

**PENGEMBANGAN KALKULATOR KESETIMBANGAN  
LARUTAN BERBASIS ANDROID  
DI SMA NEGERI 1 LUBUK INGIN JAYA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**RAFLI JULIAN  
NIM.160208055**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2021M/1443H**

**PENGEMBANGAN KALKULATOR KESETIMBANGAN  
LARUTAN BERBASIS ANDROID  
DI SMA NEGERI 1 LUBUK INGIN JAYA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda  
Aceh  
Sebagai Salah Satu Pesyaratan Penulisan Skripsi  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

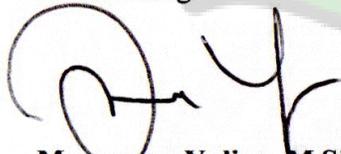
Oleh

**RAFLI JULIAN**  
NIM. 160208055

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

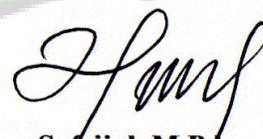
Disetujui untuk Disidangkan oleh:

Pembimbing I



**Muammar Yulian, M.Si**  
NIP. 198411302006041002

Pembimbing II



**Safrizal, M.Pd**  
NIDN. 2004038801

**PENEMBANGAN KALKULATOR KESETIMBANGAN LARUTAN BERBASIS  
ANDROID DI SMA NEGERI 1 LUBUK INGIN JAYA**

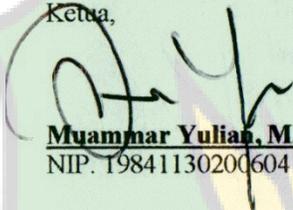
**SKRIPSI**

Telah Diujikan oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

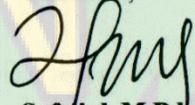
Pada Hari/Tanggal: 21 Desember 2021 M  
Selasa, 17 Jumadil Awal 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

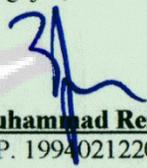
Ketua,

  
**Muammar Yulian, M.Si**  
NIP. 198411302006041002

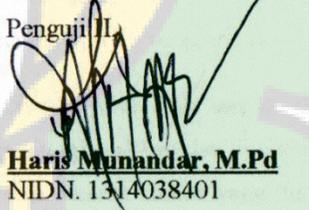
Sekretaris,

  
**Safrizal, M.Pd**  
NIDN. 2004038801

Penguji I,

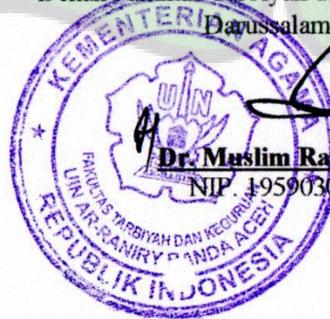
  
**Muhammad Reza, M.Si**  
NIP. 199402122020121015

Penguji II,

  
**Haris Munandar, M.Pd**  
NIDN. 1314038401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.**  
NIP. 195903091989031001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafli julian  
NIM : 160208055  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ditemui bukti saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi yang berlaku di Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini, saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 18 November 2021  
Yang Menyatakan



Rafli Julian

## ABSTRAK

Nama : Rafli Julian  
NIM : 160208055  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia  
Judul : Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis Android di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.  
Tebal Skripsi : 104 halaman  
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si  
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd  
Kata Kunci : Pengembangan, Kalkulator, Kesetimbangan Larutan

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya, diperoleh informasi bahwa, selama ini media pembelajaran kimia belum beragam sehingga mudah menimbulkan rasa bosan dan jenuh pada siswa, sehingga peneliti berniat mencari solusi tentang kondisi yang lebih objektif untuk mendorong peneliti mengembangkan bahan ajar kimia yaitu kalkulator berbasis android untuk materi kesetimbangan larutan. Materi kesetimbangan larutan dianggap sulit dikarenakan siswa kurang memahami tentang sub materi larutan penyangga dan hidrolisis garam sehingga inisiatif penulis mengembangkan kalkulator berbasis android diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* dengan menggunakan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Instrumen yang dipakai dalam mengumpulkan data adalah lembar observasi dan angket respon peserta didik. Hasil yang diperoleh: (1) desain pengembangan kalkulator melalui beberapa tahap dari potensi masalah hingga uji coba produk, (2) dari hasil validasi kalkulator kimia para ahli mengemukakan bahwa validasi yang diperoleh dalam persentase sebesar 74,16% (kategori layak) yang terhitung dengan jawaban “YA” (setuju) dan selebihnya jawaban “TIDAK” (Tidak Setuju) sebesar 25,84. Angket respon peserta didik diketahui bahwa hasil respon rata-rata adalah 95,33% dari kalkulator kesetimbangan larutan yang berbasis android. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android layak digunakan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya pada pembelajaran kimia, khususnya pada materi kesetimbangan larutan yaitu larutan penyangga dan hidrolisis garam.

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kita ucapkan kepada Allah swt. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada peneliti sehingga dengan rahmat Nya peneliti telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan larutan Berbasis Android di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya. Shalawat dan salam juga tidak lupa kita alamatkan kepada Rasulullah saw. yang telah membimbing manusia dari alam yang tidak ber peradaban kepada alam yang penuh dengan akhlak dan kasih sayang.

Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan agar dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan. Dalam menyelesaikan tulisan ini sangat banyak hambatan dan halangan yang peneliti dapati, namun dengan adanya dukungan motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan tugas ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Oleh karena itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muslim Razali, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.,Si. Selaku ketua Program Studi Pendidikan kimia, Ibu Sabarni, M.Pd., selaku sekretaris program studi Pendidikan Kimia dan seluruh Bapak/Ibu dosen beserta staff pada program studi Pendidikan Kimia.

3. Bapak Dr. Hilmi M.Ed selaku penasehat akademik yang telah membimbing peneliti hingga menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Muammar Yulian, M.Si. Selaku pembimbing I dan bapak Safrijal, M.Pd. selaku pembimbing II yang senantiasa memberi bimbingan kepada peneliti dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Bapak kepala sekolah SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya dan guru kimia beserta seluruh siswa di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.
6. Terima kasih kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan tugas ini.
7. Teman-teman angkatan 2016 Pendidikan Kimia Teman-teman di keorganisasian intra dan ekstra kampus yang turut memberikan semangat kepada peneliti.

Peneliti berharap agar skripsi ini bermamfaat bagi pembaca, serta kritik dan saran juga peneliti harapkan agar nantinya dapat tercipta penulisan skripsi yang lebih sempurna kedepannya.

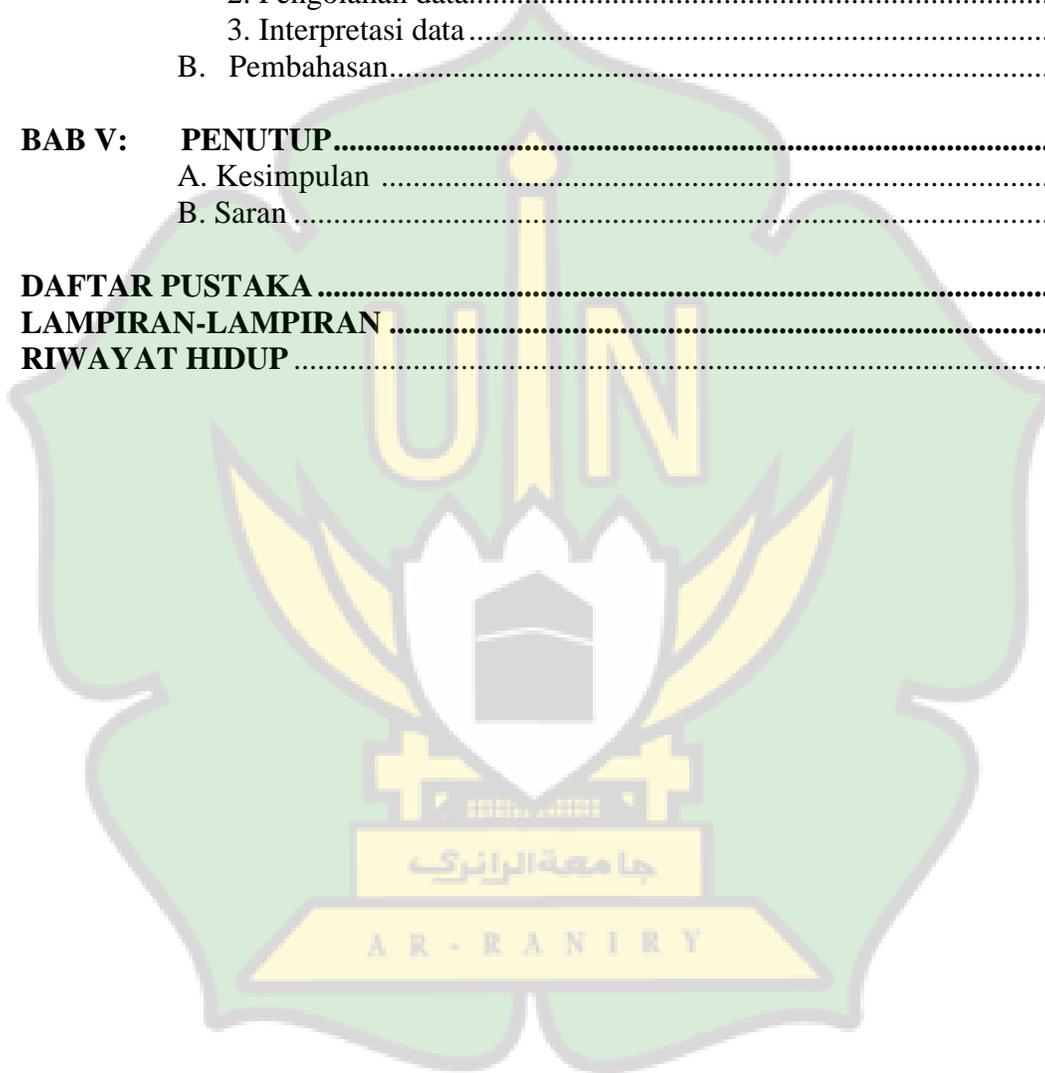
Banda Aceh, 3 Desember 2021  
Penulis,

Rafli Julian

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Defenisi Operasional.....	5
<b>BAB II: LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
A. Defenisi Pengembangan.....	8
B. Media Pembelajaran.....	9
C. Mamfaat Media Pembelajaran .....	10
D. Fungsi Pembelajaran.....	11
E. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran.....	12
F. Media Kalkulator Kimia .....	13
G. Microsoft Visual Studio .....	15
H. Materi kesetimbangan Larutan.....	21
<b>BAB III: METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
A. Rancangan Penelitian.....	38
B. Subjek dan Tempat Penelitian.....	41
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	41
1. Lembar Validasi .....	41
2. Lembar Angket Peserta Didik.....	41
D. Tenik Pengumpulan Data.....	41
1. Validasi .....	42
2. Angket.....	43
E. Teknik Analisis Data.....	43
1. Analisis Lembar Validasi .....	43

2. Analisis Angket Peserta Didik .....	45
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
A. Hasil Penelitian.....	47
1. Penyajian data .....	48
2. Pengolahan data.....	53
3. Interpretasi data .....	57
B. Pembahasan.....	59
<b>BAB V: PENUTUP.....</b>	<b>73</b>
A. Kesimpulan .....	73
B. Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>77</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>104</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Menghitung Respon Peserta Didik .....	45
Tabel 4.1	Hasil Validasi Oleh Validator Terhadap Aspek Kalkulator .....	48
Tabel 4.2	Hasil Penyajian Data Lembar Validasi Ahli Oleh Ketiga Validator....	49
Tabel 4.3	Hasil Respon Peserta Didik.....	50



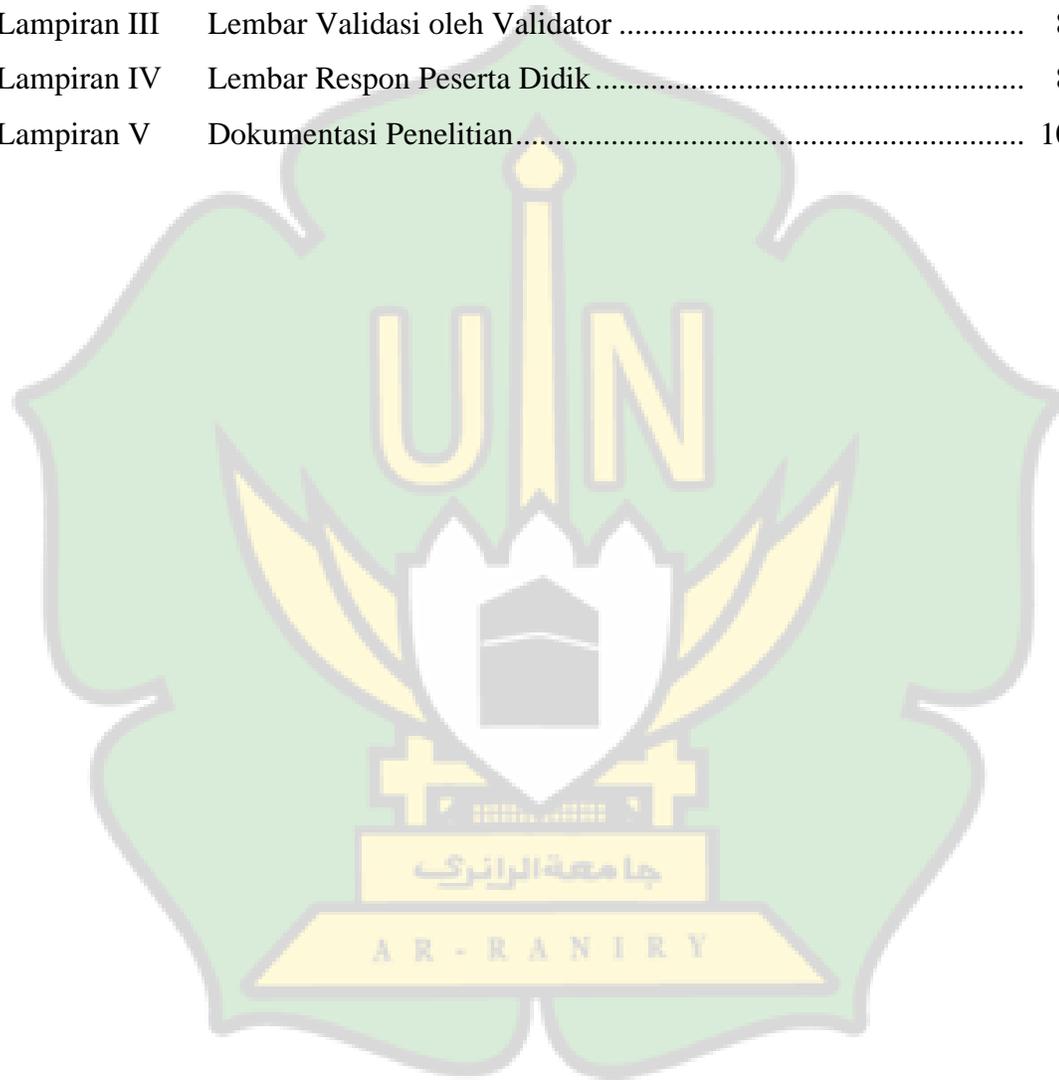
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Start Page Microsoft Visual Studio 2013.....	16
Gambar 2.2	Tampilan Lembar Kerja Microsoft Visual Studio 2013.....	16
Gambar 2.3	Tampilan Layar Depan Menu Aplikasi Kalkulator kimia.....	17
Gambar 2.4	Tampilan isi menu dalam aplikasi kalkulator kimia.....	17
Gambar 2.5	Tampilan isi menu asam dalam aplikasi kalkulator kimia .....	17
Gambar 2.6	Tampilan isi menu basa dalam aplikasi kalkulator kimia .....	17
Gambar 2.7	Tampilan isi menu Hidrolisis dalam aplikasi kalkulator kimia....	18
Gambar 2.8	Tampilan isi menu asam dalam aplikasi kalkulator kimia .....	19
Gambar 2.9	Tampilan isi menu basa dalam aplikasi kesetimbangan larutan...	19
Gambar 2.10	Tampilan isi menu hidrolisis total dalam aplikasi kalkulator kimia.....	19
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian & Pengembangan ADDIE .....	38
Gambar 4.1	Grafik Persentasi Hasil Validasi.....	57
Gambar 4.2	Room larutan Diagram Pie Respon Peserta Didik.....	58
Gambar 4.3	Tampilan Layar Depan Menu .....	61
Gambar 4.4	Tampilan isi menu larutan.....	61
Gambar 4.5	Tampilan isi menu asam.....	61
Gambar 4.6	Tampilan isi menu basa.....	61
Gambar 4.7	Tampilan isi menu Hidrolisis .....	62
Gambar 4.8	Tampilan rumus asam.....	62
Gambar 4.9	Tampilan hidrolisis basa.....	62
Gambar 4.10	Tampilan hidrolisis total.....	62
Gambar 4.11	Tampilan depan aplikasi.....	63
Gambar 4.12	Room larutan penyangga.....	63
Gambar 4.13	KI larutan penyangga .....	64
Gambar 4.14	KD larutan penyangga.....	64
Gambar 4.15	Indikator larutan penyangga .....	64

Gambar 4.16	Tujuan larutan penyangga .....	64
Gambar 4.17	Materi larutan penyangga .....	65
Gambar 4.18	Materi Larutan Penyangga .....	65
Gambar 4.19	Materi larutan penyangga .....	65
Gambar 4.20	Rumus basa.....	65
Gambar 4.21	Rumus asam.....	66
Gambar 4.22	Contoh soal basa.....	66
Gambar 4.23	Soal larutan penyangga.....	66
Gambar 4.24	Soal larutan penyangga.....	66
Gambar 4.25	Tampilan menu hidrolisis .....	67
Gambar 4.26	Tampilan kompetensi inti hidrolisis .....	67
Gambar 4.27	Tampilan indikator hidrolisis .....	67
Gambar 4.28	Tampilan KD hidrolisis .....	67
Gambar 4.29	Tampilan tujuan hidrolisis.....	68
Gambar 4.30	Tampilan materi hidrolisis.....	68
Gambar 4.31	Tampilan materi hidrolisis.....	68
Gambar 4.32	Tampilan materi hidrolisis.....	68
Gambar 4.33	Tampilan materi hidrolisis.....	69
Gambar 4.34	Tampilan materi hidrolisis.....	69
Gambar 4.35	Tampilan materi hidrolisis.....	69
Gambar 4.36	Tampilan materi hidrolisis.....	69
Gambar 4.37	Rumus hidrolisis asam.....	70
Gambar 4.38	Rumus hidrolisis basa.....	70
Gambar 4.39	Gambar rumus hidrolisis total .....	70
Gambar 4.40	Contoh soal hidrolisis .....	70
Gambar 4.41	Contoh soal hidrolisis .....	71
Gambar 4.42	Contoh soal hidrolisis .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry .....	77
Lampiran II	Lembar Observasi Awal .....	78
Lampiran III	Lembar Validasi oleh Validator .....	81
Lampiran IV	Lembar Respon Peserta Didik .....	88
Lampiran V	Dokumentasi Penelitian .....	102



# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini telah menunjukkan perkembangan yang sangat baik, seperti meningkatnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi. Media pembelajaran merupakan alat bantu pada proses belajar, baik di dalam maupun di luar kelas. Media pembelajaran juga diperuntukkan sebagai komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.<sup>1</sup>

Media belajar juga difenisikan sebagai alat untuk dapat menyajikan pesan serta memberi informasi kepada siswa dalam pembelajaran, media belajar dibagi menjadi dua yaitu media hardware dan media software, contoh media hardware seperti Buku, film, kaset, foto dan sebagainya, dan media software seperti power point, macromedia flash dan sebagainya. Perkembangan media software termasuk ke dalam teknologi *mobile* yang sangat saat ini digunakan begitu pesat, salah satu perangkat teknologi *mobile* yang sudah umum digunakan adalah berbasis elektronik seperti gadget. Hampir 90% masyarakat khususnya siswa sudah mempunyai satu gadget atau bahkan ada yang mempunyai lebih dari satu gadget. Semakin banyak siswa yang memiliki dan menggunakan perangkat *mobile* seperti gadget maka semakin besar pula peluang penggunaan perangkat teknologi *mobile*. Dalam ranah

---

<sup>1</sup>Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011), hlm. 67.

siswa yang digunakan lebih kepada yang disebut dengan *mobile learning* (*M-learning*).<sup>2</sup>

sebagai media pembelajaran untuk siswa, *mobile learning* tentu sangat perlu dilakukan berbagai inovasi-inovasi untuk menunjang pembelajaran serta pemahaman dalam berbagai media pembelajaran yang diajarkan inovasi- inovasi tersebut tidak hanya dilakukan dalam kurikulum dan metode pembelajaran, tetapi juga inovasi tersebut juga digunakan dalam media pembelajaran. Dalam memilih Media yang inovatif dan sesuai dengan materi yang diajarkan, seorang pendidik sangat perlu kreatifitas dan efektifitas untuk menumbuh minat belajar dan ketertarikan untuk menguasai proses pembelajaran yang optimal, sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Dalam *mobile learning* bentuk pembelajaran efektif menggunakan *Visual Studio*, *visual studio* sendiri dapat digunakan oleh siswa dalam mengembangkan aplikasi seperti *Native* (aplikasi yang dibangun dengan Bahasa pemrograman yang lebih spesifik untuk platform tertentu) selain itu, *Visual Studio* juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *power point*, *Silverlight*, dan aplikasi *windows mobile*.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Panji Wisnu Wirawan, 2011, Pengembangan Kemampuan *E-Learning* Berbasis Web Ke dalam *E-Learning. Journal 120 Universitas Diponegoro*. Vol.2.No.4 hlm 22-23.

<sup>3</sup> Edy Winarno ST, M.Eng, Ali Zaki, SmitDev Community, (2010), *web Programming dengan Visual Basic*, Yogyakarta.

Berdasarkan dari hasil observasi awal dengan beberapa siswa serta guru di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya. maka maksimum dari guru sudah menggunakan media *visual studio* yang mudah dipahami seperti *power point*. Dalam media *power point* lebih untuk menjelaskan tentang materi kesetimbangan larutan, namun ada beberapa siswa masih sulit dalam memahami pembuatan media pembelajaran yang berbasis *power point* dalam materi kesetimbangan larutan sehingga perlu dilakukan perubahan inovasi terhadap pengembangan media pembelajaran dengan *studio visual* dengan produk akhir yaitu “aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android” agar mempermudah dalam memahami materi kesetimbangan larutan. Penggunaan aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android merupakan suatu usaha yang efektif dalam proses belajar mengajar.

Seorang guru di samping harus menguasai materi yang diajarkan juga harus memiliki keterampilan untuk menyampaikan materi dan memiliki keterampilan teknik sehingga berpengaruh besar terhadap hasil dan prestasi yang diperoleh siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini terwujud karena seorang guru dapat menyampaikan materi dan dapat memberi motivasi serta mengaktifkan siswa dalam belajar sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan **Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis Android di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.**

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan dari penelitian adalah untuk:

1. Mengetahui kelayakan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang dikembangkan pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.
2. Mengetahui Respon Siswa terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang dikembangkan pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk siswa
  - a. Dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari materi Kesetimbangan larutan.

- b. Dapat mengetahui cara belajar yang efektif dalam mempelajari materi Kesetimbangan larutan.

## 2. Untuk Guru

- a. Sebagai informasi bagi guru yang mengajar studi bidang kimia tentang penerapan media kakulator kimia berbasis android pada materi Kesetimbangan larutan.
- b. Sebagai bahan pertimbangan bagi guru kimia dalam penerapan media Pembelajaran kakulator kimia berbasis android pada materi Kesetimbangan larutan khususnya di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

## **E. Defenisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahpahaman penafsiran pembaca, maka penulis merasa perlu menjelaskan beberapa istilah yang digunakan yaitu:

### **1. Pengembangan**

Pengembangan adalah suatu usaha yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah, untuk membuat atau memperbaiki, sehingga menjadi produk yang semakin bermanfaat untuk meningkatkan kualitas sebagai upaya untuk menciptakan mutu lebih baik. Pengembangan merupakan hasil yang telah ada kemudian dijadikan untuk membuat satu pembelajaran yang akan menjadi aspek pembelajaran yang lebih baik dalam proses pembelajaran.<sup>4</sup> Pengembangan yang peneliti maksud adalah

---

<sup>4</sup> Mbulu, J. dan Suhartono, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Malang: Elang Mas, 2004), Hlm .5.

pengembangan kalkulator kesetimbangan larutan yang berbasis android yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

## **2. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik untuk belajar<sup>5</sup>. Diantara media pembelajaran dapat berupa teknologi pembawa pesan, sarana komunikasi, sarana fisik, alat yang dibutuhkan dalam menyampaikan pembelajaran dan sebagainya. Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kalkulator yang digunakan untuk membantu siswa memahami materi Kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

## **3. Kalkulator**

Kalkulator adalah suatu produk teknologi yang diciptakan untuk membantu manusia dalam melakukan penghitungan terhadap angka-angka dan telah dirasakan manfaatnya. Manusia tidak dapat dihindari dari hasil teknologi, kalau tidak mau ketinggalan kereta kehidupan.<sup>6</sup> Pada penelitian ini peneliti mencoba mengembangkan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dimana untuk mempermudah siswa dalam mempelajari materi kesetimbangan larutan.

---

<sup>5</sup> Lautfer. Ruth, *Pedoman Pelayanan Anak*, (Malang Indonesia 1993) : Yayasan Persekutuan Pekabaran Injil Indonesia.

<sup>6</sup>Dylmoon Hidayat, *Penggunaan Kakulator Dalam Pengajaran matematika Sekolah Dasar*, *Jurnal Cankawala Pendidikan* No.1,1997, Vol. 16.

#### 4. Keseimbangan larutan

Keseimbangan larutan merupakan reaksi *reversible* di mana laju pembentukan produk akan sama dengan laju penguraian reaktan. Setelah tercapai keseimbangan, reaksi tetap berlangsung dua arah secara mikroskopis dengan laju yang sama. Adapun materi keseimbangan larutan yang dibahas pada penelitian ini yaitu larutan penyangga dan hidrolisis garam.



## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **A. Definisi Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan (*research and development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Kegiatan penelitian diintegrasikan selama proses pengembangan produk, oleh sebab itu di dalam penelitian ini perlu memadukan beberapa jenis metode penelitian, antara lain jenis penelitian survei dengan eksperimen atau *action research* dan evaluasi. Produk penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan dapat berupa model, media, peralatan, buku, modul, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran; kurikulum, kebijakan sekolah, dan lain-lain. Setiap produk yang dikembangkan membutuhkan prosedur penelitian yang berbeda. Pada buku ini dijelaskan penelitian pengembangan yang diterapkan pada pengembangan model pembelajaran, perangkat tes, manajemen sistem basis data, media audio visual dan sistem pembelajaran.<sup>7</sup>

Pengembangan produk berbasis penelitian terdiri dari lima langkah utama yaitu analisis kebutuhan pengembangan produk, perancangan (desain) produk sekaligus pengujian kelayakannya, implementasi produk atau pembuatan produk sesuai hasil rancangan, pengujian atau evaluasi produk dan revisi secara terus menerus. Implementasi produk yang berdampak luas pada umumnya memerlukan uji coba dan perbaikan (revisi) secara berulang-ulang, oleh sebab itu implementasi

---

<sup>7</sup>Mulyati ningsih Endang, *Riset Terapan Bidang pendidikan Dan Teknik*,(Universitas Negeri Yogyakarta,2011), hlm. 145-146.

produk memerlukan proses yang panjang. Serupa dengan penelitian *action research*, dari uraian pengertian pengembangan, yang di maksud dengan pengembangan adalah suatu proses meningkatkan potensi yang ada menjadi suatu yang lebih baik dan berguna bagi peserta didik kedepannya. Media yang ingin peneliti kembangkan adalah kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android untuk mempermudah siswa memahami materi kesetimbangan larutan.

## **B. Media Pembelajaran**

### **1. Definisi media pembelajaran**

Istilah media berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang berarti tengah, perantara, atau pengantar. Menurut AECT (*Association of Education and Communication Technology*) yang dikutip oleh Basyaruddin (2002) “media adalah segala bentuk yang dipergunakan untuk proses penyaluran informasi”.<sup>8</sup> Sedangkan pengertian lain media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pembelajaran.<sup>9</sup>

Segala bentuk alat dan perangkat yang bisa digunakan untuk mendapatkan dan menyalurkan informasi dan membantu tercapainya tujuan proses belajar mengajar berupa peningkatan prestasi peserta didik dan mutu pembelajaran yang di dapat peserta didik maka alat dan perangkat tersebut disebut media pembelajaran,

---

<sup>8</sup>Asnawir dan M. Basyiruddin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), hlm. 11.

<sup>9</sup>Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. *Strategi belajar Mengajar*, (Jakarta : PT. Rineka Cipta.2006), hlm 136.

salah satu contohnya adalah Kalkulaor kimia yang peneliti kembangkan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan larutan.

### C. Manfaat Media pembelajaran

#### 1. Fungsi media pembelajaran

Ada beberapa fungsi dari media pembelajaran dalam proses belajar mengajar, sebagai berikut:

- a) Alat bantu dalam mengantarkan materi pembelajaran.
- b) Mengkonkretkan informasi atau materi pembelajaran yang bersifat abstrak.
- c) Mengefektifkan penyampaian materi pembelajaran yang membutuhkan waktu jam,
- d) disampaikan secara verbal.
- e) Memberi stimulus bagi pembelajar.
- f) Memusatkan perhatian.
- g) Mengakomodasi penyampaian materi-materi khusus yang bersifat khusus dan membutuhkan penafsiran.
- h) Mengakomodasi berbagai gaya belajar mengajar.<sup>10</sup>

#### 2. Manfaat Media Pembelajaran

Selain memiliki fungsi-fungsi media pembelajaran juga memiliki manfaat sebagai berikut:

- a) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Putri Kumala Dewi dan Nia Budiana, *Media Pembelajaran Bahasa: Aplikasi Teori Belajar dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran*, (Malang: UB Press, 2018), hlm. 6-7.

- b) Dapat meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.
- c) Dengan adanya media pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.<sup>12</sup>
- d) Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- e) Meningkatkan motivasi peserta didik, agar proses belajar dan mengajar tidak monoton dan membosankan.<sup>13</sup>

Segala jenis media pembelajaran sangat bermanfaat serta sangat membantu guru dan peserta didik dalam memperoleh informasi dengan cara yang mudah sehingga mempermudah proses belajar mengajar. Media pembelajaran juga mudah didapatkan baik melalui *hardware* maupun *software* sehingga hal ini sangat membantu peserta didik aktif dan termotivasi dalam belajar. Diantara pengaplikasian media pembelajaran yang bisa dikembangkan melalui *software* adalah kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android .

#### **D. Fungsi Media Pembelajaran**

Media mempunyai empat fungsi. Keempat fungsi tersebut adalah:

---

<sup>11</sup>Isran Rasyid Karo-Karo S dan Rohani, ” Manfaat Media Dalam Pembelajaran”. *Jurnal AXIOM*, Vol. 7, No. 1, 2018, hlm.94.

<sup>12</sup>Steffi Adam dan Muhammad Taufik Syastra, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi bagi Siswa X SMA Ananda Batam”. *CBIS Journal*, Vol. 3, No. 2, 2015, hlm. 84.

<sup>13</sup>Ali Muhson, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi”. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. 8, No. 2, 2010, hlm. 4.

- a) Mengubah titik berat pendidikan formal, artinya dengan media pembelajaran yang tadinya abstrak dapat menjadi konkrit, pembelajaran yang tadinya teoritis menjadi fungsional praktis
- b) Membangkitkan motivasi belajar, dalam hal ini media menjadi motivasi ekstrinsik bagi siswa, sebab dengan penggunaan media, pembelajaran menjadi lebih menarik dan memusatkan perhatian siswa.
- c) Memberikan kejelasan agar pengetahuan dan pengalaman siswa dapat lebih dimengerti.
- d) Memberikan stimulus belajar terutama rasa ingin tahu siswa.<sup>14</sup>

#### **E. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran**

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain: tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, ketepatangunaan, kondisi siswa/mahasiswa, ketersediaan perangkat keras (*hardware*), dan perangkat lunak (*software*), mutu teknis dan biaya. Oleh sebab itu, beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan antara lain:

- a) Media yang dipilih hendaknya selaras dan menunjang tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Masalah tujuan pembelajaran ini merupakan komponen yang utama yang harus diperhatikan dalam memilih media. Dalam penetapan

---

<sup>14</sup>Setyosari, Punjabi, Sihkabuden, *Media Pembelajaran*, (Malang : Elang Emas, 2005), hlm. 19.

media harus jelas dan operasional, spesifik, dan benar-benar tergambar dalam bentuk perilaku

- b) Aspek materi menjadi pertimbangan yang dianggap penting dalam memilih media. Sesuai atau tidaknya antara materi dengan media yang digunakan akan berdampak pada hasil pembelajaran siswa.
- c) Kondisi audien (siswa) dari segi subjek belajar menjadi perhatian yang serius bagi guru dalam memilih media yang sesuai dengan kondisi anak.
- d) Ketersediaan media di sekolah atau memungkinkan bagi guru mendesain sendiri media yang digunakan merupakan hal yang perlu menjadi pertimbangan seorang guru. Seringkali media dianggap tepat untuk digunakan di kelas akan tetapi di sekolah tersebut tidak tersedia media atau peralatan yang diperlukan, sedangkan untuk mendesain atau merancang suatu media yang dikehendaki tersebut tidak mungkin dilakukan oleh guru.
- e) Media yang dipilih seharusnya dapat menjelaskan apa yang akan disampaikan kepada audien (siswa) secara tepat dan berhasil guna, dengan kata lain tujuan yang ditetapkan dapat dicapai secara optimal.
- f) Biaya yang akan dikeluarkan dalam pemanfaatan media harus seimbang dengan hasil yang akan dicapai. Pemanfaatan media yang sederhana mungkin telah menguntungkan daripada menggunakan media yang canggih (teknologi

tinggi) bila mana hasil yang dicapai tidak sebanding dengan dana yang dikeluarkan.<sup>15</sup>

## **F. Media Kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android**

### a) Definisi Kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

Kalkulator bisa berarti lebih dari sekedar alat untuk menghitung. Kalkulator dapat digunakan sebagai alat untuk mengembangkan konsep. Kalkulator dapat digunakan sebagai alat yang sangat baik untuk *drill* atau menghitung.<sup>16</sup> Program kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android , berbeda dengan kalkulator konvensional, harus di-instal terlebih dahulu pada suatu komputer. Instalasi program relatif mudah, hanya perlu *men-double click file* instalasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android .<sup>17</sup>

### b) Kalkulator Sebagai Media Pembelajaran

Pembelajaran pada era industri 4.0 menuntut guru untuk menggunakan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Menurut NCTM (2002) teknologi merupakan sarana penting untuk belajar dan mengajar. Penting untuk tidak memikirkan teknologi sebagai beban tambahan dari daftar apa-apa yang akan dicapai di dalam kelas.

<sup>15</sup>Asnawir, dkk. Media Pembelajaran (jakarta : Ciputat Pers, 2002), hlm. 15-16.

<sup>16</sup>Suherman, “ Pengaruh Penggunaan Kalkulator Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Integral Di Semester 1 Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe”. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, Vol. 4, No. 1, 2016, hlm.12.

<sup>17</sup>Pranjoto utomo. *Kalkulator Kimia*, ( Yogyakarta : UNY, 2007), hlm.3.

Melalui pemanfaatan kalkulator menurut Prof. Barry, guru dapat memfasilitasi siswa untuk melakukan, 1) representasi terhadap konsep-konsep matematis dan keterhubungan antar konsep tersebut; 2) komputasi; 3) eksplorasi dan penyelidikan terhadap ide-ide konsep matematis, dan 4) afirmasi terkait dengan pemeriksaan pembuatan dugaan atau prediksi hasil.<sup>18</sup>

Oleh sebab itu, kehadiran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang peneliti kembangkan sangat membantu dalam melancarkan dan mensukseskan proses belajar mengajar di dalam kelas sehingga tercapainya tujuan dari pembelajaran tersebut.

#### **G. Microsoft Visual Studio**

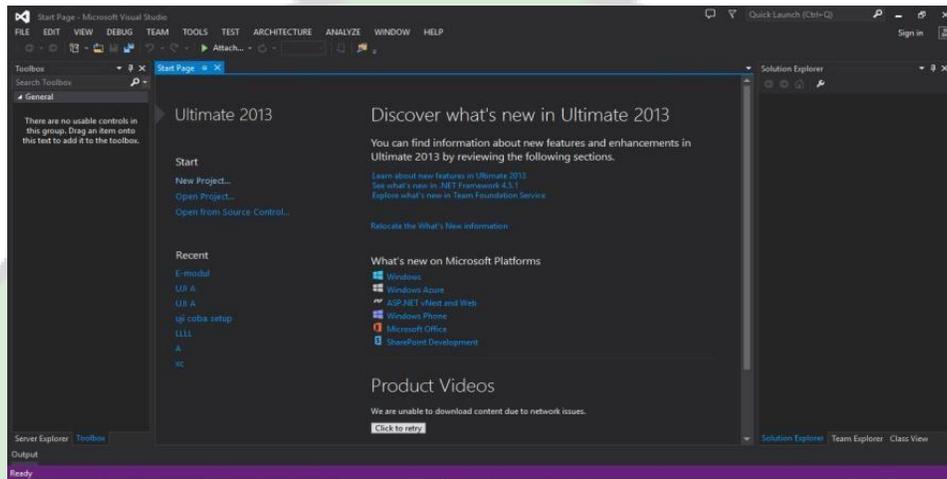
*Microsoft Visual Studio* merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (Suit) yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, aplikasi *console*, aplikasi *windows*, aplikasi web.<sup>19</sup> *Microsoft Visual Studio* juga dapat digunakan mengembangkan aplikasi *native code* (aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman yang spesifik untuk platform tertentu). Selain itu, Visual Studio juga berguna untuk mengembangkan aplikasi *Mobile*. Pada pengembangan kalkulator kimia berbasis android digunakan program *Microsoft Visual Studio 2013*. Berikut gambar tampilan *Start Page* dari Visual Studio.

---

<sup>18</sup>Sahidi, dkk. Pelatihan Pemanfaatan “scientific calculator” dalam mendukung pembelajaran science, Tecnology, Engineering, and Mathematic (STEM) bagi guru Matematika SMA/SMK Se-kota dan Kabupaten Sorong Papua Barat. *Jurnal ABDIMASA Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 3, No. 1, 2020, hlm. 59-60.

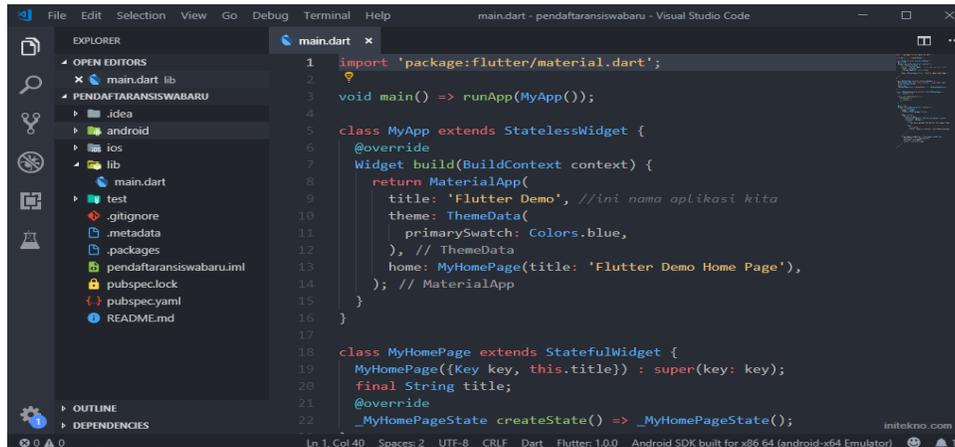
<sup>19</sup>Agus Kurniawan, Dkk. 2004. *Pengenalan Bahasa C#*, (Bandung: Projek Otak).

Gambar 2.1 merupakan tampilan awal pada *software Microsoft Visual Studio*, pada tampilan awal ini berfungsi untuk memulai dan memilih lembar kerja baru serta membuka projek yang telah kita buat sebelumnya.



Gambar 2.1. Tampilan *Start Page Microsoft Visual Studio 2013*.

Sedangkan Gambar 2.2 merupakan tampilan dimana kita dapat memilih jenis bahasa pemrograman. bahasa *Dart* Selain Bahasa pemrograman pada bagian ini juga kita dapat menentukan jenis aplikasi yang akan kita buat seperti *website*, *mobile phone*, atau aplikasi untuk komputer seperti yang peneliti buat.



```

1 import 'package:flutter/material.dart';
2
3 void main() => runApp(MyApp());
4
5 class MyApp extends StatelessWidget {
6   @override
7   Widget build(BuildContext context) {
8     return MaterialApp(
9       title: 'Flutter Demo', //ini nama aplikasi kita
10      theme: ThemeData(
11        primarySwatch: Colors.blue,
12      ), // ThemeData
13      home: MyHomePage(title: 'Flutter Demo Home Page'),
14    ); // MaterialApp
15  }
16 }
17
18 class MyHomePage extends StatefulWidget {
19   MyHomePage({Key key, this.title}) : super(key: key);
20   final String title;
21   @override
22   _MyHomePageState createState() => _MyHomePageState();

```

Gambar 2.2. Tampilan Lembar Kerja *Microsoft Visual Studio 2013*

Berdasarkan bahasa pemrograman yaitu bahasa *dart* yang telah peneliti buat maka menghasilkan aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dengan tampilan sebagai berikut:



Gambar 2.3. Tampilan Layar Depan Menu Aplikasi Kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android



Gambar 2.4. Tampilan isi menu larutan penyangga dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

**ASAM**

$$[H^+] = K_a \times \frac{[Asam Lemah]}{[Garam]}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      K<sub>a</sub>      a      g

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti 20,1 x 10<sup>-9</sup> maka dapat diketik menjadi 20.1e-9.

Gambar 2.5. Tampilan isi menu asam dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

**BASA**

$$[OH^-] = K_b \times \frac{[Basa Lemah]}{[Garam]}$$

Rumus      Contoh Soal

<sup>-</sup>OH      K<sub>b</sub>      b      g

pH

HITUNG      CLEAR

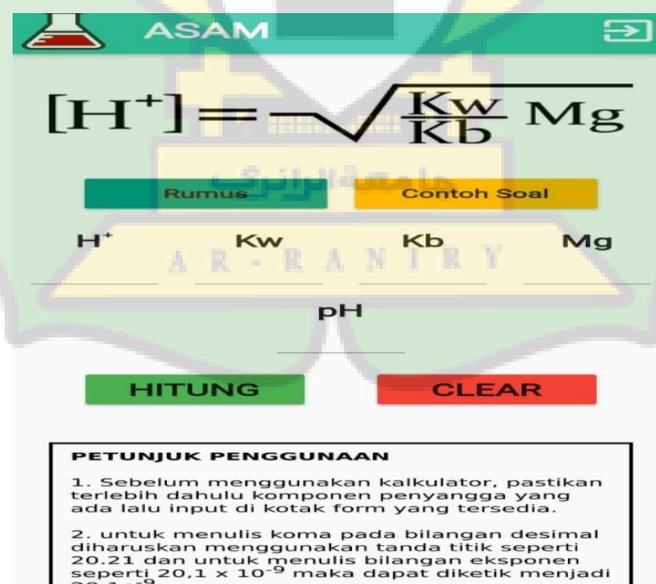
**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti 20,1 x 10<sup>-9</sup> maka dapat diketik menjadi 20.1e-9.

Gambar 2.6. Tampilan isi menu basa dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android



Gambar 2.7. Tampilan isi menu Hidrolisis dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android



Gambar 2.8. Tampilan isi menu hidrolisis asam dalam aplikasi kalkulator kimia

**BASA**

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} Mg}$$

Rumus      Contoh Soal

OH      Kw      Ka      Mg

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20.1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi

Gambar 2.9. Tampilan isi menu hidrolisis basa dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

**Hidrolisis Total**

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} K_a}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      Kw      Kb      Ka

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20.1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi

Gambar 2.10. Tampilan isi menu hidrolisis total dalam aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

## H. Materi Kesetimbangan Larutan

### 1. Larutan Penyangga

#### a. Definisi Larutan Penyangga

Suatu larutan yang mengandung suatu asam lemah plus suatu garam dari asam itu, atau suatu basa lemah plus suatu garam dari basa itu, mempunyai kemampuan bereaksi baik dengan asam kuat maupun dengan basa kuat sistem semacam itu dirujuk sebagai larutan *berbuffer* (penyangga), karena sedikit penambahan asam kuat atau basa kuat itu hanya mengubah pH sedikit. Larutan penyangga (larutan *buffer*) adalah larutan yang dapat mempertahankan pH larutan apabila ditambah sedikit asam atau sedikit basa.<sup>20</sup>

Penambahan HCl dan NaOH ke dalam air akan mengakibatkan pH air cepat berubah, sedangkan penambahan HCl dan NaOH ke dalam campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$  dan campuran  $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$ , pH-nya relatif tidak banyak berubah. Hal ini di tandai dengan jumlah HCl dan NaOH yang cukup banyak untuk mengubah warna indikator ( mengubah nilai pH). Jadi, ada sistem larutan yang pH-nya mudah berubah dan ada sistem larutan (campuran) yang pH-nya sukar berubah.

---

<sup>20</sup>Nuzulul Rachmawati, *Hafalan Rumus Kimia SMA Kelas X, XI, dan XII*, ( Jakarta : CMedia, 2018), hlm. 215

Larutan yang pH-nya relatif tetap (tidak berubah) pada penambahan sedikit asam dan/atau sedikit basa disebut sebagai larutan penyangga atau larutan *buffer*.

Dari percobaan tersebut, campuran asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan natrium asetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) dan amonia (basa lemah)  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan amonia klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) dapat berperan sistem penyangga atau *buffer*. Ditinjau dari komposisi zat penyusunnya, terdapat dua sistem larutan penyangga, yaitu sistem penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dan sistem penyangga basa lemah dengan asam konjugasinya.

#### b. Sistem penyangga Asam Lemah dan Basa Konjugasinya

Campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dalam percobaan ternyata dapat berperan sebagai sistem penyangga. Dalam sistem campuran ini sebenarnya terdapat beberapa spesi, yaitu  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang tidak terurai (asam lemah),  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  hasil ionisasi dari sebagian kecil  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan ionisasi  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , ion  $\text{H}^+$  ionisasi sebagian kecil  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , dan ion  $\text{Na}^+$  dari ionisasi  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .



Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat campuran asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan basa konjugasinya ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).

#### Contoh

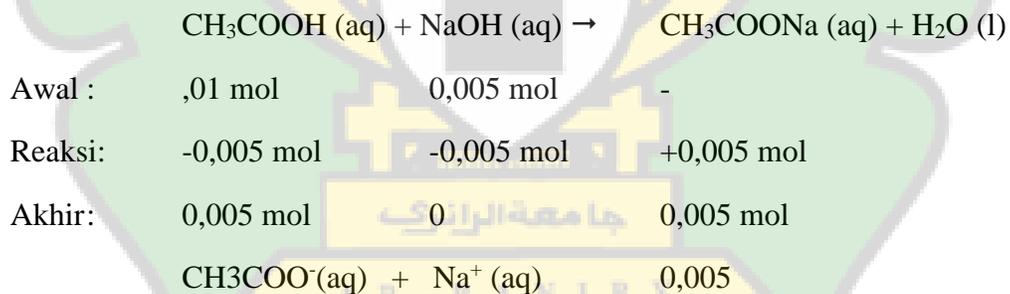
1. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dicampur dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , sehingga di dalam larutan terdapat  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (asam lemah) dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  (basa konjugasi).

2. Larutan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dicampur dengan larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , sehingga di dalam larutan terdapat  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (asam lemah) dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (basa konjugasi).
3. Larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4^-$  dicampur dengan larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , sehingga di dalam larutan terdapat  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (asam lemah) dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  (basa konjugasi).

Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan asam lemah berlebihan dan basa kuat.

Contoh:

Mereaksikan 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M, sehingga secara stoikiometri di dalam 150 mL campuran yang dihasilkan terdapat 0,005 mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (sisa reaksi) dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  (hasil reaksi). Perhatikan perhitungan berikut:



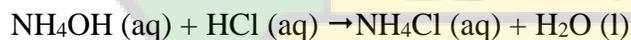
Jadi, setelah semua  $\text{NaOH}$  habis bereaksi, di dalam larutan terdapat  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang tidak bereaksi (0,005 mol) dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang berasal dari ionisasi  $\text{CH}_3\text{COONa}$  hasil reaksi (0,005 mol).

### c. Sistem Penyangga Basa Lemah dan Asam Konjugasinya

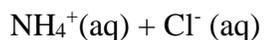
Sistem penyangga yang terbentuk dari campuran  $\text{NH}_3(\text{aq})$  atau  $\text{NH}_4\text{OH}$ , dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Dalam larutan, sebenarnya terdapat ion  $\text{OH}^-$  yang berasal dari ionisasi sebagian  $\text{NH}_4\text{OH}$ , serta ion  $\text{NH}_4\text{OH}$ , serta ion  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari ionisasi sebagian  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan ionisasi  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Dengan demikian, di dalam sistem penyangga tersebut terdapat campuran basa lemah dengan asam konjugasinya. Sistem ini dapat dibuat secara langsung dengan mencampurkan basa lemah dengan garam yang mengandung asam konjugasi dari basa tersebut, dan sering disebut sebagai campuran dari basa lemah dengan garamnya. Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan basa lemah berlebihan dan asam kuat.

Contoh:

Mereaksikan 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M dengan 50 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M, sehingga secara stoikiometri di dalam 150 mL campuran yang dihasilkan terdapat 0,005 mol  $\text{NH}_4\text{OH}$  (sisa reaksi) dan  $\text{NH}_4^+$  (hasil reaksi). Perhatikan perhitungan berikut:

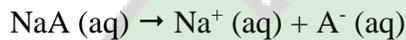


Awal :	0,01 mol	0,005 mol	-
Reaksi:	-0,005 mol	-0,005 mol	+0,005 mol
Akhir:	0,005 mol	0	0,005 mol



#### d. Nilai pH Larutan Penyangga

Sistem Penyangga asam lemah dan basa konjugasinya faktor yang berperan penting dalam larutan penyangga adalah sistem reaksi keseimbangan yang terjadi pada asam lemah atau basa lemah. Pada sistem penyangga asam lemah (misalnya HA) dengan basa konjugasinya, misalnya ion  $A^-$  yang berasal dari NaA, maka di dalam sistem larutan terdapat kesetimbangan:



Dari reaksi kesetimbangan (1) didapat:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Sehingga konsentrasi ion  $H^+$  dalam sistem dapat dinyatakan :

$$[H^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

Pada sistem (campuran tersebut, HA merupakan asam lemah yang sedikit terionisasi, sehingga konsentrasi HA dianggap tetap dan selanjutnya disebut dengan konsentrasi asam atau  $[A^-]$  dari asam lemah (HA) dan  $[A^-]$  dari NaA. Oleh karena HA asam lemah, maka hanya dihasilkan ion  $A^-$  dalam jumlah yang sangat sedikit, sehingga  $[A^-]$  yang berasal dari asam dapat diabaikan jadi,  $[A^-]$  dianggap sama dengan  $[A^-]$  yang berasal dari NaA dan selanjutnya disebut sebagai konsentrasi basa konjugasinya atau [basa konjugasi].

Dari persamaan (4) maka untuk menentukan  $[H^+]$  larutan penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dapat dirumuskan:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{Asam}]}{[\text{Basa Konjugasi}]}$$

Jika konsentrasi dinyatakan sebagai banyaknya mol tiap liter larutan atau  $M = n/V$ , maka:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\frac{n_{HA}}{V}}{\frac{n_A}{V}}$$

Oleh karena sistem merupakan campuran dalam satu wadah, maka volumenya akan selalu sama, sehingga rumusan tersebut dapat ditulis dengan:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

#### Contoh Soal

1. Hitung pH larutan penyangga yang dibuat dari campuran 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 200 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH Na}$  0,1 M. ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ )

#### Jawab :

$$\begin{aligned} \text{CH}_3\text{COOH} &= 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mol/L} \\ &= 10 \text{ mmol (asam)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CH}_3\text{COOH} &= 200 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mol/L} \\ &= 20 \text{ mmol (asam)} \end{aligned}$$

$$\text{CH}_3\text{COO}^- = 20 \text{ mmol (basa konjugasi)}$$

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{n_{\text{asam}}}{n_{\text{basa konjugasi}}} \\ &= 10^{-5} \times \frac{10}{20} \\ &= 5 \times 10^{-6} \\ \text{pH} &= -\log 5 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

$$= 6 - \log 5$$

2. Berapa gram kristal NaOH yang harus dimasukkan ke dalam 100 mL larutan asam format (HCOOH) 0,1 M untuk membuat larutan penyangga yang mempunyai pH  $4 - 2 \log 2$ ? ( $K_a \text{ HCOOH} = 1,6 \times 10^{-4}$ )

e. Sistem Penyangga Basa Lemah dan Asam konjugasinya

Seperti halnya pada sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya, di dalam sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya yang berperan dalam sistem tersebut adalah reaksi kesetimbangan pada basa lemah. Dengan cara yang sama, untuk sistem penyangga basa lemah dengan asam konjugasinya, konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  akan diperoleh dari rumus:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log[\text{H}^+] \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \end{aligned}$$

Contoh Soal

1. Di dalam satu liter larutan terdapat 0,01 mol  $\text{NH}_3$  dan 0,02 mol  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari kristal  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  jika  $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$ , hitunglah pH larutan tersebut.

**Jawab :**

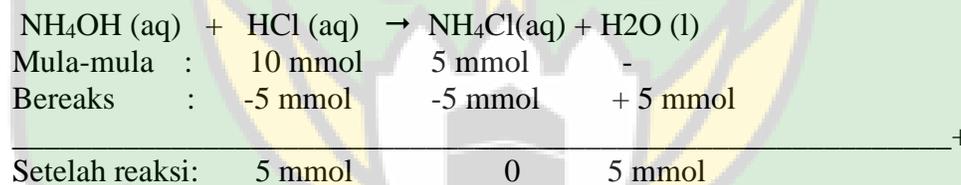
$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \\ &= 10^{-5} \times \frac{0,01}{0,02} \\ &= 5 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log 5 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 5 \\
 \text{pH} &= 14 - (6 - \log 5) \\
 &= 8 + \log 5
 \end{aligned}$$

2. Hitunglah pH larutan yang dibuat dari campuran 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M dengan 50 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M. ( $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ )

**Jawab :**

$$\begin{aligned}
 \text{NH}_4\text{OH} &= 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mol/L} \\
 &= 10 \text{ mmol} \\
 \text{HCl} &= 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mol/L} \\
 &= 5 \text{ mmol}
 \end{aligned}$$



Jadi, Setelah reaksi di dalam sistem terdapat  $\text{NH}_4\text{OH} = 5 \text{ mmol}$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  yang terurai menghasilkan  $\text{NH}_4^+$  sebanyak 5 mmol (membentuk sistem penyangga). pH larutan:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{5}{5}$$

$$= 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\text{pH} = 14 - 5 = 9$$

#### f. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

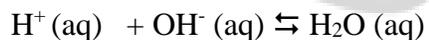
Untuk memahami bagaimana sistem ini disebut sebagai larutan penyangga atau penahan (*buffer*), perlu dipahami dahulu komposisinya. Di dalam larutan penyangga yang bersifat asam, terdapat asam lemah, ion  $H^+$ , dan basa konjugasi yang berasal dari garam. Dalam sistem tersebut, jika ditambahkan asam, maka ion  $H^+$  dari asam tersebut akan bereaksi dengan basa konjugasi ( $CH_3COO^-$ ).



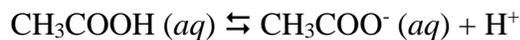
Akibatnya, jumlah  $CH_3COOH$  dalam sistem bertambah, tetapi tidak semua  $H^+$  tersebut bereaksi karena ditahan oleh  $CH_3COOH$  yang sudah ada di dalam sistem (ingat, sistem ionisasi tersebut merupakan reaksi kesetimbangan). Jadi, jumlah ion  $H^+$  tetap bertambah tetapi tidak terlalu banyak, dan basa konjugasi (ion  $CH_3COO^-$ ) berkurang. Pengaruh bertambahnya ion  $H^+$  dan berkurangnya ion  $CH_3COO^-$  terhadap nilai pH sangat kecil, bahkan relatif tetap.



Apabila ke dalam sistem ditambahkan basa, maka ion  $OH^-$  dari basa tersebut akan bereaksi dengan ion  $H^+$ :



Berkurangnya jumlah ion  $H^+$  yang ada pada sistem akan mengakibatkan reaksi ionisasi asam:



Bergeser ke kanan yang mengakibatkan jumlah basa konjugasi ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) bertambah, demikian pula jumlah ion  $\text{H}^+$ . Pergeseran ke kanan ini tidak bisa maksimal karena di dalam sistem terdapat ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang menahan pergeseran ke kanan tersebut. Bertambahnya ion  $\text{H}^+$  akibat pergeseran kesetimbangan ini tidak bisa menggantikan semua ion  $\text{H}^+$  yang berkurang karena bereaksi dengan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Oleh karena itu, perubahannya tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai pH.

Hasil yang sama terjadi pada sistem penyangga basa, misalnya pada sistem larutan penyangga  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Untuk lebih jelasnya, perhatikan bagan berikut.



Ditambah basa ( $\text{OH}^-$ ), maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan ion  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Akibatnya,  $\text{NH}_4^+$  berkurang, tetapi  $\text{NH}_4^+$  yang bereaksi ini akan ditahan oleh  $\text{NH}_4\text{OH}$  yang ada pada reaksi kesetimbangan basa lemah (reaksi 2)



Contoh Soal

1. Di dalam 1 liter larutan penyangga yang mengandung 0,1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan 0,1 M  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ditambahkan 10 mL larutan HCl 0,1 M. Jika  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$  hitunglah pH larutan penyangga tersebut sebelum dan sesudah ditambahkan HCl.

**Jawab :**

a. Sebelum ditambahkan HCl

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{0,1}{0,1}$$

$$= 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 5$$

b. Sesudah ditambah HCl

Jumlah mol sebelum ditambah HCl:

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 0,1 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}$$

$$= 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_3\text{COO}^- = 0,1 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}$$

$$= 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{HCl yang ditambahkan} = 0,1 \text{ mol/L} \times 0,01 \text{ L}$$

$$= 0,001 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah mol ion H}^+ = 0,001 \text{ mol}$$

Pada penambahan HCl, maka ion  $\text{H}^+$  dari HCl akan bereaksi dengan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$



Jumlah mol sesudah ditambahkan HCl:

$$\text{CH}_3\text{COOH} = (0,1 + 0,001) \text{ mol}$$

$$= 0,101 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_3\text{COO}^- = (0,1 - 0,001) \text{ mol}$$

$$= 0,099 \text{ mol}$$

Sehingga:

$$[\text{H}^+] = 10^{-5} \times \frac{0,101}{0,099}$$

$$= 1,02 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 5 - \log 1,02$$

$$= 4,99$$

Perubahan pH yang terjadi sebesar = 0,01

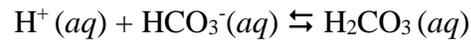
#### g. Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari

Reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi-reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalis hanya dapat bekerja dengan baik pada pH tertentu (pH optimumnya). Agar enzim tetap bekerja secara optimum, diperlukan lingkungan reaksi dengan pH yang relatif tetap. Untuk itu, diperlukan larutan penyangga. Di dalam setiap cairan tubuh terdapat pasangan asam-basa konjugasi yang berfungsi sebagai larutan penyangga. Cairan tubuh, baik sebagai cairan intra (dalam sel) dan cairan ekstra sel (di luar sel) memerlukan sistem penyangga tersebut untuk mempertahankan nilai pH cairan. Sistem penyangga ekstra sel yang penting adalah penyangga karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ ) yang berperan dalam menjaga pH darah, dan sistem penyangga fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ) yang berperan menjaga pH cairan intra sel.

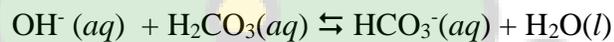
##### 1. Sistem Penyangga Karbonat dalam Darah

Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. Hal ini dimungkinkan karena adanya sistem penyangga  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ , sehingga meskipun setiap saat darah memasukkan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, tetapi pengaruhnya

terhadap perubahan pH dapat dinetralkan. Jika darah termasuk zat yang bersifat asam, maka ion  $H^+$  dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion  $HCO_3^-$ :



Sebaliknya jika darah termasuk zat yang bersifat basa, maka ion  $OH^-$  akan bereaksi dengan  $H_2CO_3$ :



Perbandingan konsentrasi  $H_2CO_3$  :  $HCO_3^-$  dalam darah sekitar 20:1. Hal ini dapat terjadi karena adanya kesetimbangan antara gas  $CO_2$  yang terlarut dalam darah dengan  $H_2CO_3$ , serta kesetimbangan kelarutan gas  $CO_2$  dari paru-paru dengan  $CO_2$  yang terlarut.



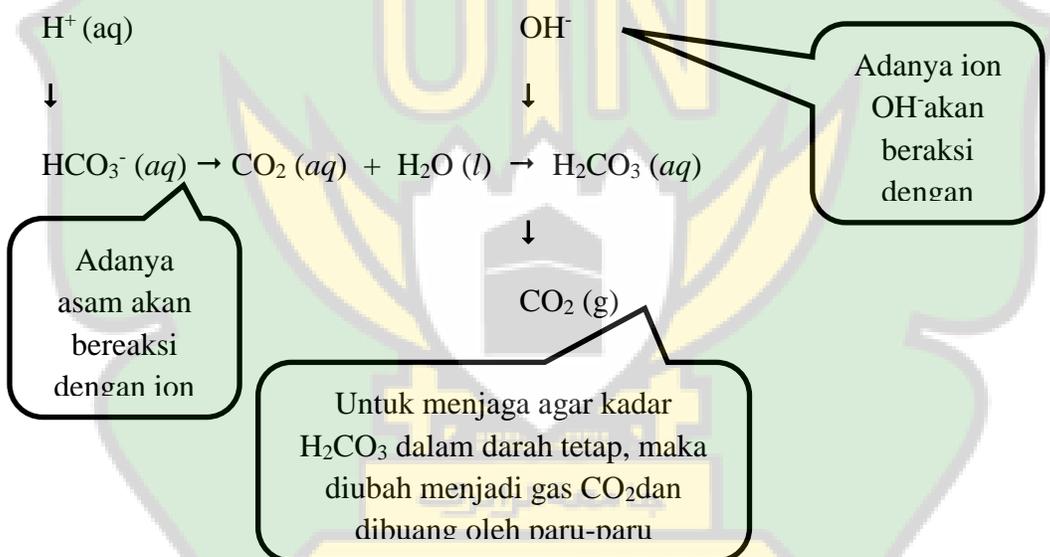
Maka apabila di dalam darah banyak terlarut  $H_2CO_3$ , darah akan segera melepaskan gas  $CO_2$  ke dalam paru-paru.

Jika metabolisme tubuh meningkat (misalnya akibat olahraga atau ketakutan), maka pada proses metabolisme tersebut banyak dihasilkan zat-zat yang bersifat asam masuk ke dalam aliran darah, yang akan bereaksi dengan  $HCO_3^-$  dalam darah yang menghasilkan  $H_2CO_3$  dalam darah. Tingginya kadar  $H_2CO_3$  akan mengakibatkan turunnya nilai pH. Untuk menjaga segera terurai gas  $CO_2$  dan  $H_2O$ . Akibat yang terjadi adalah pernapasan berlangsung lebih cepat agar darah dapat membuang  $CO_2$  ke dalam paru-paru dengan cepat. Hal yang sebaliknya akan terjadi jika pada kondisi tertentu darah banyak mengandung basa (ion  $OH^-$ ). Adanya basa akan diikat oleh  $H_2CO_3$  yang selanjutnya akan berubah menjadi ion  $HCO_3^-$ . Dengan demikian,

diperlukan gas  $\text{CO}_2$  dari paru-paru yang harus dimasukkan ke dalam darah untuk menggantikan  $\text{H}_2\text{CO}_3$  tersebut. Hal ini mengakibatkan pernapasan juga berlangsung lebih cepat.

Darah mempunyai kisaran pH 7,0 – 7,8. Di luar nilai tersebut akan berakibat fatal terhadap tubuh. Penyakit di mana pH darah terlalu rendah disebut dengan asidosis, sedangkan bila pH terlalu tinggi disebut dengan alkalosis.

Mekanisme di atas dapat digambarkan sebagai berikut:

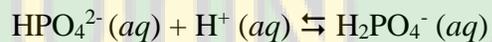


## 2. Sistem Penyangga Fosfat dalam Cairan Sel

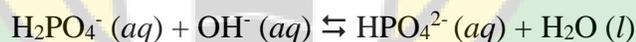
Cairan intra sel merupakan media penting untuk berlangsungnya reaksi metabolisme tubuh yang dapat menghasilkan zat-zat yang bersifat asam atau basa. Adanya zat hasil metabolisme yang berupa asam akan menurunkan nilai pH cairan intra sel, dan sebaliknya jika dihasilkan zat yang bersifat basa akan menaikkan pH

cairan intra sel. Di dalam proses metabolisme tersebut dilibatkan banyak enzim yang bekerja. Enzim akan bekerja dengan baik pada lingkungan pH tertentu. Oleh karena itu, pH cairan intra sel harus selalu dijaga agar pH-nya tetap, sehingga semua enzim dapat bekerja dengan baik. Jika ada satu enzim saja yang bekerja tidak sempurna, maka dapat timbul penyakit metabolik

Sistem penyangga fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Jika dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion  $\text{HPO}_4^{2-}$ :



Jika proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ :



Dengan demikian, perbandingan  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^{2-}]$  akan selalu tetap, dan ini akan menyebabkan pH larutan tetap.

### 3. Sistem penyangga Asam Amino/Protein

Asam amino mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa. Oleh karena itu, asam amino dapat berfungsi sebagai sistem penyangga di dalam tubuh. Adanya kelebihan ion  $\text{H}^+$  akan diikat oleh ujung yang bersifat asam. Dengan demikian, larutan yang mengandung asam amino akan mempunyai pH relatif tetap.<sup>21</sup>

<sup>21</sup>Sudarmo, *kimia untuk SMA/MA kelas XI*, penerbit: Erlangga, hlm 258-272.

## 2. Hidrolisis Garam

Hidrolisis garam terdapat empat jenis jenis garam jika ditinjau dari kekuatan asam dan basa pembentuknya, diantaranya adalah

- a. Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari kuat.

Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya basa dari kuat jika dilarutkan didalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anionnya tersebut bereaksi dengan air menghasilkan  $\text{OH}^-$  yang menyebabkan larutan bersifat basa.

Contoh:



Ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



- b. Garam yang anion yang berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa lemah

Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa lemah jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Kation tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion  $\text{H}^+$  yang menyebabkan larutan bersifat asam.

Contoh:



Ion  $\text{NH}_4^+$  bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



- c. Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah

Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah didalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air.

Contoh:



Ion  $\text{NH}_4^+$  bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



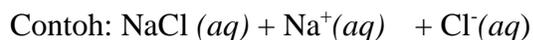
Ion  $\text{CN}^-(aq)$  bereaksi dengan air akan membentuk reaksi kesetimbangan



Hidrolisis garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat karutannya ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. jika  $K_a > K_b$ , maka larutan tersebut bersifat asam, dan jika  $K_a < K_b$ , maka larutan bersifat basa.

- d. Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat.

Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat tidak ada yang bereaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi maka segera terionisasi kembali sempurna membentuk ion-ion semula.

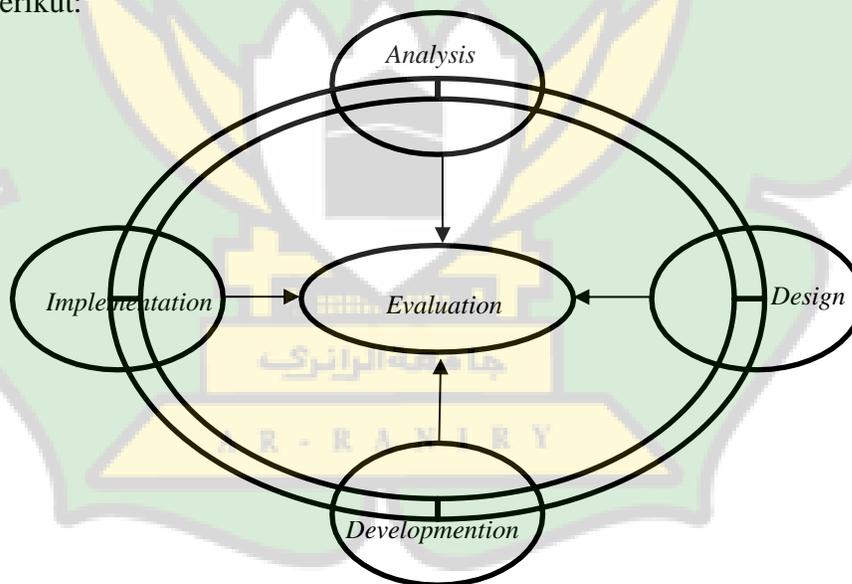


### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Prosedur penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE, ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery, and Evaluation*.<sup>22</sup> Rancangan pengembangan ini terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Kelima tahap dalam model ADDIE perlu dilakukan secara sistematis.

Model desain ADDIE dengan komponennya dapat di gambarkan dalam diagram berikut:<sup>23</sup>



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian & Pengembangan ADDIE

<sup>22</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan" Bandung : Cv.Alfabeta. 67

<sup>23</sup> Benny A.Pribadi, "Model Penelitian Desain Sistem Pembelajaran", Jakarta : PT. Dian Rakyat, 2010. hlm 125.

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan suatu proses *needs assesment* (analisis kebutuhan) tentang perlunya dikembangkan media dengan menganalisis media yang telah ada dan permasalahan siswa dalam pembelajaran dengan media yang sudah ada, pemikiran tentang produk (model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan dengan mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, tujuan belajar).<sup>24</sup> Sehingga setelah dilakukan analisis terhadap kebutuhan media yang akan dikembangkan dapat dijadikan sebagai landasan pengembangan aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pembelajaran dengan menggunakan *visual studio*.

### 2. Tahap Perancangan (*Design*).

Pada tahap desain merancang perangkat pengembangan produk baru.<sup>25</sup> kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan. hal yang perlu dirancang berupa tampilan awal.

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan setelah analisis (*Analysis*) dan menyiapkan perancangan (*design*), pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan produk pada tahap desain dengan menggunakan *visual studio* yang dapat digunakan untuk mendesain grafis dan juga dibutuhkan kreatifitas dalam pengembangan

---

<sup>24</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan" Bandung : Cv.Afabeta, hlm. 202.

<sup>25</sup>Benny A.Pribadi, "Model Penelitian Desain Sistem Pembelajaran", ...

multimedia pembelajaran pada materi kesetimbangan larutan, hal yang dikembangkan yaitu aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android .

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk.<sup>26</sup> Pada tahap ini dimulai dengan menyiapkan pengajar, serta menyiapkan peralatan belajar dan lingkungan yang dikondisikan setelah semuanya tersedia maka peneliti bisa mengimplementasikan produk yang dikembangkan kedalam proses pembelajaran.

#### 5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi peneliti melakukan evaluasi terhadap produk yang dikembangkan yaitu multimedia pembelajaran berupa kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan kimia menggunakan *visual studio*, dengan mencari informasi apa saja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan baik.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan", ...

<sup>27</sup>Benny A.Pribadi, "Model Penelitian Desain Sistem Pembelajaran", ...

## **B. Subjek dan Tempat Penelitian**

Teknik sampel dalam penelitian ini yaitu mengambil sampel dari populasi. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XII IPA 1 di SMA Negeri I Lubuk Ingin Jaya. Sehingga subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 1 di SMA Negeri I Lubuk Ingin Jaya tahun ajaran 2021 / 2022, dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang.

## **C. Instrumen Pengumpulan Data**

Hasil dari penelitian ini akan diperoleh melalui data-data yang telah dikumpulkan. Guna memperoleh data yang valid dan akurat peneliti menggunakan beberapa instrumen yaitu:

1. Lembar validasi

Lembar validasi adalah lembaran yang berisi sejumlah pertanyaan yang di tujukan kepada ahli dan pakar guna memperoleh kritik, saran, masukan terhadap produk yang peneliti buat berupa kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan.

2. Lembar Angket

Lembar angket adalah lembaran yang digunakan untuk pengumpulan data dan informasi. Lembar angket digunakan sebagai alat mengukur respon siswa terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang berisikan

pertanyaan tentang kalkulator dan kepuasan siswa terhadap produk dengan memilih jawaban “YA dan TIDAK”.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah aplikasi atau penerapan instrumen dalam rangka penjarangan atau pemerolehan data penelitian.<sup>28</sup> Adapun sumber-sumber yang digunakan adalah yang mendukung keakuratan informasi dalam pengembangan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android .

Teknik pengumpulam tersebut antara lain adalah

##### **1. Validasi**

Validasi atau tingkat ketepatan adalah tingkat kemampuan instrumen penelitian untuk mengungkapkan data sesuai dengan masalah yang hendak diungkapkan. Kegiatan validasi ini dilakukan dengan memberikan aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang ingin di validasikan dan lembar validasi kepada validator.<sup>29</sup> Validasi di lakukan supaya kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang dihasilkan memiliki ketepatan tinggi dan sesuai dengan masalah yang hendak diselesaikan oleh peneliti.

##### **2. Angket**

---

<sup>28</sup>Masnur Muslich dan Maryeani. *Bagaimana menulis skripsi*. (Jakarta. Bumi Aksara. 2010), hlm. 41

<sup>29</sup>Hadari Nawawi dan Martini Hadari. *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*. (Yogyakarta. Gajah Mada University Press.1992), hlm. 178

Angket merupakan alat pengumpul informasi dengan cara menyampaikan sejumlah pertanyaan tertulis untuk dijawab secara tertulis pula oleh responden.<sup>30</sup> Responden pada angket ini adalah siswa di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya yang digunakan untuk melihat respon siswa terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android .

### **E. Teknik Analisis Data**

Setelah data di peroleh, selanjutnya peneliti melakukan proses analisis data tersebut. Data di analisis dengan sistem deskriptif persentase. Adapun data yang di analisis dalam penelitian ini adalah hasil kuisisioner pakar / ahli terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang dikembangkan dan responnya terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang menggunakan angket. Adapun hal-hal yang di analisis adalah sebagai berikut:

#### **1. Analisis Lembar Validasi**

Hal yang di analisis dari lembar validasi adalah skala nilai bertingkat (*rating scale*) yang merupakan hasil dari validasi ahli. Lembar validasi di isi dengan ketentuan sebagai berikut.<sup>31</sup>

- a. Skala 5 = jika sangat baik / menarik / layak / mudah
- b. Skala 4 = jika baik / menarik/ layak / mudah
- c. Skala 3 = jika kurang baik / menarik/ layak / mudah

---

<sup>30</sup> S. Margono. *Metodologi*,..., hlm. 167.

<sup>31</sup>Sukardi. *Evaluasi pendidikan prinsip dan operasionalnya*, (Jakarta . Bumi Aksara, 2012), hlm. 25.

- d. Skala 2 = jika tidak baik / menarik/ layak / mudah  
 e. Skala 1 = jika sangat kurang baik / menarik/ layak / mudah

Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan ini adalah rumus persentase sebagai berikut.<sup>32</sup>

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P =Angka presentase

$f$  =Frekuensi yang sedang di capai persentase nya / skor jawaban validator.

$N$  = *Number of case* (jumlah total skor ideal)

Sebelum menghitung hasil presentasi kelayakan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android tersebut, terlebih dahulu di hitung skor ideal. Skor ideal dihitung dengan rumus:<sup>33</sup>

$$\left[ \text{Skor ideal} = \text{banyak uraian butir} \times \text{banyak skala likert} \right]$$

Kemudian untuk mencari persentase skor data peserta didik akan menggunakan persamaan:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kelayakan pemakaian kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang telah peneliti rancang, peneliti mengkatagorikan analisis persentase tersebut sebagai pedoman untuk penilaian bagi para validator, pakar, dan ahli. Adapun skala persentase yang di maksud adalah sebagai berikut:

<sup>32</sup>Anas Sudjono. *Pengantar statistik pendidikan*. (Jakarta. Gravido Persada.2012), hlm. 43.

<sup>33</sup>Nuril Magfirah, Dkk. 2010. *Pengembangan modul kimia dengan pendekatan pakem*. Dinkes 10 Desember 2016.

## 2. Analisis Angket Peserta Didik

Analisis angket dilakukan untuk menghitung persentase rata-rata jawaban peserta didik terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android . Hal ini bertujuan untuk melihat respon peserta didik terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya. Adapun kriteria persentase respon peserta didik adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Kriteria Menghitung Respon Peserta Didik<sup>34</sup>

Persentase	Kategori
81 – 100 %	Sangat layak
61 – 80 %	Layak
41 – 60 %	Kurang Layak
21 – 40 %	Tidak layak
< 21 %	Sangat tidak layak

(Sumber: Suharsimi Arikunto: Evaluasi Sumber Pendidikan, 2007)

Hasil respon peserta didik, kemudian dihitung persentasenya menggunakan persamaan dibawah ini:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P = angka presentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Suharsimi arikunto dan Cepi Safrudin Abdul Jabar, *Evaluasi* .....2007, hlm. 19.

<sup>35</sup> Fitriana Isfa, “Pengembangan Media Congklak pada Materi Konfigurasi Elektron di MAN 6 Aceh Besar”, *Skripsi*. , Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry, 2019, hlm.46.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang digunakan dalam upaya untuk mempermudah siswa memahami materi kesetimbangan larutan yang diajarkan oleh guru. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya, sebelum melakukan penelitian peneliti terlebih dahulu melakukan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi oleh siswa di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya dalam mempelajari materi kesetimbangan larutan. Analisis yang dilakukan adalah analisis *needs assessment* yaitu analisis yang berorientasi pada kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran.

Media pembelajaran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android diketahui layak untuk dikembangkan dan digunakan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya hal ini berdasarkan hasil validasi yang diperoleh dengan rata – rata presentase validasi dari tiga validator sebesar 74,16 %, kemudian dari hasil angket respon peserta didik diperoleh respon rata-rata adalah 95,33% maka kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya mendapat respon yang sangat baik daripada peserta didik.

## 1. Penyajian Data

### a) Hasil Validasi

Validasi merupakan hasil koreksi oleh para pakar terhadap suatu produk, produk yang dikembangkan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android. Setelah peneliti mengetahui bagaimana validitas dari kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android, peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang telah didesain. Kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android tersebut divalidasi oleh 3 orang ahli yaitu Sabarni, M.Pd, T. Badlisyah, M.Pd, dan Nurul Fajri, S.Si

Adapun hasil persentase validasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android oleh tim ahli dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1.** Hasil Validasi oleh Validator Terhadap Beberapa Aspek pada kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

No	Pernyataan	Validator I		Validator II		Validator III	
		Skor	%	Skor	%	Skor	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan	3	75	2	50	4	100
2	Kesesuaian KD dan indikator dengan tujuan pembelajaran	3	75	1	25	4	100
3	Sistematika materi	3	75	1	25	4	100
4	Kejelasan materi	3	75	1	25	4	100
5	Kedalaman materi	3	75	2	50	4	100
6	Memperjelas dan mempermudah	3	75	2	50	3	75

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
7	Kemembangkan minat dan motivasi siswa	3	75	2	50	3	75
8	menarik warna, background, dan gambar,	3	75	2	50	4	100
9	Kejelasan gambar	3	75	2	50	4	100
10	Kecepatan perhitungan	3	75	3	75	4	100
11	Kejelasan perhitungan	3	75	3	75	3	75
12	Kesesuaian rumus	3	75	4	100	4	100
13	Pemilihan jenis teks	3	75	3	75	4	100
14	Ketepatan ukuran teks	3	75	3	75	4	100
15	Kemudahan dalam penggunaan media	3	75	3	75	4	100
16	Kesesuaian bahasa dengan EYD	3	75	2	50	4	100
17	Kesesuaian dengan kosa kata kesetimbangan larutan	3	75	2	50	4	100
18	Pengulangan kata	2	50	1	25	3	75
19	Kejelasan Bahasa	3	75	2	50	4	100
20	Penyusunan kalimat	3	75	2	50	4	100
<b>Jumlah</b>		<b>59</b>	<b>1475</b>	<b>43</b>	<b>1075</b>	<b>76</b>	<b>1900</b>
<b>Rata-rata Persentase</b>		<b>73,75%</b>		<b>53,75%</b>		<b>95,00%</b>	

Persentase hasil validasi kedua validator akan dipaparkan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

**Tabel 4.2.** Hasil Penyajian Data lembar Validasi ahli oleh kedua validator.

No	Validator	Persentase (%)	Kategori
1	Validator I	73,75	Layak
2	Validator II	53,75	Kurang layak
3	Validator III	95,00	Sangat layak
Rata-rata skor		74,16	Layak

(Sumber: Erisna,2018)<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Erisna Mirda, "Pengembangan Media Monopoli pada Materi Sistem Periodik Unsur di SMA Negeri 1 Indrapuri Aceh Besar", *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry, 2018, hlm .37.







	larutan berbasis android jelas dan mudah dipahami?																
8	Apakah setelah melihat kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
(1)	(2)	(3)														(4)	
10	Apakah perhitungan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Jumlah																143	

Setelah diperoleh total skor tanggapan peserta didik selanjutnya akan dicari persentase dari tanggapan tersebut menggunakan persamaan:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah soal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{143}{1 \times 15 \times 10} \times 100\%$$

$$\frac{143}{150} \times 100\% = 95,33\%$$

Berdasarkan data yang diperoleh maka persentase siswa yang menjawab jawaban Ya (setuju) dengan pernyataan tentang kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android adalah sebanyak 95,33% dengan kategori sangat setuju dengan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

## 2. Pengolahan Data

Hasil persentase dari lembar validasi dan respon peserta didik diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

- a. Pengolahan data Lembar Validasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android

Pengolahan data lembar validasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase Skor  
 F =Jumlah Skor dari Validator  
 N =Jumlah Total Skor Ideal

Hasil persentase dari lembar validasi dihitung dengan menggunakan persamaan di atas. Jumlah skor yang tersedia 1 sampai dengan 4, skor yang diberikan oleh validator berkisaran antara 1 hingga 4, lalu skor tersebut dijumlahkan. Nilai persentase dihitung dengan cara membagikan jumlah skor yang diberikan validator dengan skor ideal. Persamaan jumlah total skor ideal dapat ditulis sebagai berikut:

Jumlah total skor ideal = jumlah item pernyataan  $\times$  jumlah skor tertinggi.

Jumlah total skor ideal =  $20 \times 4 = 80$ , setelah itu dimasukkan ke dalam persamaan untuk menghitung persentase. Berikut pengolahan data terhadap lembar validasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android oleh validator:

1) Validator I

Validator I memberikan skor antara 2 dan 3 dari 20 pernyataan yang diberikan, sehingga jumlah skor yang diperoleh dari validator I berjumlah 59, Persentase yang diperoleh sebagai berikut:

$$P = \frac{59}{80} \times 100\% = 73.75\%$$

2) Validator II

Validator II memberikan skor antara 1 hingga 4 dari 20 pernyataan yang diberikan, sehingga jumlah skor yang diperoleh dari validator II berjumlah 43. Persentase yang diperoleh sebagai berikut:

$$P = \frac{43}{80} \times 100\% = 53.75\%$$

### 3) Validator III

Validator I memberikan skor antara 3 dan 4 dari 20 pernyataan yang diberikan, sehingga jumlah skor yang diperoleh dari validator I berjumlah 76, Persentase yang diperoleh sebagai berikut:

$$P = \frac{76}{80} \times 100\% = 95.00\%$$

Berdasarkan hasil persentase ketiga validator dijumlahkan dan dihitung rata-rata skornya sehingga diperoleh hasil 74,16% dengan kategori layak. Dengan demikian kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android layak digunakan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

#### b. Pengolahan Data Hasil Respon Peserta Didik

Pengolahan data hasil respon peserta didik terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dapat diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase respon peserta didik

F =Jumlah peserta didik yang menjawab suatu pilihan

N =Jumlah peserta didik yang memberi tanggapan

Skor yang diberikan pada angket respon peserta didik terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android adalah 1 dan 0 dengan ketentuan 1 untuk

pernyataan Ya dan 0 untuk pernyataan Tidak. Skor tertinggi pada angket tersebut adalah 1. Pernyataan pada angket respon peserta didik berjumlah 10 item. Setiap satu item soal terdiri dari 2 penskoran yaitu 1 dan 0. Persentase yang diperoleh pada item pernyataan pertama dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Persentase Ya

$$P = \frac{15}{15} \times 100\% = 100\%$$

2) Persentase Tidak

$$P = \frac{0}{0} \times 100\% = 0\%$$

Pernyataan pada item selanjutnya juga dihitung dengan cara di atas, setelah seluruh item dihitung, kesepuluh persentase pada item tersebut dijumlahkan sesuai dengan kategori masing-masing. Adapun persentase yang diperoleh dari masing-masing kategori sebagai berikut:

1) Total persentase Ya adalah 95 %

2) Total persentase Tidak adalah 5 %

Berdasarkan jumlah total persentase masing-masing kategori, kita dapat menghitung persentase respon siswa terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yaitu dengan membagikan jumlah total persentase masing-masing kategori dengan jumlah item keseluruhan, sehingga diperoleh persentasenya sebagai berikut:

1) Persentase Ya (Setuju) adalah 95 %

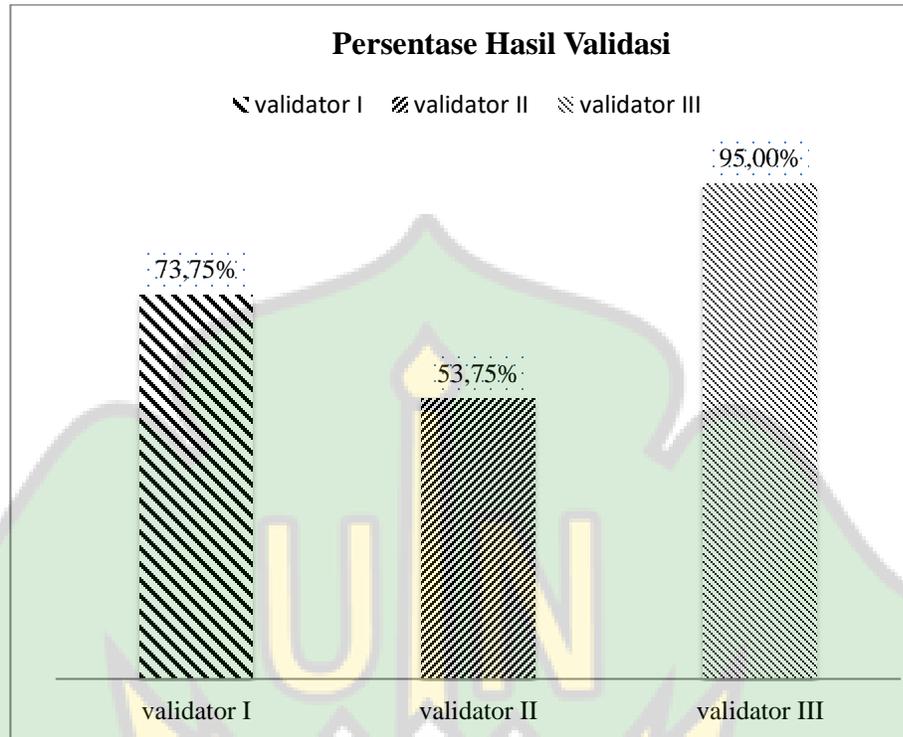
2) Persentase Tidak (Tidak setuju) adalah 5 %

### 3. Interpretasi Data

Interpretasi data adalah penjelasan mengenai data yang terdapat pada pengolahan data. Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa persentase hasil dari validator setelah dihitung rata-ratanya berjumlah 76.16% dengan kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android layak untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya.

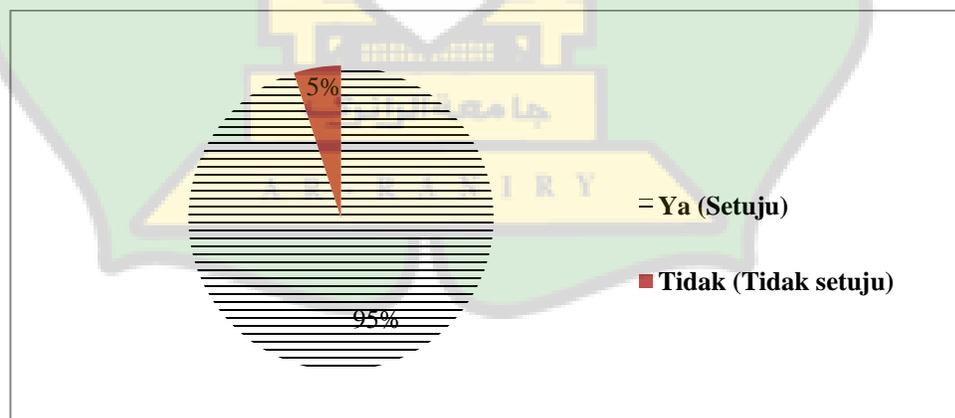
kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang telah direvisi kemudian di uji coba pada peserta didik. Peneliti meminta peserta didik untuk mengisi angket respon peserta didik untuk melihat penilaian peserta didik terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android. Berdasarkan data yang diperoleh bahwa dari 10 (sepuluh) pernyataan yang diberikan, persentase siswa yang memilih jawaban Ya (Setuju) adalah 95% dan yang menjawab Tidak (tidak setuju) adalah 5% Sehingga dapat dikatakan bahwa tanggapan peserta didik di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya setuju terhadap kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang telah peneliti rancang tersebut.

Adapun persentase hasil validasi oleh validator dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.1 Grafik Persentasi Hasil Validasi

Adapun respon peserta didik terhadap media pembelajarn kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dapat dilihat pada diagram pie dibawah ini:



Gambar 4.2 Diagram Respon Peserta Didik

## B. PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan peneliti berjenis penelitian pengembangan. Peneliti mengembangkan suatu produk berupa kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android. Penelitian ini memiliki 5 tahapan, untuk menghasilkan hasil penelitian yang baik peneliti menggunakan seluruh tahapan penelitian dengan seksama. Berikut adalah tahapan penelitian yang peneliti lakukan.

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan suatu proses *needs assesment* (analisis kebutuhan) tentang perlunya dikembangkan media dengan menganalisis media yang telah ada dan permasalahan siswa dalam pembelajaran dengan media yang sudah ada, pemikiran tentang produk ( model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan dengan mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, tujuan belajar.<sup>37</sup> Sehingga setelah dilakukan analisis terhadap kebutuhan media yang akan dikembangkan dapat dijadikan sebagai landasan pengembangan aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pembelajaran dengan menggunakan *visual studio*. Setelah *need Asesment* dilakukan peneliti berkesimpulan bahwa media pembelajaran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan dibutuhkan dalam rangka menunjang pembelajaran.

---

<sup>37</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan" Bandung : Cv.Afabeta,hlm. 202.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*).

Pada tahap desain merancang perangkat pengembangan produk baru.<sup>38</sup> kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan. hal yang perlu dirancang berupa tampilan-tampilan awal kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android berbasis android.

## 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan setelah analisi (*Analysis*) dan menyiapkan perancangan (*design*), pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan produk pada tahap desain dengan menggunakan *visual studio* yang dapat digunakan untuk mendesain grafis dan juga dibutuhkan kreatifitas dalam pengembangan multimedia pembelajaran pada materi kesetimbangan larutan, hal yang dikembangkan yaitu aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android berikut adalah tampilan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android yang telah dikembangkan.

Berdasarkan bahasa pemrograman yaitu bahasa *dart* yang telah peneliti buat maka menghasilkan media pembelajaran aplikasi kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android dengan tampilan sebagai berikut:

---

<sup>38</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan", ..., hlm, 202.



Gambar 4.3. Tampilan Layar Depan Menu



Gambar 4.4. Tampilan isi menu larutan

**ASAM**

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{Asam Lemah}]}{[\text{Garam}]}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      K<sub>a</sub>      a      g

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti 20,1 x 10<sup>-9</sup> maka dapat diketik menjadi 20.1e<sup>-9</sup>.

**BASA**

$$[OH^-] = K_b \times \frac{[\text{Basa Lemah}]}{[\text{Garam}]}$$

Rumus      Contoh Soal

OH<sup>-</sup>      K<sub>b</sub>      b      g

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

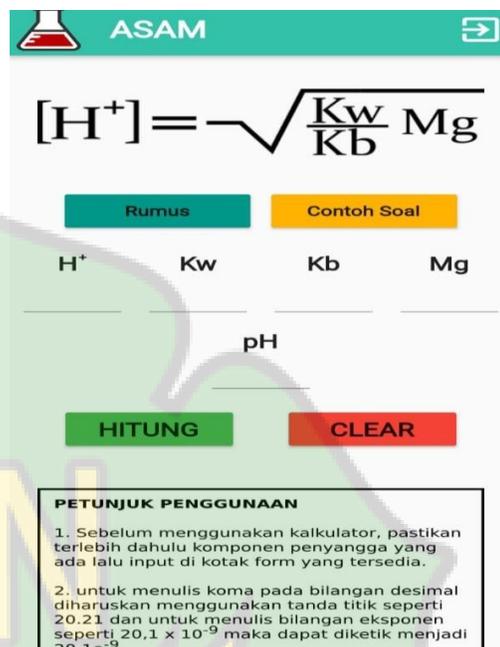
1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti 20,1 x 10<sup>-9</sup> maka dapat diketik menjadi 20.1e<sup>-9</sup>.

Gambar 4.5. Tampilan isi menu asam

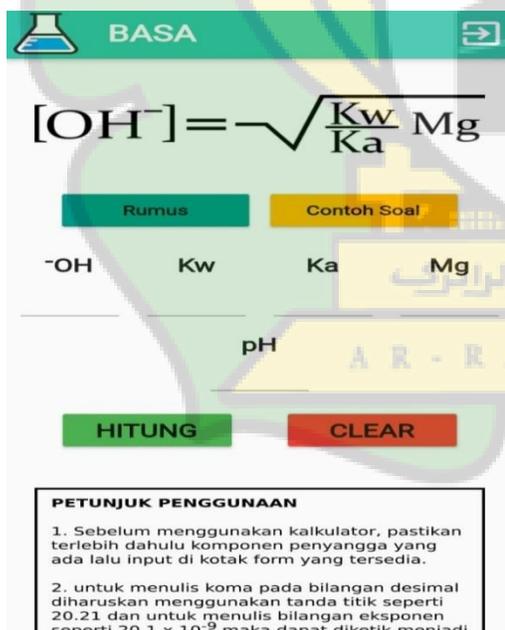
Gambar 4.6. Tampilan isi menu basa



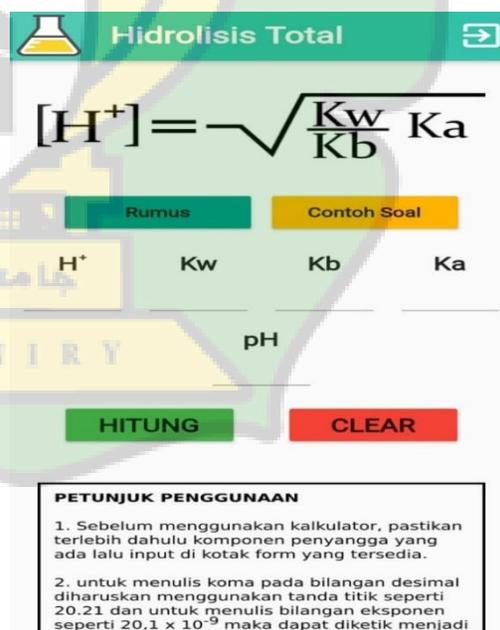
Gambar 4.7. Tampilan isi menu Hidrolisis



Gambar 4.8. Tampilan rumus asam

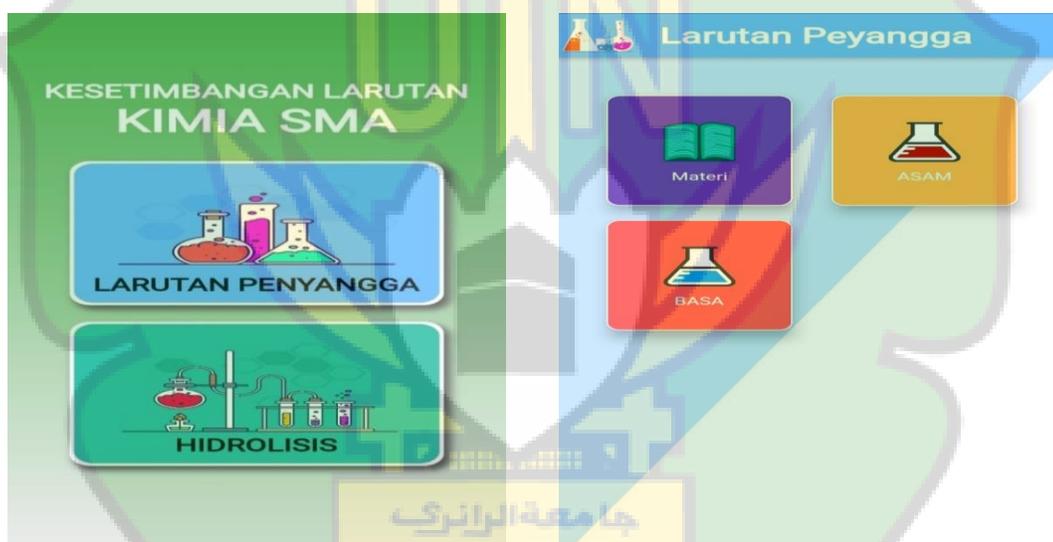


Gambar 4.9. Tampilan hidrolisis basa



Gambar 4.10. Tampilan hidrolisis total

Media kalkulator kimia memiliki beberapa bagian yang harus direvisi atas saran dan masukan dari validator. Kemudian saran dan masukan tersebut oleh peneliti telah memasukkannya sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kalkulator yang peneliti kembangkan. Adapun bagian yang telah peneliti tambahkan yaitu menu kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator, tujuan pembelajaran, dan contoh soal. Dibawah ini adalah tampilan kalkulator kimia yang telah direvisi sebagai berikut:



Gambar 4.11 tampilan depan aplikasi

Gambar 4.12 room larutan penyangga

### ← Kompetensi Inti

**KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.**

**KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

### ← Kompetensi Dasar

**3.12** Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Gambar 4.13 KI larutan penyangga

Gambar 4.14 KD larutan penyangga

### ← Indikator

**3.12.4** Menghitung pH dan POH larutan penyangga.

**3.12.5** Menghitung pH atau larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.

### ← Tujuan

**1.** Peserta didik dapat menghitung pH dan POH dari larutan penyangga.

**2.** Peserta didik dapat menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.

Gambar 4.15 Indikator larutan penyangga

Gambar 4.16 Tujuan larutan penyangga



**ASAM**

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{Asam Lemah}]}{[\text{Garam}]}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      Ka      a      g

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1e^{-9}$ .

Gambar 4.21 Rumus Asam

**Contoh Soal!**

**Pembahasan :**

$$[OH^-] = K_b \times \frac{b}{g}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{0,1}{0,05}$$

$$= 2 \times 10^{-5}$$

$$pOH = 5 - \log 2$$

$$pH = 14 - (5 - \log 2)$$

$$= 9 + \log 2$$

KELUAR

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.

2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1e^{-9}$ .

Gambar 4.22 Contoh soal basa

**Contoh Soal!**

**Pembahasan:**

pH = 3 → 2 kali semula, jadi pH = 6

$$[H^+] = 10^{-6}$$

$$[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$$

$$10^{-6} = 1 \times 10^{-5} \cdot \frac{0,1}{x}$$

$$\frac{0,1}{x} = \frac{10^{-6}}{10^{-5}}$$

$$\frac{0,1}{x} = 10^{-1}$$

$$x = \frac{0,1}{10^{-1}}$$

$$= 1 \text{ mol}$$

KELUAR

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.

2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1e^{-9}$ .

Gambar 4.23 soal larutan penyangga

**Contoh Soal!**

**Pembahasan:**

$$NH_3 + NH_4Cl = 1 : 9$$

$$[OH^-] = K_b \times \frac{b}{g}$$

$$= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{1}{9}$$

$$= 0,2 \times 10^{-5}$$

$$= 2 \times 10^{-6}$$

$$pOH = 6 - \log 2$$

$$pH = 14 - (6 - \log 2)$$

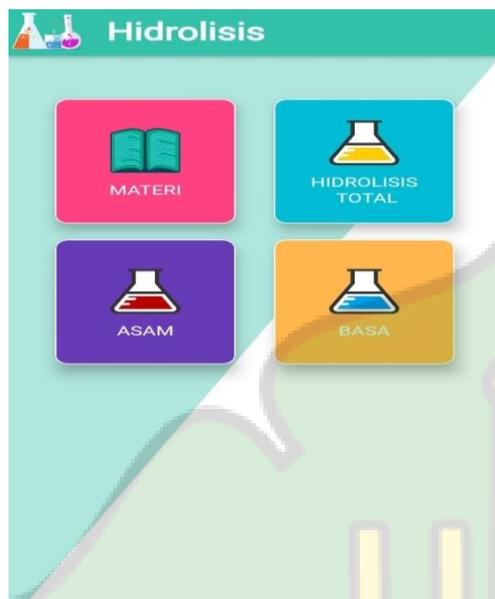
$$= 8 + \log 2$$

KELUAR

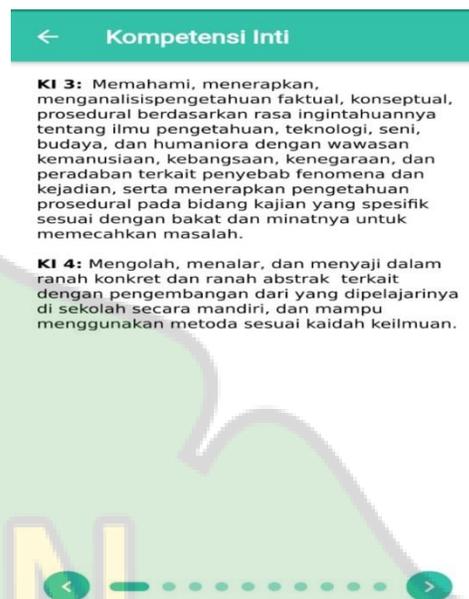
1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.

2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1e^{-9}$ .

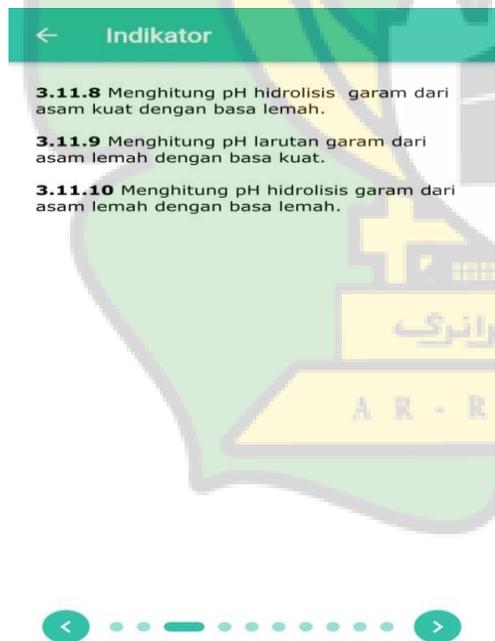
Gambar 4.24 contoh soal larutan penyangga



Gambar 4.25 Tampilan menu hidrolisis



Gambar 4.26 Tampilan kompetensi inti hidrolisis



Gambar 4.27 Tampilan indikator hidrolisis



Gambar 4.28 Tampilan KD Hidrolisis

**Tujuan**

1. Peserta didik Mampu menghitung pH larutan garam dari asam kuat dengan basa lemah.
2. Peserta didik mampu menghitung pH larutan garam dari asam lemah dengan basa kuat
3. Peserta didik Mampu menghitung pH larutan garam dari asam lemah dengan basa lemah.

Gambar 4.29 Tampilan Tujuan Hidrolisis

**Materi Hidrolisis**

**Pengertian / Definisi Hidrolisis Garam**

Apakah garam itu? Apakah hidrolisis garam itu? Hidrolisis garam adalah penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam oleh air. Garam-garam yang mengalami hidrolisis adalah garam yang mengandung ion dari asam lemah atau basa lemah. Sedangkan garam yang berasal dari asam kuat atau basa kuat tidak bisa mengalami reaksi hidrolisis.

Hidrolisis garam di bedakan menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

=> **Hidrolisis garam sebagian (parsial)**  
Hidrolisis garam sebagian adalah reaksi garam dengan air dimana yang bisa bereaksi hanya anion nya saja atau kation nya saja. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian yaitu:

- a. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- b. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah.

=> **Hidrolisis garam total**  
Hidrolisis garam total adalah reaksi garam dengan air dimana semua ion garam dapat bereaksi dengan air, baik kation maupun anion nya. Garam yang mengalami hidrolisis total, yaitu garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah.

Gambar 4.30 Tampilan Materi Hidrolisis

**Materi Hidrolisis**

**3. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah**

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dalam air mengalami hidrolisis total, karena kedua komponen garam (anion asam lemah dan kation basa lemah) terhidrolisis menghasilkan ion H<sup>+</sup> dan ion OH<sup>-</sup>, sehingga harga pH larutan ini tergantung harga Ka dan Kb.  
Contoh: NH<sub>4</sub>CN, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>, dan sebagainya.

Reaksi ionisasi : NH<sub>4</sub>CN(aq) → NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq) + CN<sup>-</sup>(aq)  
Reaksi hidrolisis: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(l) → NH<sub>4</sub>OH(aq) + H<sup>+</sup>(aq)  
CN<sup>-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(l) → HCN(aq) + OH<sup>-</sup>(aq)

Rumus:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}} \text{ Atau } K_h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

Keterangan:  
K<sub>w</sub> = konstanta air  
K<sub>a</sub> = konstanta asam  
K<sub>b</sub> = konstanta basa  
K<sub>h</sub> = konstanta hidrolisis

Gambar 4.31 Materi hidrolisis

**Materi Hidrolisis**

	KOH	+ CH <sub>3</sub> COOH	=>	CH <sub>3</sub> COOK	+ H <sub>2</sub> O
M :	25 mmol	25 mmol		0 mmol	0 mmol
R :	25 mmol	25 mmol		25 mmol	25 mmol
S :	0 mmol	0 mmol		25 mmol	25 mmol

pOH = -log 5 . 10<sup>-5</sup> = 5 - log 5  
pH = 14 - (5 - log 5) = 9 + log 5

**2. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah**

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah dalam air mengalami hidrolisis sebagian karena salah satu komponen garam (kation basa lemah) mengalami hidrolisis menghasilkan ion H<sup>+</sup>, maka pH < 7 sehingga larutan garam bersifat asam. Contoh (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, CuSO<sub>4</sub> dan sebagainya.

Gambar 4.32 Materi Hidrolisis

### ← Materi Hidrolisis

Ada macam-macam garam yang di hasilkan dari reaksi asam dan basa, yaitu sebagai berikut:

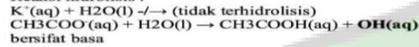
#### 1. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat dalam air mengalami hidrolisis sebagian. Komponen garam (anion asam lemah) mengalami hidrolisis menghasilkan ion OH<sup>-</sup>, maka pH > 7 sehingga larutan garam bersifat basa. Contoh CH<sub>3</sub>COOK, CH<sub>3</sub>COONa, KCN, CaS, dan sebagainya.

Reaksi ionisasi :



Reaksi hidrolisis :



bersifat basa

### ← Materi Hidrolisis

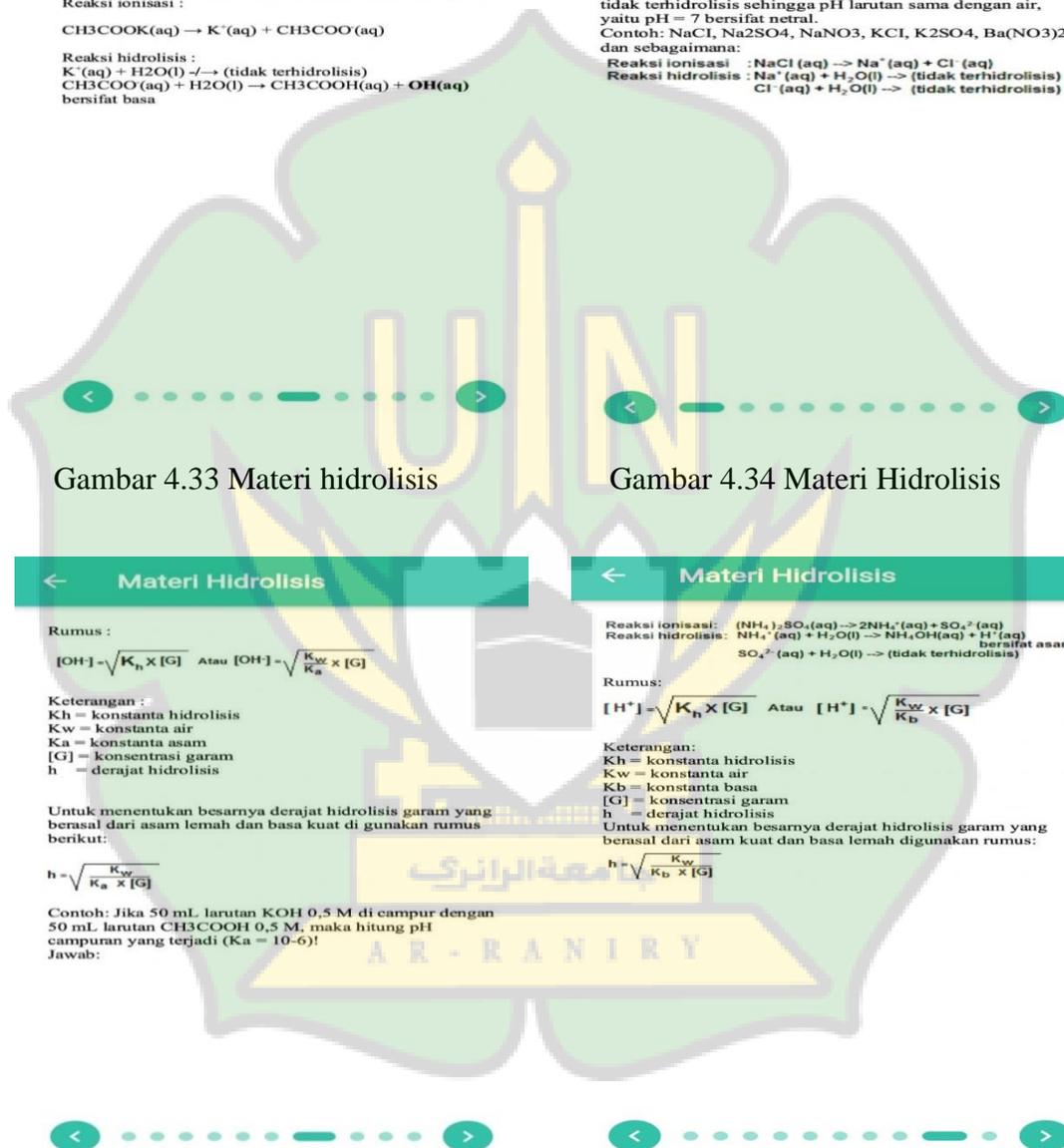
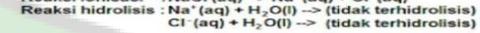
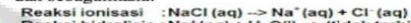
Harga pH dari garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah tergantung harga K<sub>a</sub> dan K<sub>b</sub>.

- Jika K<sub>a</sub> = K<sub>b</sub>, maka larutan akan bersifat netral (pH = 7)
- Jika K<sub>a</sub> > K<sub>b</sub>, maka larutan akan bersifat asam (pH < 7)
- Jika K<sub>a</sub> < K<sub>b</sub>, maka larutan akan bersifat basa (pH > 7)

#### 4. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat dalam air tidak mengalami hidrolisis. Karena kedua komponen garam tidak terhidrolisis sehingga pH larutan sama dengan air, yaitu pH = 7 bersifat netral.

Contoh: NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>, KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dan sebagainya:



Gambar 4.33 Materi hidrolisis

Gambar 4.34 Materi Hidrolisis

### ← Materi Hidrolisis

Rumus :

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times [\text{G}]} \quad \text{Atau} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{G}]}$$

Keterangan :

K<sub>h</sub> = konstanta hidrolisis

K<sub>w</sub> = konstanta air

K<sub>a</sub> = konstanta asam

[G] = konsentrasi garam

h = derajat hidrolisis

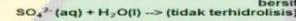
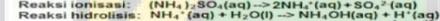
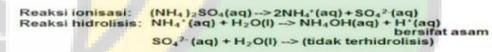
Untuk menentukan besarnya derajat hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat di gunakan rumus berikut:

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times [\text{G}]}}$$

Contoh: Jika 50 mL larutan KOH 0,5 M di campur dengan 50 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,5 M, maka hitung pH campuran yang terjadi (K<sub>a</sub> = 10<sup>-6</sup>)!

Jawab:

### ← Materi Hidrolisis



Rumus:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times [\text{G}]} \quad \text{Atau} \quad [\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{G}]}$$

Keterangan:

K<sub>h</sub> = konstanta hidrolisis

K<sub>w</sub> = konstanta air

K<sub>b</sub> = konstanta basa

[G] = konsentrasi garam

h = derajat hidrolisis

Untuk menentukan besarnya derajat hidrolisis garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah digunakan rumus:

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times [\text{G}]}}$$

Gambar 4.35 Materi hidrolisis

Gambar 4.36 Materi Hidrolisis

**ASAM**

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} M_g}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      Kw      Kb      Mg

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$

Gambar 4.37 Gambar hidrolisis asam

**BASA**

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} M_g}$$

Rumus      Contoh Soal

<sup>-</sup>OH      Kw      Ka      Mg

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$

Gambar 4.38 Gambar hidrolisis basa

**Hidrolisis Total**

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} K_a}$$

Rumus      Contoh Soal

H<sup>+</sup>      Kw      Kb      Ka

pH

HITUNG      CLEAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$

Gambar 4.39 Rumus Hidrolisis Total

**Contoh Soal!**

Pembahasan :

$$K_s = \frac{K_a}{K_b}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-14}} = 1 \times 10^4 \text{ mol/L}$$

Untuk 1.0 L terdapat 0.1 mol CH<sub>3</sub>COONa yang akan terurai membentuk 0.1 mol anion CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>

$$CH_3COONa \rightarrow Na^+ + CH_3COO^-$$

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

Awal	: 0,1 mol		
Reaksi	-x mol	+x mol	+x mol
Setimbang	(0,1-x) mol	x mol	x mol

Diperoleh,  $K_s = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$

$$[OH^-] = \sqrt{K_s [CH_3COO^-]}$$

$$= \sqrt{1 \times 10^4 \frac{mol}{L} \times 0,1 \frac{mol}{L}} = 1 \times 10^2 \text{ mol/L}$$

Jadi,  $pOH = -\log [OH^-] = -\log (1 \times 10^2) = 2$   
 $pH = 14 - pOH = 14 - 2 = 12$

KELUAR

**PETUNJUK PENGGUNAAN**

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyangga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi  $20.1 \times 10^{-9}$

Gambar 4.40 Contoh Soal Hidrolisis

**Contoh Soal!**

Sambungan :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14} \times 10^{-10}}{10^{-5}}}$$

$$= \sqrt{10^{-19}} = 10^{-9,5}$$

$$pH = -\log 10^{-9,5} = 9,5$$

Jadi, pH larutan  $CH_3COOH$  adalah 9,5

KELUAR

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyanga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi

Gambar 4.41 Contoh Soal Hidrolisis

**Contoh Soal!**

PENJELASAN :

$$NaCN \rightarrow Na^+ + CN^-$$

0,01 M

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} [CN^-]}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} [0.01]}$$

$$= 10^{-3}$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$= -\log 10^{-3} = 3$$

$$pH = 14 - 3 = 11.$$

KELUAR

1. Sebelum menggunakan kalkulator, pastikan terlebih dahulu komponen penyanga yang ada lalu input di kotak form yang tersedia.
2. untuk menulis koma pada bilangan desimal diharuskan menggunakan tanda titik seperti 20.21 dan untuk menulis bilangan eksponen seperti  $20,1 \times 10^{-9}$  maka dapat diketik menjadi

Gambar 4.42 Contoh Soal Hidrolisi

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk.<sup>39</sup> Pada tahap ini dimulai dengan menyiapkan pengajar, serta menyiapkan peralatan belajar dan lingkungan yang dikondisikan setelah semuanya tersedia maka peneliti bisa mengimplementasikan produk yang dikembangkan kedalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh melalui sebaran angket pada siswa diketahui bahwa peserta didik sangat setuju dengan adanya kalkulator

<sup>39</sup>Mulyatiningsih Endang, 2012, "Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan", ..... hlm 202.

kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan karena media ini sangat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik.

#### 5. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi terhadap produk yang dikembangkan yaitu multimedia pembelajaran berupa kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan menggunakan *visual studio*, dengan mencari informasi apa saja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan baik. Diantara langkah-langkah yang peneliti lakukan adalah dengan terus berkonsultasi dengan guru dan para ahli untuk mencapai hasil yang maksimal.



## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android diketahui layak untuk dikembangkan dan digunakan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya dengan rata – rata presentase validasi dari tiga validator sebesar 74,16 %
2. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik diketahui bahwa hasil respon rata-rata adalah 95,33% maka kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android pada materi kesetimbangan larutan di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya mendapat respon yang sangat baik daripada peserta didik.

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat peneliti paparkan adalah sebagai berikut:

1. Pada pembuatan kalkulator kimia lainnya diharapkan agar menggunakan logika pemograman *coding* agar memudahkan dalam translate rumus pemograman.
2. Diharapkan pada peneliti selanjutnya agar dapat menambahkan fitur yang lebih lengkap seperti *back* dan beberapa fitur lain yang dianggap tepat sebagai pelengkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, S. (2012). *Pengantar Statistik Pendidikan* . Jakarta: Gravido Persada .
- Arsyad, A. (2005). *Media pembelajaran*. Jakrata: PT Raja Gravido Persada.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran* . Jakarta: PT Raja Granfindo Persada.
- Asnawir, M. U. (2002). *Medai Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Asnawir, U. M. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Budiana, P. K. (2018). Media Pembelajaran bahasa . *Aplikasi Teori Belajar dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran* . Malang: UB Press.
- Djamarah, S. B. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*,. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Endang, M. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*,. Bandung: CV. Alfabeta.
- Hidayat, D. (1997). Penggunaan Kalkulator Dalam Pengajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Cankawala Pendidikan*, XVI.
- Irawan, T. S. (2017). *Kiat Sukses Hibah Penelitian Pengembangan* . Yogyakarta: Deepublish.
- Isfa, F. (2019). Pengembangan Media Congklak Pada Materi Konfigurasi Elektron di MAN 6 Aceh Besar. *Skripsi*. Banda Aceh: Falkultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry.
- keenan, C. W. (2015). *Kimia Untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 1 (6)*. Jakarta : Erlangga.
- Maryeani, M. M. (2010). *Bagaimana Menulis Skripsi* . Jakarta: Bumi Aksara.
- muhson, Ali;. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8.
- Nuril Maghifirah, d. (2010). *Penegmbangan Modul Kimia dengan pendekatan Pakem*. Dinkes 10 Desember 2016.

- Pribadi, B. A. (2010). *Model Penelitian Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Rachmacwati, N. (2018). *Hafalan rumus Kimia Kelas X, XI, XII*. Jakarta : CMedia.
- Racmawati, N. (2015). *Hafalan Rumus Kimia Kelas X, XI, XII*. Jakarta: CMedia.
- Rohani, H. N. (1992). *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Rohani, I. R.-K. (2018). Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *Jurnal AXIOM*, VII.
- Sahidi, E. T. (2020). Pelatihan Manfaat "Scientifik kalkulator" dalam mendukung pembelajaran Science, Technology, and Mathematic (STEM) bagi guru Matematika SMA/SMK Se-Kota dan kabupaten sorong papua Barat. *Jurnal ABDIMASA pengembdian kepada Masyarakat*, 3.
- Setyosari, P. S. (2005). *Media pembelajaran*. Malang: Elang Emas.
- Shoufika, T. K. (2018). Kalkulator Fisika Gerak satu Dimensi Berbasis Android. *Jurnal Simetris*, 9.
- Sudijono, A. (2015). *Pengembangan statistik pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo persada.
- Suherman. (2016). Pengaruh Penggunaan kalkulator terhadap hasil belajar Mahasiswa pada Materi Integral di Semester 1 Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Lhoksemawe. *Journal Pendidikan Almuslim*, 4.
- Sukardi. (2012). *Evaluasi pendidikan prinsip dan operasionalnya*. jakarta: bumi aksara.
- Syastra, S. A. (2015). Pemamfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi bagi Siswa X SMA Ananda Batam. *CBIS journal*, 3.
- Usman, N. (2017). Pengembangan Modul pelajaran kimia Berbasis Al-qur'an pada materi di SMAN 12 Banda Aceh. *Skripsi*, 50. banda Aceh: fakultas Tarbiyah UIN Ar-raniry.
- utomo, p. (2007). *kalkulator kimia*. yogjakarta : UNY.

## Lampiran I

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
 Nomor: B-13198/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2020

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
 b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
 6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;  
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
 11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 25 November 2020.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
 1. Mummar Yulian, M.Si sebagai Pembimbing Pertama  
 2. Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua  
 Untuk membimbing Skripsi:  
 Nama : Rafli Julian  
 NIM : 160208055  
 Prodi : Pendidikan Kimia  
 Judul Skripsi : Pengembangan Kalkulator Keseimbangan Larutan Berbasis Android di SMA Negeri 1 Lubok Ingin Jaya

**KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020 Nomor: 025.04.2.423925/2020 tanggal 12 November 2019;  
**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;  
**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
 Pada Tanggal : 30 November 2020  
**An. Rektor**  
 Dekan,

  
 Muslim Razali

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

## Lampiran II

**INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN**

Bapak yang saya hormati, izinkan saya meminta waktu Ibu sebentar untuk mengisi kebutuhan berikut. Jawaban yang diberikan sama sekali tidak ada kaitannya dengan penilaian terhadap kinerja Ibu dalam melaksanakan tugas. Untuk itu saya mohon kerja sama Ibu untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini yang nantinya akan saya jadikan bahan untuk menyusun media pembelajaran, atas bantuannya saya ucapkan terima kasih

**Petunjuk:**

- Berikanlah jawaban yang sesuai dengan kenyataan dengan cara menuliskannya pada ruang kosong dibawah pertanyaan.
- Catatlah saran dan komentar Ibu, jika menurut Ibu ada permasalahan lain terkait dengan sumber belajar yang tersedia.

**Pertanyaan:**

- Berdasarkan pandangan dan pengamatan Ibu selama ini dalam pembelajaran di kelas, bagaimana reaksi siswa terhadap proses pembelajaran dikelas?  
 Reaksi siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan aplikasi .....  
 tersebut baik .....  
 .....  
 .....
- Selama ini bagaimana hasil belajar siswa dikelas pada mata pelajaran kimia?

Hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia sebagian masih rendah dan sebagian sudah bagus, tetapi umumnya masih rendah minat belajarnya.

3. Langkah-langkah seperti apa yang sudah Ibu lakukan ketika melihat aktivitas, motivasi, dan minat siswa rendah dalam belajar dikelas?

- Modifikasi Model Pembelajaran

4. Alternatif media apa menurut Ibu, yang dapat lebih memudahkan pemahaman siswa dalam proses belajar?

- Media yang konkrut

5. Se jauh ini, materi apa yang sekira membutuhkan sumber belajar dalam mendukung proses pembelajaran?

~~Statement Larutan~~ Keseluruhan Larutan  
Keseluruhan Larutan

6. Menurut Ibu, sumber belajar seperti apa yang dibutuhkan untuk dikembangkan sebagai sumber belajar mandiri siswa?

- sumber - sumber belajar yang relevan

- Modul bahan ajar

7. Sejauh ini, apa saja sumber belajar yang pernah digunakan?

- Buku paket - Ppt

- Internet

8. sejauh ini, apakah sumber belajar yang digunakan ada mengandung unsur keislaman?

Ada, tapi sedikit

**Saran Dan Komentar**

Banda Aceh,

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

( Nuni paji, s.s )

## Lampiran III

**LEMBAR VALIDASI KALKULATOR KESETIMBANGAN LARUTAN  
BERBASIS ANDROID**

Judul penelitian: Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis  
Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya

Peneliti : Rafli Julian  
Nama Validator : Nurul Fajri, S.Si  
Hari/Tanggal : 11-9-2021

**A. Petunjuk**

- Lembar validasi ini diisi oleh validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
- Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap kepada kalkulator kimia materi kesetimbang larutan yang sudah dikembangkan.
- Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Tidak layak,  
2 = Kurang layak,  
3 = Cukup layak,  
4 = Layak

**B. Lembar Pengamatan**

No.	Indikator	Sub indikator	Skor			
			1	2	3	4
<b>MATERI</b>						
1.	Relevansi materi	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan				✓
		Kesesuaian KD dan indikator dengan tujuan pembelajaran				✓
2.	Kualitas materi	Sistematika materi				✓
		Kejelasan materi				✓
		Kedalaman materi				✓
<b>MEDIA</b>						
3.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah			✓	
		Membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik			✓	
4.	Aspek visual media	Kemenarikan warna, background, gambar,				✓
		Kejelasan gambar				✓
5.	Aspek matematis media	Kecepatan perhitungan				✓
		Kejelasan perhitungan			✓	
6.	Aspek tipografi	Kesesuaian rumus				✓
		Pemilihan jenis teks				✓

		Ketepatan ukuran teks				✓
7	Aspek pemograman media	Kemudahan dalam penggunaan media				✓
<b>BAHASA</b>						
8.	Relevansi bahasa	Kesesuaian bahasa dengan EYD				✓
		Kesesuaian dengan kosakata kesetimbangan larutan				✓
		Pengulangan kata			✓	
9	Kualitas materi	Kejelasan bahasa				✓
		Penyusunan kalimat				✓

#### C. Catatan Validator

Pertanya contoh soal yang lebih banyak supaya anak-anak lebih paham dlm penggunaan aplikasi.

#### D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa kalkulator kimia yang dikembangkan pada materi kesetimbangan larutan

1. Layak Digunakan Tanpa Revisi
2. Layak Digunakan Dengan Revisi Minor
3. Layak Dengan Revisi
4. Belum Layak Digunakan
5. Sangat Tidak Layak Digunakan

Banda Aceh, ,2021

Validator

*Mufan*  
(Munir Fajri, S.Si)

**LEMBAR VALIDASI KALKULATOR KESETIMBANGAN LARUTAN  
BERBASIS ANDROID**

Judul penelitian: Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis  
Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya

Peneliti : Rafli Julian  
Nama Validator : Sabarni, M.Pd  
Hari/Tanggal : Kamis/ 12 Agustus 2021

**A. Petunjuk**

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap kepada kalkulator kimia materi kesetimbangan larutan yang sudah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Tidak layak,  
2 = Kurang layak,  
3 = Cukup layak,  
4 = Layak

**B. Lembar Pengamatan**

No.	Indikator	Sub indikator	Skor			
			1	2	3	4
<b>MATERI</b>						
1.	Relevansi materi	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan		√		
		Kesesuaian KD dan indikator dengan tujuan pembelajaran	√			
2.	Kualitas materi	Sistematika materi	√			
		Kejelasan materi	√			
		Kedalaman materi	√			
<b>MEDIA</b>						
3.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah		√		
		Membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik		√		
4.	Aspek visual media	Kemenarik warna, background, dan gambar,		√		
		Kejelasan gambar		√		
5.	Aspek matematis media	Kecepatan perhitungan			√	
		Kejelasan perhitungan			√	
6.	Aspek tipografi	Kesesuaian rumus				√
		Pemilihan jenis teks			√	
		Ketepatan ukuran teks			√	

7	Aspek pemograman media	Kemudahan dalam penggunaan media			√	
<b>BAHASA</b>						
8.	Relevansi bahasa	Kesesuaian bahasa dengan EYD		√		
		Kesesuaian dengan kosa kata kesetimbangan larutan		√		
		Pengulangan kata	√			
9	Kualitas materi	Kejelasan bahasa		√		
		Penyusunan kalimat		√		

#### C. Catatan Validator

1. Revisi indikator dan tujuan pembelajaran, sesuaikan dengan SK dan KD
2. Materi disesuaikan dengan SK, KD dan Indikator, di samping itu juga perlu diperhatikan sistematika materi, kejelasan materi dan kedalaman materi.
3. Mohon ditambahkan contoh soal yg bervariasi sesuai dengan materi.
4. Instruksi penggunaan kalkulator diperjelas dan hindari pengulangan kata.
5. Koreksi typo.

#### D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa kalkulator kimia yang dikembangkan pada materi kesetimbangan larutan

1. Layak Digunakan Tanpa Revisi
2. Layak Digunakan Dengan Revisi Minor
3. Layak Dengan Revesi
4. Belum Layak Digunakan
5. Sangat Tidak Layak Digunakan

Banda Aceh, 12 Agustus 2021

Validator,

  
(Sabarni, M.Pd)

**LEMBAR VALIDASI KALKULATOR KESETIMBANGAN LARUTAN  
BERBASIS ANDROID**

Judul penelitian: Pengembangan Kalkulator Keseimbangan Larutan Berbasis  
Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya

Peneliti : Rafli Julian  
Nama Validator :  
Hari/Tanggal :

**A. Petunjuk**

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap kepada kalkulator kimia materi keseimbangan kimia yang sudah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Tidak layak,  
2 = Kurang layak,  
3 = Cukup layak,  
4 = Layak

**B. Lembar Pengamatan**

No.	Indikator	Sub indikator	Skor			
			1	2	3	4
<b>MATERI</b>						
1.	Relevansi materi	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran yang telah dirumuskan			✓	
		Kesesuaian KD dan indikator dengan tujuan pembelajaran			✓	
2.	Kualitas materi	Sistematika materi			✓	
		Kejelasan materi			✓	
		Kedalaman materi			✓	
<b>MEDIA</b>						
3.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah			✓	
		Membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik			✓	
4.	Aspek visual media	Kemenarikan warna, background, dan gambar,			✓	
		Kejelasan gambar			✓	
		Kecepatan perhitungan			✓	
5.	Aspek matematis media	Kejelasan perhitungan			✓	
		Kesesuaian rumus			✓	
6.	Aspek tipografi	Pemilihan jenis teks			✓	

		Ketepatan ukuran teks			✓
7	Aspek pemograman media	Kemudahan dalam penggunaan media			✓
<b>BAHASA</b>					
8	Relevansi bahasa	Kesesuaian bahasa dengan EYD			✓
		Kesesuaian dengan kosa kata kesetimbangan larutan			✓
		Pengulangan kata		✓	
9	Kualitas materi	Kejelasan bahasa			✓
		Penyusunan kalimat			✓

### C. Catatan Validator

### D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa kalkulator kimia yang dikembangkan pada materi kesetimbangan larutan

1. Layak Digunakan Tanpa Revisi
- ② Layak Digunakan Dengan Revisi Minor
3. Layak Dengan Revesi
4. Belum Layak Digunakan
5. Sangat Tidak Layak Digunakan

Banda Aceh, 2021

Validator

*(Signature)*  
(Teuku Badliyah)

AR-RANIRI

## Lampiran III :

**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**Nama : Rachma TsanyaKelas : XII IPA<sup>1</sup>**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Hafiana Hafiana

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	√	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	√	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	√	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	√	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	√	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	√	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	√	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	√	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	√	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	√	

**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Saifabilla .....

Kelas : X<sup>II</sup> IPA ' .....

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Lusi Rahmawati

Kelas : XII mia<sup>1</sup>

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : M. Alfarah

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?		✓
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?		✓
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?		✓
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?		✓
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?		✓
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Shahivati

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	√	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	√	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	√	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	√	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	√	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	√	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	√	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	√	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	√	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	√	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Hasian Sorjan Hsh

Kelas : XII MIA I

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	<input checked="" type="checkbox"/>	

**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : M. Muhibbul Khaifi

Kelas : XII IPA<sup>2</sup>

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?		X
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Cute Lita Sofia

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : ..... *Kamaliya* .....

Kelas : ..... *XII MIA<sup>2</sup>* .....

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : NANDA NADA

Kelas : 3 IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Izzati Salsabila

Kelas : XII MIA<sup>1</sup>

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulator kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Susan Salsabila

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Nailis Saadah

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGEMBANGAN MEDIA KALKULATOR KIMIA PADA MATERI  
KESETIMBANGAN LARUTAN DI SMAN 1 LUBUK INGIN JAYA**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : MURUH HIR

Kelas : XII IPA 1

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (√) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah setelah melihat aplikasi kalkulator kimia anda tertarik belajar kimia?	✓	
2	Apakah tampilan dan desain kalkulator kimia menarik untuk dilihat?	✓	
3	Apakah sajian kalkulator kimia beserta gambar ataupun dan ketepatan perhitungan dapat memotivasi anda dalam proses belajar?	✓	
4	Apakah jenis tulisan atau teks yang digunakan dalam kalkulator kimia mudah untuk dibaca?	✓	
5	Apakah materi kesetimbangan larutan dalam kalkulator kimia ini mudah anda pahami?	✓	
6	Apakah perhitungan pada kalkulator kimia ini menambah daya tarik anda dalam belajar?	✓	
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator kimia jelas dan mudah dipahami?	✓	
8	Apakah setelah melihat kalkulator kimia anda tertarik belajar kesetimbangan larutan?	✓	
9	Apakah kalkulatr kimia ini memudahkan anda proses pembelajaran?	✓	
10	Apakah perhitungan kalkulator kimia dapat menghasilkan perhitungan yang jelas dan menjadi motivasi dalam belajar?	✓	

Lampiran IV: Dokumentasi penelitian



