan 1 mol benzena (C_6H_6) memerlukan kalor sebesar 8,16 kJ
 b. Penguraian 1 mol benzena (C_6H_6) memerlukan kalor sebesar 8,16 kJ
 c. Pembentukan 1 mol benzena (C_6H_6) memerlukan kalor sebesar 49 kJ
 d. Pembentukan 1 mol benzena (C_6H_6) menghasilkan kalor sebesar 8,16 kJ
 e. Penguraian 1 mol benzena (C_6H_6) memerlukan kalor sebesar 49 kJ
 Analisis dimensi kognitif (C2, K1). Jawaban = c.
6. Diketahui persamaan termokimia:

$$\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) \quad \Delta H = - 393,5 \text{ kJ}$$
 Pernyataan yang benar dari reaksi di atas adalah
 a. Pembakaran 1 mol karbon dioksida menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
 b. Pembentukan 1 mol karbon dioksida membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
 c. Pembakaran 1 mol karbon membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
 d. Pembakaran 1 mol karbon menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
 e. Pembentukan 1 mol karbon menghasilkan kalor sebesar 39,35 kJ
 Analisis dimensi kognitif (C2, K1). Jawaban = d.
7. Sebanyak 2 mol gas hidrogen jika direaksikan dengan 1 mol gas oksigen akan terbentuk uap air yang melepaskan kalor. Persamaan termokimianya adalah
 a. $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H = - 241,8 \text{ kJ/mol}$
 b. $2\text{H}(g) + \text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = - 971,1 \text{ kJ}$
 c. $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \quad \Delta H = + 571,8 \text{ kJ}$
 d. $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = - 571,8 \text{ kJ}$
 e. $\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \quad \Delta H = + 241,8 \text{ kJ/mol}$
 Analisis dimensi kognitif (C3, K1). Jawaban = d.

8. Persamaan termokimia yang menunjukkan reaksi pembakaran standar adalah

- a. $C_6H_4(OH)_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g)$ $\Delta H = 177 \text{ kJ/mol}$
- b. $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H = -94,6 \text{ kJ/mol}$
- c. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$
- d. $C_6H_4(OH)_2(aq) + H_2(aq) \rightarrow C_6H_4(OH)_2(aq)$ $\Delta H = -204 \text{ kJ/mol}$
- e. $CH_4(g) \rightarrow CH_3(g) + H(g)$ $\Delta H = +425 \text{ kJ/mol}$

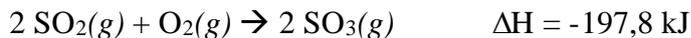
Analisis dimensi kognitif (C3, K1). Jawaban = c.

9. Pita magnesium dan asam klorida bereaksi dalam sebuah gelas beker. Hasil reaksi berupa magnesium klorida dan gas hidrogen. Dalam reaksi tersebut yang dimaksud sekeliling adalah

- a. Pita magnesium
- b. Asam klorida
- c. Magnesium klorida
- d. Gas hidrogen
- e. Gelas beker

Analisis dimensi kognitif (C1, K2). Jawaban = e.

10. Diketahui entalpi reaksi berikut:



Tentukan entalpi reaksi pembentukan $SO_3(g)$:

- a. $2 S(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ $\Delta H = -493,8 \text{ kJ}$
- b. $2 S(s) + 1 \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H = -493,8 \text{ kJ}$
- c. $S(s) + 1 \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H = -394,9 \text{ kJ}$
- d. $S(s) + 1 \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow 2 SO_3(g)$ $\Delta H = -394,9 \text{ kJ}$
- e. $S(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H = -394,9 \text{ kJ}$

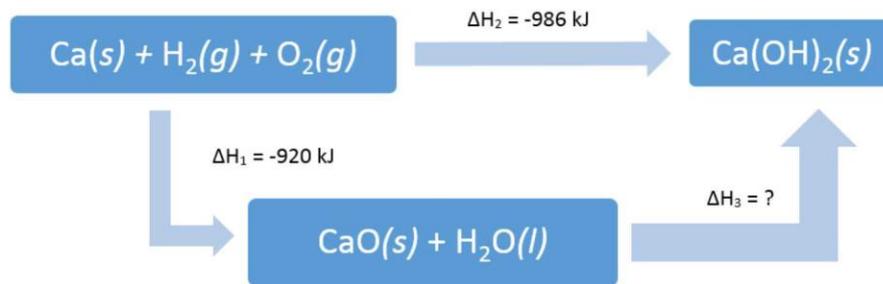
Analisis dimensi kognitif (C3, K1). Jawaban = c.

11. Reaksi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini yang merupakan reaksi endoterm adalah

- a. Kembang api
- b. Ledakan bom
- c. Korek api
- d. Kapur tohor dimasukkan dalam air
- e. Fotosintesis pada tumbuhan

Analisis dimensi kognitif (C1, K2). Jawaban = e.

12. Perhatikan gambar berikut:



Dari siklus tersebut tentukanlah perubahan entalpi $\Delta H_3 = \dots$

- 66 kJ
- 66 kJ
- 1906 kJ
- 1906 kJ
- 190,6 kJ

Analisis dimensi kognitif (C2, K2). Jawaban = a.

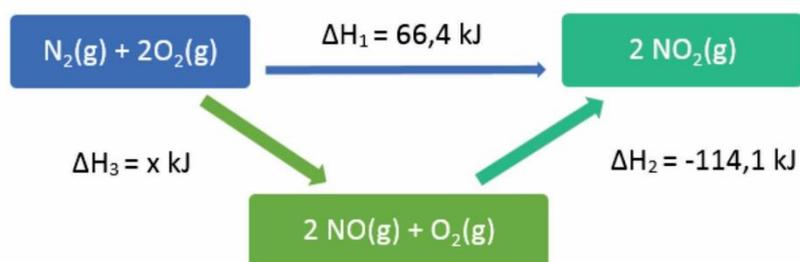
13. Suatu proses berlangsung dengan sistem menyerap kalor 10 kJ dan menerima kerja sebesar 100 kJ. Perubahan energi dalam sistem itu adalah

....

- 9 kJ
- 10,1 kJ
- 9,9 kJ
- 11 kJ
- 110 kJ

Analisis dimensi kognitif (C2, K3). Jawaban = e.

14. Perhatikan diagram berikut:



Tentukan nilai ΔH_3 adalah

- 180 kJ
- 150 kJ
- 180 kJ
- 180,5 kJ
- 180,5 kJ

Analisis dimensi kognitif (C2, K2). Jawaban = e.

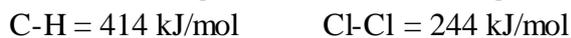
15. Berapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar 890 kJ/mol, reaksi pembentukan CO₂ menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ/mol dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar 285,8 kJ/mol?
- 210,7 kJ/mol
 - 75,1 kJ/mol
 - 75,1 kJ/mol
 - 210,7 kJ/mol
 - Semua jawaban salah

Analisis dimensi kognitif (C3, K2). Jawaban = c.

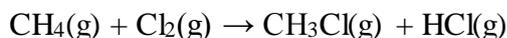
16. Saat mengkonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, tubuh kita akan merasa panas, karena
- Glukosa dari karbohidrat bereaksi dengan oksigen
 - Karbohidrat sulit terurai menjadi glukosa
 - Lemak menyimpan panas yang dilepaskan di dalam tubuh
 - Karbohidrat membawa panas dari luar tubuh
 - Glukosa dari karbohidrat terasa manis

Analisis dimensi kognitif (C1, K2). Jawaban = a.

17. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:



Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



- 1342 kJ
- 1342 kJ
- 728 kJ
- 100 kJ
- 100 kJ

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = d.

18. Di dalam kalorimeter terdapat zat yang bereaksi secara endoterm. Reaksi tersebut menyebabkan 1 kg air yang terdapat dalam kalorimeter mengalami penurunan suhu 5°C. perubahan entalpi dari reaksi tersebut adalah
- 23 kJ
 - 21 kJ
 - 21 kJ
 - 22 kJ
 - 22 kJ

Analisis dimensi kognitif (C3, K2). Jawaban = c.

19. Reaksi 3 g magnesium ($A_r = 24$) dengan nitrogen ($A_r = 14$) berlebih menghasilkan Mg_3N_2 . Pada keadaan standar proses tersebut melepaskan kalor sebesar 28 kJ. Entalpi pembentukan standar Mg_3N_2 adalah
- 350 kJ/mol
 - 672 kJ/mol
 - 75 kJ/mol
 - 224 kJ/mol
 - 177 kJ/mol

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = b.

20. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 100 mL air adalah 29,40 kJ. Apabila kapasitas panas air 4,2 J/g°C maka kenaikan suhu yang dialami air adalah
- 100 °C
 - 70 °C
 - 60 °C
 - 50 °C
 - 35 °C

Analisis dimensi kognitif (C3, K2). Jawaban = b.

21. Pada pembakaran 1 mol arang (karbon) menjadi gas CO_2 pada tekanan tetap, dilepaskan kalor sebesar 393,5 kJ. Pelepasan kalor ini menyebabkan terjadinya aliran kalor dari sistem ke sekeliling. Adanya aliran kalor dari sistem ke sekeliling mengakibatkan entalpi sistem berkurang 393,5 kJ. Maka reaksi pembakaran karbon disebut
- Reaksi endoterm
 - Reaksi pembakaran
 - Reaksi eksoterm
 - Reaksi pelepasan kalor
 - Reaksi perubahan entalpi

Analisis dimensi kognitif (C2, K3). Jawaban = c.

22. Entalpi pembakaran gas etana = - 1560 kJ/mol, maka ΔH reaksi pembakaran 0,5 mol gas tersebut adalah kJ
- 1,560
 - 780
 - 780
 - 1560
 - 3120

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = b.

23. Entalpi pembakaran 15 gram etana (C_2H_6) (Ar C=12, H=1) sesuai reaksi:
 $C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(l)$ $\Delta H = - 1.542$ kJ adalah
- 385,5 kJ
 - 771 kJ
 - 1.542 kJ
 - 1.840,4 kJ
 - 3.084 kJ

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = b.

24. Entalpi pembakaran 4,48 liter gas karbon dioksida pada keadaan standar sesuai reaksi:



- 78,8 kJ
- 394 kJ
- 197 kJ
- 98,5 kJ
- 65,7 kJ

Analisis dimensi kognitif (C2, K3). Jawaban = a.

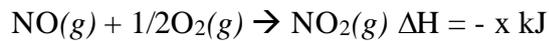
25. Dari informasi di dalam tabel, urutkan bahan bakar dari harga kalor termurah ke termahal.

Bahan Bakar	Nilai Kalor Bakar (kJ g^{-1})	Harga per kilogram
Gas alam (LNG)	49	Rp6.000,-
Batu bara	32	Rp4.900,-
Bensin	48	Rp8.000,-
Arang	34	Rp2.000,-
Kayu	18	Rp2.500,-

- Arang, gas alam, kayu, batu bara, bensin
- Gas alam, bensin, batu bara, kayu, arang
- Bensin, gas alam, batu bara, arang, kayu
- Batu bara, bensin, kayu, arang, gas alam
- Kayu, bensin, batu bara, gas alam, arang

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = a.

26. Reaksi gas nitrogen monoksida dengan gas oksigen akan membentuk nitrogen dioksida, dengan persamaan reaksi:



x merupakan perubahan entalpi

- Pembentukan NO_2
- Pembakaran O_2 menjadi NO_2
- Pembentukan NO
- Penguraian NO_2
- Pembakaran NO

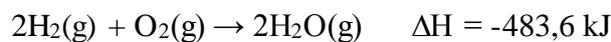
Analisis dimensi kognitif (C2, K3). Jawaban = e.

27. Diketahui energi ikatan C=C, C-H, H-H dan C-C masing masing sebesar 607 kJ/mol, 415 kJ/mol, 436 kJ/mol, 348 kJ/mol. Besarnya entalpi reaksi-reaksi $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g)$ adalah kJ

- 135 kJ
- 187 kJ
- 171 kJ
- 135 kJ
- 171 kJ

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = a.

28. Diketahui reaksi:



Pernyataan berikut yang benar adalah

- perubahan entalpi pembentukan air 483,6 kJ
- pembentukan 1 mol uap air diperlukan 241,8 kJ
- pembakaran 1 mol gas H_2 diperlukan 241,8 kJ
- pembentukan 2 mol uap air dilepaskan 483,6 kJ

- Jawaban 1,2,3 benar
- Jawaban 1 dan 3 benar
- Jawaban 2 dan 4 benar
- Jawaban ke-4 saja yang benar
- Semua jawaban benar

Analisis dimensi kognitif (C4,K4). Jawaban = d.

29. Diketahui energi ikatan:

$$\text{C} - \text{C} = 348 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{H} - \text{Cl} = 431 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C} - \text{H} = 423 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Cl} - \text{Cl} = 242 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C} - \text{Cl} = 328 \text{ kJ/mol}$$

Besarnya ΔH pada reaksi: $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} + \text{HCl}$

Adalah

- 94 kJ
- 94 kJ
- 81 kJ
- 81 kJ
- 2018 kJ

Analisis dimensi kognitif (C3, K3). Jawaban = b.

30. Metanol adalah suatu senyawa alkohol yang dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Jika diketahui kalor pembakaran $\text{CH}_3\text{OH}(g)$ adalah -726 kJ/mol, kalor pembentukan $\text{CO}_2(g)$ dan $\text{H}_2\text{O}(g)$ masing-masing adalah -393,5 kJ/mol dan -285,8 kJ/mol maka berdasarkan data tersebut pernyataan berikut yang benar adalah

(Diketahui Ar H=1, C=12, O=16)

- pembakaran 320 gram $\text{CH}_3\text{OH}(g)$ melepaskan kalor sebesar 7260 kJ
 - penguraian $\text{CO}_2(g)$ menjadi unsur-unsurnya membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ/mol
 - pembentukan 36 gram $\text{H}_2\text{O}(g)$ dari unsur-unsurnya melepaskan kalor sebesar 571,6 kJ
 - kalor pembentukan metanol adalah -239,1 kJ/mol
- Jawaban 1,2,3 benar
 - Jawaban 1 dan 3 benar
 - Jawaban 2 dan 4 benar
 - Jawaban ke-4 saja yang benar
 - Semua jawaban benar

Analisis dimensi kognitif (C4, K4). Jawaban = d.

Lampiran 3

**KOMPONEN PENILAIAN KUALITAS APLIKASI ADA APA DENGAN
CHEMISTRY (AADC) BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER
BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA KELAS XI
SMA/MA**

No.	Komponen	Kriteria
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas
II	Soal	5. Kejelasan isi soal
		6. Homogenitas pilihan jawaban
		7. Sebaran soal yang mengukur aspek kognitif C1 - C5
III	Kebahasaan	8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda
		9. Pemilihan kata bersifat komunikatif
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan
		11. Kemampuan penggunaan media pembelajaran secara berulang-ulang
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara
20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar		
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran

Lampiran 4

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER :

NIP :

INSTANSI REVIEWER :

TANGGAL :

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	25. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)					
		26. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik					
		27. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
		28. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas					
II	Soal	29. Kejelasan isi soal					
		30. Homogenitas pilihan jawaban					
		31. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI					
III	Kebahasaan	32. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda					
		33. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif					
IV	Keterlaksanaan	34. Ketepatan urutan materi yang disajikan					
		35. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang					
		36. Kemenarikan penyajian media pembelajaran					
		37. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar					
V	Tampilan Audio dan Visual	38. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi					
		39. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)					
		40. Kesesuaian pemilihan warna tampilan					

		41. Kesesuaian pemilihan jenis huruf					
		42. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf					
		43. Kesesuaian pemilihan musik/suara					
		44. Kesesuaian ukuran teks dan gambar					
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	45. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					
		46. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol					
		47. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					
		48. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					

**PENJABARAN INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU**

No	Aspek Kriteria	Indikator		
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar (KD)	SB	Jika 81% - 100% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
			B	Jika 61% - 80% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
			C	Jika 41% - 60% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
			K	Jika 21% - 40% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
			SK	Jika 0% - 20% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	SB	Jika 81% - 100% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			B	Jika 61% - 80% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			C	Jika 41% - 60% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			K	Jika 21% - 40% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			SK	Jika 0% - 20% materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	SB	Jika 81% - 100% penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
			B	Jika 61% - 80% penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
			C	Jika 41% - 60% penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
			K	Jika 21% - 40% penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
			SK	Jika 0% - 20% penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas	SB	Jika 81% - 100% konsep setiap materi yang dibahas benar
			B	Jika 61% - 80% konsep setiap materi yang dibahas benar
			C	Jika 41% - 60% konsep setiap materi yang dibahas benar
			K	Jika 21% - 40% konsep setiap materi yang dibahas benar
			SK	Jika 0% - 20% konsep setiap materi yang dibahas benar
II	Soal	5. Kejelasan isi soal	SB	Jika 81% - 100% isi soal jelas dan dapat dipahami

			B	Jika 61% - 80% isi soal jelas dan dapat dipahami
			C	Jika 41% - 60% isi soal jelas dan dapat dipahami
			K	Jika 21% - 40% isi soal jelas dan dapat dipahami
			SK	Jika 0% - 20% isi soal jelas dan dapat dipahami
		6. Homogenitas pilihan jawaban	SB	Jika semua pilihan jawaban homogen
			B	Jika rata-rata 4 pilihan jawaban homogen
			C	Jika rata-rata 3 pilihan jawaban homogen
			K	Jika rata-rata 2 pilihan jawaban homogen
			SK	Jika tidak ada pilihan jawaban homogen
		7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI. Kelas XI: $C_1 : C_2 : C_3 : C_{4,5,6} = 50\% : 30\% : 15\% : 5\%$	SB	Jika perbandingan dimensi proses kognitif terpenuhi untuk lima atau lebih dimensi
			B	Jika perbandingan dimensi proses kognitif terpenuhi untuk empat dimensi
			C	Jika perbandingan dimensi proses kognitif terpenuhi untuk tiga dimensi
			K	Jika perbandingan dimensi proses kognitif terpenuhi untuk dua dimensi
			SK	Jika perbandingan dimensi proses kognitif hanya terpenuhi untuk satu dimensi
		III	Kebahasaan	8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda
B	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah sedikit			
C	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah sedang			
K	Jika kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu dalam jumlah banyak			
SK	Jika semua kalimat yang digunakan memuat kata-kata ambigu			
9. Pemilihan kata bersifat komunikatif	SB			Jika 81% - 100% bahasa yang digunakan komunikatif
	B			Jika 61% - 80% bahasa yang digunakan komunikatif
	C			Jika 41% - 60% bahasa yang digunakan komunikatif
	K			Jika 21% - 40% bahasa yang digunakan komunikatif

			SK	Jika 0% - 20% bahasa yang digunakan komunikatif
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan	SB	Jika 81% - 100% urutan materi yang disajikan tepat
			B	Jika 61% - 80% urutan materi yang disajikan tepat
			C	Jika 41% - 60% urutan materi yang disajikan tepat
			K	Jika 21% - 40% urutan materi yang disajikan tepat
			SK	Jika 0% - 20% urutan materi yang disajikan tepat
		11. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang	SB	Jika media pembelajaran dapat digunakan pada pengulangan kelima atau lebih dan tidak mengalami eror
			B	Jika media pembelajaran dapat digunakan pada pengulangan keempat dan pernah mengalami eror
			C	Jika media pembelajaran dapat digunakan pada pengulangan ketiga dan kadang mengalami eror
			K	Jika media pembelajaran dapat digunakan pada pengulangan kedua dan sering mengalami eror
			SK	Jika media pembelajaran tidak dapat digunakan pada pengulangan kedua dan selalu mengalami eror
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran	SB	Jika 81% - 100% penyajian media pembelajaran menarik
			B	Jika 61% - 80% penyajian media pembelajaran menarik
			C	Jika 41% - 60% penyajian media pembelajaran menarik
			K	Jika 21% - 40% penyajian media pembelajaran menarik
			SK	Jika 0% - 20% penyajian media pembelajaran menarik
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar mandiri	SB	Jika media pembelajaran sangat mampu memfasilitasi proses belajar mandiri
			B	Jika media pembelajaran mampu memfasilitasi proses belajar mandiri
			C	Jika media pembelajaran cukup mampu memfasilitasi proses belajar mandiri
			K	Jika media pembelajaran kurang mampu memfasilitasi proses belajar mandiri
SK	Jika media pembelajaran tidak mampu memfasilitasi proses belajar mandiri			
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	SB	Jika 81% - 100% ilustrasi gambar sesuai dengan materi
			B	Jika 61% - 80% ilustrasi gambar sesuai dengan materi
			C	Jika 41% - 60% ilustrasi gambar sesuai dengan materi
			K	Jika 21% - 40% ilustrasi gambar sesuai dengan materi

		SK	Jika 0% - 20% ilustrasi gambar sesuai dengan materi
	15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)	SB	Jika 81% - 100% <i>background</i> yang dipilih sesuai
		B	Jika 61% - 80% <i>background</i> yang dipilih sesuai
		C	Jika 41% - 60% <i>background</i> yang dipilih sesuai
		K	Jika 21% - 40% <i>background</i> yang dipilih sesuai
		SK	Jika 0% - 20% <i>background</i> yang dipilih sesuai
	16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan	SB	Jika 81% - 100% pemilihan warna tampilan sesuai
		B	Jika 61% - 80% pemilihan warna tampilan sesuai
		C	Jika 41% - 60% pemilihan warna tampilan sesuai
		K	Jika 21% - 40% pemilihan warna tampilan sesuai
		SK	Jika 0% - 20% pemilihan warna tampilan sesuai
	17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf	SB	Jika 81% - 100% pemilihan jenis huruf sesuai
		B	Jika 61% - 80% pemilihan jenis huruf sesuai
		C	Jika 41% - 60% pemilihan jenis huruf sesuai
		K	Jika 21% - 40% pemilihan jenis huruf sesuai
		SK	Jika 0% - 20% pemilihan jenis huruf sesuai
	18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf	SB	Jika 81% - 100% pemilihan ukuran huruf sesuai
		B	Jika 61% - 80% pemilihan ukuran huruf sesuai
		C	Jika 41% - 60% pemilihan ukuran huruf sesuai
		K	Jika 21% - 40% pemilihan ukuran huruf sesuai
		SK	Jika 0% - 20% pemilihan ukuran huruf sesuai
	19. Kesesuaian pemilihan musik/suara	SB	Jika 81% - 100% pemilihan musik/suara pada tombol dan video sesuai
		B	Jika 61% - 80% pemilihan musik/suara pada tombol dan video sesuai
		C	Jika 41% - 60% pemilihan musik/suara pada tombol dan video sesuai
		K	Jika 21% - 40% pemilihan musik/suara pada tombol dan video sesuai
		SK	Jika 0% - 20% pemilihan musik/suara pada tombol dan video sesuai

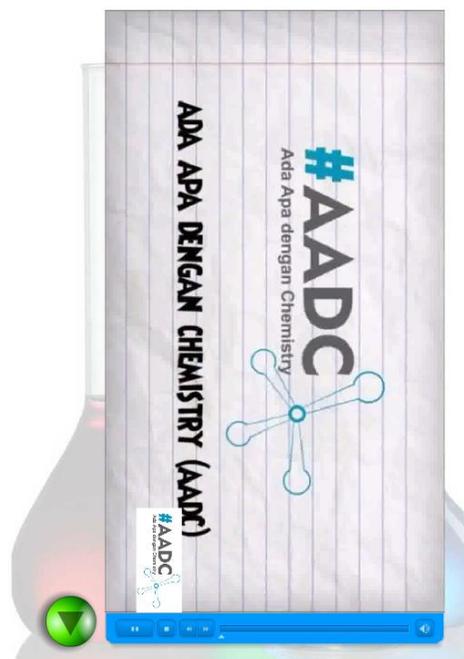
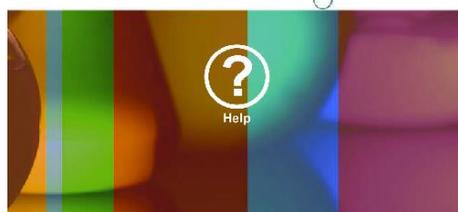
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar	SB	Jika 81% - 100% ukuran teks dan gambar proporsional
			B	Jika 61% - 80% ukuran teks dan gambar proporsional
			C	Jika 41% - 60% ukuran teks dan gambar proporsional
			K	Jika 21% - 40% ukuran teks dan gambar proporsional
			SK	Jika 0% - 20% ukuran teks dan gambar proporsional
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC	SB	Jika seluruh konten dalam aplikasi memiliki kreativitas dan inovasi
			B	Jika konten dalam aplikasi memiliki kreativitas dan inovasi dalam jumlah banyak
			C	Jika konten dalam aplikasi memiliki kreativitas dan inovasi dalam jumlah sedang
			K	Jika konten dalam aplikasi memiliki kreativitas dan inovasi dalam jumlah sedikit
			SK	Jika konten dalam aplikasi tidak memiliki kreativitas dan inovasi
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> /tombol	SB	Jika 81% - 100% fungsi <i>touch</i> mudah digunakan
			B	Jika 61% - 80% fungsi <i>touch</i> mudah digunakan
			C	Jika 41% - 60% fungsi <i>touch</i> mudah digunakan
			K	Jika 21% - 40% fungsi <i>touch</i> mudah digunakan
			SK	Jika 0% - 20% fungsi <i>touch</i> mudah digunakan
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	SB	Jika 81% - 100% petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
			B	Jika 61% - 80% petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
			C	Jika 41% - 60% petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
			K	Jika 21% - 40% petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
			SK	Jika 0% - 20% petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran	SB	Jika semua fitur dalam media pembelajaran mudah dioperasikan
			B	Jika fitur dalam media pembelajaran mudah dioperasikan dalam jumlah banyak
			C	Jika fitur dalam media pembelajaran mudah dioperasikan dalam jumlah sedang
			K	Jika fitur dalam media pembelajaran mudah dioperasikan dalam jumlah sedikit
			SK	Jika semua fitur dalam media pembelajaran tidak mudah dioperasikan

Lampiran 5

TAMPILAN APLIKASI ADA ADA DENGAN CHEMISTRY (AADC)



Tampilan halaman muka



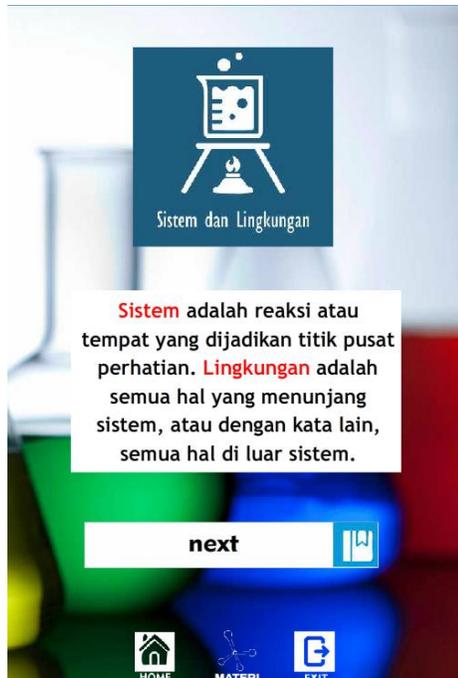
Tampilan video apersepsi



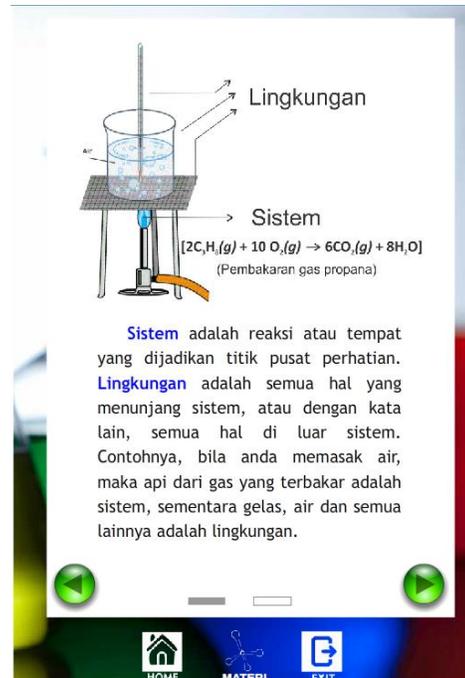
Tampilan menu utama



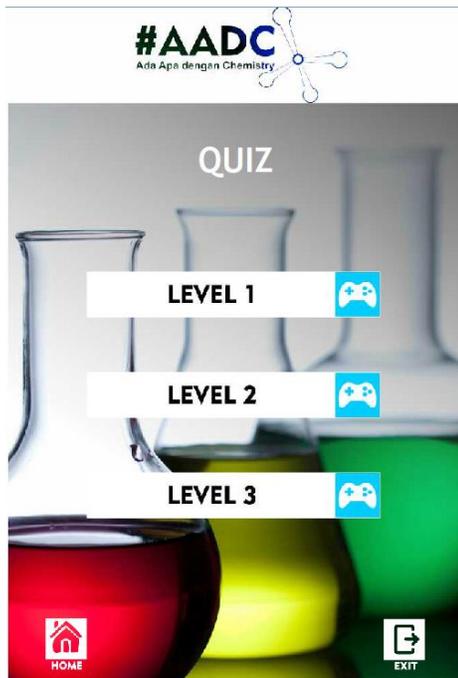
Tampilan menu materi



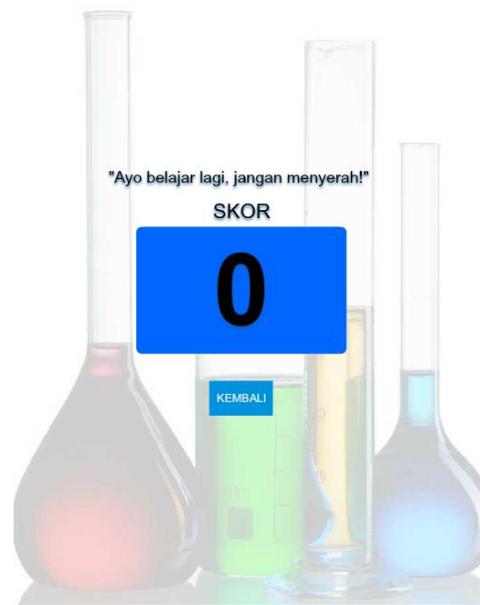
Tampilan halaman muka materi



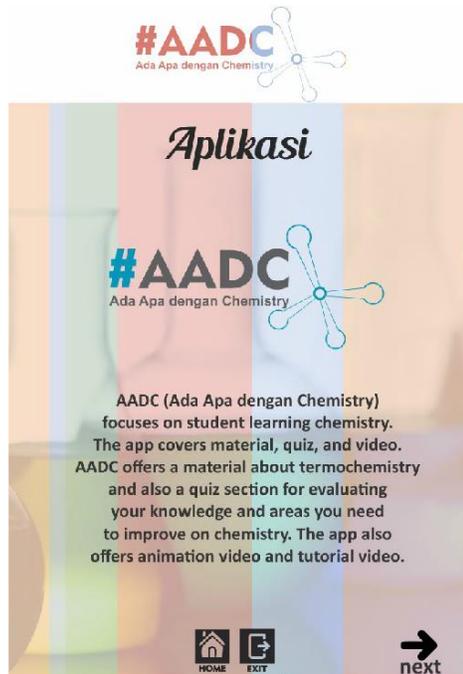
Tampilan halaman isi materi



Tampilan menu quiz



Tampilan akhir halaman level quiz



Tampilan halaman tentang



Tampilan halaman help/bantuan



Tampilan menu video animasi



Tampilan halaman video animasi

Lampiran 6

Data Ahli Media, Ahli Materi, Peer Reviewer, Dan Reviewer

A. Ahli Materi

No.	Nama	NIP	Instansi
1.	Marfuatun, M.Si	19840406 200604 2 001	FMIPA UNY

B. Ahli Media

No.	Nama	NIP	Instansi
1.	Marfuatun, M.Si	19840406 200604 2 001	FMIPA UNY
2.	Jaslin Ikhsan, M. App.Sc.,Ph.D	19680629 199303 1 001	FMIPA UNY

C. Peer Reviewer

No.	Nama	NIM	Instansi
1.	Febry Kurniawan	11314244023	FMIPA UNY
2.	Ammar Fauzan	11314244005	FMIPA UNY
3.	Nurul Faeni Dewi Setyaningrum	11314244026	FMIPA UNY

D. Reviewer Guru

No.	Nama	NIP	Instansi
1.	Dra. Anies Rachmania, S.S, M.Pd	19611112 198903 2 003	SMAN 1 Kalasan
2.	Drs. Muhammad Safrudin	-	MA Mu'allimin Muhammadiyah Yk
3.	Drs. Agus Burhan	19571215 198303 1 014	SMAN 2 Wates
4.	Ceri Setiyati, S.Pd	19680724 199203 2 006	SMAN 3 Bantul
5.	Drs. Sus Harimurti	19650727 199702 1 002	MAN Sabdodadi Bantul
6.	Paryana, S.Pd	19650315 198903 1 016	SMA Muh Wonosari
7.	Sudono, S.Pd	19650611 199001 1 002	SMAN 2 Yogyakarta

E. Reviewer Peserta Didik

No.	Nama	Kelas	Sekolah
1.	Sevina Dwi Oktaviani	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
2.	Merina Dwi Pangesti	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
3.	Yacynta Elistya Renanda	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
4.	Michelle Yulina	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
5.	Alfriska Deviane Puspita	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
6.	Alifa Ardhyasavitri	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
7.	Fidelia Divanika Kusumatmaja	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta

8.	Stefanus N	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
9.	Evelyne Ninda Winahyu	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
10.	Bernadeta Luna Paska R	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
11.	Gabriela Fortunata	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
12.	Maria Thesa Anindita S	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
13.	Anindika Nursyahrani P	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
14.	Tia Noor Larasati	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
15.	Angelina Audrey A	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
16.	Anggi Annisya Yamara	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
17.	Salma N	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
18.	Titan R	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
19.	Yolandita Hanna	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
20.	Agustina Rini Purbosari	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
21.	Ratih K W	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
22.	Yuma Diwa P	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
23.	Maxima Aditya Prabowo	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
24.	M Malik	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta
25.	Aisyah	XI PMIIA – 1	SMAN 2 Yogyakarta

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marfuatun, M.Si
NIP : 19840406 200604 2 001
Instansi : Jurdik Kimia UNY
Alamat Instansi : Jln. Colombo no. 1 Karangmalang, Depok, Sleman

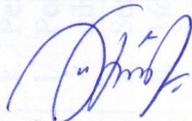
Menyatakan bahwa saya telah memberikan masukan dan penilaian pada “Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA” yang disusun oleh:

Nama : Azhar Nasih Ulwan
NIM : 11314244013
Jurusan/ Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 2015

Dosen Ahli Materi dan Ahli Media



Marfuatun, M.Si
NIP. 19840406 200604 2 001

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN DOSEN AHLI MATERI DAN AHLI MEDIA

No	Bagian Perbaikan	Masukan/ Saran
1.	Isi Materi	<p>a. Reaksi pembakaran lebih baik menggunakan pembakaran gas propana (LPG) yang lebih aplikatif</p> <p>b. Definisi endoterm dan eksoterm masih ada yang terbalik, coba dikoreksi kembali</p> <p>c. Contoh yang diambil pada penggambaran energi kinetik dan energi potensial baiknya menggunakan tinjauan ilmu kimia bukan ilmu fisika</p> <p>d. Penekanan pada penjelasan energi dalam, kalor dan kerja</p> <p>e. <i>Subscript</i> dan <i>superscript</i> dibenahi lagi</p> <p>f. Tanda panah antara reaksi ada yang hilang. Penulisan fasa dibuat miring (<i>g</i>), (<i>aq</i>), (<i>l</i>)</p> <p>g. Diberikan contoh reaksi pembentukan dan reaksi peruraian</p> <p>h. Kata kadangkala diganti dengan kata terkadang</p> <p>i. Berikan penekanan pada hukum Hess</p> <p>j. Pada contoh gambar dalam materi energi ikatan, bentuk ion hidrogen dan Cl baiknya mengikuti besar ukurannya. Hidrogen lebih kecil dari klorida.</p> <p>k. Penjelasan hubungan antara energi ikatan dengan kestabilan senyawa</p> <p>l. Penjabaran hemat energi pada materi bahan bakar dihubungkan dengan perhitungan kalor yang dihasilkan</p>
2.	Tampilan materi	<p>a. Semua materi konsisten rata paragrafnya</p> <p>b. <i>Motivation quote</i> lebih dibuat menarik penataan tampilannya</p> <p>c. Tombol <i>previous</i> pada halaman terakhir dari sub materi sebaiknya di sebelah kiri layar</p> <p>d. Sub tema sebaiknya di <i>bold</i></p> <p>e. <i>Clue/</i> rumus/ atau kata penting baiknya diberi warna yang berbeda agar menjadi penekanan</p>
3.	Isi soal	<p>a. Penulisan rumus senyawa benzena tidak sesuai</p> <p>b. Hukum pertama apa yang dimaksud? Karena hanya dituliskan hukum pertama tanpa ada penjelasan lebih lanjut pada quiz level 1</p>

	<ul style="list-style-type: none"> c. Kata kalorimeter konsisten digunakan menggunakan bahasa Indonesia d. Jawaban mengenai reaksi endoterm ada yang ambigu e. Hendaknya ditambahkan soal aplikatif atau kontekstual dalam quiz, contoh menghitung kalori bahan bakar f. Jawaban mengenai soal penyebab panas tubuh meragukan g. Konsisten dalam penggunaan entalpi/kalor h. Pada quiz level terakhir baiknya ditambahkan soal dengan dimensi proses kognitif C5-C6 contohnya soal sebab akibat i. Penulisan stirofom dibenarkan menjadi styrofoam
5. Lainnya	<ul style="list-style-type: none"> a. Paragraph pada tampilan soal lebih diperbaiki lagi b. Pemilihan kata “penyeka portabel” baiknya diganti yang lebih familiar

Yogyakarta, 2015
 Dosen Ahli Materi dan Ahli Media



Marfuatun, M.Si
 NIP. 19840406 200604 2 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jaslin Ikhsan, M. App.Sc., Ph.D

NIP : 196806291993031001

Instansi : UNY

Alamat Instansi : Jl. Colombo no. 1 Yogyakarta 55281

Menyatakan bahwa saya telah memberikan masukan dan penilaian pada "Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama : Azhar Nasih Ulwan

NIM : 11314244013

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 2015

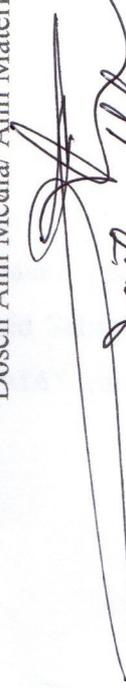
Dosen Ahli Media/ Ahli Materi


(.....) Jaslin Ikhsan, Ph.D
NIP. 196806291993031001

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN DOSEN AHLI MEDIA/ AHLI MATERI

No	Bagian Perbaikan	Masukan/ Saran
1.	<p>Paw Toon? this application should be removed somehow? why? this is an academic report, that must be authorized and developed by use of authorized application.</p>	<p>→ The "Paw Toon" must be deleted or video edited.</p>
2.	<p>The Media has no tutorial how to run/ to play it?</p>	<p>→ Add one "button & the new layout/new page" for tutorial. The button is to home</p>
3.	<p>Layout of the game! Some are in landscape orientation, but most are in portrait orientation.</p>	<p>→ The layout/ orientation of the media should be consistent.</p>
4.		

Yogyakarta, 3/ Sept 2015
Dosen Ahli Media/ Ahli Materi


(..... Nurul Ulfah)
NIP. 19610829193031001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ammar Fauzan

NIM : 11314244005

Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Menyatakan bahwa saya telah memberikan masukan dan penilaian pada “Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA” yang disusun oleh:

Nama : Azhar Nasih Ulwan

NIM : 11314244013

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 2015

Peer Review



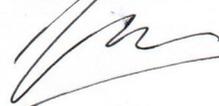
Ammar Fauzan
NIM. 11314244013

LEMBAR MASUKAN/ SARAN PEER REVIEWER

No	Hal	Masukan/ Saran
1	VIDEO	Setiap tampilan video, orientasi layar menjadi lanscape, namun posisi skin berada di samping video dan arahnya pun tidak/ kurang sesuai. Saran: atur posisi skin menjadi di bawah video.
✓ 2	Materi Energi Dalam	Tulisan $\Delta U = U_{\text{produk}} - U_{\text{reaktan}}$ sebaiknya diberi spasi
✓ 3	Materi Endo term & Ekso term	Pada animasinya, tanda panahnya diperjelas seperti 
✓ 4	video membuat roket	pada tutorial, botol yang dilubangi di bagian bawah, sedangkan pada video demonstrasi, lubang ada di tutup botol.

Yogyakarta, 2015

Peer Review



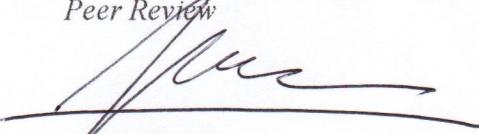
Ammar Fauzan

NIM. 11314244013

LEMBAR MASUKAN/ SARAN SECARA UMUM PEER REVIEWER

Isi materi sudah baik hanya tampilan-tampilan animasi dan ilustrasi yang digunakan perlu diperbaiki lagi. Ide untuk memasukkan video pada aplikasi sangat bagus, mungkin juga perlu ditambahkan animasi berupa demonstrasi pada salah satu pokok bahasan agar lebih menstimulasi pengalaman belajar peserta didik.

Yogyakarta, 2015
Peer Review


Ammar Fauzan
NIM. 11314244013

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febry Kurniawan

NIM : 11314244023

Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Menyatakan bahwa saya telah memberikan masukan dan penilaian pada “Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA” yang disusun oleh:

Nama : Azhar Nasih Ulwan

NIM : 11314244013

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 28 Agustus 2015

Peer Review



Febry Kurniawan

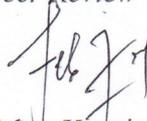
NIM. 11314244023

LEMBAR MASUKAN/ SARAN PEER REVIEWER

No	Hal	Masukan/ Saran
✓ 1.	Contoh sistem	Sebaiknya contoh gambar dari sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi diberi batas gambar sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang membingungkan.
✓ 2.	Energi dan entalpi	animasi tidak berjalan
✓ 3.	Energi ikatan	tanda panah diatas persamaan reaksi sebaiknya dihilangkan.
✓ 4.	Game	Saat bermain game sebaiknya icon penuh level dihilangkan saja.

Yogyakarta, 28 Agustus 2015

Peer Review



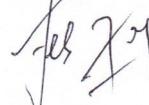
Febry Kurniawan
NIM. 11314244023

LEMBAR MASUKAN/ SARAN SECARA UMUM *PEER REVIEWER*

Media pembelajaran sudah baik dan dapat digunakan sebagai acuan dalam belajar. Akan tetapi masih terdapat animasi yang tidak berjalan, dan gambar tampilan yang sebaiknya diperbaiki.

Yogyakarta, 28 Agustus 2015

Peer Review



Febry Kurniawan
NIM. 11314244023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Faeni Dewi Setyaningrum

NIM : 11314244026

Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

Menyatakan bahwa saya telah memberikan masukan dan penilaian pada "Pengembangan Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry* Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama : Azhar Nasih Ulwan

NIM : 11314244013

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Kimia/ Pendidikan Kimia Internasional

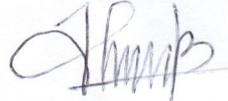
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

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

Yogyakarta, 28 Agustus 2015

Peer Review



Nurul Faeni Dewi S

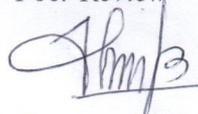
NIM. 11314244026

LEMBAR MASUKAN/ SARAN PEER REVIEWER

No	Hal	Masukan/ Saran
1.	Halaman awal	Bagus, bisa membuat siswa tertarik / Penasaran untuk membuka aplikasi anda.
2.	materi	isi materi sudah cukup baik, materi di sampaikan dengan runtut. namun menurut saya tulisannya terlalu monoton. Secara keseluruhan produk yang telah anda buat sudah baik. Good luck :) @

Yogyakarta, 28 Agustus 2015

Peer Review



Nurul Faeni Dewi S

NIM. 11314244026

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : Dra ANIES RACHMANIA S.S, M.Pd
NIP : 1961112 198903 2 003
INSTANSI REVIEWER : SMA N 1 KALASAN
TANGGAL : 14 SEPTEMBER 2015

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				✓	
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas					✓
II	Soal	5. Kejelasan isi soal					✓
		6. Homogenitas pilihan jawaban				✓	
III	Kebahasaan	7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI				✓	
		8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
		9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif					✓
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan					✓

		11. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang					✓
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran					✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar				✓	
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓	
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)				✓	
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan					✓
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf					✓
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf					✓
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara				✓	
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓	
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC				✓	
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol					✓
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					✓
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					✓

2

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : DR.S. MUHAMMAD SAFRUDIN
NIP :
INSTANSI REVIEWER : MA MU'ALLIMW MUKHAMMADIYAH
TANGGAL : 7 SEPTEMBER 2019

PETUNJUK PENGISIAN

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

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik					✓
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas					✓
II	Soal	5. Kejelasan isi soal					✓
		6. Homogenitas pilihan jawaban					✓
III	Kebahasaan	7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI					✓
		8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
IV	Keterlaksanaan	9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif					✓
		10. Ketepatan urutan materi yang disajikan				✓	✓

		11. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang					✓
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran					✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar					✓
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi					✓
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)					✓
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓	
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf					✓
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf					✓
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara				✓	
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar					✓
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol					✓
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					✓
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					✓

Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
1	<p>ANAK BAHAK VIDEO REKUS ENPOTERK / EKSO TERK SEPAIKNYA UJUNG DIWARNAI</p> <p>2. SOAL QUIZ: • 1. SOAL 3 JAWABAN YAK BENAR MANA? • DI SOAL ADA YANG TIDAK</p>	<p>DIMASUKKAN KOMPETENSI PASIR DAN TUJUAN APLIKASI (BEMBELAJARAN)</p>

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

DICANTUMKAN HARGA
 CAIR

Yogyakarta, 7-7-2015

Reviewer


(DRS M. SAKURDI)
 NIP.

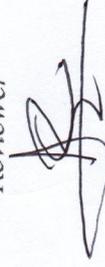
Penilaian Secara Umum Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry*

No	Kelebihan	Kekurangan
	DAPAT DITERAPKAN DI GUNAKAN PADA SETAP HP ANDROID	TILAK DAPAT DIGUNAKAN DI NETBOOK / LAPTOP

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

Yogyakarta, - 9 - 2015

Reviewer



(P.R.E. M. SAFRUDIN)
NIP.

3

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : **DRS. AGUS BURHAN, M.M.**
NIP : **195712151983031014**
INSTANSI REVIEWER : **SMA N 2 WATES KULON PROGO.**
TANGGAL : **8 SEPTEMBER 2015.**

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	SK	K	C	A	SB
I	Materi					
II	Sifat					
III	Reaksi					
IV	Kelembutan					
V	Keterampilan					

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				✓	
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas				✓	
		5. Kejelasan isi soal				✓	
II	Soal	6. Homogenitas pilihan jawaban				✓	
		7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI				✓	
III	Kebahasaan	8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
IV	Keterlaksanaan	9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓	
		10. Ketepatan urutan materi yang disajikan				✓	
						✓	

		11. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran				✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar				✓
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)				✓
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara				✓
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC				✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol				✓
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran				✓
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran				✓

Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
	<p>propana C_3H_8 tidak terlalu kecil Kata: Kalo, udah, pdntan, samutal. Pada materi bayai mana kalam di kasih musik Down yg tidak pnyangygn pemahaman lua testi. Gambar ilustrasi energi memarlukan</p>	<p>Font diper besar. Karena untuk pendisikan ya pakai yang bahn, kalam, sudah, padat, samutal. Musik pada pem bukaan bagus mem beri semangat belajan.</p>

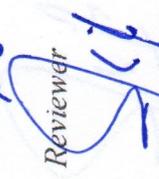
*) Jika kolom saran yang disediakan kurang, saran dapat ditulis pada bagian belakang kertas ini.

mem belass kan kurung gelas
 proses ≠ Reaksi.

proses pelarutan apa Reaksi pelarutan, Drs. AGUS BIRHAYU.M.M.
 proses eksoterm/endoterm apa Reaksi eksoterm/endoterm.
 NIP. 195712131983031014

Kalimat (kata) hilang gelas tapi gambar panli, & sesuaikan.

Reviewer



Yogyakarta, 8 July 2015

Penilaian Secara Umum Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Kelebihan	Kekurangan
	<p>Tata penulisan bersih dan gambar, bagus, memberi semangat belajar.</p>	<p>Latar belakang pada Quiz dan bisa menunjukkan, baik dgn & Variasi spy tidak bosan.</p>

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

Yogyakarta, 8.9. 2015

Reviewer

- anak panah pada gambar endo term / ekso term kurang telat.

- Warna latar belakang pada Sistem & high level - kelain bisa tidak putih, puata cepat Capri karena putih (menentukan), baik nya warna - warna lambat -> biru, hijau.

DRS. AGUS BURNAN, H.M.
NIP. 195712151983031014

4

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER

: CERI SETIYATI, S.Pd

NIP

: 19680784 199203 2006

INSTANSI REVIEWER

: SMA N 3 Bankul

TANGGAL

: 17 September 2015

PETUNJUK PENGISIAN

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

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				✓	
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas				✓	
II	Soal	5. Kejelasan isi soal				✓	
		6. Homogenitas pilihan jawaban				✓	
III	Kebahasaan	7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI				✓	
		8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
IV	Keterlaksanaan	9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓	
		10. Ketepatan urutan materi yang disajikan					✓

		11. Keahlian media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓	
		12. Kemeriahan penyajian media pembelajaran					✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar				✓	
		14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓	
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)				✓	
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓	
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara				✓	
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓	
		21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol				✓	
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran				✓	
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran				✓	
V	Tampilan Audio dan Visual						
VI	Rekayasa Perangkat Lunak						

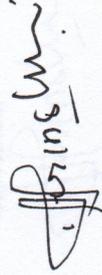
Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
-	Pada soal banyak ruang kosong <i>ditulis yang sama yang mungkin perbedaan bagian</i>	Font bisa diperbesar.

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

Yogyakarta, 17 - 9 - 2015

Reviewer



(ZERI SETIYATI, SPd)
NIP. 196807241992032006

Penilaian Secara Umum Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Kelebihan	Kekurangan
	Aplikasi AADe, menarik, sarana belajar yang baik yang mengikut perkembangan teknologi	

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

Yogyakarta, 17 - 9 - 2015

Reviewer



(CERN SETIYATI, S.Pd)
NIP. 196807241992032006

5

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : Sus Harimurh
NIP : 196507271997021002
INSTANSI REVIEWER : MAN Salsabadi Bantul
TANGGAL : 25 September 2015

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik					✓
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas				✓	
II	Soal	5. Kejelasan isi soal					✓
		6. Homogenitas pilihan jawaban				✓	
		7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI					✓
III	Kebahasaan	8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
		9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif					✓
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan				✓	

		11. Keahlian media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓	
		12. Kemeranian penyajian media pembelajaran					✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar				✓	
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓	
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)					✓
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓	
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara					✓
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar					✓
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol					✓
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					✓
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					✓

Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
1.	Materi	<p>1. Diberikan cara mencari ΔH_{red} & ΔH_{ok} lebih meyakinkan.</p> <p>2. Contoh soal & pembahasannya</p> <p>Uraikan lebih baik</p> <p>1. Dalam membuat alat, sebaiknya sebagai ilustrasi yg (untuk memin. jumlah kalura hal sbt bisa ditambahkan).</p> <p>2. Membandingkan bahan bakar, sebaiknya</p>
2.	Video materi	<p>1. Dalam membuat alat, sebaiknya sebagai ilustrasi yg (untuk memin. jumlah kalura hal sbt bisa ditambahkan).</p> <p>2. Membandingkan bahan bakar, sebaiknya</p>

*) Jika kolom saran yang disediakan kurang, saran dapat ditulis pada bagian belakang kertas ini.
 Yogyakarta, 2015

Reviewer


(Dr. Sus Harimurthi)
 NIP. 1965-07-1997021002

6

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : Parjuna SPd. Kim
NIP : 19650315 198903 1016
INSTANSI REVIEWER : SMA Muhr Wonorejo
TANGGAL : 26 Sept 2015

PETUNJUK PENGISIAN

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

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				✓	
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas					✓
II	Soal	5. Kejelasan isi soal					✓
		6. Homogenitas pilihan jawaban				✓	
III	Kebahasaan	7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI			✓		
		8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
		9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓	
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan				✓	

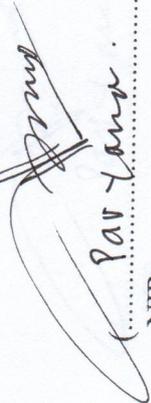
		11. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓	
		12. Kemenarikan penyajian media pembelajaran				✓	
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar			✓		
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi		✓			
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)		✓			
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓	
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara		✓			
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓	
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol					✓
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran				✓	
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					✓

Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
	<p>Kalau memungkinkan tolongnya review di perbaiki sehingga file beres dan bisa kecil sehingga akan dapat berjalan lancar, karena itu menjalankan aplikasi ini masih belum lancar, banyak kesalahan.</p>	<p>- Materi penuh & tambah, penemuan AH (perubahan entalpi dalam lempur). Akan lebih lengkap dalam penemuan AH & buat slide tersendiri, disertai dg contohnya.</p>

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

Yogyakarta, 2015

Reviewer

 (Par Yana)
 NIP.

Penilaian Secara Umum Aplikasi *Ada Apa dengan Chemistry*

No	Kelebihan	Kekurangan
	<p>- Mubal & Operasion</p> <p>- komponen dan pembedayaan</p> <p>- sudah lengkap tetapi blm di buat secara terperinci</p> <p>soal : latihan juga sudah ada lengkap dg skor yg diperoleh :</p>	<p>- Pada Materi Pembelajaran belum ada efek suara / audio dan lebih baik jika & sentai suara</p> <p>- Materi masih belum lengkap .</p>

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

Yogyakarta, 2015

Reviewer


 (Pawijana)

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA SMA/MA KELAS XI OLEH GURU



NAMA REVIEWER : SUDONO, S.Pd
NIP : 196506111990011002
INSTANSI REVIEWER : SMA N 2 YK
TANGGAL : 03.10.2015

PETUNJUK PENGISIAN

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

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB	
I	Materi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD)	✓				✓	
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	✓				✓	
		3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran		✓			✓	
		4. Kebenaran konsep setiap materi yang dibahas					✓	
II	Soal	5. Kejelasan isi soal				✓		
		6. Homogenitas pilihan jawaban					✓	
		7. Kesesuaian perbandingan dimensi proses kognitif C1 – C6 pada soal quiz untuk kelas XI				✓		
III	Kebahasaan	8. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓		
		9. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓		
IV	Keterlaksanaan	10. Ketepatan urutan materi yang disajikan					✓	

		11. Keahlian media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓	
		12. Kemeriahan penyajian media pembelajaran					✓
		13. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar				✓	
V	Tampilan Audio dan Visual	14. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓	
		15. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)				✓	
		16. Kesesuaian pemilihan warna tampilan				✓	
		17. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		18. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		19. Kesesuaian pemilihan musik/suara				✓	
		20. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓	
VI	Rekayasa Perangkat Lunak	21. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC					✓
		22. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol				✓	
		23. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran					✓
		24. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran				✓	

Penilaian Secara Umum Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Kelebihan	Kekurangan
1.	Merupakan Pembelajaran yang mandiri dan menarik.	
2.	Sebenarnya Aplikasi ini sudah sangat familiar bagi siswa untuk menjalanannya.	

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

Yogyakarta, 03 . 06 2015

Reviewer



(.....
Firdaus)

NIP. 1965 06 11 1090 01 1002

Masukan untuk Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry

No	Bagian Perbaikan	Saran
1	Quiz, pilihan A, B, C, D dan E dituliskan deksat	Perlu ditambah spasi nya agar bisa terjadi pilihan yang tidak diharapkan. Perlu menambah bahan buku referensi dalam adik / mobil belajar.
2.	Materi	

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

Yogyakarta, 03 . 10 2015

Reviewer


(..... Fu DONO)
NIP. 19650611 199001002

26
12
38

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA/MA OLEH PESERTA DIDIK



NAMA : Arsyah
KELAS : XI PMIA -1
SEKOLAH : SMAN 2 FK
TANGGAL : 16 September 2015

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB
I	Kebahasaan	1. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
		2. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓	
II	Keterlaksanaan	3. Ketepatan urutan materi yang disajikan		✓			
		4. Kehandalan media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓	
		5. Kemenarikan penyajian media pembelajaran				✓	
		6. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar		✓			
III	Tampilan Audio dan Visual	7. Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi				✓	
		8. Kesesuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)				✓	
		9. Kesesuaian pemilihan warna tampilan			✓		
		10. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		11. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		12. Kesesuaian pemilihan musik/suara					✓

IV	Rekayasa Perangkat Lunak	13. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓
		14. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC				✓
		15. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol				✓
		16. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran				✓
		17. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran				✓

Yogyakarta, 2015

Peserta Didik


(.....)

32. 2

INSTRUMEN PENILAIAN APLIKASI ADA APA DENGAN CHEMISTRY BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI PADA MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA/MA OLEH PESERTA DIDIK



NAMA : M. Mawar

KELAS : XI pnia 1

SEKOLAH : SMA 2 Y4

TANGGAL : 24 September 2015

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.

LEMBAR PENILAIAN

No.	Komponen	Kriteria	SK	K	C	B	SB	
I	Kebahasaan	1. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓		
		2. Pemilihan kalimat bersifat komunikatif				✓		
II	Keterlaksanaan	3. Ketepatan urutan materi yang disajikan				✓		
		4. Keahlian media pembelajaran untuk digunakan secara berulang-ulang				✓		
		5. Kemeranian penyajian media pembelajaran					✓	
		6. Kemampuan aplikasi dalam memfasilitasi proses belajar					✓	
		7. Kesyuaian ilustrasi gambar dengan materi					✓	
		8. Kesyuaian pemilihan <i>background</i> (latar belakang)					✓	
III	Tampilan Audio dan Visual	9. Kesyuaian pemilihan warna tampilan				✓		
		10. Kesyuaian pemilihan jenis huruf				✓		
		11. Kesyuaian pemilihan ukuran huruf			✓			
		12. Kesyuaian pemilihan musik/suara			✓			

IV	Rekayasa Perangkat Lunak	13. Kesesuaian ukuran teks dan gambar				✓
		14. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi AADC				✓
		15. Kemudahan fungsi <i>touch</i> / tombol				✓
		16. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran				✓
		17. Kemudahan pengoperasian media pembelajaran				✓

Yogyakarta, 2015

Peserta Didik



(M. Nur Rizki.....)

Lampiran 8

Rekapitulasi Data Penilaian Reviewer dan Uji Terbatas Peserta Didik

Tabel Rekapitulasi Data Penilaian Uji Terbatas kepada Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Skor maksimal	skor rata-rata	Jumlah skor rata-rata		
1	Kebahasaan	1	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4.5	9.0	
2		2	4	4	5	3	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4.5		
3	Keterlaksanaan	1	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5	17.4
4		2	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4.1			
5		3	4	5	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5	
6		4	3	5	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4.3		
7	Tampilan audio dan visual	1	4	4	3	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4.4	30.6	
8		2	4	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4.5		
9		3	3	4	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4.4		
10		4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4.4		
11		5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4.2		
12		6	4	3	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4.4		
13		7	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4.2		
14	Rekayasa perangkat lunak	1	3	4	3	5	4	4	4	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4.5	17.4		
15		2	4	5	3	4	4	4	5	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5		4.4	
16		3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4.3			
17		4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		5	4.2

Tabel Rekapitulasi Data Penilaian Reviewer

Aspek Materi										
Indikator	Rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	Skor Maksimal	Skor Rata-Rata
1	4.71	5	4	4	5	5	5	5	5	4.714285714
2	4.43	4	5	4	4	5	4	5	5	4.428571429
3	4.14	4	4	4	5	4	4	4	5	4.142857143
4	4.43	5	5	4	4	4	5	4	5	4.428571429
	17.71	18	18	16	18	18	18	18		
Aspek Soal										
Indikator	rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	skor maksimal	skor rata-rata
1	4.57	5	5	4	4	5	5	4	5	4.571428571
2	4.29	4	5	4	4	4	4	5	5	4.285714286
3	4.14	4	5	4	4	5	3	4	5	4.142857143
	13.00	13	15	12	12	14	12	13		
Aspek Kebahasaan										
Indikator	rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	skor maksimal	skor rata-rata
1	4.29	4	5	4	4	5	4	4	5	4.285714286
2	4.43	5	5	4	4	5	4	4	5	4.428571429
	8.71	9	10	8	8	10	8	8		
Aspek Keterlaksanaan										
Indikator	rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	skor maksimal	skor rata-rata
1	4.43	5	4	4	5	4	4	5	5	4.428571429
2	4.29	5	5	4	4	4	4	4	5	4.285714286
3	4.57	5	4	4	5	5	4	5	5	4.571428571
4	4.00	4	5	4	4	4	3	4	5	4
	17.29	19	18	16	18	17	15	18		
Aspek Audio dan Visual										

Indikator	rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	skor maksimal	skor rata-rata
1	3.86	4	5	4	4	4	2	4	5	3.857142857
2	4.29	4	5	5	4	5	3	4	5	4.285714286
3	4.29	5	4	5	4	4	4	4	5	4.285714286
4	4.29	5	5	4	4	4	4	4	5	4.285714286
5	4.29	5	5	4	4	4	4	4	5	4.285714286
6	4.00	4	4	5	4	5	2	4	5	4
7	4.29	4	5	4	4	5	4	4	5	4.285714286
	29.29	31	33	31	28	31	23	28		
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak										
Indikator	rata-rata	1	2	3	4	5	6	7	skor maksimal	skor rata-rata
1	4.71	4	5	4	5	5	5	5	5	4.714285714
2	4.57	5	5	4	4	5	5	4	5	4.571428571
3	4.57	5	5	4	4	5	4	5	5	4.571428571
4	4.57	5	5	4	4	5	5	4	5	4.571428571
	18.43	19	20	16	17	20	19	18		

Lampiran 9

**Perhitungan Penilaian Tiap Aspek Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry
Berbasis Android sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia
Kelas XI SMA/MA oleh Reviewer (Guru SMA)**

1. Aspek Materi

No.	Reviewer	Indikator				Jumlah
		1	2	3	4	
1	I	5	4	4	5	18
2	II	4	5	4	5	18
3	III	4	4	4	4	16
4	IV	5	4	5	4	18
5	VI	5	5	4	4	18
6	VII	5	4	4	5	18
7	VIII	5	5	4	4	18
Jumlah						124
Rata-rata						17.71

Skor rata-rata (\bar{X}) = 17,71
 Jumlah Indikator = 4
 Skor tertinggi ideal = 4 x 5 = 20
 Skor terendah ideal = 4 x 1 = 4
 $M_i = 1/2 (20 + 4) = 12$
 $S_{Bi} = 1/6 (20 - 4) = 2,7$
 $M_i + 1,8 S_{Bi} = 16,8$
 $M_i + 0,6 S_{Bi} = 13,6$
 $M_i - 0,6 S_{Bi} = 10,4$
 $M_i - 1,8 S_{Bi} = 7,2$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Materi

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik (SB)
$13,6 < X \leq 16,8$	Baik (B)
$10,4 < X \leq 13,6$	Cukup (C)
$7,2 < X \leq 10,4$	Kurang (K)
$\bar{X} < 7,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek materi dengan $\bar{X} = 17,71$ adalah sangat baik (SB).

Persentase keidealan aspek materi:

Skor total aspek materi = jumlah indikator x skor tertinggi
 = 4 x 5 = 20

$$\begin{aligned} \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\ &= \frac{17,71}{20} \times 100\% = 88,57\% \end{aligned}$$

2. Aspek Soal

No.	Reviewer	Indikator			Jumlah
		1	2	3	
1	I	5	4	4	13
2	II	5	5	5	15
3	III	4	4	4	12
4	IV	4	4	4	12
5	VI	5	4	5	14
6	VII	5	4	3	12
7	VIII	4	5	4	13
Jumlah					91
Rata-rata					13

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata } (\bar{X}) &= 13 \\ \text{Jumlah Indikator} &= 3 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 3 \times 5 = 15 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 3 \times 1 = 3 \\ M_i &= 1/2 (15 + 3) = 9 \\ S_{Bi} &= 1/6 (15 - 3) = 2 \\ M_i + 1,8 S_{Bi} &= 12,6 \\ M_i + 0,6 S_{Bi} &= 10,2 \\ M_i - 0,6 S_{Bi} &= 7,8 \\ M_i - 1,8 S_{Bi} &= 5,4 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Materi dan Soal

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
$\bar{X} < 5,4$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek soal dengan $\bar{X} = 13$ adalah sangat baik (SB).
 Persentase keidealan aspek materi dan soal:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek soal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 3 \times 5 = 15 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{15} \times 100\% = 86,67\%$$

3. Aspek Kebahasaan

No.	Reviewer	Indikator		Jumlah
		1	2	
1	I	4	5	9
2	II	5	5	10
3	III	4	4	8
4	IV	4	4	8
5	VI	5	5	10
6	VII	4	4	8
7	VIII	4	4	8
Jumlah				61
Rata-rata				8.71

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata } (\bar{X}) &= 8,71 \\ \text{Jumlah Indikator} &= 2 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 2 \times 5 = 10 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 2 \times 1 = 2 \\ \text{Mi} &= 1/2 (10 + 2) = 6 \\ \text{SBi} &= 1/6 (10 - 2) = 1,3 \\ \text{Mi} + 1,8 \text{ SBi} &= 8,4 \\ \text{Mi} + 0,6 \text{ SBi} &= 6,8 \\ \text{Mi} - 0,6 \text{ SBi} &= 5,2 \\ \text{Mi} - 1,8 \text{ SBi} &= 3,6 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Kebahasaan

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik (SB)
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik (B)
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup (C)
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
$\bar{X} < 3,6$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk kebahasaan dengan $\bar{X} = 8,71$ adalah sangat baik (SB).

Persentase keidealan aspek kebahasaan:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek kebahasaan} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 2 \times 5 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\ &= \frac{8,71}{10} \times 100\% = 87,14\% \end{aligned}$$

4. Aspek Keterlaksanaan

No.	Reviewer	Indikator				Jumlah
		1	2	3	4	
1	I	5	5	5	4	19
2	II	4	5	4	5	18
3	III	4	4	4	4	16
4	IV	5	4	5	4	18
5	VI	4	4	5	4	17
6	VII	4	4	4	3	15
7	VIII	5	4	5	4	18
Jumlah						121
Rata-rata						17.29

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata } (\bar{X}) &= 17,29 \\ \text{Jumlah Indikator} &= 4 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 4 \times 5 = 20 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 4 \times 1 = 4 \\ \text{Mi} &= 1/2 (20 + 4) = 12 \\ \text{SBi} &= 1/6 (20 - 4) = 2,7 \\ \text{Mi} + 1,8 \text{ SBi} &= 16,8 \\ \text{Mi} + 0,6 \text{ SBi} &= 13,6 \\ \text{Mi} - 0,6 \text{ SBi} &= 10,4 \\ \text{Mi} - 1,8 \text{ SBi} &= 7,2 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Keterlaksanaan

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik (SB)
$13,6 < X \leq 16,8$	Baik (B)
$10,4 < X \leq 13,6$	Cukup (C)
$7,2 < X \leq 10,4$	Kurang (K)
$\bar{X} < 7,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk keterlaksanaan dengan $\bar{X} = 17,29$ adalah sangat baik (SB).

Persentase keidealan aspek keterlaksanaan:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek keterlaksanaan} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 4 \times 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\ &= \frac{17,29}{20} \times 100\% \\ &= 86,43\% \end{aligned}$$

5. Aspek Tampilan Audio dan Visual

No.	Reviewer	Indikator							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1	I	4	4	5	5	5	4	4	31
2	II	5	5	4	5	5	4	5	33
3	III	4	5	5	4	4	5	4	31
4	IV	4	4	4	4	4	4	4	28
5	VI	4	5	4	4	4	5	5	31
6	VII	2	3	4	4	4	2	4	23
7	VIII	4	4	4	4	4	4	4	28
Jumlah									205
Rata-rata									29.29

$$\begin{aligned} \text{Skor rata-rata } (\bar{X}) &= 29,29 \\ \text{Jumlah Indikator} &= 7 \\ \text{Skor tertinggi ideal} &= 7 \times 5 = 35 \\ \text{Skor terendah ideal} &= 7 \times 1 = 7 \\ \text{Mi} &= 1/2 (35 + 7) = 21 \\ \text{SBi} &= 1/6 (35 - 7) = 4,7 \\ \text{Mi} + 1,8 \text{ SBi} &= 29,4 \\ \text{Mi} + 0,6 \text{ SBi} &= 23,8 \\ \text{Mi} - 0,6 \text{ SBi} &= 18,2 \\ \text{Mi} - 1,8 \text{ SBi} &= 12,6 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Tampilan Audio dan Visual

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 29,4$	Sangat Baik (SB)
$23,8 < X \leq 29,4$	Baik (B)
$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup (C)
$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang (K)
$\bar{X} < 12,6$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek tampilan audio dan visual dengan $\bar{X} = 29,29$ adalah baik (B). Persentase keidealan aspek tampilan audio dan visual:

Skor total aspek tampilan audio dan visual = jumlah indikator x skor tertinggi

$$= 7 \times 5$$

$$= 35$$

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

$$= \frac{29,29}{35} \times 100\%$$

$$= 83,67\%$$

6. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Reviewer	Indikator				Jumlah
		1	2	3	4	
1	I	4	5	5	5	19
2	II	5	5	5	5	20
3	III	4	4	4	4	16
4	IV	5	4	4	4	17
5	VI	5	5	5	5	20
6	VII	5	5	4	5	19
7	VIII	5	4	5	4	18
Jumlah						129
Rata-rata						18.43

Skor rata-rata (\bar{X}) = 18,43
 Jumlah Indikator = 4
 Skor tertinggi ideal = 4 x 5 = 20
 Skor terendah ideal = 4 x 1 = 4
 $M_i = 1/2 (20 + 4) = 12$
 $S_{Bi} = 1/6 (20 - 4) = 2,7$
 $M_i + 1,8 S_{Bi} = 16,8$
 $M_i + 0,6 S_{Bi} = 13,6$
 $M_i - 0,6 S_{Bi} = 10,4$
 $M_i - 1,8 S_{Bi} = 7,2$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik (SB)
$13,6 < X \leq 16,8$	Baik (B)
$10,4 < X \leq 13,6$	Cukup (C)
$7,2 < X \leq 10,4$	Kurang (K)
$\bar{X} < 7,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek rekayasa perangkat lunak dengan $\bar{X} = 18,43$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek rekayasa perangkat lunak

Skor total aspek rekayasa perangkat = jumlah indikator x skor tertinggi
 = 4 x 5 = 20

Persentase keidealan = $\frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\%$
 = $\frac{18,43}{20} \times 100\%$
 = 92,14%

7. Kualitas Aplikasi Keseluruhan

No.	Aspek Kriteria	Skor Rata-rata	Presentase Keidealan	Kualitas
1	Aspek materi	17,71	88,57%	Sangat Baik (SB)
2	Aspek Soal	13,00	86,67%	Sangat Baik (SB)
3	Aspek Kebahasaan	8,71	87,14%	Sangat Baik (SB)
4	Aspek keterlaksanaan	17,29	86,43%	Sangat Baik (SB)
5	Aspek tampilan audio dan visual	29,29	83,67%	Baik (B)
6	Aspek rekayasa perangkat lunak	18,43	92,14%	Sangat Baik (SB)

$$\text{Jumlah skor rata-rata } (\bar{Y}) = 104,43$$

$$\text{Jumlah Indikator} = 24$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 24 \times 5 = 120$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 24 \times 1 = 24$$

$$M_i = 1/2 (120 + 24) = 72$$

$$S_{Bi} = 1/6 (120 - 24) = 16$$

$$M_i + 1,8 S_{Bi} = 100,8$$

$$M_i + 0,6 S_{Bi} = 81,6$$

$$M_i - 0,6 S_{Bi} = 62,4$$

$$M_i - 1,8 S_{Bi} = 43,2$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Kualitas Keseluruhan Aplikasi

Rentang skor	Kategori
$\bar{Y} > 100,8$	Sangat Baik (SB)
$81,6 < \bar{Y} \leq 100,8$	Baik (B)
$62,4 < \bar{Y} \leq 81,6$	Cukup (C)
$43,2 < \bar{Y} \leq 62,4$	Kurang (K)
$\bar{Y} < 43,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk kualitas keseluruhan aplikasi dengan $\bar{Y} = 104,43$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek rekayasa perangkat lunak

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal keseluruhan} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 24 \times 5 = 120 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{jumlah skor rata-rata}}{\text{skor maksimal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{104,43}{120} \times 100\% \\ &= 87,02\% \end{aligned}$$

**Perhitungan Penilaian Tiap Aspek Aplikasi Ada Apa dengan Chemistry
Berbasis Android sebagai Sumber Belajar Mandiri Pada Materi Termokimia
Kelas XI SMA/MA oleh Peserta Didik (Guru SMA)**

1. Aspek Materi

No.	Peserta Didik	Indikator		Jumlah
		1	2	
1	1	4	4	8
2	2	4	4	8
3	3	5	5	10
4	4	4	3	7
5	5	4	4	8
6	6	5	5	10
7	7	4	4	8
8	8	5	4	9
9	9	5	5	10
10	10	5	5	10
11	11	5	5	10
12	12	4	4	8
13	13	4	4	8
14	14	4	4	8
15	15	5	5	10
16	16	4	5	9
17	17	4	4	8
18	18	5	5	10
19	19	5	5	10
20	20	4	5	9
21	21	5	5	10
22	22	5	5	10
23	23	5	5	10
24	24	4	4	8
25	25	4	4	8
Jumlah				224
Rata-rata				8.96

Skor rata-rata (\bar{X}) = 8,96

Jumlah Indikator = 2

Skor tertinggi ideal = 2 x 5 = 10

Skor terendah ideal = 2 x 1 = 2

$$\begin{aligned}
 Mi &= 1/2 (10 + 2) = 6 \\
 SBi &= 1/6 (10 - 2) = 1,3 \\
 Mi + 1,8 SBi &= 8,4 \\
 Mi + 0,6 SBi &= 6,8 \\
 Mi - 0,6 SBi &= 5,2 \\
 Mi - 1,8 SBi &= 3,6
 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Kebahasaan

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik (SB)
$6,8 < X \leq 8,4$	Baik (B)
$5,2 < X \leq 6,8$	Cukup (C)
$3,6 < X \leq 5,2$	Kurang (K)
$\bar{X} < 3,6$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek kebahasaan dengan $\bar{X} = 8,96$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek kebahasaan:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor total aspek kebahasaan} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\
 &= 2 \times 5 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\
 &= \frac{8,96}{10} \times 100\% \\
 &= 89,60\%
 \end{aligned}$$

2. Aspek Keterlaksanaan

No.	Peserta Didik	Indikator				Jumlah
		1	2	3	4	
1	1	3	4	4	3	14
2	2	4	4	5	5	18
3	3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	3	3	14
5	5	4	4	5	4	17
6	6	5	5	4	4	18
7	7	4	4	4	4	16
8	8	4	5	4	5	18
9	9	5	5	5	5	20
10	10	4	5	5	5	19
11	11	5	4	4	4	17
12	12	5	4	4	5	18

13	13	5	5	5	4	19
14	14	4	4	5	5	18
15	15	4	5	5	4	18
16	16	5	4	4	4	17
17	17	5	4	4	5	18
18	18	5	4	5	5	19
19	19	4	4	5	5	18
20	20	4	4	4	4	16
21	21	5	5	5	4	19
22	22	5	5	5	4	19
23	23	5	5	5	4	19
24	24	5	4	5	5	19
25	25	5	4	5	4	18
Jumlah						442
Rata-rata						17.68

Skor rata-rata (\bar{X}) = 17,68
 Jumlah Indikator = 4
 Skor tertinggi ideal = 4 x 5 = 20
 Skor terendah ideal = 4 x 1 = 4
 $M_i = 1/2 (20 + 4) = 12$
 $S_{Bi} = 1/6 (20 - 4) = 2,7$
 $M_i + 1,8 S_{Bi} = 16,8$
 $M_i + 0,6 S_{Bi} = 13,6$
 $M_i - 0,6 S_{Bi} = 10,4$
 $M_i - 1,8 S_{Bi} = 7,2$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Keterlaksanaan

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik (SB)
$13,6 < X \leq 16,8$	Baik (B)
$10,4 < X \leq 13,6$	Cukup (C)
$7,2 < X \leq 10,4$	Kurang (K)
$\bar{X} < 7,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk keterlaksanaan dengan $\bar{X} = 17,68$ adalah sangat baik (SB).

Persentase keidealan aspek keterlaksanaan:

Skor total aspek kebahasaan = jumlah indikator x skor tertinggi
 = 4 x 5
 = 20

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\
 &= \frac{17,68}{20} \times 100\% \\
 &= 88,40\%
 \end{aligned}$$

3. Aspek Tampilan Audio dan Visual

No.	Peserta Didik	Indikator							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1	1	4	4	3	4	4	4	4	27
2	2	4	4	4	4	3	3	4	26
3	3	3	3	4	4	4	5	4	27
4	4	4	4	4	4	4	4	3	27
5	5	5	5	4	4	4	5	4	31
6	6	4	3	3	4	4	4	4	26
7	7	5	5	4	4	4	5	4	31
8	8	4	5	4	5	5	4	5	32
9	9	5	5	5	5	5	5	4	34
10	10	5	5	5	5	5	5	4	34
11	11	5	5	5	5	5	4	4	33
12	12	4	5	5	4	4	4	4	30
13	13	4	4	4	4	4	4	5	29
14	14	5	5	5	5	5	4	4	33
15	15	4	5	5	4	5	5	5	33
16	16	5	5	5	4	4	4	5	32
17	17	5	4	5	4	4	4	4	30
18	18	5	5	5	5	3	5	4	32
19	19	5	5	5	5	5	5	5	35
20	20	4	5	5	5	5	4	4	32
21	21	4	4	4	4	4	5	4	29
22	22	4	4	4	4	4	5	4	29
23	23	4	4	4	4	4	5	4	29
24	24	5	5	4	4	4	5	5	32
25	25	5	5	5	5	4	4	4	32
Jumlah									765
Rata-rata									30.60

$$\text{Skor rata-rata } (\bar{X}) = 30,60$$

$$\text{Jumlah Indikator} = 7$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 7 \times 5 = 35$$

$$\begin{aligned}
\text{Skor terendah ideal} &= 7 \times 1 = 7 \\
M_i &= 1/2 (35 + 7) = 21 \\
S_{Bi} &= 1/6 (35 - 7) = 4,7 \\
M_i + 1,8 S_{Bi} &= 29,4 \\
M_i + 0,6 S_{Bi} &= 23,8 \\
M_i - 0,6 S_{Bi} &= 18,2 \\
M_i - 1,8 S_{Bi} &= 12,6
\end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Tampilan Audio dan Visual

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 29,4$	Sangat Baik (SB)
$23,8 < X \leq 29,4$	Baik (B)
$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup (C)
$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang (K)
$\bar{X} < 12,6$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek tampilan audio dan visual dengan $\bar{X} = 30,60$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek tampilan audio dan visual:

$$\begin{aligned}
\text{Skor total aspek tampilan audio dan visual} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\
&= 7 \times 5 \\
&= 35
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\
&= \frac{30,60}{35} \times 100\% \\
&= 87,43\%
\end{aligned}$$

4. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Peserta Didik	Indikator				Jumlah
		1	2	3	4	
1	1	3	4	4	4	15
2	2	4	5	4	5	18
3	3	3	3	4	4	14
4	4	5	4	4	4	17
5	5	4	4	4	4	16
6	6	4	4	5	5	18
7	7	4	5	4	4	17
8	8	5	4	4	4	17
9	9	5	3	4	5	17
10	10	3	4	4	3	14
11	11	4	5	5	4	18

12	12	5	5	5	4	19
13	13	5	5	5	5	20
14	14	5	5	5	4	19
15	15	5	5	5	5	20
16	16	5	4	4	4	17
17	17	5	5	5	4	19
18	18	5	3	4	4	16
19	19	5	5	4	4	18
20	20	4	5	4	4	17
21	21	5	5	4	4	18
22	22	5	5	4	4	18
23	23	5	5	5	4	19
24	24	5	4	4	4	17
25	25	4	4	4	4	16
Jumlah						434
Rata-rata						17.36

$$\text{Skor rata-rata } (\bar{X}) = 17,36$$

$$\text{Jumlah Indikator} = 4$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 4 \times 5 = 20$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 4 \times 1 = 4$$

$$M_i = 1/2 (20 + 4) = 12$$

$$S_{Bi} = 1/6 (20 - 4) = 2,7$$

$$M_i + 1,8 S_{Bi} = 16,8$$

$$M_i + 0,6 S_{Bi} = 13,6$$

$$M_i - 0,6 S_{Bi} = 10,4$$

$$M_i - 1,8 S_{Bi} = 7,2$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Rentang skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik (SB)
$13,6 < \bar{X} \leq 16,8$	Baik (B)
$10,4 < \bar{X} \leq 13,6$	Cukup (C)
$7,2 < \bar{X} \leq 10,4$	Kurang (K)
$\bar{X} < 7,2$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk aspek rekayasa perangkat lunak dengan $\bar{X} = 17,36$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek rekayasa perangkat lunak:

$$\begin{aligned} \text{Skor total aspek materi dan soal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 4 \times 5 = 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor total}} \times 100\% \\
 &= \frac{17,36}{20} \times 100\% \\
 &= 86,80\%
 \end{aligned}$$

5. Kualitas Aplikasi Keseluruhan

No.	Aspek Kriteria	Skor Rata-rata	Presentase Keidealan	Kualitas
1	Aspek Kebahasaan	8,96	89,60%	Sangat Baik (SB)
2	Aspek keterlaksanaan	17,68	88,40%	Sangat Baik (SB)
3	Aspek tampilan audio dan visual	30,60	87,43%	Sangat Baik (SB)
4	Aspek rekayasa perangkat lunak	17,36	86,80%	Sangat Baik (SB)

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah skor rata-rata } (\bar{Y}) &= 74,60 \\
 \text{Jumlah Indikator} &= 17 \\
 \text{Skor tertinggi ideal} &= 17 \times 5 = 85 \\
 \text{Skor terendah ideal} &= 17 \times 1 = 17 \\
 \text{Mi} &= 1/2 (85 + 17) = 52 \\
 \text{SBi} &= 1/6 (85 - 17) = 12,3 \\
 \text{Mi} + 1,8 \text{ SBi} &= 71,4 \\
 \text{Mi} + 0,6 \text{ SBi} &= 57,8 \\
 \text{Mi} - 0,6 \text{ SBi} &= 44,2 \\
 \text{Mi} - 1,8 \text{ SBi} &= 30,6
 \end{aligned}$$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Kualitas Keseluruhan Aplikasi

Rentang skor	Kategori
$\bar{Y} > 71,4$	Sangat Baik (SB)
$57,8 < \bar{Y} \leq 71,4$	Baik (B)
$44,2 < \bar{Y} \leq 57,8$	Cukup (C)
$30,6 < \bar{Y} \leq 44,2$	Kurang (K)
$\bar{Y} < 30,6$	Sangat Kurang (SK)

Sehingga kategori untuk kualitas keseluruhan aplikasi dengan $\bar{Y} = 74,60$ adalah sangat baik (SB). Persentase keidealan aspek rekayasa perangkat lunak

$$\begin{aligned}
 \text{Skor maksimal keseluruhan} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\
 &= 17 \times 5 = 85
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\text{jumlah skor rata-rata}}{\text{skor maksimal keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{74,60}{85} \times 100\% \\
 &= 87,76\%
 \end{aligned}$$