

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE*  
*LEARNING* BERBASIS ANDROID PADA MATERI SIFAT  
KOLIGATIF LARUTAN**

Skripsi

Disusun Sebagai Syarat Mendapat Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Septina Restu Nurhalimah

3315136387

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE LEARNING*  
BERBASIS ANDROID PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Nama : Septina Restu Nurhalimah

No. Reg : 3315136387

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		19/08/2017
Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si.</u> NIP 19671218 199303 1 005		
Wakil Penanggung Jawab		19/08/2017
Pembantu Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih N, M.Si.</u> NIP 19640511 198903 2 001		
Ketua : <u>Dr. Yusmaniar, M.Si.</u> NIP 19620626 199602 2 001		03/08/2017
Sekretaris : <u>Irma Ratna K., M.Sc.Tech.</u> NIP 19721204 200501 2 001		01/08/2017
Anggota		
Penguji : <u>Dr. Agung Purwanto, M.Si.</u> NIP 19640202 199102 1 001		02/08/2017
Pembimbing I : <u>Drs. Suhartono, M.Kes.</u> NIP 19550712 198303 1 001		03/08/2017
Pembimbing II : <u>Dr. Ucu Cahyana, M.Si.</u> NIP 19660820 199403 1 002		03/08/2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada : Jum'at, 21 Juli 2017

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septina Restu Nurhalimah

No. Registrasi : 3315136387

Jurusan : Kimia

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan**" adalah:

1. Skripsi ini disusun oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Januari sampai Juni 2017.
2. Skripsi ini bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Bogor, 8 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



Septina Restu Nurhalimah

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirohim*

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang dengan bantuan-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.

Teruntuk bapak dan ibu yang sangat Septin sayangi, karya sederhana malaikat kecilmu ini didedikasikan untuk kalian berdua. Semoga dengan selesainya karya ini dapat menambah daftar kebahagiaan kalian yang telah Septin berikan. Septin sangat berterimakasih kepada bapak dan ibu karena telah sangat sayang dan sangat sabar dalam mendidik Septin dari kecil sampai sekarang. Semoga bapak dan ibu selalu disayang Allah dan selalu berada dalam lindungan-Nya.

Teruntuk Aji (adikku tersayang) dan semua keluarga besarku. Terimakasih telah menyemangati Septin untuk segera menyelesaikan karya ini tepat pada waktunya dan selalu memotivasi diri ini.

Terimakasih saya ucapkan pula kepada keluarga besar dosen kimia UNJ, khususnya dosen pembimbing saya pak Suhartono dan pak Ucu atas ilmu yang telah diberikan selama ini, semoga Allah SWT membalasnya dengan yang lebih baik lagi. Terimakasih pula untuk Mas Darma selaku admin jurusan kimia yang telah membantu pemberkasan saya selama berkuliah di jurusan kimia.

Teruntuk teman-teman seperjuangan di pendidikan kimia dan kimia murni 2013, khususnya teman-teman di Pendidikan Kimia Bilingual 2013, Endah, Deme, Bude Ega, Teh Reicka, Galih, Deciw, Sarah, dan yang lainnya telah menemani Septin selama masa perkuliahan. Terimakasih atas setiap persahabatan, canda tawa, suka duka yang telah dilewati bersama. Semoga persahabatan ini akan terus terjalin selamanya.

Terimakasih Septin ucapkan kepada semua pihak di luar sana yang belum disebutkan namanya atas bantuan dalam membantu Septin menyelesaikan karya skripsi ini.

*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*~Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil~*

## ABSTRAK

**SEPTINA RESTU NURHALIMAH.** 2017. Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile learning* berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan: menyusun, mendesain, mengembangkan dan menguji kelayakan media pembelajaran *mobile learning* yang dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru SMA. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilakukan di SMAN 9 Bogor dan SMAN 78 Jakarta mulai Desember 2016 hingga Mei 2017. Tahapan penelitian terdiri atas analisis kebutuhan, pengembangan media, dan uji coba media. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 91,7% siswa merasa perlu adanya pengembangan media pembelajaran *mobile learning* pada materi sifat koligatif larutan. Pada tahap pengembangan media dilakukan perancangan desain media *mobile learning*, pembuatan *storyboard* media, pemilihan perangkat lunak untuk mengembangkan media. Tahap uji coba media dilakukan kepada ahli media, ahli materi dan bahasa, guru kimia, dan siswa. Hasil uji coba oleh ahli media diperoleh persentase kelayakan sebesar 87,2%. Hasil uji coba oleh ahli materi diperoleh persentase kelayakan sebesar 88%. Hasil uji coba kepada guru kimia diperoleh sebesar 94%. Hasil uji coba kepada siswa skala kecil diperoleh sebesar 79%. Hasil uji coba kepada siswa skala besar diperoleh sebesar 80%. Dari keseluruhan uji tersebut dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran *Mobile learning* Berbasis Android Pada Materi Sifat Koligatif Larutan telah sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru dengan hasil interpretasi baik.

**Kata kunci:** media pembelajaran kimia, *mobile learning*, android, sifat koligatif larutan

## ABSTRACT

**SEPTINA RESTU NURHALIMAH.** 2017. Development of Android-Based Mobile Learning Media on Colligative Properties of Solution. Thesis. Jakarta: Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta.

This study aims to: compile, design, develop and test the feasibility of mobile learning media conducted in accordance with the needs of high school students and teachers. This research uses research and development (Research and Development) conducted in SMAN 9 Bogor and SMAN 78 Jakarta from December 2016 until June 2017. The research stages consist of needs analysis, media development, and media trials. The result of requirement analysis shows that 91,7% of students felt the need for the development of mobile learning learning media on the material of the colligative nature of the solution. At the stage of media development carried out the design of mobile learning media, storyboard media, software selection to develop media. The media trial phase is carried out to media experts, materials and language experts, chemistry teachers, and students. Experimental results by media experts obtained a eligibility percentage of 87.2%. Experimental results obtained by the material expert obtained a percentage of eligibility of 88%. Trial results to the chemistry teacher obtained by 94%. Trial results to small-scale students were obtained at 79%. Trial results to large-scale students were obtained at 80%. From the whole test, it can be concluded that Android Based Mobile Learning Media on Material Colligative Properties of The solution has been in accordance with the needs of students and teachers with good interpretation results.

Keywords: learning media of chemistry, mobile learning, android, colligative properties of solution

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile learning* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata 1 Universitas Negeri Jakarta. Skripsi ini dapat terselesaikan bukan karena kemampuan penulis semata, namun karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus hati mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Suhartono M.Kes selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ucu Cahyana, M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
2. Guru kimia beserta siswa-siswi SMAN 9 Bogor dan SMAN 78 Jakarta yang telah membantu penulis untuk melakukan kegiatan penelitian.
3. Bapak dan Ibu atas jasa-jasa, kesabaran, dan doa yang tak pernah lelah dalam mendidik penulis.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan makalah ini. Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan memberikan sumbangan ilmiah bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	3
G. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	5
A. Media Pembelajaran <i>Mobile learning</i> .....	5
B. Android.....	9
C. Karakteristik Materi.....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	13
A. Tujuan Penelitian.....	13
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Subjek Penelitian.....	14
E. Prosedur Penelitian .....	14
F. Instrumen Penelitian.....	15
G. Teknik Pengumpulan Data .....	16
H. Teknik Analisis Data.....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
A. Tahap Analisis Kebutuhan Media <i>Mobile learning</i> .....	19
B. Tahap Pengembangan Media <i>Mobile learning</i> .....	22
C. Tahap Uji Coba Media .....	25
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Versi Android (Satyaputra dan Aritonang, 2014).....	10
Tabel 2 Karakteristik materi sifat koligatif larutan.....	12
Tabel 3 Nilai skala Likert.....	16
Tabel 4 Tingkat penilaian <i>rating scale</i> .....	17
Tabel 5 Tabel interpretasi nilai r.....	18
Tabel 6 Hasil uji coba oleh ahli materi dan bahasa.....	26
Tabel 7 Hasil uji coba oleh ahli media.....	27
Tabel 8 Hasil uji coba siswa skala kecil.....	34
Tabel 9 Hasil uji coba siswa skala besar.....	35
Tabel 10 Hasil uji coba terhadap guru kimia.....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Skema penelitian pengembangan media <i>mobile learning</i> .....	15
Gambar 2	<i>Storyboard</i> pada halaman pilihan menu materi.....	22
Gambar 3	<i>Storyboard</i> pada halaman kuis / soal.....	23
Gambar 4	Tampilan menu utama media <i>mobile learning</i> .....	24
Gambar 5	Tampilan menu materi media <i>mobile learning</i> .....	24
Gambar 6	Tampilan menu latihan soal media <i>mobile learning</i> .....	25
Gambar 7	Tampilan halaman awal sebelum direvisi.....	29
Gambar 8	Tampilan halaman awal sesudah direvisi.....	29
Gambar 9	Tampilan menu utama sebelum direvisi <i>lay out</i> dan .....	29
Gambar 10	Tampilan menu utama setelah direvisi <i>lay out</i> dan .....	30
Gambar 11	Tampilan materi sebelum direvisi jenis dan ukuran huruf .....	30
Gambar 12	Tampilan materi setelah direvisi jenis dan ukuran huruf .....	31
Gambar 13	Tampilan halaman <i>total score</i> sebelum direvisi .....	31
Gambar 14	Tampilan halaman awal <i>total score</i> setelah direvisi .....	31
Gambar 15	Video pembuatan es krim .....	32
Gambar 16	Tampilan petunjuk singkat penggunaan media <i>mobile</i> .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan siswa.....	41
Lampiran 2	Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan guru .....	42
Lampiran 3	Kisi-kisi instrumen uji kelayakan oleh ahli materi .....	43
Lampiran 4	Kisi-kisi instrumen uji kelayakan oleh ahli media .....	44
Lampiran 5	Kisi-kisi instrumen uji media oleh siswa .....	45
Lampiran 6	Kisi-kisi instrumen uji media oleh guru .....	46
Lampiran 7	Instrumen analisis kebutuhan siswa.....	47
Lampiran 8	Instrumen analisis kebutuhan guru .....	49
Lampiran 9	Instrumen uji kelayakan media oleh ahli materi .....	51
Lampiran 10	Instrumen uji kelayakan media oleh ahli media.....	53
Lampiran 11	Instrumen uji coba media oleh siswa .....	55
Lampiran 12	Instrumen uji coba media oleh guru kimia.....	57
Lampiran 13	Hasil analisis kebutuhan siswa .....	59
Lampiran 14	Hasil analisis kebutuhan guru .....	60
Lampiran 15	Perhitungan reliabilitas antar rater ahli media.....	61
Lampiran 16	Perhitungan reliabilitas antar rater ahli materi.....	62
Lampiran 17	Hasil perhitungan ahli media.....	63
Lampiran 18	Hasil perhitungan ahli materi.....	64
Lampiran 19	Hasil perhitungan uji coba siswa skala kecil .....	65
Lampiran 20	Hasil perhitungan uji coba siswa skala besar.....	66
Lampiran 21	Hasil perhitungan uji coba guru.....	69
Lampiran 22	Kumpulan soal sifat koligatif larutan.....	70
Lampiran 23	Ringkasan materi sifat koligatif larutan.....	84
Lampiran 24	<i>Storyboard</i> media <i>mobile learning</i> .....	92
Lampiran 25	Tampilan media <i>mobile learning</i> .....	95
Lampiran 26	Dokumentasi penelitian .....	98
Lampiran 27	Surat penelitian .....	99

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Prestasi belajar siswa terhadap materi kimia SMA cukup rendah, hal ini dikarenakan siswa masih menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit (Nazhifah dan Herdini, 2015). Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa ialah materi sifat koligatif larutan. Hal ini dikarenakan pada materi ini terdapat banyak konsep dan perhitungan (Haryani dkk, 2014).

Berdasarkan analisis pendahuluan yang dilakukan di kelas XII SMAN 9 Bogor, sebanyak 75% siswa menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan (buku paket) tidak menarik minat siswa untuk mempelajari materi sifat koligatif larutan. Kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi kimia dapat menyebabkan penurunan prestasi belajar siswa. Berdasarkan masalah tersebut, diperlukannya suatu pengembangan media pembelajaran. Salah satu alternatif pengembangan media pembelajaran ialah pengembangan media pembelajaran *mobile learning*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Han dan Sin (2016) ditemukan bahwa *mobile learning* memiliki pengaruh terhadap peningkatan prestasi akademik siswa. *Mobile learning* dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi yang diajarkan (Domingo dan Garganté, 2016). Kehadiran *mobile learning* ditujukan sebagai pelengkap pembelajaran serta memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari materi yang kurang dikuasai di manapun dan kapanpun (Wirawan, 2011).

Pemilihan media pembelajaran *mobile learning* didukung pula oleh fenomena penggunaan *smartphone* yang cukup tinggi di masyarakat Indonesia. Berdasarkan data Lembaga riset digital Emarketer, diperkirakan pada 2018 jumlah pengguna aktif *smartphone*

di Indonesia lebih dari 100 juta orang. Dengan jumlah sebesar itu, Indonesia akan menjadi negara dengan pengguna aktif *smartphone* terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika (Kominfo, 2015).

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penyedia platform *mobile* marketing dan commerce yakni Vserv, ditemukan profil pengguna *smartphone* terbesar di Indonesia ialah pengguna internet (Bohang, 2015). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2016 menunjukkan bahwa penetrasi pengguna internet di Indonesia terbesar mayoritas berusia 10 – 24 tahun yang pendidikannya di usia sekolah.

Sistem operasi *smartphone* yang digunakan oleh masyarakat Indonesia pun sangat beragam. Berdasarkan data yang dirilis oleh StatCounter Global Stats menunjukkan bahwa sistem operasi yang dominan digunakan di Indonesia ialah sistem operasi berbasis android. Sistem aplikasi android terus mengalami peningkatan selama 6 tahun terakhir (2010 – 2016) dan menjadi *platform* yang paling banyak digunakan di Indonesia.

Terdapat banyak aplikasi *smartphone* yang dapat diunduh di *Google Play store*, ketika peneliti melakukan pencarian dengan kata kunci “sifat koligatif larutan” maupun “*colligative properties*” tidak ditemukan aplikasi yang membahas materi sifat koligatif larutan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan media pembelajaran *mobile learning* berbasis android pada materi sifat koligatif larutan yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat ditemukan berbagai macam masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya prestasi belajar siswa SMA pada mata pelajaran kimia karena siswa menganggap materi kimia cukup sulit seperti pada materi sifat koligatif larutan.
2. Media pembelajaran yang digunakan kurang menarik minat siswa dalam mempelajari materi sifat koligatif larutan.
3. Penggunaan *smartphone* yang belum maksimal untuk menunjang pembelajaran di tingkat SMA.

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian pengembangan ini dilakukan sesuai dengan batasan-batasan masalah yang telah ditetapkan, yakni:

1. Penelitian ini memfokuskan merancang media pembelajaran *mobile learning* yang berbasis android pada *smartphone* dalam materi sifat koligatif larutan di SMA.
2. Pengujian terhadap media yang dibuat hanya meliputi pengujian produk dan kesesuaiannya dengan kriteria kelayakan media tanpa diuji pengaruhnya terhadap prestasi siswa

### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini ialah media pembelajaran *mobile learning* berbasis android yang bagaimana yang sesuai untuk kebutuhan siswa SMA dalam pembelajaran kimia pada materi sifat koligatif larutan?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun, mendesain, mengembangkan dan menguji kelayakan media aplikasi pembelajaran kimia *mobile learning* yang dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru SMA.

### **F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini ialah media aplikasi pembelajaran kimia pada materi sifat koligatif larutan

berbasis *android* sesuai dengan kompetensi dasar di sekolah, menarik, mudah dipahami, praktis digunakan, dan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.

#### **G. Manfaat Penelitian**

Peneliti berharap produk penelitian ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh siswa SMA, guru kimia SMA maupun masyarakat umum sebagai salah satu sumber belajar maupun sebagai media pembelajaran.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Media Pembelajaran *Mobile learning***

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Menurut bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Ely (1971) mengatakan bahwa media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Berdasarkan hal tersebut, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2000). Menurut AECT (1977) media ialah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

Terdapat dua unsur yang sangat penting dalam proses belajar mengajar, yakni metode mengajar dan media pembelajaran, yang keduanya saling berkaitan. Pemilihan media pembelajaran yang digunakan harus ditinjau dari beberapa aspek, yakni tujuan pembelajaran, jenis tugas dan respons yang diharapkan siswa kuasai setelah pembelajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa (Arsyad, 2000). Gerlach dan Ely (1971) mengemukakan ciri media yang merupakan alasan mengapa media perlu digunakan dan hal apa saja yang dapat dilakukan media apabila guru kurang efisien dalam melakukan pengajaran:

#### **1. Ciri Fiksatif**

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksikan suatu objek atau peristiwa. Sebagai contoh peristiwa sejarah yang sudah berlalu.

Siswa bisa mempelajari peristiwa-peristiwa bersejarah melalui media pembelajaran berupa rekaman video, dokumentasi, dan foto-foto.

## 2. Ciri Manipulatif

Ciri manipulatif erat kaitannya dengan kejadian yang berlangsung sehari-hari bahkan bertahun-tahun dapat disajikan dalam waktu beberapa menit saja. Banyak peristiwa atau objek yang sulit diamati secara langsung dengan mudah diamati melalui media pembelajaran berupa rekaman video dan foto. Sebagai contoh siswa ingin mempelajari perkembangan janin dalam rahim ibu selama sembilan bulan. Melalui bantuan media pembelajaran, waktu dapat dipersingkat dengan menampilkan hal-hal yang dirasa penting saja melalui rekaman video misalnya.

## 3. Ciri Distributif

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama. Sebagai contoh penggunaan CD, *flashdisk*, dan sebagainya dapat memudahkan guru untuk mendistribusikan bahan pembelajaran. Informasi yang terdapat didalamnya akan selalu terjaga sebagaimana aslinya atau ajeg.

Arsyad (2000) mengungkapkan bahwa media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut mana melihatnya.

### 1. Dilihat dari sifatnya, media dapat dibagi ke dalam:

- a. Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengar saja atau media yang hanya memiliki unsur suara.
- b. Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat dan tidak mengandung unsur suara.

- c. Media audiovisual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat.
2. Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dapat pula dibagi ke dalam:
- a. Media yang memiliki daya liput yang luas dan serentak. Melalui media ini siswa diharapkan dapat mempelajari hal atau kejadian-kejadian yang aktual secara serentak tanpa harus menggunakan ruangan khusus.
  - b. Media yang mempunyai daya liput yang terbatas oleh ruang dan waktu.
3. Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya, media dapat dibagi ke dalam:
- a. Media yang diproyeksikan, jenis media yang seperti ini memerlukan alat proyeksi khusus seperti film *projector* untuk memproyeksikan film, *slide projector* untuk memproyeksikan film slide, dan OHP untuk memproyeksikan transparansi. Tanpa alat pendukung ini, maka media tidak akan bisa berfungsi.
  - b. Media yang tidak diproyeksikan.

Arsyad (2000) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Media pembelajaran menurut Kemp dan Dauton (1985) dapat memenuhi tiga fungsi utama yaitu (1) memotivasi minat atau tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi.

Berdasarkan laporan penyelidikan berjudul *A Glance at the Future*, definisi *mobile learning* adalah: "*m-learning* adalah pembelajaran yang dapat berlangsung kapan saja dan dimana saja dengan bantuan perangkat *mobile*. Perangkat saat ini harus mampu

menyajikan konten pembelajaran dan menyediakan komunikasi nirkabel yang memungkinkan pembelajaran dua arah (guru dan siswa)” (Husamah, 2014).

*Mobile learning* (M-Learning) adalah pengembangan dari E-Learning. Istilah *mobile learning* mengacu kepada perangkat IT genggam dan bergerak dapat berupa PDA (*Personal Digital Assistant*), telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. *Mobile learning* dapat memudahkan pengguna untuk mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. *Mobile learning* berhubungan dengan mobilitas belajar, dalam arti pelajar semestinya mampu terlibat dalam kegiatan pendidikan tanpa harus melakukan di sebuah lokasi fisik tertentu (Wirawan, 2011). Berdasarkan kedua definisi tersebut, dapat dilihat bahwa *mobile learning* merupakan media pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan sebuah alat yang dapat dibawa kemana saja.

Terdapat tiga fungsi *mobile learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas, yaitu sebagai suplemen (tambahan) yang sifatnya pilihan (opsional), pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi). *Mobile learning* berfungsi sebagai suplemen (tambahan) yaitu peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *mobile learning* atau tidak. *Mobile learning* berfungsi sebagai komplemen (pelengkap) yaitu materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Fungsi *mobile learning* sebagai substitusi (pengganti) yaitu dengan *mobile learning*, bahan ajar dan tugas-tugas dapat ditempatkan didalam *mobile learning* (Husamah, 2014).

Menurut Husamah (2014), beberapa alasan *mobile learning* dirasa lebih fleksibel daripada pembelajaran lainnya, yakni:

- a. Sangat penting untuk mengenalkan teknologi baru di dalam kelas.

- b. Perangkat *mobile learning* dirasa lebih ringan jika dibandingkan dengan PC/laptop/netbook.
- c. Penggunaan fasilitas seperti sms dan mms bisa digunakan secara bersamaan.

## B. Android

Purwantoro dkk (2013) mengatakan bahwa “android merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan pada *mobile device* (perangkat berjalan) yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti”. Android menurut Satyaputra dan Aritonang (2014) adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara piranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. Referensi lain ditemukan bahwa Huda (2013) berpendapat Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* atau *tablet*. Sistem operasi Android ini bersifat *open source* sehingga banyak sekali *programmer* yang berbondong-bondong membuat aplikasi maupun memodifikasi sistem ini. Para *programmer* memiliki peluang yang sangat besar untuk terlibat mengembangkan aplikasi Android karena alasan *open source* tersebut. Sebagian besar aplikasi yang terdapat dalam *Play store* bersifat gratis dan ada juga yang berbayar. Android merupakan sistem operasi yang dirancang oleh salah satu pemilik situs terbesar di dunia. Seiring berjalannya waktu, Android telah berevolusi menjadi sistem yang luar biasa dan banyak diminati oleh pengguna *smartphone* karena mempunyai banyak kelebihan. Namun, dibalik popularitas *platform* Android yang disebut sebagai teknologi canggih ini pastilah memiliki kekurangan. Berikut adalah kelemahan dan kelebihan Android menurut Zuliana dan Padli (2013):

1) Kelebihan Android

- a) Lengkap (*Complete Platform*)
  - b) Android bersifat terbuka (*Open Source Platform*)
  - c) *Free Platform*
  - d) Sistem operasi merakyat
- 2) Kelemahan Android
- a) Android selalu terhubung dengan internet. *Handphone* bersistem Android ini sangat memerlukan koneksi internet yang aktif.
  - b) Banyaknya iklan yang terpampang diatas atau bawah aplikasi. Walaupun tidak ada pengaruhnya dengan aplikasi yang sedang dipakai tetapi iklan ini sangat mengganggu.
  - c) Tidak hemat daya baterai

Sistem operasi Android ini sangatlah unik dan mampu memberikan kemudahan bagi para pengguna karena nama sistem operasinya selalu berdasarkan nama makanan dan diawali dengan abjad yang berurutan seperti pada Tabel.1.

**Tabel 1** Versi Android (Satyaputra dan Aritonang, 2014)

Versi	Nama	Rilis	Catatan
1.0	Android 1.0	23 September 2008	Android pertama hanya untuk <i>smartphone</i>
1.1	Android 1.1	9 Februari 2008	
1.5	Cupcake	30 April 2009	Mulai pakai kode nama
1.6	Donut	15 September 2009	
2.0-2.1	Eclair	26 Oktober 2009 (2.0) 12 Januari 2010 (2.1)	
2.2	Frozen Yoghurt (Froyo)	20 Mei 2010	
2.3	Gingerbread	6 Desember 2010	Digunakan pada <i>smartphone</i> jenis lama
3.0-3.2	Honeycomb	22 Februari 2011 (3.0) 10 Mei 2011 (3.1) 15 Juli 2011 (3.2)	Hanya untuk tablet
4.0	ICS (Ice Cream Sandwich)	19 Oktober 2011	<i>Smartphone</i> dan tablet
4.1-4.1	Jelly Bean	9 Juli 2012 (4.1) 13 November 2012 (4.2) 24 Juli 2013 (4.3)	Update untuk memperbaiki dan menambah fitur pada ICS
4.4	Kitkat	3 September 2013	

Setelah Kitkat, android meluncurkan versi lain yakni Lollipop, Marshmallow dan Nougat. Versi terbaru dari android ialah android nougat (versi 7.0).

### **C. Karakteristik Materi**

Materi sifat koligatif larutan merupakan salah satu materi kimia pada siswa SMA kelas XII semester ganjil bidang peminatan IPA. Kompetensi dasar dari materi ini ialah:

- 3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan
- 3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit
- 4.1 Menyajikan kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari
- 4.2 Melakukan percobaan untuk menentukan derajat pengionan

Indikator ketuntasan belajar pada materi ini sesuai KD 3.1; 3.2; 4.1; dan 4.2 ialah:

- 1. Menjelaskan kenaikan titik didih, penurunan titik beku, penurunan tekanan uap larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- 2. Menghitung penurunan titik beku, kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, dan tekanan osmotik pada larutan elektrolit dan nonelektrolit yang konsentrasinya sama
- 3. Menganalisis diagram PT untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit
- 4. Mengelompokkan larutan berdasarkan sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit
- 5. Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit
- 6. Menghitung massa molekul relatif suatu senyawa berdasarkan data sifat koligatif larutan

Berikut ini adalah tabel karakteristik materi sifat koligatif larutan kelas XII SMA berdasarkan dimensi proses kognitif dan tipe materi:

**Tabel 2** Karakteristik materi sifat koligatif larutan

Tipe Materi	Dimensi Proses Kognitif			
	Mengingat	Memahami	Menerapkan	Menganalisis
Fakta	Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit			
Konsep		<p>Mengelompokkan larutan berdasarkan sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit</p> <p>Menganalisis diagram PT untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit</p> <p>Menjelaskan kenaikan titik didih, penurunan titik beku, penurunan tekanan uap larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p>		
Prosedur			<p>Menghitung massa molekul relatif suatu senyawa berdasarkan data sifat koligatif larutan</p> <p>Menghitung penurunan titik beku, kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, dan tekanan osmotik pada larutan elektrolit dan nonelektrolit yang konsentrasi sama</p>	
Meta-kognitif				

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun, mendesain, mengembangkan dan menguji kelayakan media pembelajaran *mobile learning* yang dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa SMA kelas XII.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian pengembangan ini dilakukan di SMA Negeri 9 Bogor dan SMAN 78 Jakarta. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2016 – Juni 2017.

#### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan yang dilakukan ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan Borg & Gall (1983), yang meliputi tahap berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal
2. Perencanaan
3. Pengembangan format produk awal
4. Uji coba awal
5. Revisi produk
6. Uji coba lapangan
7. Revisi produk
8. Uji lapangan
9. Revisi produk akhir
10. Diseminasi dan implementasi

Berdasarkan 10 tahap yang telah disebutkan hanya dilakukan 9 tahap, yakni tahap pertama sampai tahap kesembilan. Validasi media oleh para ahli dilakukan pada tahap uji coba awal. Tahap uji coba

lapangan dilakukan uji coba media skala kecil & kepada guru kimia. Tahap uji lapangan dilakukan uji coba media skala besar.

#### **D. Subjek Penelitian**

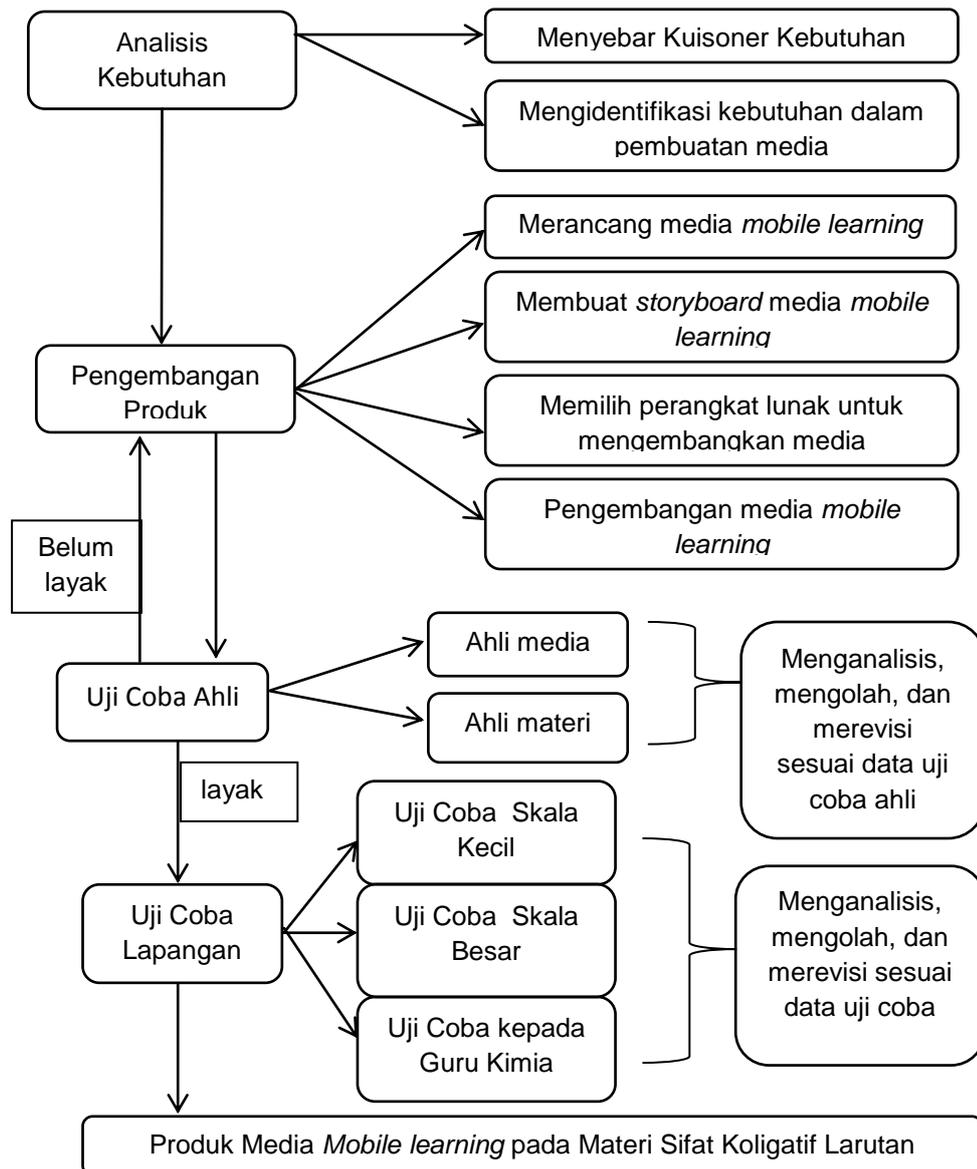
Subjek pada penelitian ini ialah siswa kelas XII di SMA Negeri 9 Bogor beserta guru-guru kimianya dan siswa SMA Negeri 78 Jakarta beserta guru kimianya. Pengambilan sampel dilakukan dengan tehnik *random sampling*.

#### **E. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian pengembangan ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan Borg & Gall (1983). Analisis kebutuhan dilakukan pada tahap awal untuk mengetahui kebutuhan siswa & guru terkait media yang akan dikembangkan. Studi literatur dan penyebaran kuisioner analisis kebutuhan kepada siswa dan guru dilakukan pada tahap ini. Hasil kuisioner digunakan sebagai pedoman dalam pengembangan media *mobile learning*. Tahap berikutnya ialah pengembangan media *mobile learning*. Hasil kuisioner yang telah diisi oleh siswa dan guru selanjutnya diolah untuk, membuat *storyboard*, penentuan software yang akan digunakan untuk mengembangkan media *mobile learning*, dan mengembangkan media *mobile learning*.

Tahap selanjutnya ialah uji coba media. Media yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi terlebih dahulu oleh ahli materi dan ahli media dengan menggunakan angket validasi media. Apabila hasil validasi media menyatakan bahwa media belum layak untuk diujikan kepada siswa dan guru maka media wajib direvisi sampai dinyatakan layak oleh ahli. Apabila hasil validasi media sudah dinyatakan layak, selanjutnya dilakukan uji skala kecil pada siswa dan pada guru kimia. Hasil angket pengujian ini kemudian digunakan sebagai pedoman untuk merevisi kembali media sebelum diujikan ke skala besar. Setelah media direvisi, selanjutnya akan dilakukan uji kepada siswa dengan skala besar. Berdasarkan hasil pengujian skala

besar yang telah direvisi akan diperoleh media *mobile learning*. Setelah dilakukan pengujian terhadap media, selanjutnya dilakukan pelaporan hasil penelitian. Secara singkat, tahapan tersebut dapat digambarkan dalam skema berikut:



**Gambar 1** Skema penelitian pengembangan media *mobile learning* pada materi sifat koligatif larutan

## F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini berupa kuisoner (angket). Instrumen penelitian

yang digunakan pada penelitian pengembangan ini merupakan hasil adaptasi kriteria penilaian dalam penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Hasyirin (2016) yang berjudul “Pengembangan Media *Mobile learning* Pada Materi Laju Reaksi” dengan pengembangan lebih lanjut oleh peneliti.

Terdapat tiga jenis instrumen penelitian yang digunakan yakni instrumen analisis kebutuhan, instrumen validasi oleh para ahli, dan instrumen uji coba produk oleh guru dan siswa. Instrumen validasi & uji coba media terdiri dari beberapa pertanyaan dan menggunakan skala Likert poin 1 sampai 4. Kisi-kisi masing-masing instrumen telah terlampir pada Lampiran 1 sampai 4.

### G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan memberikan kuisioner analisis kebutuhan kepada siswa dan guru. Lalu kuisioner penilaian kepada ahli materi, ahli media, guru, dan siswa terhadap kualitas media yang telah dihasilkan.

### H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan statistik deskriptif secara kualitatif. Teknik ini dilakukan dengan menghitung persentase dari jawaban angket yang digunakan, yakni meliputi instrumen uji kelayakan oleh para ahli, uji coba oleh guru kimia, uji coba oleh siswa. Skala penilaian yang digunakan dalam instrumen penelitian ini menggunakan skala Likert dengan nilai skala 1 sampai dengan 4 seperti Tabel 3.

**Tabel 3** Nilai skala Likert

Jawaban	Bobot Skor
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Data yang terkumpul diproses dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase kelayakan (Arikunto, 1996) atau dapat ditulis:

$$\text{persentase kelayakan} = \frac{\sum \text{skor yang dijawab}}{\sum \text{skor maksimum indikator}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh di setiap kategori kemudian diinterpretasikan menggunakan *rating scale* seperti Tabel 4.

**Tabel 4** Tingkat penilaian *rating scale*

Tingkat Penilaian	Keterangan
Angka 0% - 20%	Sangat kurang
Angka 20% - 40%	Kurang
Angka 40% - 60%	Cukup baik
Angka 60% - 80%	Baik
Angka 80% - 100%	Sangat baik

Suatu instrumen yang digunakan harus bersifat reliabel. Uji reliabilitas dilakukan dengan memberikan instrumen kepada ahli materi dan ahli media. Tujuan uji reliabilitas antar rater ini untuk mengetahui konsistensi pendapat antar rater dalam menilai media pembelajaran yang dikembangkan. Uji yang digunakan untuk uji reliabilitas antar rater menggunakan uji Hoyt dengan rumus:

$$r = \frac{RJKb - RJKe}{RJKb}$$

Keterangan:

r = Reliabilitas Kesesuaian Observer (antar rater)

RJKb = Rata-rata Jumlah Kuadrat Baris

RJKe = Rata-rata Jumlah Kuadrat Error

Setelah didapatkan nilai rata-rata kesepakatan antar rater, nilai tersebut diinterpretasikan menggunakan koefisien korelasi sesuai pada Tabel 5.

**Tabel 5** Tabel interpretasi nilai r

r	Kesepakatan
0,0 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Kurang
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Baik
0,81 – 1,00	Sangat baik

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan berupa produk media *mobile learning*, berbentuk aplikasi yang berisi materi beserta latihan soal (kuis) materi sifat koligatif larutan. Pengembangan media *mobile learning* dilakukan dengan mengadaptasi tahapan penelitian Borg and Gall yang disesuaikan dengan penelitian ini. Tahapan penelitian yang dilakukan diantaranya tahap analisis kebutuhan, tahap pengembangan media *mobile learning* dan tahap uji coba media (uji kelayakan oleh para ahli, uji coba media kepada siswa dan guru kimia).

#### **A. Tahap Analisis Kebutuhan Media *Mobile learning***

Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan *mobile learning* yang diinginkan oleh siswa dan guru. Instrumen yang digunakan dalam tahap ini berupa kuisioner. Berikut ini merupakan hasil dari tahap analisis kebutuhan.

##### **1. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa dan Guru**

Tahap analisis kebutuhan siswa dilakukan dengan menyebarkan kuisioner dan melakukan studi literatur pada bulan Desember 2016 – Januari 2017. Koresponden kuisioner ini ialah siswa kelas XII IPA SMAN 9 Bogor yang berjumlah 60 siswa. Pemilihan koresponden di tingkat ini dikarenakan pada kelas XII, siswa sudah mempelajari materi sifat koligatif larutan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diperoleh hasil mengenai media pembelajaran yang dibutuhkan oleh siswa sebagai berikut.

- a. Sebanyak 65% siswa merasa bahwa materi sifat koligatif larutan merupakan materi yang sulit, sedangkan sebanyak 35% siswa merasa pembelajaran laju reaksi tidak sulit. Menurut 60 siswa, faktor yang menyebabkan materi sifat koligatif larutan menjadi sulit dikarenakan terlalu banyak hitungan (61,5%),

terlalu banyak hafalan (43,6%), dan sisanya (15,9%) mengatakan bahwa materi ini sulit karena menggunakan angka desimal.

- b. Untuk mengatasi kesulitan dalam memahami materi, sebanyak 43,6% siswa menggunakan video pembelajaran, sebanyak 41% siswa memanfaatkan *smartphone* sebagai sumber belajar, sebanyak 33,3% siswa memperbanyak praktikum, sebanyak 28,2% siswa memperbanyak buku bacaan.
- c. Media pembelajaran yang digunakan oleh siswa dalam mempelajari sifat koligatif larutan diantaranya 68,3% siswa menggunakan buku paket, 51,7% siswa menggunakan internet, 18,3% siswa menggunakan modul, dan 5% siswa menggunakan lingkungan.
- d. Sebanyak 75% siswa menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan tidak cukup menarik minat siswa untuk mempelajari materi sifat koligatif larutan, hanya 25% siswa saja yang tertarik mempelajari sifat koligatif larutan menggunakan media pembelajaran yang biasa digunakan.
- e. Sebanyak 86,7% siswa merupakan pengguna *smartphone* dengan sistem operasi android.
- f. Sebanyak 76,7% siswa telah mengetahui media *mobile learning*.
- g. Sebanyak 66,7% siswa pernah menggunakan media *mobile learning*.
- h. Sebanyak 81,7% siswa setuju jika *smartphone* digunakan sebagai media pembelajaran kimia.
- i. Sebanyak 91,7% siswa memerlukan adanya pengembangan media *mobile learning* sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran kimia.
- j. Sebanyak 86,7% siswa menginginkan terdapat video, 56,7% menginginkan terdapat tulisan, 55% menginginkan terdapat suara, dan 40% siswa menginginkan terdapat gambar dalam

media *mobile learning*.

- k. Sebanyak 98,3% siswa menyatakan setuju bila terdapat ringkasan materi sifat koligatif larutan pada media *mobile learning*.
- l. Sebanyak 91,7% siswa menyatakan setuju bila terdapat latihan soal di dalam media *mobile learning*.
- m. Sebanyak 90% siswa setuju jika terdapat kuis di dalam *mobile learning* untuk menguji pemahaman siswa.
- n. Seluruh siswa setuju jika pada permainan menjawab soal terjadi kesalahan, maka pengguna dapat melihat pembahasan soal.

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan yang telah dilakukan di SMAN 9 Bogor, terlihat bahwa materi sifat koligatif larutan merupakan materi yang sulit dan media pembelajaran yang sering digunakan tidak menarik minat siswa untuk mempelajari sifat koligatif larutan. Oleh karena itu diperlukan suatu pengembangan pada media pembelajaran, khususnya pengembangan media pembelajaran *mobile learning*. Hal ini didukung pula oleh jawaban siswa bahwa mayoritas siswa merupakan pengguna *smartphone* dan mayoritas siswa setuju bila dilakukan pengembangan media *mobile learning* pada materi sifat koligatif larutan.

Berdasarkan hasil analisis kuisioner kebutuhan guru yang telah disebarkan kepada beberapa guru kimia. Guru kimia setuju apabila dilakukan pengembangan media pembelajaran pada materi sifat koligatif larutan dalam bentuk *mobile learning* karena siswa sering menggunakan *smartphone* untuk mendukung proses pembelajaran. Guru kimia pun setuju bila dalam media *mobile learning* ditambahkan tulisan, gambar, suara, dan video. Guru kimia setuju jika dimasukkan ringkasan materi di dalam media *mobile learning* dan pembahasan soal. Hasil analisis kebutuhan guru secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 14.

## B. Tahap Pengembangan Media *Mobile learning*

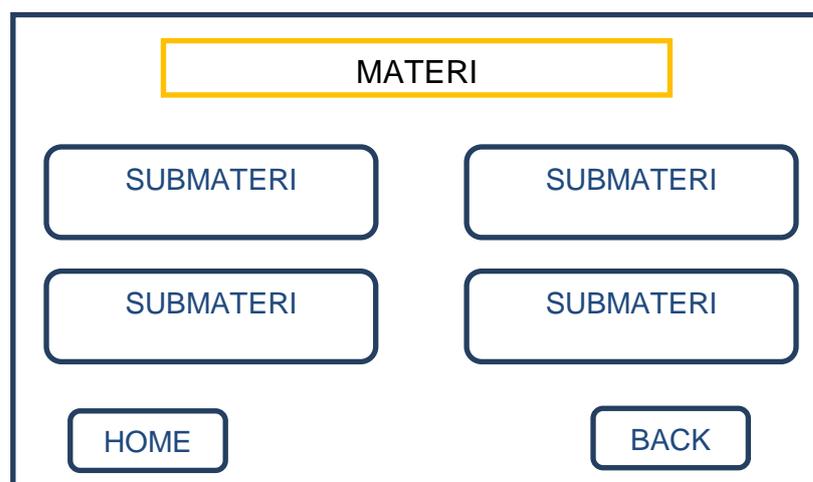
Tahap pengembangan media *mobile learning* ini dilakukan perancangan media *mobile learning*, pembuatan *storyboard* media *mobile learning*, pemilihan perangkat lunak untuk mengembangkan media, dan pengembangan media *mobile learning*.

### 1. Tahap Perancangan Media *Mobile learning*

Tahap perancangan media *mobile learning* ini dilakukan penyusunan terkait konten media *mobile learning* yang diinginkan. Konten yang disusun berisi ringkasan materi yang disesuaikan dengan kurikulum, video pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diusung, dan latihan soal yang sesuai dengan indikator yang telah dibuat. Ringkasan materi dan soal-soal latihan terdapat pada Lampiran 22 dan 23.

### 2. Tahap Pembuatan *Storyboard* Media *Mobile learning*

*Storyboard* merupakan gambaran awal mengenai media *mobile learning* yang dikembangkan. *Storyboard* dibuat untuk mengetahui alur media yang dibuat sehingga menjadi lebih sistematis dan lebih mudah dalam pembuatan media. Keseluruhan *storyboard* yang dibuat dapat dilihat pada Lampiran 25. Berikut ini contoh *storyboard* media *mobile learning* pada halaman menu materi.



**Gambar 2** *Storyboard* pada halaman pilihan menu materi

Berikut ini contoh *storyboard* pada halaman kuis/soal.



**Gambar 3** *Storyboard* pada halaman kuis / soal

### 3. Tahap Pemilihan Perangkat Lunak

Pengembangan media *mobile learning* ini dibuat menggunakan perangkat lunak *Unity3D version 5*, menggunakan bahasa pemrograman C#. Selain itu, digunakan pula perangkat lunak *Adobe Photoshop CS6* dan *Microsoft Powerpoint 2007* untuk mendesain gambar dan tombol yang ada dalam media *mobile learning*.

### 4. Tahap Pengembangan Media *Mobile learning*

Pengembangan media dilakukan berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat dan dengan perangkat lunak yang telah ditentukan sebelumnya. Pengembangan media ini dibuat pada laptop. Laptop yang digunakan harus memiliki spesifikasi minimum agar dapat diinstal perangkat lunak yang akan digunakan. Spesifikasi laptop minimum yang digunakan yakni harus memiliki *Operating System* seperti *Windows 7 SP1+, 8, 10; Mac OS X 10.8+*. Selain itu juga harus memiliki GPU sebagai berikut *Graphics card with DX9 (shader model 3.0) or DX11 with feature level 9.3 capabilities*. Media *mobile learning* yang dihasilkan berupa aplikasi *smartphone* dengan format file *.apk (Android Package)*. Aplikasi ini diberi nama “Chemcol” dengan ukuran file sebesar 49 MB (megabytes). Untuk menginstal

aplikasi ini ke dalam smartphone, smartphone yang digunakan harus memiliki sistem operasi Android minimum versi 4.1 (ICS/ *Ice Cream Sandwich*) atau versi di atasnya, *ARMv7 (Cortex) CPU with NEON support or Atom CPU; OpenGL ES 2.0* atau versi di atasnya. Aplikasi ini akan menghasilkan tampilan terbaik bila dioperasikan pada smartphone yang memiliki ukuran layar 4,5" - 5,5". Desain tampilan media *mobile learning* ini terdiri dari tiga tampilan utama, yakni tampilan menu awal, tampilan menu materi, dan tampilan menu kuis. Keseluruhan tampilan media *mobile learning* dapat dilihat pada Lampiran 26. Berikut ini disajikan ketiga tampilan utama tersebut.

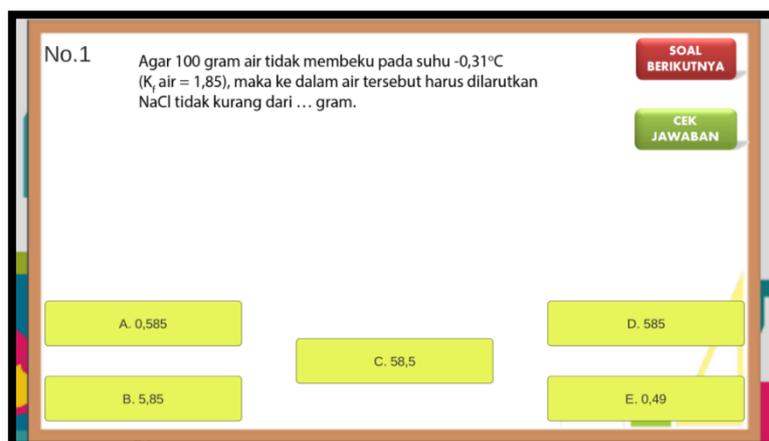


**Gambar 4** Tampilan menu utama media *mobile learning*

Gambar di atas merupakan tampilan menu utama dan gambar berikut merupakan tampilan menu materi dari media *mobile learning*.



**Gambar 5** Tampilan menu materi media *mobile learning*



Gambar 6 Tampilan menu latihan soal media *mobile learning*

### C. Tahap Uji Coba Media

Pada tahap ini dilakukan uji coba media *mobile learning* yang telah dikembangkan. Tahap uji coba ini terdiri dari uji coba media oleh ahli (ahli materi dan ahli media), kelompok siswa (skala besar dan skala kecil) dan terhadap guru kimia.

#### 1. Uji Coba Media Oleh Ahli

Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh perbaikan, kritik, dan saran yang sifatnya untuk evaluasi media *mobile learning* "Chemcol". Uji coba ahli meliputi uji coba media kepada ahli materi dan ahli media.

##### a. Uji coba media oleh ahli materi dan bahasa

Uji coba ahli materi dan bahasa dilakukan oleh tiga dosen kimia FMIPA UNJ dan dua guru kimia SMK SMAK Bogor. Aspek yang diuji adalah relevansi substansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa, soal dan pembahasan serta bahasa yang digunakan. Kuisioner untuk ahli materi dan bahasa terdiri atas 12 butir pertanyaan dan dapat dilihat pada Lampiran 9. Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil uji coba media oleh ahli materi dan bahasa pada semua aspek yang diuji dapat diterima dan memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan dengan kriteria sangat baik, yang menandakan media "Chemcol: Sifat Koligatif Larutan" telah layak digunakan dari segi

materi dan bahasa. Keseluruhan penilaian yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 18.

**Tabel 6** Hasil uji coba oleh ahli materi dan bahasa

No	Aspek	Nomor Butir Pertanyaan	Persentase Kelayakan Rata-rata	Kriteria
1	Relevansi substansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa	1,2, dan 3	90%	Sangat baik
2	Soal dan pembahasan	4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10	88%	Sangat baik
3	Bahasa	11 dan 12	85%	Sangat baik
Rata-rata penilaian media secara keseluruhan			88%	Sangat baik

Hasil uji coba dapat dideskripsikan sebagai berikut. Aspek penilaian pertama, relevansi substansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa, diperoleh nilai persentase kelayakan rata-rata sebesar 90% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa isi materi yang ada dalam media *mobile learning* Sifat Koligatif Larutan ini sudah sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa. Aspek penilaian kedua, soal dan pembahasan, yang didalamnya berisikan kejelasan soal dan pembahasan pada media *mobile learning*, soal bersifat aplikatif dan mudah dipahami, soal mencakup beberapa aspek kognitif, penyebaran tingkat kesukaran soal beragam, dan terdapat pembahasan dari soal dalam media *mobile learning* memperoleh persentase kelayakan rata-rata sebesar 88% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa soal dan pembahasan yang ada didalam media *mobile learning* bersifat jelas, mudah dipahami, mencakup beberapa aspek kognitif, dan memiliki tingkat kesukaran soal yang beragam, dan pembahasan soal telah sesuai. Aspek penilaian ketiga, bahasa, diperoleh persentase kelayakan rata-rata 85% dengan kriteria sangat baik. Hal ini

menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam media tidak menimbulkan tafsir ganda, sederhana, dan komunikatif.

Hasil pengujian reliabilitas antar rater, yang terdapat pada Lampiran 16, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,83. Hal ini menunjukkan kekonsistenan hasil penilaian antar rater adalah baik. Hasil uji coba media oleh ahli materi dan bahasa hanya diberikan beberapa masukan, seperti penggunaan satuan yang benar. Berdasarkan hasil uji coba media *mobile learning* oleh ahli materi dan bahasa, dapat disimpulkan bahwa media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” media sudah layak untuk digunakan dari segi materi dan bahasa.

b. Uji coba oleh ahli media

Uji coba oleh ahli media dilakukan oleh satu orang dosen kimia FMIPA UNJ, satu dosen PUSTIKOM UNJ, satu dosen PTIK FT UNJ, dan dua orang guru komputer SMK SMAK Bogor. Aspek yang diuji adalah tampilan visual dan audio, dan keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak. Kuisioner untuk ahli media terdiri atas 13 butir pertanyaan dan dapat dilihat pada Lampiran 10.

**Tabel 7** Hasil uji coba oleh ahli media

No	Aspek	Nomor Butir Pertanyaan	Persentase Kelayakan Rata-rata	Kriteria
1	Tampilan visual dan audio	1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9	80,6%	Sangat baik
2	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	10, 11, 12, dan 13	93,8%	Sangat baik
Rata-rata penilaian media secara keseluruhan			87,2%	Sangat baik

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil uji coba media oleh ahli media pada semua aspek yang diuji dapat diterima dan memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan dengan kriteria sangat baik, yang menandakan media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” telah layak digunakan dari segi media. Keseluruhan penilaian yang lebih rinci

dapat dilihat pada Lampiran 17. Hasil uji coba dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Aspek penilaian pertama, tampilan visual dan audio, hal-hal yang dinilai ialah ketepatan *lay out*, kesesuaian pemilihan *background*, kesesuaian proporsi warna, kejelasan gambar yang ditampilkan, kejelasan tulisan yang digunakan, kesesuaian jenis dan ukuran tulisan, serta suara/musik yang digunakan. Aspek pertama yang dinilai memperoleh persentase kelayakan rata-rata sebesar 80,6% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menandakan media yang digunakan telah sesuai pada segi tampilan visual dan audio.

Aspek penilaian kedua, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak, hal-hal yang dinilai ialah kemampuan penggunaan media secara berulang-ulang, kemudahan fungsi *touch*, kemudahan pengoperasian media, dan kualitas media yang dihasilkan. Aspek kedua yang dinilai memperoleh persentase kelayakan rata-rata sebesar 93,8% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menandakan media yang digunakan telah sesuai pada segi keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak. Hasil pengujian reliabilitas antar rater, yang terdapat pada Lampiran 15, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,63. Hal ini menunjukkan kekonsistenan hasil penilaian antar rater adalah baik.

Berdasarkan hasil uji coba media oleh ahli media, terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki dari media yang telah dikembangkan, seperti pemilihan *background* yang sesuai, ukuran dan jenis huruf yang digunakan, tata letak isi (*lay out*) media, penambahan logo UNJ dan identitas pengembang media di tampilan awal media. Tampilan awal direvisi untuk menambahkan identitas dari media *mobile learning* yang dikembangkan, sehingga tidak akan membuat siswa bingung saat menggunakan media *mobile learning* ini dan tidak disalahgunakan oleh pihak yang tak bertanggungjawab. Berikut ini merupakan tampilan halaman awal sebelum direvisi.



**Gambar 7** Tampilan halaman awal sebelum direvisi

Berikut ini merupakan tampilan halaman awal setelah direvisi.



**Gambar 8** Tampilan halaman awal sesudah direvisi

Selain itu, terdapat revisi *background* dan *lay out*, revisi ini dilakukan untuk membuat tampilan media *mobile learning* menjadi semakin menarik untuk dilihat dan mudah digunakan.



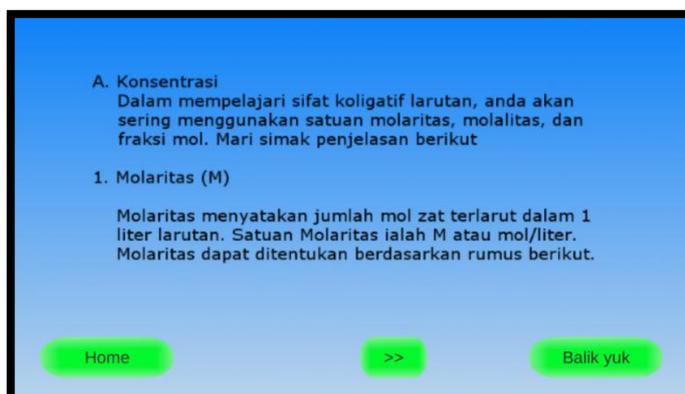
**Gambar 9** Tampilan menu utama sebelum direvisi *lay out* dan *background*

Berikut ini merupakan tampilan halaman menu utama setelah direvisi *lay out* dan *background*.



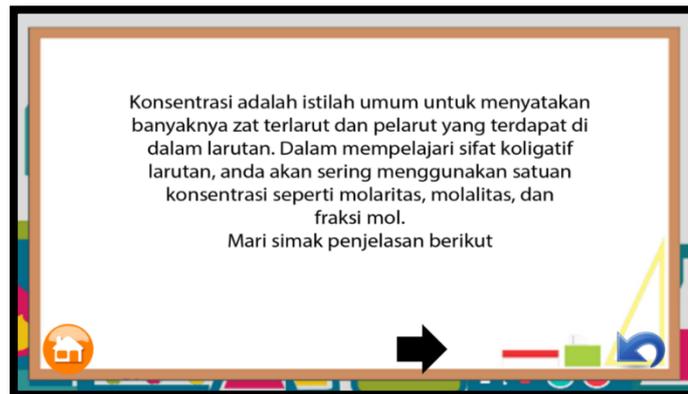
**Gambar 10** Tampilan menu utama setelah direvisi *lay out* dan *background*

Selain itu, terdapat revisi pada jenis dan ukuran huruf pada halaman yang ditunjukkan oleh Gambar 11 dan Gambar 12. Ukuran huruf pada keseluruhan isi dan materi dari media *mobile learning* ini diubah menjadi lebih besar agar lebih jelas untuk dibaca. Sedangkan untuk jenis huruf pada seluruh isi dalam media *mobile learning* juga diganti jenis hurufnya agar isi dari media *mobile learning* menjadi lebih mudah dibaca oleh pengguna. Berikut ini merupakan salah satu tampilan materi sebelum direvisi dari segi jenis dan ukuran huruf.



**Gambar 11** Tampilan materi sebelum direvisi jenis dan ukuran huruf

Gambar berikut ini merupakan salah satu tampilan materi yang telah mengalami perubahan dari segi jenis dan ukuran huruf.



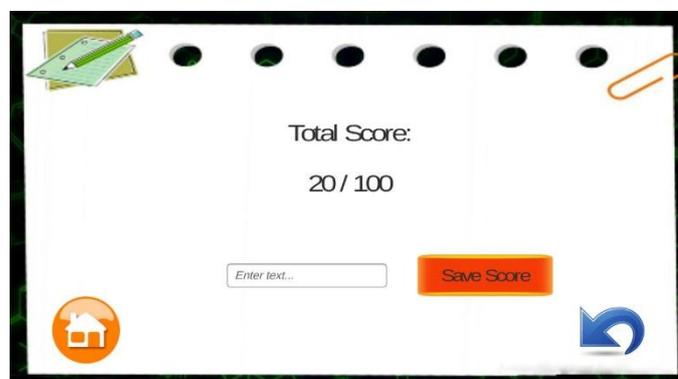
**Gambar 12** Tampilan materi setelah direvisi jenis dan ukuran huruf

Terdapat pula revisi pada halaman *total score*.



**Gambar 13** Tampilan halaman *total score* sebelum direvisi

Halaman *total score* yang telah direvisi ditambahkan *total score* yang didapat dan *total score* seharusnya agar pengguna mengetahui kemampuannya dalam mengerjakan soal sifat koligatif larutan.



**Gambar 14** Tampilan halaman awal *total score* setelah direvisi

Bagian video dari media ini juga mengalami revisi, yakni peningkatan volume suara video agar lebih jelas terdengar oleh pengguna. Gambar 15 ini hanya menampilkan salah satu cuplikan dari video yang mengalami peningkatan volume.



**Gambar 15** Video pembuatan es krim

Selain beberapa revisi dari ahli media yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat pula revisi dengan menambahkan petunjuk singkat sebelum menu pilihan materi muncul. Penambahan petunjuk singkat ini dilakukan agar pengguna yang baru pertama kali menggunakan media ini tidak langsung menuju menu soal tetapi memilih terlebih dahulu menu kompetensi, kemudian menu materi dan terakhir menu soal secara berurutan. Penambahan petunjuk singkat ini seperti pada Gambar 15.



**Gambar 16** Tampilan petunjuk singkat penggunaan media *mobile learning*

Berdasarkan hasil uji coba media *mobile learning* oleh ahli media, dapat disimpulkan bahwa media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” media sudah layak untuk digunakan dari media.

## 2. Uji Coba Media Oleh Siswa dan Guru

Tahap uji coba media ini dilakukan untuk mengetahui pendapat siswa dan guru terhadap media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” yang telah dikembangkan. Selain itu, bila terdapat kritik maupun saran dapat digunakan sebagai acuan merevisi kembali media. Urutan tahap uji coba ini yakni uji coba kepada siswa skala kecil, uji coba kepada guru kimia, dan uji coba siswa skala besar.

### a. Uji Coba Siswa Skala Kecil

Uji coba siswa skala kecil dilakukan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media yang dikembangkan. Uji coba siswa skala kecil dilakukan sebelum uji coba siswa skala besar dan diujikan kepada 15 siswa kelas XII SMAN Negeri 9 Bogor. Terdapat beberapa aspek yang diujikan, yakni soal dan pembahasan, bahasa, tampilan visual dan audio, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak, dan kemanfaatan. Jumlah butir pertanyaan kuisioner ini sebanyak 25 butir. Tabel 8 menunjukkan hasil uji coba media skala kecil, semua aspek yang diuji memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan dengan kriteria baik, yang menandakan media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” dapat diterima siswa sebagai media pembelajaran kimia pada materi Sifat Koligatif Larutan. Butir soal nomor 24 dan 25 menunjukkan hasil 100% siswa menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan media *mobile learning* lebih menarik dan menyenangkan dan siswa tertarik untuk belajar kimia lebih jauh setelah menggunakan media *mobile learning*. Berdasarkan uji coba siswa skala kecil ini tidak terdapat revisi terhadap media *mobile learning* yang diujikan. Keseluruhan penilaian yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 19.

**Tabel 8** Hasil uji coba siswa skala kecil

No	Aspek	Nomor Butir Pertanyaan	Persentase Kelayakan Rata-rata	Kriteria
1	Soal dan Pembahasan	1, 2, 3, 4, dan 5	78%	Baik
2	Bahasa	6 dan 7	82%	Sangat Baik
3	Tampilan visual dan audio	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16	78%	Baik
4	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	17, 18, 19, dan 20	80%	Sangat Baik
5	Kemanfaatan	21, 22, 23	78%	Baik
Rata-rata penilaian media secara keseluruhan			79%	Baik

#### b. Uji Coba Siswa Skala Besar

Uji coba siswa skala besar dilakukan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media yang dikembangkan dengan jumlah siswa lebih besar. Uji coba siswa skala besar diujikan kepada 50 siswa SMAN Negeri 9 Bogor dan SMAN 78 Jakarta. Kuisoner yang digunakan tetap sama seperti yang digunakan pada uji coba siswa skala kecil. Terdapat beberapa aspek yang diujikan, yakni soal dan pembahasan, bahasa, tampilan visual dan audio, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak, dan kemanfaatan. Jumlah butir pertanyaan kuisoner ini sebanyak 25 butir. Tabel 9 menunjukkan hasil uji coba media oleh siswa skala besar pada semua aspek yang diuji memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan dengan kriteria sangat baik, yang menandakan media “Chemcol: Sifat Koligatif Larutan” dapat diterima siswa sebagai media pembelajaran kimia pada materi Sifat Koligatif Larutan.

Butir soal nomor 24 menunjukkan hasil 100% siswa menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan media *mobile*

*learning* lebih menarik dan menyenangkan dan diperoleh hasil pada butir soal nomor 25 sebanyak 100% siswa tertarik untuk belajar kimia lebih jauh setelah menggunakan media *mobile learning*. Berdasarkan uji coba siswa skala besar ini tidak terdapat revisi terhadap media *mobile learning* yang diujikan. Keseluruhan penilaian yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 20.

**Tabel 9** Hasil uji coba siswa skala besar

No	Aspek	Nomor Butir Pertanyaan	Persentase Kelayakan Rata-rata	Kriteria
1	Soal dan Pembahasan	1, 2, 3, 4, dan 5	80%	Sangat Baik
2	Bahasa	6 dan 7	82%	Sangat Baik
3	Tampilan visual dan audio	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16	80%	Sangat Baik
4	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	17, 18, 19, dan 20	80%	Sangat Baik
5	Kemanfaatan	21, 22, 23	80%	Sangat Baik
Rata-rata penilaian media secara keseluruhan			80%	Sangat Baik

c. Uji Coba Terhadap Guru Kimia

Uji coba terhadap guru kimia dilakukan untuk mengetahui pendapat guru kimia terhadap media yang dikembangkan. Uji guru kimia diujikan kepada 2 guru kimia SMAN Negeri 9 Bogor. Terdapat beberapa aspek yang diujikan, yakni relevansi substansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa, soal dan pembahasan, bahasa, tampilan visual dan audio, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak, dan kemanfaatan. Jumlah butir pertanyaan kuisioner ini sebanyak 23 butir. Tabel 10 menunjukkan hasil uji coba media terhadap guru kimia pada semua aspek yang diujikan dapat diterima dan memiliki nilai persentase kelayakan rata-rata secara keseluruhan sebesar 94% dengan kriteria sangat

baik. Berdasarkan uji coba media terhadap guru kimia tidak dilakukan revisi terhadap media dikarenakan guru kimia telah berpendapat bahwa media yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru. Hal ini menandakan media yang telah dikembangkan dapat diterima dengan baik.

**Tabel 10** Hasil uji coba terhadap guru kimia

No	Aspek	Nomor Butir Pertanyaan	Persentase Kelayakan Rata-rata	Kriteria
1	Relevansi substansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa	1 dan 2	100%	Sangat baik
2	Soal dan Pembahasan	3, 4, 5, 6, dan 7	92,5%	Sangat Baik
3	Bahasa	8 dan 9	87,5%	Sangat Baik
4	Tampilan visual dan audio	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 dan 18	82%	Sangat Baik
5	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	19, 20, 21, dan 22	100%	Sangat Baik
6	Kemanfaatan	23	100%	Sangat Baik
Rata-rata penilaian media secara keseluruhan			94%	Sangat Baik

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, media pembelajaran *mobile learning* yang dibutuhkan siswa dan guru kimia pada materi sifat koligatif larutan berisikan ringkasan materi sifat koligatif larutan, gambar, video, suara, latihan soal dan pembahasan soal. Hasil uji coba ahli media menyatakan bahwa media *mobile learning* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 87,2% dengan kriteria sangat baik. Hasil uji coba ahli materi-bahasa menyatakan bahwa media *mobile learning* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 88% dengan kriteria sangat baik.

*Mobile learning* yang telah dikembangkan selanjutnya diujikan kepada siswa dan guru kimia. Hasil uji coba siswa skala kecil (15 siswa) menyatakan bahwa media *mobile learning* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 79% dengan kriteria baik. Sedangkan hasil uji coba siswa skala besar (50 siswa) menyatakan bahwa media *learning* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 80% dengan kriteria sangat baik. Hasil uji coba terhadap guru kimia menyatakan bahwa media *learning* yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 94% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan keseluruhan uji yang dilakukan terhadap media *mobile learning* yang dikembangkan, media *mobile learning* ini sudah sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, maka disarankan beberapa hal, yakni:

1. Pengembangan media *mobile learning* perlu dikembangkan pula pada materi kimia lain, selain materi sifat koligatif larutan.

2. Perlu adanya pengembangan media *mobile learning* untuk smartphone bersistem operasi selain android, seperti IOS.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam implementasi media *mobile learning* yang telah dikembangkan pada proses belajar di kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- AECT. 1977. *The Definition of Educational Technology*. Washington: Association for Educational Communication and Technology.
- APJII. 2016. *Infografis Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2016*. Jakarta: APJII.
- Arikunto, S. 1996. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2000. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bohang, F. K. 2015. *Terungkap, 5 Golongan Pengguna Smartphone Indonesia*. Dari [tekno.kompas.com](http://tekno.kompas.com): [http://tekno.kompas.com/read/xml/2015/12/05/10180097/Terungkap\\_5.Golongan.Pengguna.Smartphone.Indonesia](http://tekno.kompas.com/read/xml/2015/12/05/10180097/Terungkap_5.Golongan.Pengguna.Smartphone.Indonesia). Dipetik 3 November 2016 pukul 13.00 WIB.
- Borg, W. R., & Gall, D. M. 1983. *Educational Research: An Introduction*. New York : Longman.
- Domingo, M. G., & Gargante, B. A. 2016. Exploring The Use of Educational Technology in Primary Education: Teachers's Perception of Mobile Technology Learning Impacts and Applications's Use in The Classroom. *Computer In Human Behavior* 56, 21-28.
- Gerlach, V., & Ely, D. 1971. *Teaching and Media: a Systematic Approach*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Han, I., & Shin, S. W. 2016. The Use of *Mobile learning* Management System and The Academic Achievement of Online Students. *Computers & Education*, Vol. 102, Hal 78-89.
- Hardianto, D. 2005. Media Pendidikan sebagai Sarana Pembelajaran yang Efektif. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, Vol. 1. Hlm 95-104.
- Haryani, S., Prasetya, A. T., & Saptarini. 2014. *Identifikasi Materi Kimia SMA Sulit Menurut Pandangan Guru dan Calon Guru Kimia*. SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI (hal. 1-10). Surakarta: FKIP UNS.

- Hasyirin, S. N. 2016. *Skripsi Pengembangan Media Mobile learning Pada Materi Laju Reaksi*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Huda, A. A. 2013. *Live Coding! 9 Aplikasi Buatan Sendiri*. Yogyakarta: Andi.
- Husamah. 2014. *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Kempt, J., & Dauton, D. 1985. *Planning and Producing Instructional Media*. New York: Harper and Row.
- Kominfo. 2015. *Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*. Dari kominfo.go.id: [https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan\\_media](https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media). Dipetik 3 November 2016 pukul 13.10 WIB.
- Nazhifah, S., Copriady, J., & Herdini. 2015. Hubungan Persepsi Siswa Tentang Pelajaran Kimia Dengan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 9 Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan Vol 2, No 1, 1-8*.
- Purwantoro, S., Rahmawati, H., & Tharmizi, A. 2013. Mobile Searching Objek Wisata Pekanbaru Menggunakan Location Base Service (LBS) Berbasis Android. *Jurnal Politeknik Caltex Riau Vol 1, 169-177*.
- Satya Putra & Aritonang. 2014. *Beginning Android Programming with ADT*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- StatCounter. 2016. *Top 8 Mobile Operating System In Indonesia from 2010 to 2016*. Dari StatCounter Global Stats: [http://gs.statcounter.com/#mobile\\_os-ID-yearly-2010-2016](http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ID-yearly-2010-2016). Dipetik 9 Desember 2016, pukul 14.00 WIB.
- Wirawan, P. W. 2011. Pengembangan Kemampuan E-Learning Berbasis Web Ke Dalam M-Learning. *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol.2. No. 4. Hal 22-23.
- Zuliana, & Padli, I. 2013. *Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android*. Seminar Nasional Informatika 2013 (hal. 1-7). Medan: Andi.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa

### KISI-KISI INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

(KUISONER SISWA)

No.	Aspek	Pertanyaan	Nomor Butir Soal	Jumlah Butir
1	Materi kimia	Ketertarikan siswa pada materi sifat koligatif larutan	1 dan 2	2
		Alternatif dalam memahami materi sifat koligatif larutan	3	1
2	Pengetahuan tentang media pembelajaran	Sumber belajar yang biasa digunakan	4	1
3	Telepon genggam	Penggunaan smartphone bersistem aplikasi android	5	1
4	Media <i>mobile learning</i>	Pengetahuan tentang <i>mobile learning</i>	6, 7	2
		Penggunaan media <i>mobile learning</i>	8, 9	2
		Isi dari media <i>mobile learning</i>	10, 11, 12, 13, dan 14	5
Jumlah butir pertanyaan				14

Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Guru

KISI-KISI INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN GURU

(KUISONER GURU)

No.	Aspek	Pertanyaan	Nomor Butir Soal	Jumlah Butir
1	Materi kimia	Ketertarikan siswa pada materi sifat koligatif larutan	1 dan 2	2
		Alternatif dalam memahami materi sifat koligatif larutan	3	1
2	Pengetahuan tentang media pembelajaran	Sumber belajar yang biasa digunakan	4	1
3	Telepon genggam	Penggunaan smartphone bersistem aplikasi android	5	1
4	Media <i>mobile learning</i>	Pengetahuan tentang <i>mobile learning</i>	6, 7	2
		Penggunaan media <i>mobile learning</i>	8, 9	2
		Isi dari media <i>mobile learning</i>	10, 11, 12, 13, dan 14	5
Jumlah butir pertanyaan				14

Lampiran 3. Kisi-kisi instrumen uji kelayakan oleh ahli materi

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN OLEH AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Relevansi susbtansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa	Kesesuaian topik dengan isi media pembelajaran kimia <i>mobile learning</i>	1	1
		Kesesuaian isi media pembelajaran kimia <i>mobile learning</i> dengan standar isi (SK dan KD)	2	1
		Kesesuaian isi media dengan indikator yang dicapai	3	1
2	Soal dan pembahasan	Kejelasan soal dan pembahasan pada media <i>mobile learning</i>	4	1
		Soal bersifat aplikatif	5	1
		Soal mudah dipahami	6	1
		Soal mencakup beberapa aspek kognitif (mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis)	7	1
		Penyebaran tingkat kesukaran soal beragam dan tidak menumpuk hanya pada soal mudah atau sukar (tingkat kesukaran sedang)	8	1
		Terdapat pembahasan dari soal dalam media pembelajaran <i>mobile learning</i>	9	1
		Kesesuaian soal dengan pembahasan	10	1
3	Bahasa	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan tafsir ganda	11	1
		Soal dan pembahasan menggunakan bahasan yang sederhana dan komunikatif	12	1
Jumlah butir pertanyaan				12

Lampiran 4. Kisi-kisi instrumen uji kelayakan oleh ahli media

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN OLEH AHLI MEDIA

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Tampilan audio dan visual	Ketepatan <i>lay out</i>	1,2	2
		Kesesuaian pemilihan <i>background</i>	3	1
		Kesesuaian proporsi warna	4	1
		Kejelasan gambar yang ditampilkan	5	1
		Kejelasan tulisan yang digunakan	6	1
		Kesesuaian jenis dan ukuran tulisan, serta suara/musik yang digunakan	7,8,9	3
2	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	Kemampuan penggunaan media secara berulang-ulang	10	1
		Kemudahan fungsi <i>touch</i>	11	1
		Kemudahan pengoperasian media	12	1
		Kualitas media yang dihasilkan	13	1
Jumlah Butir Pertanyaan				13

Lampiran 5. Kisi-kisi instrumen uji media oleh siswa

KISI-KISI INSTRUMEN UJI MEDIA OLEH SISWA

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Soal dan pembahasan	Kemudahan pemahaman materi dan soal dalam media	1	1
		Kejelasan isi soal dan pembahasan	2	1
		Kesesuaian gambar pada materi dan soal dalam media	3	1
		Terdapat pembahasan dari soal dalam media	4	1
		Kesesuaian soal dan pembahasan	5	1
2	kebahasaan	Penggunaan bahasa tidak memberikan tafsir ganda	6	1
		Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif	7	1
3	Tampilan visual dan audio	Ketepatan <i>lay out</i>	8,9	2
		Kesesuaian pemilihan <i>background</i>	10	1
		Kesesuaian proporsi warna	11	1
		Kejelasan gambar yang ditampilkan	12	1
		Kejelasan tulisan yang digunakan	13	1
		Kesesuaian jenis dan ukuran tulisan	14,15	2
		Kesesuaian suara/musik yang digunakan pada media	16	1
4	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	Kemampuan penggunaan media secara berulang-ulang	17	1
		Kemudahan fungsi <i>touch</i>	18	1
		Kemudahan pengoperasian media	19	1
		Kualitas media yang dihasilkan	20	1
5	Kemanfaatan	a. Kemampuan media untuk membantu siswa dalam mengingat kembali materi kimia b. Kemampuan media untuk membantu siswa dalam memahami materi kimia c. Kemampuan media untuk digunakan diluar jam sekolah	21,22,23	3
		Ketertarikan siswa terhadap materi kimia setelah menggunakan media	24,25	2
Jumlah butir pertanyaan				25

Lampiran 6. Kisi-kisi instrumen uji media oleh guru

KISI-KISI INSTRUMEN UJI MEDIA OLEH GURU

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Relevansi susbtansi isi dengan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa	Kesesuaian topik dengan isi media pembelajaran kimia <i>mobile learning</i>	1	1
		Kesesuaian isi media pembelajaran kimia <i>mobile learning</i> dengan standar isi (SK dan KD)	2	1
2	Soal dan pembahasan	Kemudahan pemahaman soal dalam media	3	1
		Kejelasan isi soal dan pembahasan	4	1
		Kesesuaian gambar dengan soal	5	1
		Terdapat pembahasan dari soal dalam media	6	1
		Kesesuaian soal dan pembahasan	7	1
3	Kebahasaan	Penggunaan bahasa tidak memberikan tafsir ganda	8	1
		Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif	9	1
4	Tampilan visual dan audio	Ketepatan <i>lay out</i>	10, 11	2
		Kesesuaian pemilihan <i>background</i>	12	1
		Kesesuaian proporsi warna	13	1
		Kejelasan gambar yang ditampilkan	14	1
		Kejelasan tulisan yang digunakan	15	1
		Kesesuaian jenis dan ukuran tulisan	16,17	2
		Kesesuaian suara/musik yang digunakan pada media	18	1
5	Keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak	Kemampuan penggunaan media secara berulang-ulang	19	1
		Kemudahan fungsi <i>touch</i>	20	1
		Kemudahan pengoperasian media	21	1
		Kualitas media yang dihasilkan	22	1
6	Kemanfaatan	Kemampuan media untuk membantu siswa dalam mengingat kembali materi kimia	23	1
Jumlah butir pertanyaan				23



9	Menurut Anda, apakah perlu adanya pengembangan media <i>mobile learning</i> sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran kimia?		
10	Apa yang anda butuhkan dalam media <i>mobile learning</i> ? (jawaban boleh lebih dari satu) <input type="checkbox"/> terdapat tulisan <input type="checkbox"/> terdapat gambar <input type="checkbox"/> terdapat suara <input type="checkbox"/> terdapat video <input type="checkbox"/> lain-lain .....(sebutkan)		
11	Apakah anda setuju jika pada media <i>mobile learning</i> ini terdapat ringkasan materi sifat koligatif larutan?		
12	Apakah anda setuju jika terdapat latihan soal terkait materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?		
13	Apakah anda setuju jika terdapat kuis dan permainan untuk menguji pemahaman anda dalam media <i>mobile learning</i> ini?		
14	Apakah Anda setuju jika jawaban Anda salah maka anda dapat melihat pembahasan?		

Terimakasih atas ketersediaannya dalam mengisi kuisioner ini.

## Lampiran 8. Instrumen analisis kebutuhan guru

### KUISONER ANALISIS KEBUTUHAN GURU

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media *Mobile learning* pada Materi Sifat Koligatif Larutan)

Penelitian ini akan menghasilkan produk berupa media *mobile learning* pada materi sifat koligatif larutan kuisoner ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan siswa dalam pembuatan media *mobile learning*. Oleh karena itu, mohon ketersediaan Bapak/Ibu guru untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan jujur dan benar agar penelitian ini berjalan secara baik dan optimal. Terimakasih atas partisipasi anda dalam penelitian ini.

Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban Anda.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Menurut Bapak/Ibu guru, apakah materi sifat koligatif larutan termasuk materi yang sulit bagi siswa?		
2	Menurut Bapak/Ibu guru, faktor apa saja yang menyebabkan materi sifat koligatif larutan sulit dipahami? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) materinya abstrak ( ) terlalu banyak hafalan ( ) terlalu banyak hitungan ( ) lain-lain .....(sebutkan)		
3	Menurut Bapak/Ibu guru, alternatif apa yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi sifat koligatif larutan? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) memperbanyak buku bacaan ( ) memperbanyak praktikum ( ) memanfaatkan <i>smartphone</i> sebagai sumber belajar ( ) dengan video pembelajaran ( ) lain-lain .....(sebutkan)		
4	Apakah jenis sumber belajar yang selama ini anda gunakan dalam pembelajaran sifat koligatif larutan? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) buku paket ( ) guru ( ) lks ( ) modul ( ) internet ( ) lingkungan ( ) lain-lain .....(sebutkan)		
5	Apakah Bapak/Ibu guru pengguna <i>smartphone</i> dengan sistem operasi android?		
6	Apakah Bapak/Ibu guru mengetahui media <i>mobile learning</i> ?		
7	Apakah Bapak/Ibu guru pernah menggunakan media <i>mobile learning</i> ?		
8	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika media <i>mobile learning</i>		

	digunakan sebagai media pembelajaran kimia?		
9	Menurut Bapak/Ibu guru, apakah perlu adanya pengembangan media <i>mobile learning</i> sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran kimia?		
10	Apa yang Bapak/Ibu guru butuhkan dalam media <i>mobile learning</i> ? (jawaban boleh lebih dari satu) <input type="checkbox"/> terdapat tulisan <input type="checkbox"/> terdapat gambar <input type="checkbox"/> terdapat suara <input type="checkbox"/> terdapat video <input type="checkbox"/> lain-lain .....(sebutkan)		
11	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika pada media <i>mobile learning</i> ini terdapat ringkasan materi sifat koligatif larutan?		
12	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat latihan soal terkait materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?		
13	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat kuis dan permainan untuk menguji pemahaman siswa dalam materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?		
14	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika siswa menjawab salah maka siswa dapat melihat pembahasan?		

Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu guru dalam mengisi kuisioner ini.

Lampiran 9. Instrumen Uji Kelayakan Media Oleh Ahli Materi

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN MEDIA OLEH AHLI MATERI

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media *Mobile learning* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan)

Nama : .....

Jenis kelamin : L/P \*)coret yang tidak perlu

Instansi : .....

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile learning* Berbasis Android Pada Materi Sifat Koligatif Larutan”, dimohon kiranya kesediaan Bapak/Ibu guru untuk mengisi kuisioner ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu guru.

Petunjuk pengisian:

- A. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
  - 1. SS : Sangat Setuju
  - 2. S : Setuju
  - 3. TS : Tidak Setuju
  - 4. STS : Sangat Tidak Setuju
- B. Mohon beri tanda *ceklis* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif.
- C. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.

No	Indikator yang dinilai	Tingkat Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Topik pada media <i>mobile learning</i> telah sesuai dengan materi sifat koligatif larutan				
2	Isi media sesuai dengan Standar Isi (SK dan KD) yang harus dicapai dalam materi sifat koligatif larutan				
3	Materi dan soal yang dikembangkan dalam media <i>mobile learning</i> telah mewakili indikator pencapaian dalam materi sifat koligatif larutan				
4	Materi dan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> sudah jelas				

5	Materi dan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> bersifat aplikatif				
6	Materi dan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> mudah dipahami				
7	Materi dan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> mencakup beberapa aspek kognitif (mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis)				
8	Penyebaran tingkat kesukaran soal dalam media telah beragam dan tidak menumpuk hanya pada soal mudah atau sukar saja				
9	Terdapat pembahasan dari soal dalam media <i>mobile learning</i>				
10	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i>				
11	Bahasa yang digunakan dalam media tidak menimbulkan tafsir ganda				
12	Soal dan pembahasan dalam media menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti				
Komentar dan Saran:					

Jakarta, .....2017

Ahli Materi

( )  
NIP.

**Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisioner ini.**

Lampiran 10. Instrumen Uji Kelayakan Media Oleh Ahli Media

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN MEDIA OLEH AHLI MEDIA

(Instrumen Penelitian Pengembangan Media *Mobile learning* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan)

Nama : .....

Jenis kelamin : L/P \*)coret yang tidak perlu

Instansi : .....

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile learning* Berbasis Android Pada Materi Sifat Koligatif Larutan”, dimohon kiranya kesediaan Bapak/Ibu guru untuk mengisi kuisioner ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu guru.

Petunjuk pengisian:

- A. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
  - a. SS : Sangadan sest Setuju
  - b. S : Setuju
  - c. TS : Tidak Setuju
  - d. STS : Sangat Tidak Setuju
- B. Mohon beri tanda *ceklis* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif.
- C. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.

No	Indikator yang dinilai	Tingkat penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Pemilihan <i>lay out</i> sudah tepat				
2	Tata letak <i>lay out</i> sudah rapihh dan teratur				
3	<i>Background</i> sudah tepat dan sesuai				
4	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
5	Gambar yang ditampilkan telah jelas				
6	Tulisan yang digunakan telah jelas				
7	Jenis huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				
8	Ukuran huruf yang digunakantelah sesuai dengan <i>lay out</i>				

9	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
10	Media dapat digunakan berulang-ulang				
11	Fungsi <i>touch</i> pada media mudah dioperasikan				
12	Media mudah dioperasikan				
13	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				
Komentar dan Saran					

Jakarta, .....2017

Ahli Media

( )  
NIP.

**Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisioner ini.**

Lampiran 11. Instrumen Uji Coba Media Oleh Siswa

INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN PENGEMBANGAN MEDIA  
*MOBILE LEARNING* PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN  
 UNTUK SISWA

Nama : .....

Kelas : .....

Sekolah : .....

Petunjuk pengisian:

- A. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang dihasilkan
- B. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
  - a. SS : Sangat Setuju
  - b. S : Setuju
  - c. TS : Tidak Setuju
  - d. STS : Sangat Tidak Setuju
- C. Mohon beri tanda *ceklis* (√) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif.
- D. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.

No	Indikator yang dinilai	Tingkat penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Materi dan soal-soal dalam media mudah dipahami				
2	Meteri, soal, dan pembahasan dalam media sudah jelas				
3	Gambar sesuai dengan materi dan soal yang terdapat dalam media				
4	Terdapat pembahasan untuk soal yang ditampilkan dalam media				
5	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media				
6	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan tafsir ganda				
7	Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif				

8	Pemilihan <i>lay out</i> sudah tepat				
9	Tata letak <i>lay out</i> rapih dan teratur				
10	<i>Background</i> sudah tepat dan sesuai				
11	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
12	Gambar yang ditampilkan jelas				
13	Tulisan yang digunakan telah jelas				
14	Jenis huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				
15	Ukuran huruf yang digunakan telah sesuai dengan <i>lay out</i>				
16	Media dapat digunakan berulang-ulang				
17	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
18	Fungsi <i>touch</i> pada media mudah dioperasikan				
19	Media mudah dioperasikan				
20	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				
21	Media <i>mobile learning</i> membantu siswa dalam mengingat materi sifat koligatif larutan				
22	Media <i>mobile learning</i> membantu siswa dalam memahami materi sifat koligatif larutan				
23	Media <i>mobile learning</i> dapat digunakan diluar jam sekola sehingga lebih efisien				
24	Belajar dengan menggunakan media <i>mobile learning</i> lebih menarik dan menyenangkan (jika anda menjawab <b>tidak</b> , berikan alasannya) ( ) Ya                      ( ) Tidak Alasan:				
25	Saya tertarik untuk belajar kimia lebih jauh setelah menggunakan media <i>mobile learning</i> (jika anda menjawab <b>tidak</b> , berikan alasannya) ( ) Ya                      ( ) Tidak Alasan :				
Komentar dan Saran:					

**Terima kasih atas kesediaan Anda untuk mengisi kuisioner ini**

Lampiran 12. Instrumen Uji Coba Media Oleh Guru Kimia

INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN PENGEMBANGAN MEDIA  
*MOBILE LEARNING* PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN  
 UNTUK GURU KIMIA

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

Petunjuk pengisian:

- C. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang dihasilkan
- D. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju, dengan keterangan sebagai berikut:
  - a. SS : Sangat Setuju
  - b. S : Setuju
  - c. TS : Tidak Setuju
  - d. STS : Sangat Tidak Setuju
- E. Mohon beri tanda *ceklis* (✓) pada kotak dikolom pilihan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu secara objektif.
- F. Pendapat, saran dan komentar diharapkan untuk diisi pada kolom yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam penelitian ini.

No	Indikator yang dinilai	Tingkat penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Topik pada media <i>mobile learning</i> telah sesuai dengan materi sifat koligatif larutan				
2	Isi media sesuai dengan Standar Isi (SK dan KD) yang harus dicapai dalam materi sifat koligatif larutan				
3	Materi dan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> mudah dipahami				
4	Materi, soal, dan pembahasan yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i> sudah jelas				
5	Gambar sesuai dengan materi dan soal yang terdapat dalam media				
6	Terdapat pembahasan dari soal yang ditampilkan dalam media <i>mobile learning</i>				

7	Pembahasan sesuai dengan soal yang terdapat dalam media <i>mobile learning</i>				
8	Bahasa yang digunakan dalam media tidak menimbulkan tafsir ganda				
9	Bahasa yang digunakan dalam media sederhana dan komunikatif				
10	Pemilihan <i>lay out</i> sudah tepat				
11	Tata letak <i>lay out</i> sudah rapih dan teratur				
12	<i>Background</i> sudah tepat dan sesuai				
13	Proporsi warna yang digunakan telah sesuai				
14	Gambar yang ditampilkan sudah jelas				
15	Tulisan yang digunakan jelas				
16	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca				
17	Ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai				
18	Suara/musik yang digunakan sudah sesuai				
19	Media dapat digunakan berulang ulang				
20	Fungsi <i>touch</i> pada media mudah dioperasikan				
21	Media mudah dioperasikan				
22	Kualitas media yang dihasilkan sudah baik				
23	Media <i>mobile learning</i> membantu siswa dalam mengingat kembali dan memahami sifat koligatif larutan				
Komentar dan Saran:					

**Terima kasih atas kesediaan Anda untuk mengisi kuisioner ini**

Lampiran 13. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah materi sifat koligatif larutan termasuk materi yang sulit?	65%	35%
2	Faktor apa saja yang menyebabkan materi sifat koligatif larutan sulit dipahami? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) terlalu banyak hafalan = 43,6% ( ) terlalu banyak hitungan = 61,5% ( ) lain-lain ..... = 15,9%		
3	Alternatif apa yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi sifat koligatif larutan reaksi? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) memperbanyak buku bacaan = 28,2% ( ) memperbanyak praktikum = 33,3% ( ) memanfaatkan <i>smartphone</i> sebagai sumber belajar = 41% ( ) dengan video pembelajaran = 46,3% ( ) lain-lain .....(sebutkan) = 0%		
4	Apakah media pembelajaran yang selama ini anda gunakan dalam pembelajaran sifat koligatif larutan? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) buku paket = 68,3% ( ) modul = 18,3% ( ) lingkungan = 5% ( ) internet = 51,7% ( ) lain-lain .....(sebutkan) = 0%		
5	Apakah media pembelajaran yang digunakan cukup menarik minat anda untuk mempelajari materi sifat koligatif larutan?	75%	25%
6	Apakah anda pengguna <i>smartphone</i> dengan sistem operasi android?	86,7%	13,3%
7	Apakah anda mengetahui media <i>mobile learning</i> ?	76,7%	23,3%
8	Apakah anda pernah menggunakan media <i>mobile learning</i> ?	66,7%	33,3%
9	Apakah anda setuju jika <i>smartphone</i> digunakan sebagai media pembelajaran kimia?	81,7%	18,3%
10	Menurut Anda, apakah perlu adanya pengembangan media <i>mobile learning</i> sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran kimia?	91,7%	8,3%
11	Apa yang anda butuhkan dalam media <i>mobile learning</i> ? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) terdapat tulisan = 56,7% ( ) terdapat gambar = 40% ( ) terdapat suara = 55% ( ) terdapat video = 86,7%		
12	Apakah anda setuju jika pada media <i>mobile learning</i> ini terdapat ringkasan materi sifat koligatif larutan?	98,3%	1,7%
13	Apakah anda setuju jika terdapat latihan soal terkait materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?	91,7%	8,3%
14	Apakah anda setuju jika terdapat kuis dan permainan untuk menguji pemahaman anda dalam media <i>mobile learning</i> ini?	90%	10%
15	Apakah Anda setuju jika jawaban Anda salah maka anda dapat melihat pembahasan?	100%	-

#### Lampiran 14. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Menurut Bapak/Ibu guru, apakah materi sifat koligatif larutan termasuk materi yang sulit bagi siswa?	67%	33%
2	Menurut Bapak/Ibu guru, faktor apa saja yang menyebabkan materi sifat koligatif larutan sulit dipahami? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) terlalu banyak hafalan = 67% ( ) terlalu banyak hitungan = 100% ( ) lain-lain .....= 33%		
3	Menurut Bapak/Ibu guru, alternatif apa yang digunakan untuk mengatasi masalah kesulitan dalam memahami materi sifat koligatif larutan? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) memperbanyak buku bacaan = 67% ( ) memperbanyak praktikum = 67% ( ) memanfaatkan <i>smartphone</i> sebagai sumber belajar = 67% ( ) dengan video pembelajaran = 33% ( ) lain-lain .....(sebutkan)		
4	Apakah jenis sumber belajar yang selama ini anda gunakan dalam pembelajaran sifat koligatif larutan? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) buku paket = 100% ( ) modul = 33% ( ) lks = 100% ( ) lingkungan = 67% ( ) internet = 67% ( ) lain-lain ..... = 33%		
5	Apakah Bapak/Ibu guru pengguna <i>smartphone</i> dengan sistem operasi android?	100%	-
6	Apakah Bapak/Ibu guru mengetahui media <i>mobile learning</i> ?	33%	67%
7	Apakah Bapak/Ibu guru pernah menggunakan media <i>mobile learning</i> ?	67%	33%
8	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika media <i>mobile learning</i> digunakan sebagai media pembelajaran kimia?	100%	-
9	Menurut Bapak/Ibu guru, apakah perlu adanya pengembangan media <i>mobile learning</i> sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran kimia?	100%	-
10	Apa yang Bapak/Ibu guru butuhkan dalam media <i>mobile learning</i> ? (jawaban boleh lebih dari satu) ( ) terdapat tulisan = 33% ( ) terdapat gambar = 100% ( ) terdapat suara = 67% ( ) terdapat video = 66,7% ( ) lain-lain .....(sebutkan)		
11	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika pada media <i>mobile learning</i> ini terdapat ringkasan materi sifat koligatif larutan?	100%	-
12	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat latihan soal terkait materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?	100%	-
13	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika terdapat kuis dan permainan untuk menguji pemahaman siswa dalam materi sifat koligatif larutan pada media <i>mobile learning</i> ini?	100%	-
14	Apakah Bapak/Ibu guru setuju jika siswa menjawab salah maka siswa dapat melihat pembahasan?	100%	-

Lampiran 15. Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Ahli Media

Butir Soal	A	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	B	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	C	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	D	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	E	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	3	9	3	9	4	16	3	9	4	16	17	289
2	3	9	4	16	3	9	2	4	3	9	15	225
3	3	9	4	16	3	9	4	16	3	9	17	289
4	3	9	4	16	3	9	3	9	3	9	16	256
5	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	17	289
6	3	9	3	9	3	9	4	16	4	16	17	289
7	3	9	3	9	3	9	3	9	4	16	16	256
8	3	9	4	16	3	9	2	4	3	9	15	225
9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	15	225
10	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	20	400
11	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	20	400
12	3	9	4	16	4	16	3	9	4	16	18	324
13	3	9	4	16	3	9	3	9	4	16	17	289
X <sub>j</sub>	41		48		44		41		46		220	3756
X <sub>j</sub> <sup>2</sup>	1681		2304		1936		1681		2116		9718	
∑X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>		131		180		152		135		166	764	

$$N = N_b \times N_k = 13 \times 5 = 65$$

$$JK_{\text{Total}} = \sum X_{ij}^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= 764 - \frac{(220)^2}{65} = 19,3846$$

$$JK_{\text{Baris}} = \frac{1}{N_k} \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= \left(\frac{1}{5} \times 3756\right) - \frac{(220)^2}{65} = 6,5846$$

$$JK_{\text{Kolom}} = \frac{1}{N_b} \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= \left(\frac{1}{13} \times 9718\right) - \frac{(220)^2}{65}$$

$$= 2,9231$$

$$JK_{\text{Error}} = JK_T - JK_b - JK_k$$

$$= 19,3846 - 6,5846 - 2,9231 = 9,8769$$

$$db_b = b - 1 = 13 - 1 = 12$$

$$db_k = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db_e = (b - 1) \times (k - 1) = 12 \times 4 = 48$$

$$RJK_b = \frac{JK_b}{db_b} = \frac{6,5846}{12} = 0,5487$$

$$RJK_e = \frac{JK_e}{db_e} = \frac{9,8769}{48} = 0,2058$$

$$r = \frac{RJK_b - RJK_e}{RJK_b} = \frac{0,5487 - 0,2058}{0,5487}$$

$$= 0,625 \sim \mathbf{0,63 \text{ (Baik)}}$$

### Lampiran 16. Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Ahli Materi

Butir Soal	A	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	B	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	C	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	D	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	E	X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361
2	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	17	289
3	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	18	324
4	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	18	324
5	3	9	3	9	4	16	4	16	3	9	17	289
6	3	9	3	9	4	16	4	16	3	9	17	289
7	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361
8	3	9	3	9	3	9	4	16	3	9	16	256
9	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	18	324
10	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	18	324
11	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	17	289
12	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	17	289
X <sub>j</sub>	38		45		47		45		36		211	3719
X <sub>j</sub> <sup>2</sup>	1444		2025		2209		2025		1296		8999	
∑X <sub>ij</sub> <sup>2</sup>		122		171		185		171		108	757	

$$N = N_b \times N_k = 12 \times 5 = 60$$

$$JK_{\text{Total}} = \sum X_{ij}^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= 757 - \frac{(211)^2}{60} = 14,9833$$

$$JK_{\text{Baris}} = \frac{1}{N_k} \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= \left(\frac{1}{5} \times 3719\right) - \frac{(211)^2}{60} = 1,7822$$

$$JK_{\text{Kolom}} = \frac{1}{N_b} \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_{ij})^2}{N}$$

$$= \left(\frac{1}{12} \times 8999\right) - \frac{(211)^2}{60}$$

$$= 7,9$$

$$JK_{\text{Error}} = JK_T - JK_b - JK_k$$

$$= 14,9833 - 1,7822 - 7,9 = 5,3$$

$$db_b = b - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$db_k = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db_e = (b - 1) \times (k - 1) = 11 \times 4 = 44$$

$$RJK_b = \frac{JK_b}{db_b} = \frac{1,7822}{11} = 0,1620$$

$$RJK_e = \frac{JK_e}{db_e} = \frac{5,3}{44} = 0,1204$$

$$r = \frac{RJK_b - RJK_e}{RJK_b} = \frac{0,1620 - 0,1204}{0,1620}$$

$$= 0,2568 \sim \mathbf{0,26 \text{ (Sangat Baik)}}$$

Lampiran 17. Hasil Perhitungan Ahli Media

Nomor Butir	A	B	C	D	E	Persentase Kelayakan tiap Butir (%)	Persentase kelayakan tiap Aspek (%)
1	3	3	4	3	4	85	80,6
2	3	4	3	2	3	75	
3	3	4	3	4	3	85	
4	3	4	3	3	3	80	
5	3	4	4	3	3	85	
6	3	3	3	4	4	85	
7	3	3	3	3	4	80	
8	3	4	3	2	3	75	
9	3	3	3	3	3	75	
10	4	4	4	4	4	100	93,8
11	4	4	4	4	4	100	
12	3	4	4	3	4	90	
13	3	4	3	3	4	85	

Lampiran 18. Hasil Perhitungan Ahli Materi

Nomor Butir	A	B	C	D	E	Persentase Kelayakan tiap Butir (%)	Persentase kelayakan tiap Aspek (%)
1	4	4	4	4	3	95	90
2	3	4	4	3	3	85	
3	3	4	4	4	3	90	
4	3	4	4	4	3	90	87,9
5	3	3	4	4	3	85	
6	3	3	4	4	3	85	
7	4	4	4	4	3	95	
8	3	3	3	4	3	80	
9	3	4	4	4	3	90	
10	3	4	4	4	3	90	
11	3	4	4	3	3	85	85
12	3	4	4	3	3	85	

Lampiran 19. Hasil Perhitungan Uji Coba Siswa Skala Kecil

Jumlah siswa	Nomor Soal																								
	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
1	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	ya	ya
2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	ya	ya
3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	ya	ya
4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	ya	ya
5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	ya	ya
6	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	ya	ya
7	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	ya	ya
8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	ya	ya
9	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	ya	ya
10	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	ya	ya
11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	ya	ya
12	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	ya	ya
13	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	ya	ya
14	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	ya	ya
15	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	ya	ya
Persentase Kelayakan	75	77	78	80	80	80	83	77	77	78	77	77	78	80	78	77	77	80	83	78	77	78	80	-	-

Lampiran 20. Hasil Perhitungan Uji Coba Siswa Skala Besar

Jumlah siswa	Nomor Soal																									
	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	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	ya	ya	
3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	ya	ya	
4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	ya	ya	
5	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	ya	ya	
6	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
7	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	ya	ya	
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	ya	ya	
11	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	ya	ya	
12	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	ya	ya	
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	ya	ya	
14	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	ya	ya	
15	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	ya	ya	
16	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	ya	ya	
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	ya	ya	
18	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya	
21	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	ya	ya	
22	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	ya	ya	

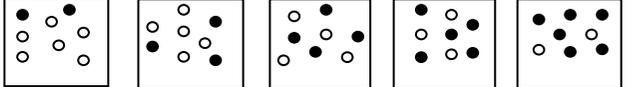
23	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	ya	ya
24	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	ya	ya
25	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	ya	ya	
26	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	ya	ya	
27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	ya	ya
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
30	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
32	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	ya	ya
33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	ya	ya
34	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
35	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
37	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
40	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
41	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
42	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
43	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
44	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
45	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
46	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
47	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya

48	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
49	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ya	ya
Persentase kelayakan (%)	79	81	79	80	82	80	84	83	79	80	80	81	80	81	79	79	81	81	80	80	80	82	80	-	-	

Lampiran 21. Hasil Perhitungan Uji Coba Guru

Jumlah guru	Nomor Soal																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Persentase Kelayakan tiap Butir (%)	100	100	88	88	88	100	100	88	88	75	75	88	75	88	75	88	75	100	100	100	100	100	100
Persentase Kelayakan tiap aspek (%)	100		92,5					87,5			82							100				100	

Lampiran 22. Kumpulan Soal Sifat Koligatif Larutan

Indikator	No.	Soal	Aspek kognitif
Menjelaskan kenaikan titik didih, penurunan titik beku, penurunan tekanan uap, dan tekanan osmotik larutan elektrolit dan nonelektrolit	1	Suatu pelarut murni mempunyai .... A. titik didih lebih tinggi dari larutannya pada tekanan yang sama B. titik beku lebih rendah dari larutannya pada tekanan yang sama C. tekanan osmotik lebih besar dari larutannya pada suhu yang sama D. tekanan uap jenuh lebih tinggi dari larutannya pada suhu yang sama E. perbedaan 100 °C antara titik beku dan titik didih	Mengetahui
	2	Penurunan tekanan uap jenuh larutan sebanding dengan .... A. fraksi mol zat terlarut B. fraksi mol pelarut C. molalitas larutan D. molaritas larutan E. Kadar zat dalam larutan	Mengetahui
	3	Diketahui larutan sebagai berikut : (1) NaOH 1 m                      (3) KI 1 m (2) MgCl <sub>2</sub> 1 m                    (4) AlCl <sub>3</sub> 1 m Berdasarkan data di atas, larutan yang mempunyai titik didih yang sama adalah .... A. 1, 2 dan 3                      D. 4 B. 1 dan 3                          E. 1, 2, 3 dan 4 C. 2 dan 4	Memahami
	4	Makin besar molalitas suatu larutan non elektrolit, maka .... A. makin kecil titik didih larutan B. makin kecil kenaikan titik didih larutan C. makin besar harga penurunan titik beku molal D. makin tinggi titik beku larutan E. makin besar penurunan titik beku larutan	mengetahui
	5	Jumlah partikel zat terlarut mempengaruhi perubahan titik didih pelarut dalam larutan. Perhatikan gambar di bawah ini : 	memahami



nonelektrolit yang konsentrasinya sama	7	Kenaikan titik didih molal air = $0,52^{\circ}\text{C}$ , jika 9,8 gram $\text{H}_2\text{SO}_4$ dalam 109,8 gram larutan ( $\rho$ larutan =1), maka larutan asam sulfat tersebut akan mendidih pada suhu ... $^{\circ}\text{C}$ . A. 100,04 B. 100,52 C. 101,04 D. 101,56 E. 102,08	menerapkan
	8	Pada suhu tertentu tekanan uap jenuh air adalah 70 mmHg. Tekanan uap larutan yang dibuat dengan cara melarutkan 10 gram urea ( $M_r=60$ ) dalam 90 gram air ( $M_r=18$ ) pada suhu tersebut adalah ... mmHg. A. 67,74 B. 67,26 C. 6,77 D. 2,26 E. 2,74	Menerapkan
	10	Fraksi mol etanol dalam air adalah 0,2. Jika tekanan uap jenuh air pada suhu $30^{\circ}\text{C}$ adalah 24 mmHg, maka penurunan tekanan uap adalah ... mmHg. A. 1,2 B. 2,4 C. 4,8 D. 6,0 E. 7,2	Menerapkan
	11	Sebanyak 2 mol zat elektrolit biner dilarutkan dalam 8 mol air dan terionisasi sempurna. Apabila tekanan uap jenuh air murni $P^{\circ}$ mmHg maka penurunan tekanan uap larutan yaitu ... mHg. A. $\frac{2}{8} P^{\circ}$ B. $\frac{4}{8} P^{\circ}$ C. $\frac{4}{10} P^{\circ}$ D. $\frac{8}{10} P^{\circ}$ E. $\frac{16}{10} P^{\circ}$	Menerapkan
	12	Suatu zat nonelektrolit sebanyak 5 gram dilarutkan ke dalam 840 gram cuka murni. Larutan tersebut membeku pada suhu $16,3^{\circ}\text{C}$ . apabila diketahui $K_f$ cuka = $4,2^{\circ}\text{C}/m$ , titik beku cuka murni $16,6^{\circ}\text{C}$ dan tekanan uap jenuh cuka murni 42,18 mmHg, tekanan uap jenuh larutan yang terjadi sebesar ... mmHg. A. 21,18	Menerapkan

		B. 42,12 C. 64,21 D. 69,16 E. 90,00	
13	Sukrosa ( $M_r = 342$ ) sebanyak 171 gram dala 1 liter air mengalami kenaikan titik didih sebesar $0,26^\circ\text{C}$ . tetapan kenaikan titik didih molal sukrosa tersebut sebesar ... $^\circ\text{C}/\text{m}$ . A. 0,32 B. 0,52 C. 1,30 D. 1,86 E. 2,15	Menerapkan	
14	Larutan $\text{Na}_2\text{XO}_4$ dibuat dari 3,24 gram $\text{Na}_2\text{XO}_4$ dalam 250 mL air (massa jenis air = 1 gram/mL). apabila larutan terurai dengan derajat ionisasi 0,9 mendidih pada $100,116^\circ\text{C}$ , maka Ar X sebesar .... gram/mol ( $K_b$ air = $0,52^\circ\text{C}/\text{m}$ ) A. 162 B. 142 C. 52 D. 32 E. 16	Menerapkan	
16	Gliserol sebanyak 1,5 mol dilarutkan kedalam 250 gram air. Apabila $K_f$ air = $1,86^\circ\text{C}/\text{m}$ , titik beku larutan yang terbentuk yaitu ... $^\circ\text{C}$ . A. -1,96 B. -3,10 C. 0,00 D. -4,80 E. -11,16	menerapkan	
17	Jika kalsium klorida sebanyak 1,11 gram dilarutkan dalam air ternyata titik beku larutan menjadi $-0,11165^\circ\text{C}$ . apabila kalsium klorida terurai sempurna dan $K_f$ air = $1,86^\circ\text{C}/\text{m}$ , massa air dalam larutan sebesar ... gram. ( $A_r$ Ca = 40 dan $A_r$ = Cl 35,5) A. 1000 B. 500 C. 250 D. 100 E. 50	Menerapkan	

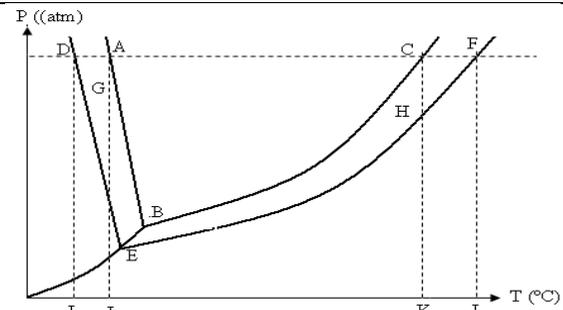
18	Jika $k_f$ air = 1,86 maka larutan NaOH 4% membeku pada suhu ... °C. A. -1,86 B. -1,94 C. -3,72 D. -3,88 E. -7,88	Menerapkan
19	Jika 9,8 gram asam sulfat dilarutkan dalam 500 gram air, maka titik beku larutan tersebut adalah ... °C ( $K_f=1,86$ , Ar H=1, S=32, O=16) A. -0,930 B. -1,116 C. -1,161 D. -1,610 E. -1,860	Menerapkan
20	Agar 100 gram air tidak membeku pada suhu -0,31°C ( $k_f$ air=1,85), maka ke dalam air tersebut harus dilarutkan NaCl tidak kurang dari ... gram. A. 0,585 B. 5,85 C. 58,5 D. 585 E. 0,49	Menerapkan
41	Kedalam 250 mL air dilarutkan 15 gram $\text{CH}_3\text{COOH}$ ( $M_r = 60$ ). Larutan mendidih pada suhu 100,575 °C. Jika $K_b$ air = 0,5°C/m maka derajat ionisasi ( $\alpha$ ) asam asetat adalah ..... A. 5 % B. 10 % C. 15 % D. 25 % E. 30 %	menerapkan
42	Untuk menurunkan titik beku 2,5 kg air menjadi - 0,74 °C pada tekanan 1 atm ( $K_f$ air = 1,86 °C/m) maka massa gula (sukrosa $M_r = 342$ ) yang harus dilarutkan adalah .... A. 170 gram B. 408 gram C. 204 gram D. 510 gram E. 340 gram	Menerapkan
43	Suatu zat non elektrolit X dalam air titik bekunya adalah - 0,372 °C. Jika $K_b$ air = 0,52 °C/m dan $K_f$ air = 1,86 °C/m , maka titik didih larutan X adalah .... A. 102,6 °C D. 100,104 °C	Menerapkan

	B. 101,04 °C C. 100,26 °C	E. 100,026 °C	
44	Sebanyak 9,50 gram $MgCl_2$ ( $M_r=95$ ) dilarutkan dalam 1000 gram air . Jika harga $K_f$ air = 1,86 °C/m dan derajat ionisasinya adalah 75%, maka titik beku larutan adalah ... °C A. - 0,186 B. - 0,279 C. -0,326 D. -0,465 E. -0,558		Menerapkan
45	Pada suhu 20 °C tekanan uap air adalah 18 cmHg. Jika 32 gram metanol ( $M_r = 32$ ) dicampurkan dengan 72 gram air pada suhu tersebut, maka tekanan uap larutan adalah .... A. 3,6 cmHg B. 7,2 cmHg C. 14,4 cmHg D. 15,0 cmHg E. 22,5 cmHg		Menerapkan
47	Asam benzoat ( $M_r = 122$ ) sebanyak 12,2 g dilarutkan dalam 122 g etanol menyebabkan kenaikan titik didih sebesar 1 °C. Besarnya tetapan kenaikan titik didih molal ( $K_b$ ) etanol adalah ... A. 2,24 B. 1,83 C. 1,55 D. 1,22 E. 1,71		Menerapkan
48	Pasangan larutan yang memiliki titik didih sama adalah ..... A. 0,1 m $CO(NH_2)_2$ dan 0,1 m NaCl B. 0,1 m $(NH_4)_2SO_4$ dan 0,1 m $C_6H_{12}O_6$ C. 0,1 m $CO(NH_2)_2$ dan 0,1 m $C_6H_{12}O_6$ D. 0,1 m $C_2H_5OH$ dan 0,1 m NaOH E. 0,1 m NaCl dan 0,1 m $C_2H_6O_2$		Menerapkan
49	Agar 500 gram air tidak membeku pada suhu - 5,4 °C ( $K_f$ air = 1,86 °C/m), maka paling sedikit harus ditambah NaCl ( $M_r = 58,5$ ) sebanyak .....		Menerapkan



		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>0,1</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,2</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,2</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,2</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	2	0,1	400	3	0,2	300	4	0,2	250	5	0,2	500	
2	0,1	400													
3	0,2	300													
4	0,2	250													
5	0,2	500													
		Larutan yang memiliki tekanan osmotik paling besar adalah nomor ... (R = 0,082, T = 27°C) A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5													
	38	<p>Sebanyak 6 gram urea <math>\text{CO}(\text{NH}_2)_2</math> (Mr = 60) dalam 1 liter larutan memiliki tekanan osmotik <math>\pi_1</math>. Pada suhu yang sama sebanyak 6 gram glukosa <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math> (Mr = 180) dalam 500 mL larutan memberikan tekanan osmotik <math>\pi_2</math>. Hubungan yang benar dari keduanya adalah .....</p> <p>A. <math>\pi_1 = 1/2 \pi_2</math>                      D. <math>\pi_1 = 3/2 \pi_2</math>  B. <math>\pi_1 = 1/3 \pi_2</math>                      E. <math>\pi_1 = 3 \pi_2</math>  C. <math>\pi_1 = 2/3 \pi_2</math></p>	Menerapkan												
	39	<p>Pada suhu 27 °C sebanyak 5,6 gram KOH dilarutkan dalam air hingga volume 250 ml. Tekanan osmotik larutan yang terjadi adalah ...  (Ar O = 16    H = 1    K = 39 )</p> <p>A. 0,033 atm  B. 9,84 atm  C. 19,68 atm  D. 39,36 atm  E. 59,12 atm</p>	Menerapkan												
	40	<p>Pada suhu 27°C sebanyak 17,1 gram <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math> (Mr = 342) dilarutkan dalam air hingga volume 500 mL. Jika R = 0,08 L.atm/mol.K maka tekanan osmotik larutan adalah ....</p> <p>A. 0,39atm  B. 2,4atm  C. 3,9 atm  D. 4,8 atm  E. 12 atm</p>	Menerapkan												
Menganalisis diagram	26	Perhatikan diagram P,T berikut:	memahami												

PT untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku dan kenaikan titik didih larutan elektrolit dan nonelektrolit

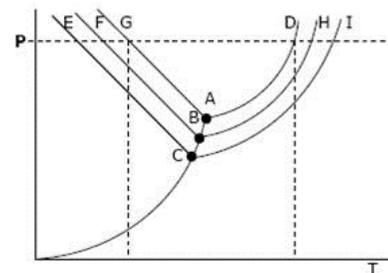


Yang merupakan daerah perubahan titik didih adalah ....

- A. A – B
- B. B – C
- C. E – F
- D. I – J
- E. K – L

27

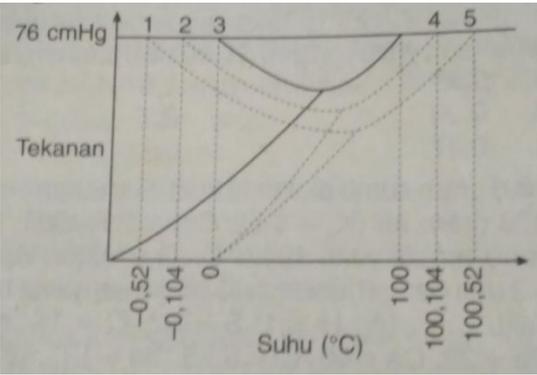
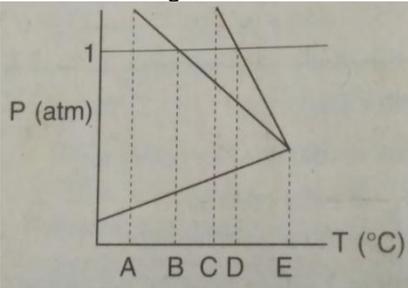
Perhatikan diagram P,T fase air, larutan glukosa 0,01M dan larutan glukosa 0,05 M berikut :



Yang merupakan garis didih larutan glukosa 0,05 M adalah

- A. A – D
- B. B – H
- C. C – D
- D. B – F
- E. C – I

Memahami

	28	<p>Suatu larutan zat nonelektrolit dalam air membeku pada suhu <math>-0,372^{\circ}\text{C}</math>. jika <math>K_b</math> air = <math>0,52^{\circ}\text{C}/m</math> dan <math>K_f</math> air = <math>1,86^{\circ}\text{C}/m</math>, maka titik didih larutan dalam diagram P-T berikut terletak pada nomor ...</p>  <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5</p>	memahami
	29	<p>Perhatikan diagram PT berikut!</p>  <p>Titik beku pelarut murni ditunjukkan pada huruf ...</p> <p>A. A B. B</p>	Memahami

		<p>C. C D. D E. E</p>	
Mengelompokkan larutan berdasarkan sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit	30	<p>Diantara larutan di bawah ini yang mempunyai titik beku paling rendah ialah ...</p> <p>A. Asam cuka 0,1m B. Glukosa 0,1m C. Garam dapur 0,1m D. Urea 0,1m E. amilum 0,1m</p>	memahami
	31	<p>Diantara larutan berikut yang tekanan osmotiknya paling tinggi yaitu ...</p> <p>A. <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 0,2M B. <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,5M C. Glukosa 0,8M D. <math>\text{Mg}(\text{NO}_3)_2</math> 0,2M E. <math>\text{CuSO}_4</math> 0,2M</p>	Memahami
	32	<p>Diketahui :</p> <p>(1) massa jenis larutan (2) volume larutan (3) massa zat terlarut (4) suhu larutan (5) tekanan uap murni pelarut</p> <p>Yang berpengaruh terhadap besarnya tekanan osmosis larutan non elektrolit adalah .....</p> <p>A. 3 , 4 dan 5 B. 2 , 4 dan 5 C. 1 , 2 dan 3 D. 2 , 3 dan 4 E. 1 , 3 dan 4</p>	Memahami
	50	<p>Di antara larutan berikut yang mempunyai titik beku paling rendah adalah...</p> <p>A. larutan <math>\text{CaBr}_2</math> 0,1 m B. larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 m C. larutan <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math> 0,1 m D. larutan <math>\text{NaCl}</math> 0,1 m E. larutan <math>\text{K}_3\text{PO}_4</math> 0,1 m</p>	Memahami

Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit	33	<p>Data percobaan tentang titik beku beberapa larutan pada suhu 27 °C dan tekanan 1 atm adalah sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Zat terlarut</th> <th colspan="2">Larutan</th> </tr> <tr> <th>Konsentrasi</th> <th>Titik beku (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td> <td>1 m</td> <td>- 2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td> <td>2 m</td> <td>- 4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NaCl</td> <td>1 m</td> <td>- 4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>NaCl</td> <td>2 m</td> <td>- 8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Data tersebut menunjukkan bahwa penurunan titik beku larutan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) tidak hanya ditentukan oleh konsentrasi larutan</li> <li>(2) tidak hanya bergantung kepada jenis zat terlarut</li> <li>(3) elektrolit lebih tinggi dari non elektrolit</li> <li>(4) ditentukan oleh jumlah partikel zat terlarut</li> </ol> <p>Pernyataan manakah yang paling tepat?</p> <p>A. 1, 2 dan 3 benar          B. 1 dan 3 benar          C. 2 dan 4 benar          D. hanya 4 yang benar          E. semua benar</p>	No	Zat terlarut	Larutan		Konsentrasi	Titik beku (°C)	1	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	1 m	- 2	2	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	2 m	- 4	3	NaCl	1 m	- 4	4	NaCl	2 m	- 8	Memahami									
	No	Zat terlarut			Larutan																													
Konsentrasi			Titik beku (°C)																															
1	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	1 m	- 2																															
2	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	2 m	- 4																															
3	NaCl	1 m	- 4																															
4	NaCl	2 m	- 8																															
	34	<p>Diketahui data percobaan penurunan titik beku sebagai berikut</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="3">Larutan</th> </tr> <tr> <th>Zat terlarut</th> <th>Jumlah mol zat terlarut</th> <th>Titik beku larutan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</td> <td>a</td> <td>-t<sup>o</sup>C</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</td> <td>2a</td> <td>-2t<sup>o</sup>C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td> <td>a</td> <td>-t<sup>o</sup>C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></td> <td>2a</td> <td>-2t<sup>o</sup>C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>NaCl</td> <td>a</td> <td>-2t<sup>o</sup>C</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>NaCl</td> <td>2a</td> <td>-4t<sup>o</sup>C</td> </tr> </tbody> </table>	No	Larutan			Zat terlarut	Jumlah mol zat terlarut	Titik beku larutan	1	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	a	-t <sup>o</sup> C	2	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	2a	-2t <sup>o</sup> C	3	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	a	-t <sup>o</sup> C	4	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	2a	-2t <sup>o</sup> C	5	NaCl	a	-2t <sup>o</sup> C	6	NaCl	2a	-4t <sup>o</sup> C	memahami
No	Larutan																																	
	Zat terlarut	Jumlah mol zat terlarut	Titik beku larutan																															
1	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	a	-t <sup>o</sup> C																															
2	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	2a	-2t <sup>o</sup> C																															
3	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	a	-t <sup>o</sup> C																															
4	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	2a	-2t <sup>o</sup> C																															
5	NaCl	a	-2t <sup>o</sup> C																															
6	NaCl	2a	-4t <sup>o</sup> C																															



Menghitung massa molekul relatif suatu senyawa berdasarkan data sifat koligatif larutan	9	Sebanyak 450 gram zat nonelektrolit dilarutkan dalam 2 kg air mendidih pada suhu 100,65°C. Bila tetapan titik didih molal air = 0,52, massa molekul zat tersebut adalah ... A. 45 B. 60 C. 90 D. 180 E. 342	Menerapkan
	15	Titik didih larutan basa bervalensi dua, L(OH) <sub>2</sub> yang massanya 7,2 gram dalam 200 gram air yaitu 100,52°C. Jika Ar O = 16, H = 1, derajat ionisasi = 0,75 dan K <sub>b</sub> molal air = 0,52°C, massa atom relatif logam basa tersebut yaitu ... A. 36 B. 54 C. 72 D. 90 E. 108	Menerapkan
	46	Larutan 12 gram suatu zat non elektrolit dalam 180 gram air mempunyai tekanan uap jenuh 98 mmHg. Jika pada suhu yang sama tekanan uap jenuh air adalah 100 mmHg, maka massa molekul relatif zat non elektrolit tersebut adalah ..... A. 30 B. 40 C. 60 D. 180 E. 200	Menerapkan
	22	Sebanyak 17,1 gram zat X (nonelektrolit) dilarutkan dalam air sehingga volumenya menjadi 250 ml. Bila tekanan osmosis pada suhu 27°C (R=0,082 Latm/molK) adalah 4,92 atm, maka massa rumus zat X tersebut adalah ... A. 60 B. 75 C. 90 D. 180 E. 342	menerapkan

## Lampiran 23. Ringkasan Materi Sifat Koligatif Larutan

### RINGKASAN MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

#### A. Konsentrasi

Dalam mempelajari sifat koligatif larutan, anda akan sering menggunakan satuan molaritas, molalitas, dan fraksi mol. Mari simak penjelasan berikut

##### 1. Molaritas (M)

Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan. Molaritas dilambangkan dengan M atau mol/liter. Molaritas dapat ditentukan berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Molaritas (M)} = \frac{n}{V(L)} \quad \text{atau} \quad \text{Molaritas} = \frac{m}{M_r} \times \frac{1000}{V(\text{mL})}$$

Keterangan:

n = jumlah mol zat terlarut (mol)

V = volume larutan (L atau mL)

m = massa zat terlarut (g)

$M_r$  = Massa molekul relatif zat terlarut (g/mol)

##### 2. Molalitas (m)

Molalitas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 kilogram pelarut. Molalitas dilambangkan dengan m atau mol/kg. Molalitas dapat ditentukan berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Molalitas (m)} = \frac{n}{p(\text{kg})} \quad \text{atau} \quad \text{molalitas} = \frac{m}{M_r} \times \frac{1000}{p(\text{g})}$$

Keterangan:

n = jumlah mol zat terlarut (mol)

p = massa pelarut (kg atau g)

m = massa zat terlarut (g)

$M_r$  = Massa molekul relatif zat terlarut (g/mol)

##### 3. Fraksi Mol (X)

Fraksi mol suatu komponen larutan merupakan perbandingan banyaknya mol komponen tersebut dengan mol total semua komponen yang ada. Fraksi mol dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Fraksi mol zat terlarut} = X_t = \frac{n_{\text{zat terlarut}}}{n_{\text{zat terlarut}} + n_{\text{pelarut}}}$$

$$\text{Fraksi mol pelarut} = X_p = \frac{n_{\text{pelarut}}}{n_{\text{zat terlarut}} + n_{\text{pelarut}}}$$

Dengan demikian, jumlah fraksi mol total adalah satu.

$$X_t + X_p = 1$$

## B. Sifat Koligatif Larutan Nonelektrolit

### 1. Kenaikan Titik Didih ( $\Delta T_b$ )

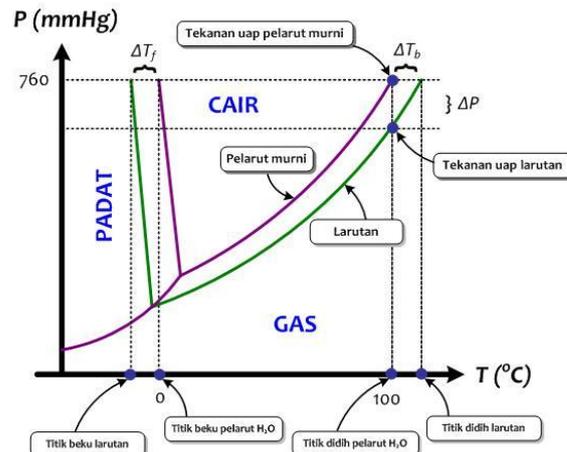
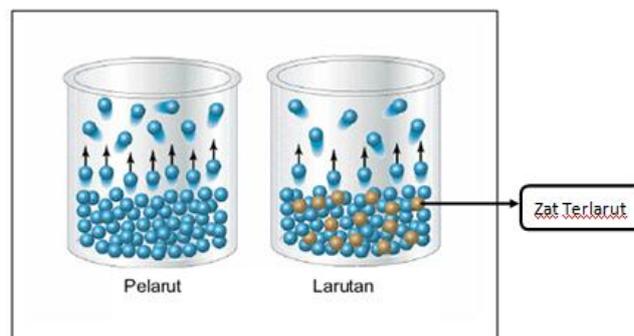


Diagram P - T Larutan

- Berdasarkan diagram P-T diatas, terlihat bahwa penambahan zat terlarut nonvolatil dapat meningkatkan titik didih larutan ( $>100^\circ\text{C}$ ).
- Selisih antara titik didih larutan dengan titik didih pelarut murni dinamakan kenaikan titik didih ( $\Delta T_b$ ).
- Kenaikan titik didih disebabkan oleh adanya penambahan zat terlarut nonvolatil ke dalam suatu pelarut.
- Zat tersebut menghalangi gerakan molekul-molekul pelarut untuk berubah dari fase cair ke fase gas, maka diperlukan energi yang lebih besar untuk mengubah fasa pelarut sehingga titik didihnya semakin besar. Seperti gambar berikut:



Besarnya kenaikan titik didih dapat dicari menggunakan rumus:

$$\Delta T_b = m \cdot K_b \quad \text{dan} \quad \Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut}$$

Keterangan:

$\Delta T_b$  = kenaikan titik didih larutan ( $^{\circ}\text{C}$ )

$m$  = molalitas larutan ( $m$ )

$K_b$  = tetapan kenaikan titik didih molal ( $^{\circ}\text{C}/m$ )

Contoh soal:

Hitunglah kenaikan titik didih dan titik didih larutan glukosa 0,150m dalam air! ( $K_b$  air =  $0,52^{\circ}\text{C}/m$ )

Jawaban:

$$\Delta T_b = m \times K_b$$

$$= 0,150 \text{ m} \times 0,52^{\circ}\text{C}/m = 0,078^{\circ}\text{C}$$

$$T_b \text{ larutan} = T_b \text{ air} + \Delta T_b$$

$$= (100 + 0,078)^{\circ}\text{C} = 100,078^{\circ}\text{C}$$

## 2. Penurunan Titik Beku ( $\Delta T_f$ )

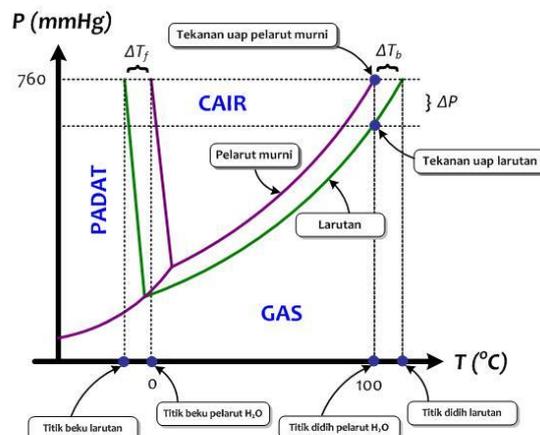


Diagram P - T Larutan

- Berdasarkan diagram P-T diatas, terlihat bahwa penambahan zat terlarut nonvolatil dapat menurunkan titik beku larutan ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ).
- Selisih antara titik beku larutan dengan titik beku pelarut murni dinamakan penurunan titik beku ( $\Delta T_f$ ).
- Untuk mengubah fasa larutan dari cair menjadi padat (membeku) harus melepas energi, dengan adanya zat terlarut dalam larutan menyebabkan energi yang dilepas menjadi lebih banyak sehingga memerlukan suhu yang lebih rendah untuk melepas energi tersebut.

Besarnya penurunan titik beku dapat dicari menggunakan rumus:

$$\Delta T_f = m \cdot K_f \quad \text{dan} \quad \Delta T_f = T_{f \text{ pelarut}} - T_{f \text{ larutan}}$$

Keterangan:

$\Delta T_f$  = penurunan titik beku larutan ( $^{\circ}\text{C}$ )

$m$  = molalitas larutan (m)

$K_f$  = tetapan penurunan titik beku molal ( $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ )

Contoh soal:

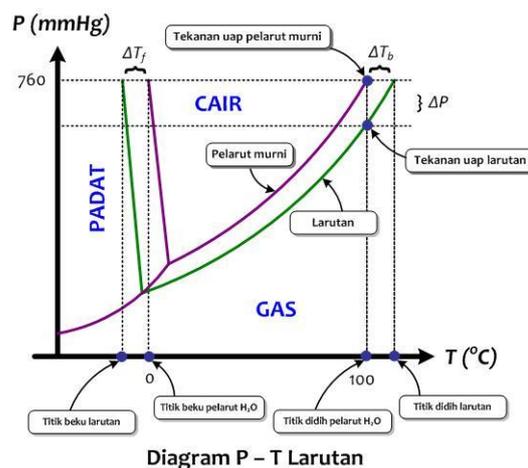
Gliserol sebanyak 1,5mol dilarutkan ke dalam 250 gram air. Apabila  $K_f$  air = 1,86  $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ , titik beku larutan yang terbentuk yaitu ....  $^{\circ}\text{C}$

Jawaban:

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= m \times K_f \\ &= \left( n \times \frac{1000}{p} \right) \times K_f \\ &= \left( 1,5 \times \frac{1000}{250} \right) \times 1,86 \\ &= 11,16 \text{ } ^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

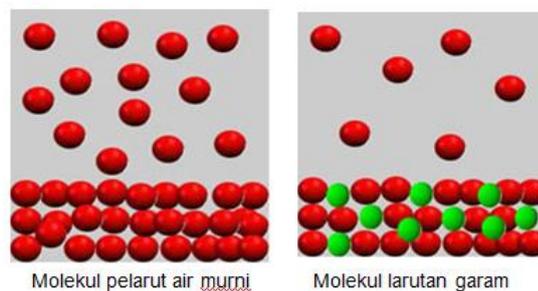
$$T_{f \text{ larutan}} = T_{f \text{ pelarut}} - \Delta T_f = (0 - 11,16) \text{ } ^{\circ}\text{C} = -11,16 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

### 3. Penurunan Tekanan Uap ( $\Delta P$ )



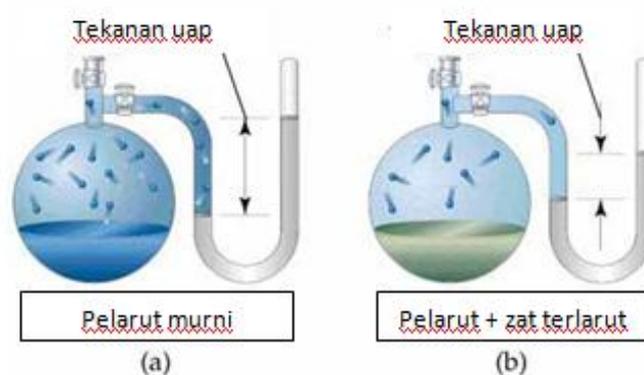
- Berdasarkan diagram P-T diatas, terlihat bahwa penambahan zat terlarut nonvolatil dapat menurunkan tekanan uap larutan ( $< 760\text{mmHg}$ ).

- Hal ini dikarenakan adanya gaya tarik menarik antara molekul pelarut dengan zat terlarut, sehingga menyebabkan sedikitnya jumlah pelarut yang berubah menjadi uap.
- Selisih antara tekanan uap pelarut murni dengan tekanan uap larutan dinamakan penurunan tekanan uap ( $\Delta P$ ).
- Suatu contoh, bila gula dimasukkan ke dalam air di dalam botol tertutup. Partikel-partikel gula akan menghalangi lepasnya molekul-molekul air dari wujud cair menjadi gas.



- Apabila tekanan uap masing-masing botol diukur maka akan diketahui bahwa besarnya tekanan uap pelarut akan lebih besar dari tekanan uap larutan. (Hal ini digambarkan dengan bulatan merah yang menguap lebih banyak untuk botol sebelah kiri dibanding sebelah kanan).

Cara menentukan tekanan uap larutan :



Pada gambar (a) memiliki tekanan uap yang besar (selisih tinggi pipa cukup besar), sedangkan gambar (b) memiliki tekanan uap yang kecil (selisih tinggi pipa cukup besar). Besarnya penurunan tekanan uap dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\Delta P = P^{\circ} - P$$

Keterangan:

$\Delta P$  = penurunan tekanan uap jenuh (cmHg)

$P^{\circ}$  = tekanan uap jenuh pelarut murni (cmHg)

$P$  = tekanan uap jenuh larutan (cmHg)

Menurut hukum Raoult, hubungan antara tekanan uap jenuh dengan konsentrasi larutan ditanyakan dengan tekanan uap jenuh komponen suatu larutan ideal adalah sama dengan fraksi mol komponen tersebut dikalikan dengan tekanan uap jenuh pelarut dalam keadaan murni.

$$\Delta P = P^{\circ} \cdot X_{\text{zat terlarut}}$$

Sesuai hukum Raoult maka tekanan parsial pelarut ialah:

$$P_{\text{pelarut}} = P^{\circ} \cdot X_{\text{pelarut}}$$

Contoh Soal:

Sebanyak 29 gram urea ( $M_r = 58$ ) dilarutkan dalam 180 gram air pada suhu 25 °C. Jika pada suhu tersebut tekanan uap jenuh air adalah 23,76 mmHg, tentukan :

- penurunan tekanan uap jenuh
- tekanan uap jenuh larutan

Jawaban:

- Penurunan tekanan uap jenuh ( $\Delta P$ )

$$X_{\text{urea}} = \frac{n_{\text{urea}}}{n_{\text{urea}} + n_{\text{air}}} = \frac{\frac{29g}{58g/mol}}{\left(\frac{180g}{18g/mol}\right) + \left(\frac{29g}{58g/mol}\right)} = 0,05$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= P^{\circ} \cdot X_{\text{zat terlarut}} \\ &= 23,76 \times 0,05 = 1,188 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

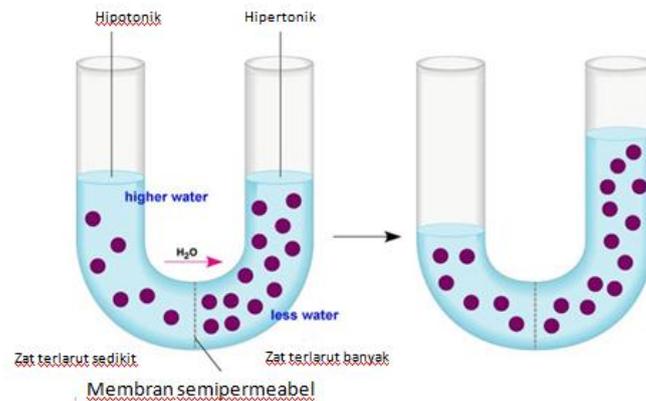
- Tekanan uap jenuh larutan ( $P$ )

$$\begin{aligned} \Delta P &= P^{\circ} - P \\ P &= P^{\circ} - \Delta P \\ &= 23,76 - 1,188 = 22,572 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

#### 4. Tekanan Osmotik ( $\pi$ )

- Peristiwa osmosis adalah proses berpindahannya pelarut dari larutan yang lebih encer ke larutan yang lebih pekat atau dari pelarut murni ke suatu larutan melalui membran semipermeable.

- Jika kedua larutan mencapai konsentrasi yang sama, osmosi akan berhenti atau dapat dihentikan dengan memberi tekanan pada larutan pekat. Tekanan ini disebut tekanan osmotik.



Menurut Van't Hoff, besarnya tekanan osmotik larutan encer sebanding dengan molaritas larutan tersebut:

$$\pi = M \cdot R \cdot T$$

keterangan:

$\pi$  = tekanan osmotik (atm)

M = konsentrasi larutan dalam molaritas (M atau mol/liter)

R = tetapan gas; 0,082 L atm / mol K

T = suhu (K)

Contoh Soal

Tentukan tekanan osmotik larutan sukrosa 0,01 M pada 27°C. (R = 0,082 L atm/mol K)

Jawaban:

$$\pi = M \cdot R \cdot T$$

$$= 0,01 \times 0,082 \times (27+273) = 0,246 \text{ atm}$$

### C. Sifat Koligatif Larutan Elektrolit

- Sifat koligatif larutan elektrolit merupakan sifat koligatif yang dimiliki oleh larutan yang zat terlarutnya dapat terionisasi atau terurai menjadi ion-ion.
- Larutan elektrolit meliputi larutan asam, basa, dan garam.
- Akibat ionisasi tersebut, jumlah partikel bertambah sehingga sifat koligatif larutan elektrolit lebih besar dibandingkan sifat koligatif larutan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.

- Dengan demikian, Jacobus Henricus Van't Hoff mengoreksi hukum Raoult agar sesuai untuk larutan elektrolit.
- Hukum Raoult kemudian dikalikan dengan suatu factor yang diberi lambang **i** dan disebut **faktor Van't Hoff**.

$$i = (1 + (n - 1) \alpha)$$

$$\alpha = \frac{\text{jumlah mol zat yang terionisasi}}{\text{jumlah mol zat awal}}$$

keterangan:

n = jumlah ion dari elektrolit

$\alpha$  = derajat ionisasi / derajat disosiasi

#### 1. Penurunan Tekanan Uap ( $\Delta P$ )

Rumus penurunan tekanan uap pada larutan elektrolit menjadi :

$$\Delta P = P^{\circ} \cdot X_{\text{zat terlarut}} \cdot i$$

#### 2. Penurunan Titik Beku ( $\Delta T_f$ )

Rumus penurunan titik beku pada larutan elektrolit menjadi :

$$\Delta T_f = m \cdot K_f \cdot i$$

#### 3. Kenaikan Titik Didih ( $\Delta T_b$ )

Rumus kenaikan titik didih pada larutan elektrolit menjadi :

$$\Delta T_b = m \cdot K_b \cdot i$$

#### 4. Tekanan Osmotik ( $\pi$ )

Rumus tekanan osmotik pada larutan elektrolit menjadi :

$$\pi = M \cdot R \cdot T \cdot i$$

Contoh Soal

Sebanyak 38 gram  $\text{MgCl}_2$  ( $M_r = 95$ ) dilarutkan dalam air hingga volume larutan 800 mL pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Tentukan besarnya tekanan osmotik larutan tersebut !

Jawaban:

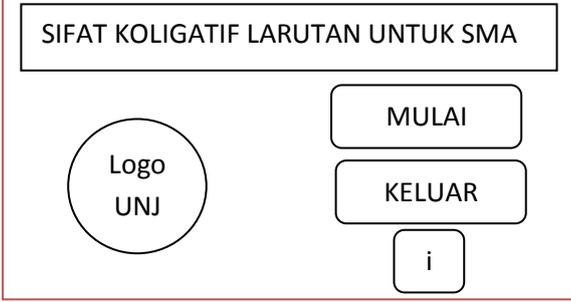
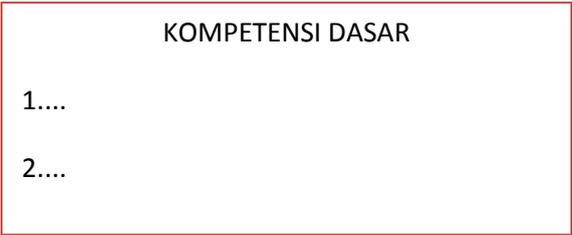
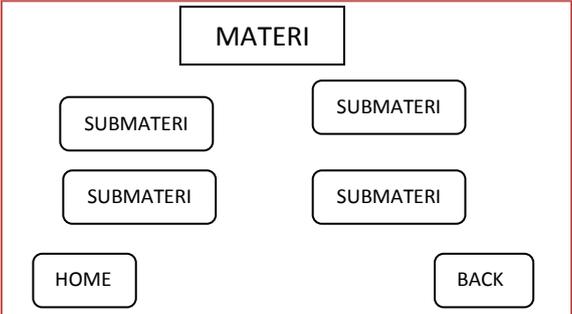
Karena  $\text{MgCl}_2$  merupakan garam sehingga termasuk larutan elektrolit kuat dengan  $\alpha$  sebesar 1 dan jumlah ion yang dihasilkan sebesar 3, maka nilai  $i$  sebesar 3. Sehingga tekanan osmotik dapat ditentukan dengan cara berikut.

$$\pi = M \times R \times T \times i$$

$$= \left( \frac{m_{\text{MgCl}_2}}{M_r \text{MgCl}_2} \times \frac{1000}{V} \right) \times R \times T \times (1 + (n - 1)\alpha)$$

$$= \left( \frac{38 \text{ g}}{95 \text{ g/mol}} \times \frac{1000}{800 \text{ mL}} \right) \times 0,082 \frac{\text{Latm}}{\text{molK}} \times (27 + 273)\text{K} \times (1 + (3 - 1)1) = 36,9 \text{ atm}$$

Lampiran 24. *Storyboard Media Mobile learning*

Tampilan	Keterangan
<p>Halaman awal (home)</p> 	<p>Terdapat logo UNJ dan judul materi kimia dari media <i>mobile learning</i>. Terdapat pula tombol berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MULAI : untuk memulai menggunakan media</li> <li>2. KELUAR : untuk menutup media</li> <li>3. i : informasi terkait pengembangan media</li> </ol>
<p>Halaman menu utama</p> 	<p>Terdapat judul materi kimia dari media <i>mobile learning</i>. Terdapat pula tombol berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KOMPETENSI: untuk membuka halaman kompetensi dasar</li> <li>2. MATERI: untuk membuka halaman menu materi</li> <li>3. SOAL: untuk membuka halaman latihan soal</li> <li>4. HOME: untuk kembali ke halaman awal</li> </ol>
<p>Halaman kompetensi</p> 	<p>Berisikan kompetensi dasar dan indikator dari materi sifat koligatif larutan</p>
<p>Halaman menu materi</p> 	<p>Terdapat judul materi kimia dari media <i>mobile learning</i>. Terdapat pula tombol berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SUBMATERI: untuk membuka halaman ringkasan materi</li> <li>2. HOME: untuk kembali ke halaman awal</li> <li>3. BACK: untuk kembali ke halaman sebelumnya</li> </ol>

<p>Halaman ringkasan materi</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; min-height: 100px;"> <p>Konsentrasi adalah .....</p> </div>	<p>Berisikan tulisan, gambar, grafik yang berhubungan dengan ringkasan materi sifat koligatif larutan</p>
<p>Halaman awal latihan soal</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">SOAL</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">START</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">HIGH SCORE</div>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">HOME</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">BACK</div> </div> </div>	<p>Terdapat judul halaman "SOAL". Terdapat pula tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. START: untuk memulai latihan soal</li> <li>2. HIGH SCORE: untuk membuka halaman kumpulan skor</li> <li>3. HOME: untuk kembali ke halaman awal</li> <li>4. BACK: untuk kembali ke halaman sebelumnya</li> </ol>
<p>Halaman tampilan soal</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <p>Soal nomor 1 .....</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Soal berikutnya</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Cek jawaban</div> </div> </div>	<p>Berisikan soal dan pilihan jawaban beserta tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SOAL BERIKUTNYA: untuk melanjutkan ke soal berikutnya</li> <li>2. CEK JAWABAN: untuk mengecek jawaban yang benar tanpa menjawab soal</li> </ol>
<p>Halaman jawaban salah</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 20px;">Jawaban kamu salah</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Pembahasan</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Soal berikutnya</div> </div> </div>	<p>Terdapat tulisan "JAWABAN KAMU SALAH" dan tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PEMBAHASAN: untuk melihat pembahasan soal</li> <li>2. SOAL BERIKUTNYA: untuk melanjutkan ke soal berikutnya</li> </ol>
<p>Halaman jawaban benar</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 20px;">Jawaban kamu benar</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Pembahasan</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Soal berikutnya</div> </div> </div>	<p>Terdapat tulisan "JAWABAN KAMU BENAR" dan tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PEMBAHASAN: untuk melihat pembahasan soal</li> <li>2. SOAL BERIKUTNYA: untuk melanjutkan ke soal berikut</li> </ol>

<p>Halaman Pembahasan Soal</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <p>PEMBAHASAN</p> <p>NO.1 .....</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 150px; margin: 20px auto; padding: 5px;">Soal berikutnya</div> </div>	<p>Terdapat pembahasan dari soal yang telah ditampilkan. Terdapat tombol SOAL BERIKUTNYA untuk melanjutkan ke soal berikutnya</p>
<p>Halaman total skor</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <p>TOTAL SKOR</p> <p>XX/100</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">Save Score</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">HOME</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">BACK</div> </div> </div>	<p>Terdapat total skor yang dijawab benar dari total skor 100 Terdapat kotak untuk memasukan nama pengguna dan tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SAVE SCORE untuk menyimpan skor yang telah diperoleh</li> <li>2. HOME : untuk kembali ke halaman awal</li> <li>3. BACK : untuk kembali ke halaman sebelumnya</li> </ol>
<p>Halaman kumpulan skor</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HIGH SCORE</p> <p>Asddfef                      20</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">HOME</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">BACK</div> </div> </div>	<p>Terdapat kumpulan skor yang diurutkan berdasarkan waktu mengerjakan latihan soal. Terdapat pula tombol berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HOME : untuk kembali ke halaman awal</li> <li>2. BACK : untuk kembali ke halaman sebelumnya</li> </ol>

Lampiran 25. Tampilan Media *Mobile learning*

<p>Tampilan halaman awal media</p>	<p>Tampilan halaman menu utama</p>
<p>Tampilan halaman kompetensi dasar dan indikator</p>	<p>Tampilan halaman menu materi</p>

Tampilan halaman ringkasan materi

1. Molaritas (M)  
 Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan. Satuan molaritas adalah M atau mol/liter. Molaritas dapat ditentukan berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Molaritas (M)} = \frac{n}{V \text{ (L)}} \quad \text{atau} \quad \text{Molaritas} = \frac{m}{M_m} \times \frac{1000}{V \text{ (mL)}}$$

Keterangan:  
 n = jumlah mol zat terlarut (mol)  
 V = volume larutan (L atau mL)  
 m = massa zat terlarut (g)  
 M<sub>m</sub> = Massa molar zat terlarut (g/mol)

Tampilan halaman awal latihan soal

SOAL

**START**

HIGH SCORE

Tampilan halaman latihan soal

No.1

Diketahui tetapan gas ideal R= 0,082 L atm/mol K dan M<sub>r</sub> NaCl = 58,5. Bila 1,17 gram NaCl dilarutkan dalam air sampai volumenya 500 ml, maka pada suhu 27°C larutan tersebut akan mempunyai tekanan osmosis sebesar ... atm.

SOAL BERIKUTNYA

CEK JAWABAN

A. 1,968

B. 0,984

C. 0,178

D. 0,134

E. 0,089

Tampilan halaman jawaban salah

Jawaban Kamu Salah

PEMBAHASAN

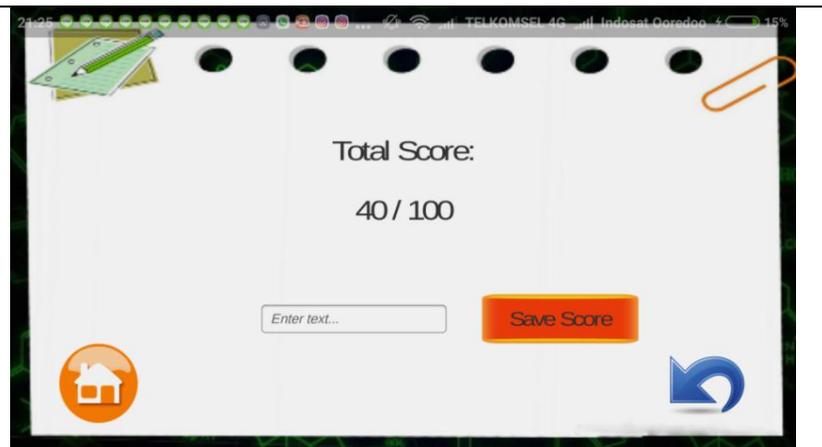
SOAL BERIKUTNYA

Tampilan halaman jawaban benar

Tampilan halaman total score



Tampilan halaman pembahasan



Tampilan halaman high score / kumpulan skor

**No.1** **Pembahasan**

Dalam larutan mengandung NaCl yang terionisasi sempurna, sehingga nilai  $i$  sebesar 2.  
Suhu yang digunakan dalam satuan Kelvin

$$\pi = M \times R \times T \times i$$

$$\pi = \frac{m \text{ NaCl}}{M_r \text{ NaCl}} \times \frac{1000}{V_{\text{larutan}}} \times R \times T \times i$$

$$\pi = \frac{1,17g}{58,5g/mol} \times \frac{1000}{500mL} \times 0,082 \text{ Latm/molK} \times 300K \times 2$$

$$\pi = 1,968 \text{ atm}$$

Jawaban: A

**SOAL BERIKUTNYA**

**High Score**

Nama	Score
Septin	70
saya	30

Lampiran 26. Dokumentasi penelitian



## Lampiran 27. Surat Penelitian



*Building  
Future  
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220  
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

No. : 25/6.FMIPA/DT/2016  
Lamp. : -  
Hal : Permohonan izin Penelitian

11 Januari 2017

Yth. Kepala SMAN 9 Bogor  
Jl. Kartini, No. 1, Ciwaringin,  
Bogor Tengah, Kota Bogor  
Jawa Barat

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala SMAN 9 Bogor, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Registrasi	Judul
1.	Septina Restu Nurhalimah	3315136387	Pengembangan Media Pembelajaran <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan Januari s/d Juni 2017.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Dr. Muktiingsih, M.Si  
NIP. 196405111989032001

Tembusan:

1. Dekan
2. Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia
3. Kasubag. Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni
4. Mahasiswa ybs.



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 9 KOTA BOGOR**

Terakreditasi "A" (No : 02.00/442/BAP-SM/SK/XII/2014, 11 Desember 2014  
Jl. Kartini No. 1 Telp. (0251) 8324361/Jl. Mantarena No. 9 Telp. (0251) 8339478 Kota Bogor 16114  
Website : [www.sman9bogor.sch.id](http://www.sman9bogor.sch.id), e-mail : sman9bogor@

**SURAT KETERANGAN**  
NO : 421.3 /262/ SMAN 9 BP3-WIL.1

Berdasarkan surat permohonan Izin Penelitian dari Universitas Negeri Jakarta No :  
25/6.FMIPA/DT/2016, maka Kepala SMA Negeri 9 Bogor menerangkan bahwa :

Nama : Septina Restu Nurhalimah  
NPM : 3315136387  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 9 Bogor dengan judul skripsi  
" Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Pada  
Materi Koligatif Larutan " di SMA Negeri 9 Bogor.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan  
sebagaimana mestinya.

Bogor, 24 Juli 2017  
Kepala,  
  
Dentrijadi, S.Pd, MM  
Pembina,  
NIP : 195701071984041001



**SURAT KETERANGAN**  
NOMOR : 730 /2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rita Hastuti, M.Pd.  
NIP/NRK : 196403031999032001  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMA Negeri 78 Jakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Septina Restu Nurhalimah  
NIM : 3315136387  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)  
Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Telah mengambil data di SMA Negeri 78 Jakarta Barat pada tanggal 24 Mei 2017,  
dalam rangka menyelesaikan tugas akhir dengan judul :

*"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan"*

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Juli 2017

Kepala SMA Negeri 78 Jakarta,



Rita Hastuti, M.Pd  
NIP. 196403031999032001

## SURAT KETERANGAN

Nomor : 0377/SJ-IND.7.9/7/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Iwan Setiawan, SE  
NIP : 19710222 200212 1 002  
pangkat, Gol/ruang : Penata Muda Tk I, III/b  
jabatan : Kepala Sub Bagian Tata Usaha SMK - SMAK Bogor

Menerangkan bahwa :

Nama : **Septina Restu Nurhalimah**  
NPM : 3315136387  
Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Telah melaksanakan Uji Ahli Materi di SMK - SMAK Bogor, untuk pembuatan tugas akhir dengan judul "*Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Anroid pada Materi Sifat Koligatif Larutan*"

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 17 Juli 2017

An. Kepala Sekolah Menengah Kejuruan SMAK Bogor,  
Kepala Sub Bagian Tata Usaha

  
Iwan Setiawan

## TENTANG PENULIS



**SEPTINA RESTU NURHALIMAH.** Penulis lahir di Bogor pada tanggal 8 Agustus 1994. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dan merupakan anak dari pasangan bapak Muhamad Zusuli dan ibu Nurjanah. Penulis kini bertempat tinggal di Kp. Babakan Margabati No.51 Rt 05/07 Ds. Ciomas Kec. Ciomas Kab. Bogor.

**Riwayat Pendidikan.** Penulis memulai pendidikan di SDN Ciomas 08 Bogor (2000-2006) kemudian melanjutkan di SMP Rimba Teruna Bogor (2006-2009) dan SMK SMAK Bogor (2009-2013). Penulis memulai studi di tingkat S1 pada program studi pendidikan kimia FMIPA-UNJ pada tahun 2013 dan lulus pada Juli 2017.

**Riwayat Organisasi.** Penulis aktif diberbagai organisasi di masa perkuliahan dengan menjadi panitia MPAJ Kimia 2014, panitia SISKOM 2014, panitia Pesona Kimia 2015, anggota Maisyah MUA 2014-2016, panitia FEN 2016, anggota Komunitas Relawan Anak Baik Indonesia chapter Bogor/KORBI Bogor (2017). Penulis menjadi salah satu asisten dosen dalam praktikum Identifikasi dan Sintesis Senyawa Organik dan praktikum Kimia Analitik Kualitatif dan Kuantitatif. Penulis juga memperoleh kesempatan menjadi delegasi UNJ pada acara Southeast Asian Mobility (SAM) for 21<sup>st</sup> Century Skills yang diselenggarakan di UTM (Malaysia), KMUTT (Thailand), dan UNJ (Indonesia) pada tahun 2017.