

**PENGEMBANGAN KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS
ANDROID DI SMA 1 KRUENG BARONA JAYA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**NURUL RIDHA FATTA
NIM. 180208060
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M / 1444 H**

**PENGEMBANGAN KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS
ANDROID DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

NURUL RIDHA FATTA
NIM. 180208060

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Sabarni, M. Pd
NIP. 198208082006042003

Pembimbing II



Teuku Badlisyah, M.Pd
NIDN. 1314038401

**PENGEMBANGAN KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS
ANDROID DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

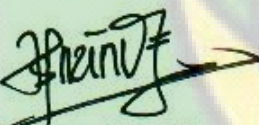
Pada Hari/Tanggal :

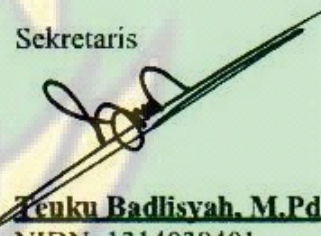
Senin, 25 Juli 2022 M
25 Zulhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Sekretaris

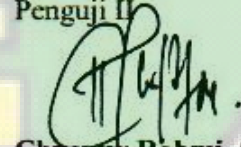

Sabarni. M. Pd
NIP. 198208082006042003


Teuku Badliyah. M. Pd
NIDN. 1314038401

Penguji I

Penguji II


Hayatuz Zakiyah. M. Pd
NIDN. 0108128704


Chusnur Rahmi. S. Pd. M. Pd
NIP. 198901172019032017

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UTN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, SH, M. Ag
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Ridha Fatta
NIM : 180208060
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi ini, saya:

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

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan 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, 15 Juni 2022

Yang Menyatakan,



Nurul Ridha Fatta
NIM. 180208060

ABSTRAK

Nama : Nurul Ridha Fatta
NIM : 180208060
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android
Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya
Tanggal Sidang : 25 Juli 2022
Tebal : 98 halaman
Pembimbing I : Sabarni, M.Pd
Pembimbing II : Teuku Badlisyah, M.Pd
Kata Kunci : Android, Kalkulator dan Termokimia

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik kelas XI Mia² sebanyak 20 siswa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Aceh Besar menunjukkan bahwa para peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep termokimia. Hal itu dapat dilihat dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik. Maka dilihat dari hasil wawancara magang III/PPL pemahaman peserta didik terhadap materi termokimia hanya berada pada tingkatan simbolik saja. Dengan pembelajaran berbasis kalkulator pada materi termokimia diharapkan dapat menambah kemampuan berpikir peserta didik dalam menyelesaikan dan menganalisis jawaban dari suatu permasalahan. Kalkulator adalah alat yang sangat mudah digunakan dikarenakan tidak memerlukan komputer. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. Rancangan penelitian menggunakan metode *R&D (Research and Development)* dengan desain *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI Mia² sebanyak 20 peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik validasi, dan angket. Data validasi, dan angket dianalisis memakai rumus persentase. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran kalkulator termokimia berbasis android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya sangat layak untuk digunakan, hal ini diketahui dari persentase rata-rata validasi dari 2 validator sebesar 87,5% serta mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta didik maupun guru. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kalkulator termokimia berbasis android dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi termokimia disekolah SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini. Shalawat beiring salam disampaikan kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar sarjana (S-1) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan judul **“Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya”**. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan atau kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat ketekunan dan kesabaran penulis serta bantuan dari pihak lain akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya, dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Sabarni, M.Pd selaku pembimbing pertama dan sekretaris prodi pendidikan kimia yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Teuku Badliyah, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan dukungan berupa motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Mujakkir, M.Pd.Si selaku ketua Prodi Pendidikan Kimia yang telah memberikan membimbing, arahan serta memotivasi selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Muslim Razali SH, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan beserta seluruh stafnya.
6. Kepala SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya dan seluruh dewan guru serta seluruh siswa kelas IX yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
7. Pengurus UPT Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ayahanda tercinta Usman Thaleb, Ibunda tercinta Aisyah, adik tercinta Mujiburrizal, cek mah tercinta Fathimah, dan cek zubir serta semua anggota keluarga besar. Terimakasih atas dorongan, do'a restu, dukungan material dan pengorbanan yang tak ternilai kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

9. Terima kasih saya ucapkan kepada Bang Rahmat Grafiddin, M.Pd, yang berperan penting dalam penulisan skripsi, yang sudah membantu, membimbing serta selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi, hanya Allah SWT. yang dapat membalasnya.
10. Sahabat-sahabat terbaik penulis yaitu member Grup Sholehah (Nurfitria Mutmainnah, Debby Apriani Tambunan, dan Riska Rahmayanti) serta member best Via Zulfa yang selalu setia mendengar keluh kesah serta menemani penulis kapan pun dimana pun. Teman-teman seperjuangan chemistry education 2018 plus yang selalu memberi semangat dan kerja samanya serta do'a yang telah diberikan, semoga kita semua sukses.

Semoga segala bantuan dan jerih payah dari semua pihak bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Peneliti menyadari banyak keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati peneliti menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua.

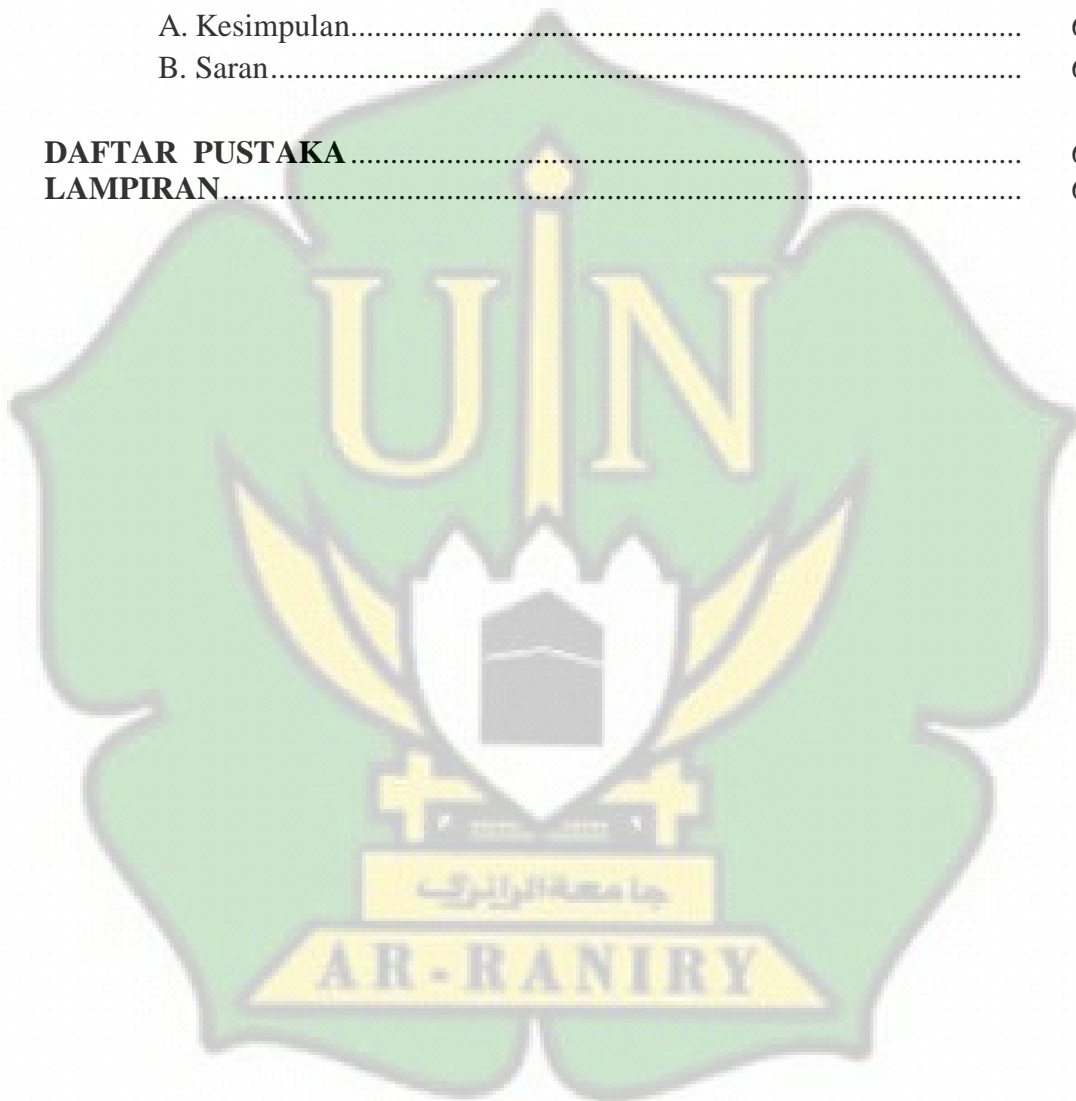
Banda Aceh, 26 Juni 2022
Penulis,

Nurul Ridha Fatta

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	6
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Definisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Penelitian Pengembangan.....	10
B. Media Pembelajaran.....	12
C. Model Kalkulator.....	14
1. Pengertian Media Kalkulator.....	14
2. Manfaat dan Tujuan Media Kalkulator.....	19
D. Perangkat Pembuatan Kalkulator.....	23
E. Termokimia.....	25
1. Sistem dan Lingkungan.....	25
2. Energi dan Entalpi.....	26
3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm.....	27
4. Perubahan Entalpi Standar.....	28
5. Kalorimeter.....	29
6. Jenis-jenis Kalorimeter.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Rancangan Penelitian.....	33
B. Tempat dan Subjek Penelitian.....	36
C. Instrument Pengumpulan Data.....	37
D. Teknik Pengumpulan Data.....	39
E. Tehnik Analisis Data.....	40

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Penelitian	43
1. Hasil Pengembangan Produk	44
B. Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	69

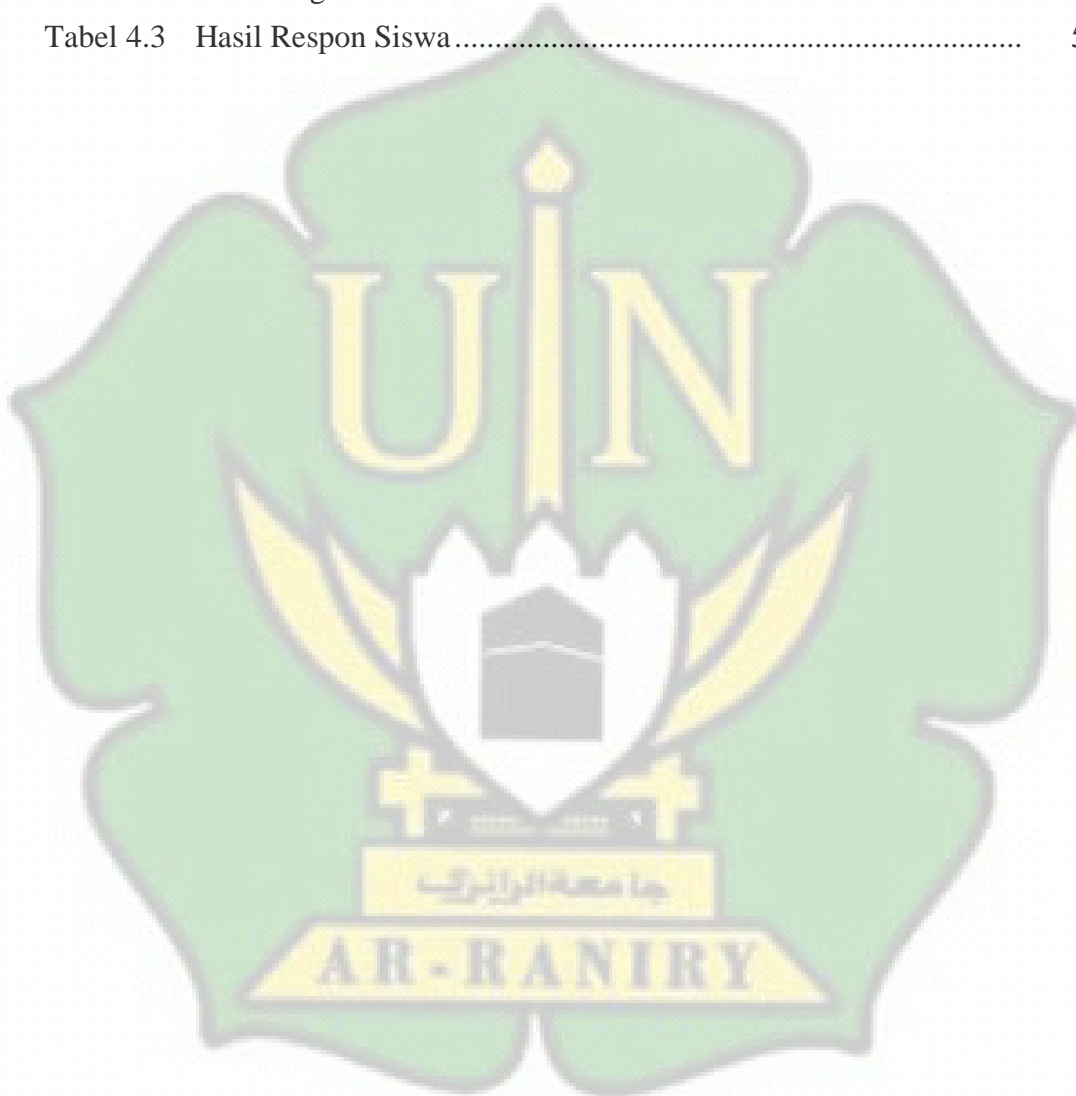


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan awal pada software Microsoft Visual Studio	24
Gambar 2.2	Tampilan untuk memilih jenis bahasa pemrograman yang akan kita <i>Dart</i>	25
Gambar 3.1	Langkah Penelitian dan Pengembangan Model Desain ADDIE.....	34
Gambar 4.1	Pembuatan halaman splash screen.....	46
Gambar 4.2	Pembuatan main menu	47
Gambar 4.3	Pembuatan widget menu.....	47
Gambar 4.4	Pembuatan halaman perubahan entalpi	48
Gambar 4.5	Pembuatan halaman kalorimeter	48
Gambar 4.6	Pembuatan halaman kapasitas kalor	49
Gambar 4.7	Tampilan Layar Depan	49
Gambar 4.8	Tampilan Menu Utama	50
Gambar 4.9	Tampilan Rumus	50
Gambar 4.10	Contoh Soal Perubahan Entalpi.....	51
Gambar 4.11	Tampilan Rumus Kalorimeter	51
Gambar 4.12	Contoh Soal Kalorimeter.....	52
Gambar 4.13	Tampilan Rumus Kapasitas Kalor.....	52
Gambar 4.14	Contoh Soal Kapasitas Kalor.....	53

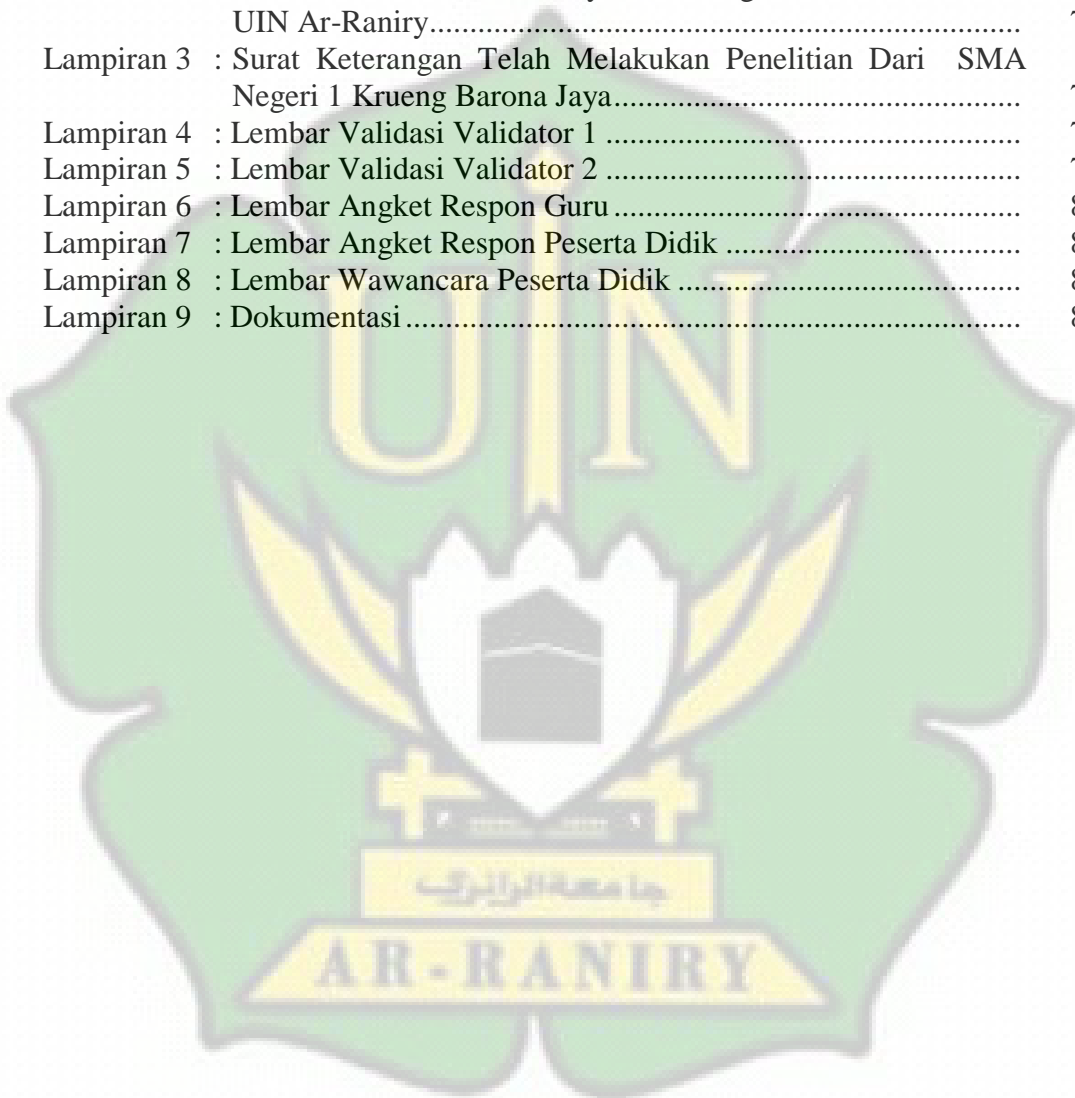
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Penilaian Kualitas Produk.....	41
Tabel 3.2	Kriteria Persentase Respon Siswa.....	42
Tabel 4.1	Data Hasil Validasi Oleh Ahli.....	52
Tabel 4.2	Hasil Angket Guru	56
Tabel 4.3	Hasil Respon Siswa.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	70
Lampiran 2 : Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Ranir UIN Ar-Raniry.....	71
Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya.....	72
Lampiran 4 : Lembar Validasi Validator 1	73
Lampiran 5 : Lembar Validasi Validator 2	77
Lampiran 6 : Lembar Angket Respon Guru	81
Lampiran 7 : Lembar Angket Respon Peserta Didik	82
Lampiran 8 : Lembar Wawancara Peserta Didik	83
Lampiran 9 : Dokumentasi	85



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin mengalami kemajuan yang pesat. Salah satu perkembangan dari IPTEK ialah pada bidang pendidikan, pendidikan merupakan proses pengembangan diri pada manusia agar dapat menghadapi segala rintangan dan tantangan dalam kehidupan, oleh sebab itu pendidikan menjadi suatu kebutuhan mendasar bagi manusia.¹

Pengembangan dari ilmu pengetahuan tidak hanya pada bidang pendidikan saja, akan tetapi di berbagai bidang sehingga dituntut untuk memantapkan diri dalam meningkatkan kualitas. Pendidikan yang diselenggarakan di setiap satuan pendidikan, seharusnya dapat menjadi landasan bagi pembentukan pribadi peserta didik dan masyarakat pada umumnya. Namun pada kenyataannya mutu pendidikan di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan pendidikan di negara lain. Rendahnya mutu pendidikan memerlukan penanganan secara menyeluruh, karena pendidikan memegang peran yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup negara dan bangsa, juga merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia.²

¹ Andrian Yusuf, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB pada Materi Larutan Buffer di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah". Skripsi, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019, h. 1.

² Nuryanto dkk., "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dilengkapi *Macromedia Flash* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015". *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4, No. 4, 2015, h. 87-94.

Pendidikan menurut Achmad mengatakan bahwa ikhtiar atau usaha secara sadar yang dilaksanakan oleh pendidik untuk mengembangkan peserta didik agar memiliki sikap sesuai dengan tujuan pendidikan secara sistematis.³ Tujuan pendidikan berdasarkan dengan Undang-undang Dasar Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 36 menyebutkan salah satu aspek yang dipakai dalam mengembangkan penyusunan kurikulum ialah teknologi.⁴ Pendidikan Indonesia saat ini menunjukkan perkembangan pesat ditandai meningkatnya pemanfaatan media teknologi pembelajaran di sekolah. Hal ini menunjukkan guru-guru sebagai orang terdepan dalam membentuk tujuan pendidikan tersebut harus memiliki wawasan pengetahuan teknologi yang mumpuni. Supaya pendidikan yang diperoleh peserta didik tidak ketinggalan zaman dan sesuai perkembang pengetahuan.

Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang mengutamakan pemahaman dan keterampilan, dimana peserta didik dituntut untuk belajar lebih aktif dan memahami materi. Guru yang berperan sebagai fasilitator mengarahkan peserta didik untuk belajar dan berfikir lebih aktif. Maka dari itu, banyak upaya dari guru untuk meningkatkan mutu pendidikan terhadap peserta didiknya agar peserta didik berfikir lebih aktif sehingga hasil belajarnya juga akan meningkat, salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran.

³ Achmad, M, *Teknik Simulasi dan Permodelan*. (Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2004), h. 34.

⁴ Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 tahun 2003*, Lembaran Negara Tahun 2003 No.20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No. 4301.

Kemajuan teknologi secara langsung menuntut dunia pendidikan untuk menyesuaikan perkembangan tersebut dalam meningkatkan mutu pendidikan sehingga dapat menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Mutu pendidikan itu sendiri bergantung pada pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran sendiri diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik.⁵

Perkembangan media teknologi informasi dan komunikasi pada era sekarang ini menunjukkan betapa banyak media komunikasi yang beredar dalam masyarakat. Salah satu contoh yang bisa kita lihat adalah masyarakat cenderung menggunakan *smartphone* untuk dijadikan media komunikasi antara satu orang dengan orang lain yang berada di tempat lain. Kenyataan ini telah menjadi sebuah fenomena yang sudah lazim di tengah masyarakat dunia. Namun tidak hanya sampai disitu hal lain yang menjadi perhatian adalah yang mana bersama berjalannya waktu *smartphone* yang sering digunakan sudah berinovasi menjadi lebih canggih. Masyarakat kini beramai-ramai menggunakan berbagai jenis *smartphone* khususnya android. Hal itu seturut dengan kemampuan, motivasi, keinginan serta kebutuhan masyarakat terhadap kegunaan dari pada media tersebut.⁶

⁵ Asyhar, R. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. (referensi: Jakarta, 2012). h. 13.

⁶ Juraman Srodrick, "pemanfaatan Smartphone Android Oleh Mahasiswa Ilmu Komunikasi Dalam Mengakses Informasi Edukatif". *Journal Volume III*. No.1. 2014, h. 2.

Materi ajar yang berkaitan dengan termokimia dianggap sulit dipelajari.⁷ Materi termokimia merupakan salah satu materi dalam cabang ilmu kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik, dikarenakan materi termokimia yang bersifat hitungan dan berisi konsep-konsep sehingga diperlukan kemampuan berpikir kritis dari peserta didik untuk dapat memahami materi. Hal tersebut mengharuskan guru harus memikirkan solusi yang tepat agar peserta didik mudah memahami materi tersebut. Menanggapi hal itu peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran sebagai alternatif. Adanya media pembelajaran ini dapat membantu proses belajar agar lebih menarik dan menyenangkan. Konsep-konsep yang ada pada materi termokimia juga dapat terlihat jelas dan dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi.

Seiring dengan perkembangan teknologi maka diperlukan kalkulator kimia untuk memudahkan peserta didik dalam mencari perhitungan dari materi termokimia seperti menentukan jumlah kalor, perubahan entalpi serta kapasitas kalor. Pemilihan media pembelajaran yang tepat mampu meningkatkan kualitas belajar mengajar menjadi lebih efektif dan menciptakan suasana menyenangkan untuk peserta didik. Melalui media pembelajaran peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan kimia serta menyukai mata pelajaran kimia.⁸

Hasil wawancara ketika melakukan magang III/ PPL pada peserta didik kelas XI IPA II yang berjumlah 20 orang di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

⁷ Goedhart, M. J., & Kaper, W. *From Chemical Energetics to Chemical Thermodynamics (Chemical Education: Towards Research-Based Practice)*. 2020. h. 339–362.

⁸ Lubis & Ikhsan, pengembangan Media Pembelajaran, Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. vol. 1, no. 2. h. 191-201.

Aceh Besar menunjukkan bahwa para peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi termokimia, dikarenakan pada materi termokimia banyak menggunakan angka dan juga perhitungan. Maka dilihat dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti, siswa tidak menggunakan media apapun hanya berupa buku cetak saja. pemahaman peserta didik terhadap materi termokimia hanya berada pada tingkatan simbolik saja yaitu dari fenomena nyata yang dinyatakan dalam bentuk simbol atau rumus kimia, persamaan reaksi, grafik dan mekanisme reaksi, dimana materi yang diberikan hanya melalui rumus, persamaan reaksi, grafik dan mekanisme reaksi yang didapat dari buku. Dengan pembelajaran berbasis kalkulator pada materi termokimia dapat menambah kemampuan berpikir peserta didik dalam menyelesaikan dan menganalisis jawaban dari suatu permasalahan. Dengan adanya kalkulator kimia dapat meningkatkan motivasi serta keaktifan dalam belajar. Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya peserta didik dibolehkan membawa *handphone*, hal ini sangat mendukung untuk menerapkan kalkulator kimia.

Dari uraian di atas maka peneliti akan mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia yang valid dan praktis khusus untuk materi Termokimia. Sehingga dengan adanya media kalkulator termokimia diharapkan peserta didik dapat mendapatkan nilai yang tinggi dibandingkan dengan sebelumnya. Maka peneliti ingin membuat media pembelajaran dengan judul **“Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kevalidan kalkulator termokimia berbasis android pada materi termokimia di sma negeri 1 krueng barona jaya?
2. Bagaimana respon guru dan peserta didik terhadap kalkulator termokimia berbasis android pada materi termokimia di sma negeri 1 krueng barona jaya?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kevalidan kalkulator termokimia berbasis android pada materi termokimia di sma negeri 1 krueng barona jaya.
2. Mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap kalkulator termokimia berbasis android pada materi termokimia di sma negeri 1 krueng barona jaya.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan inovasi penggunaan kalkulator dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi peserta didik, membantu menumbuhkan motivasi dalam kegiatan belajar mengajar serta minat peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar.
- b. Bagi guru, menambah wawasan teknologi media pembelajaran.
- c. Bagi sekolah, penggunaan media pembelajaran berbasis kalkulator diharapkan dapat bermanfaat bagi perbaikan proses belajar mengajar.
- d. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan wawasan dalam mengembangkan media pembelajaran.

E. Definisi Operasional

Menghindari agar tidak terjadi kesalah pahaman para pembaca dalam memahami istilah yang dimaksud, penulis perlu menjelaskan istilah-istilah penting yang menjadikan kajian utama dalam penelitian ini, yaitu:

1. Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁹ Penelitian pengembangan tidak hanya merupakan suatu penelitian yang menghasilkan produk untuk diuji cobakan di lapangan. Namun, penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk atau menyempurnakan produk yang telah ada sebelumnya. Produk yang telah dikembangkan tersebut dapat dipertanggung jawabkan.
2. Media Pembelajaran menurut Arsyad diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.¹⁰
3. Kalkulator menurut suherman alat yang sangat baik untuk *drill* yang tidak memerlukan komputer. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan kalkulator dapat memperbaiki kemampuan pemecahan soal dari pada semua level tingkatan pendidikan.¹¹
4. Android merupakan *software* berbasis linux yang kini tidak hanya digunakan dalam dunia hiburan dan pekerjaan saja, melainkan juga digunakan dalam dunia pendidikan. Pengaruh android dengan dunia pendidikan di Indonesia saat ini yaitu dari segi pembelajaran dan

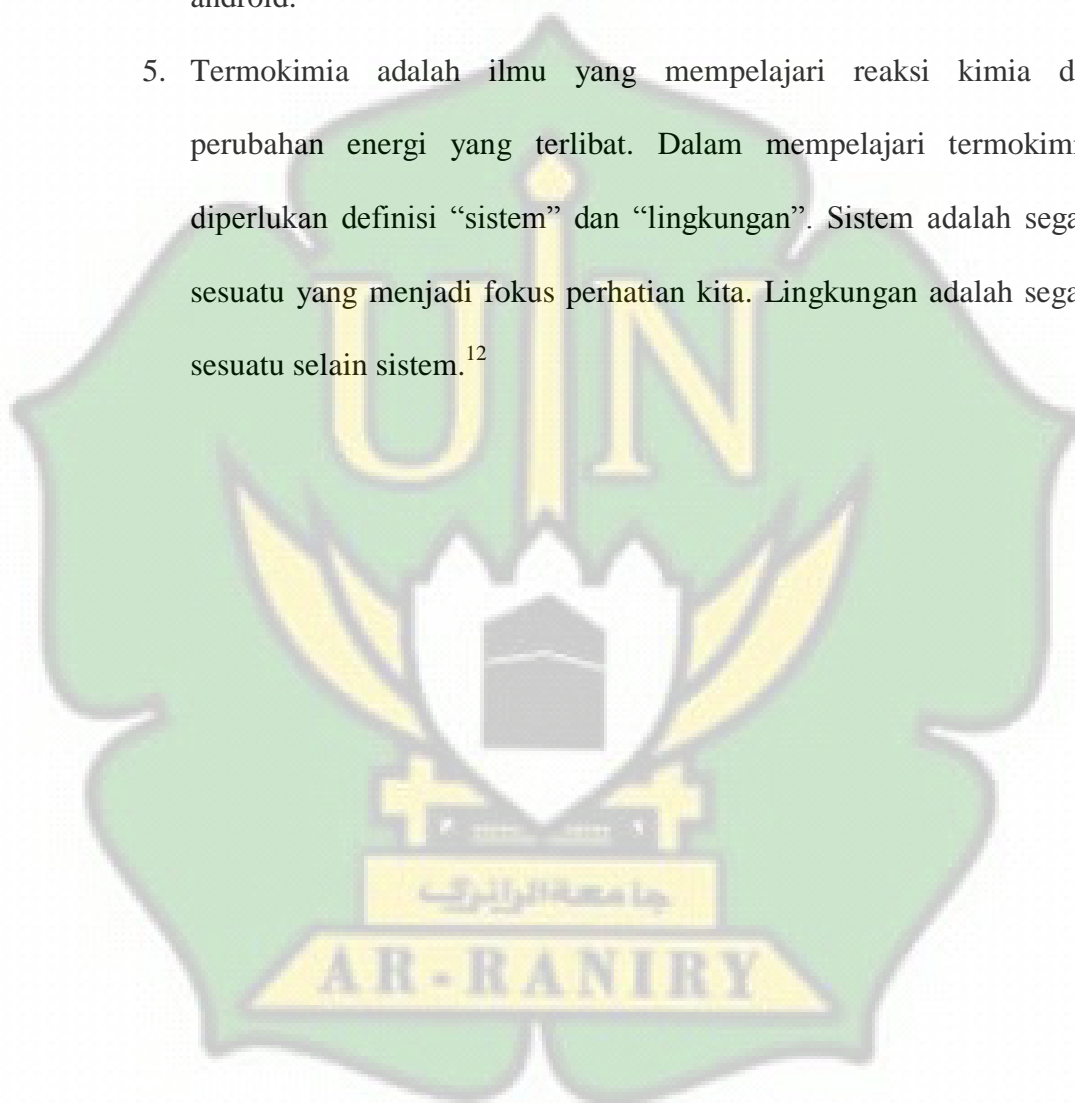
⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2015), 407.

¹⁰ Arsyad, azhar. *Media Pembelajaran*. (Jakarta : Raja Grafindo Persada) 2007.

¹¹ Suherman, "Pengaruh Penggunaan Kalkulator Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Penerapan Integral Di Semester I Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe", *Jurnal Pendidikan Almuslim*, Vol.IV No.1 , 2016, h. 11-15.

kemudahan dalam berkomunikasi, *browsing* dan mengirimkan *email* untuk kepentingan pendidikan, dimana tugas-tugas atau materi apapun banyak tersedia di internet dan itu mudah diakses oleh pengguna android.

5. Termokimia adalah ilmu yang mempelajari reaksi kimia dan perubahan energi yang terlibat. Dalam mempelajari termokimia, diperlukan definisi “sistem” dan “lingkungan”. Sistem adalah segala sesuatu yang menjadi fokus perhatian kita. Lingkungan adalah segala sesuatu selain sistem.¹²



¹² A'in Donasari dan Ramlan Silaban, Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Journal Of Innovation in Chemistry Education*. Vol. 3, No. 1 2021, h. 86-95.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

A. Penelitian Pengembangan

Pengembangan adalah suatu tahapan digunakan dalam meningkatkan dan menkalibrasi suatu produk pendidikan. Pengembangan memiliki definisi sebuah *treatment* menciptakan produk yang *mengupgrade* berdasarkan keinginan berlandaskan kriteria seperti moral, teori, serta konsep.

Proses menciptakan suatu kegiatan belajar mengajar harus melalui langkah-langkah ilmiah dengan mengutamakan kemampuan siswa.¹³ *Research* dan *Development* (R&D) merupakan komponen penting. Tahapan *Research* ialah mengidentifikasi apa yang diperlukan, sedangkan tahapan *Development* langkah menciptakan, meningkatkan dan membuat produk terbaru. Produk yang dihasilkan melalui pengujian agar dapat mengurangi tingkat kekurangan terhadap produk tersebut.¹⁴

Penelitian pengembangan ialah aktivitas untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dilanjutkan dengan pengembangan produk. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk dan mengkaji keefektifannya. Jenis-jenis penelitian tersebut yaitu *developmental research* serta *research and development*. *Developmental research* hanya mengembangkan saja, sedangkan pada *Research*

¹³ M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, Media ..., h. 9-10.

¹⁴ Sugiyono, Metode penelitian kualitatif, kuantitatif dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2010) h. 406.

and development ialah pengembangan produk akan dilakukan uji coba kembali kelayakannya untuk dipergunakan.¹⁵

Pengembangan R&D bertujuan menghasilkan produk bermanfaat bagi pendidikan. Perlu diperhatikan juga dilakukan analisis terhadap kepentingan pendidikan supaya dapat menghasilkan produk terbaik. Penelitian pengembangan diharuskan memperhatikan beberapa aspek seperti (1) kemampuan peneliti dalam membuat suatu produk, (2) latar belakang masalah, tujuan dalam pembuatan produk, (3) manfaat dari suatu produk yang dihasilkan, waktu, dan (4) dana yang dibutuhkan selama proses penelitian.¹⁶

Berikut metode-metode yang dipakai ketika kegiatan penelitian *Research and development* antara lain:

1. Metode deskriptif

Penelitian yang dilakukan bertujuan mengidentifikasi nilai variabel mandiri, baik itu dalam satu variabel saja ataupun lebih disebut metode deskriptif. Metode ini dipakai untuk mengetahui tentang keadaan dilapangan, serta berkaitan dengan proses pengembangan produk, konsumen produk, serta faktor yang mendukung dan menghambat produk.

2. Metode *evaluative*

Metode *evaluative* merupakan suatu desain prosedur evaluasi dalam mengumpulkan data secara sistematis tujuan untuk menentukan nilai atau manfaat dari suatu praktik. Metode *evaluative* digunakan mengevaluasi

¹⁵ Yanti Herlanti, *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*, (Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah, 2014), h. 14.

¹⁶ Rifqi Amin, *Pengembangan Pendidikan Agama Islam*, (Yogyakarta: LkiS Pelangi Aksara, 2015), h. 23-25.

produk dengan cara uji coba kelayakan pemakaian produk pengembangan. Hasil uji coba produk tersebut dapat disempurnakan jika uji yang telah dilakukan masih memiliki kekurangan.

3. Metode eksperimen

Eksperimen ialah suatu metode yang mengkaitkan seseorang untuk terlibat langsung dan membuktikan proses dari produk. Metode ini menguji keefektifan produk yang dihasilkan dengan lebih menekankan pada pengukuran langsung pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding. Hasil dari pengujian tersebut dapat menunjukkan keefektifan produk.¹⁷

Suatu produk dihasilkan harus sesuai dengan kebutuhan di lapangan, layak dan efektif digunakan ketika proses belajar mengajar. Penelitian dan pengembangan juga memikirkan tindak lanjut dari sebuah produk yang tidak hanya sekedar membuat.¹⁸

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran.

Media kegiatan belajar mengajar yang dipakai dalam pembelajaran dapat membangun minat, motivasi dan memberikan rangsangan terhadap psikologis peserta didik. Pemakaian sebuah media belajar pada langkah orientasi akan membantu keefektifan penyampaian materi pelajaran.

¹⁷ Salim dan Haidir, Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan dan Jenis, (Jakarta: Kencana, 2019), h. 59.

¹⁸ Salim dan Haidir, Penelitian Pendidikan . . . , h. 59.

segala Sesuatu penyaluran pesan dengan beberapa variasi bagian-bagian pada lingkungan belajar peserta didik untuk merangsang proses pembelajaran dinamakan media pembelajaran.

Peserta didik dapat dibentuk keadaan melalui media supaya mendapatkan kognitif, psikomotorik dan afektif. Salah satu contoh media termasuk didalamnya buku dan sekolah. Secara khusus media pembelajaran seperti fotografis ataupun alat elektronik yang digunakan merekam, pemrosesan dan penyusunan informasi pada bentuk visual serta verbal kembali.¹⁹

Peserta didik ketika proses pembelajaran tidak sebatas sebagai penerima informasi. Namun, ia dapat menjadi komunikator sehingga kegiatan belajar mengajar memerlukan media agar dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Media yang diharapkan berperan sebagai perantara pesan/informasi bagi guru dan siswa.

Kata media menurut bahasa latin berarti "*medium*" artinya suatu perantara. Kata "*wasaila*" dalam bahasa Arab yang merupakan media artinya pendistribusi informasi dari pengirim ke penerima. Media pembelajaran mempunyai beberapa definisi yaitu:

- a. Menurut Gerlach dan Ely menyatakan bahwa sebuah media pembelajaran merupakan alat-alat grafis (elektronis) bertujuan melakukan penangkapan, pemrosesan serta penyusunan informasi visual atau verbal kembali.

¹⁹ Menurut Gerlach & Ely dalam Azhar Arsyad.....7.

- b. Heinich, dkk menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan pesan-pesan (informasi) yang dibawa dengan memiliki maksud-maksud tujuan pembelajaran.²⁰
- c. Briggs mengatakan media pembelajaran harus mempunyai komunikasi seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang bersumber berdasarkan kebutuhan peserta didik.²¹
- d. H. Malik mengemukakan sebuah media pembelajaran adalah segala hal yang dipakai dalam menyampaikan informasi pembelajaran supaya tujuan pembelajaran tercapai melalui perangsangan terhadap peserta didik dalam proses belajar mengajar seperti perhatian, motivasi, pemikiran serta perasaan.²²

C. Media Kalkulator

1. Pengertian Media Kalkulator

Masa Kini teknologi telah berkembang menjadi sebuah *mobile device* (perangkat bergerak) misalnya *handphone* suatu peralatan yang biasanya dipakai dalam lingkungan pekerjaan sehari-hari dengan berbagai bentuk dan fungsi.²³ Hal ini dibutuhkan sebuah inovasi baik pada sisi perangkat

²⁰ Heinich, Molenda, dan Russel. *Instruksional Media*. New York: Macmillan. 1969.

²¹ Briggs, Leslie J. *Instructional Design Principle and Application*. New Jersey: Prentice Hall inc. 1970.

²² H. Malik Oemar. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya. 1994.

²³ Ratnasari, Lilis, dan Abbasi, Abdul Ghani. *Perancangan Aplikasi Kalkulator Penilaian Kategorisasi Data Berbasis Android*. (*Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, Vol. 23 No. 2 Agustus 2018), h. 137.

dan aplikasi suatu media pembelajaran agar dapat mengakomodasi kebutuhan pengguna.

Sudjana dan Rivai menyatakan bahwa manfaat sebuah media pembelajaran ialah kegiatan belajar mengajar menjadi lebih menarik bagi peserta didik. Selain itu, proses belajar mengajar lebih menarik dan keadaan pembelajaran menjadi lebih aktif dengan media pembelajaran. Media tersebut fungsinya membantu proses pembelajaran peserta didik. Media pembelajaran yang dipakai tidak menuntut harga tinggi dan mewah. Namun, memakai media yang didapatkan dari lingkungan sekitar diolah dengan baik serta disalurkan melalui prosedur menarik dapat menciptakan sebuah media dengan desain terbaik, serta dipakai dalam proses kegiatan belajar mengajar.²⁴

Sadiman mengemukakan media pembelajaran merupakan pengantar pesan yang berasal dari seseorang kepada lainnya. Pesan yang diterima adalah pesan suatu perintah, sedangkan tujuan yang dicapai ialah tercapainya proses belajar. Pengertian tersebut mempunyai arti bahwa media memiliki peran penting dalam suatu proses pembelajaran. Pesan yang disampaikan oleh pendidik kepada siswa dalam proses pembelajaran, dalam kata lain media merupakan suatu perantara dalam proses pembelajaran.²⁵

²⁴ Azhar, Arsyad. *Media Pembelajaran*. (Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada. 2011), h. 24.

²⁵ Kustandi dan Sutjipto. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011), h. 7.

Kalkulator tidak hanya dipakai untuk menghitung, melainkan dapat digunakan untuk hal yang lebih lainnya. Kalkulator juga dipakai untuk alat pengembangan konsep-konsep kimia. Kalkulator ialah sebuah alat praktis, mudah dipakai dan tidak membutuhkan komputer atau perangkat lunak. Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa pemakaian kalkulator dapat merekonstruksi kemampuan peserta didik dalam memecahkan soal berdasarkan tingkat kesulitan. Prosedur hitungan adakala membuat lemahnya perhatian peserta didik saat menjawab soal rumit.²⁶ Pemahaman dalam sistem operasi harus disosialisasikan dengan latihan soal yang berisi bilangan realistik. Angka-angka yang sering dipakai pada setiap soal kemungkinan bilangannya terlalu besar, sehingga mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut disebabkan kategori soal berada di atas kemampuannya. Namun, adanya aplikasi kalkulator menciptakan evaluasi atau soal ini dapat dijawab dengan mudah.

Perhitungan secara konvensional dapat juga digunakan, namun membutuhkan waktu yang banyak khususnya bagi peserta didik yang kemampuannya menguasai teknik-teknik perhitungan masih rendah. Pendidik umumnya memerlukan waktu yang lama dalam menjawab sebuah soal yang mengandung bilangan relatif tinggi. Masa waktu yang banyak dipakai dalam mengajarkan cara menjawab soal dapat dipakai untuk meningkatkan pengetahuan siswa pada keterampilan berhitung.

²⁶ Suherman. Pengaruh Penggunaan Kalkulator Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Penerapan Integral Di Semester I Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. (*Jurnal Pendidikan Almuslim*, Vol.IV No.1, 2016) h. 11-15.

Penggunaan kalkulator sudah menjadi kebiasaan yang digunakan dalam berhitung terkecuali pada peserta didik. Para peserta didik diwajibkan untuk diberikan *treatment* bagaimana pemakaian kalkulator secara efektif terutama pada penyelesaian soal. Pengujian kebenaran pada soal perhitungan rumit memakai kalkulator. Pemakaian kalkulator efektif ialah suatu sikap psikomotorik yang utama dimiliki untuk peserta didik. Keterampilan tersebut sangat dianjurkan dipahami melalui prosedur penggunaan aplikasi kalkulator berdasarkan teratur dengan penuh pemaknaan.

Kalkulator ikut berkembang karena mengikuti kebutuhan seseorang. Bahkan, kalkulator sekarang telah menjadi suatu fitur pada ponsel pintar. Beberapa jenis kalkulator umumnya digunakan yaitu kalkulator saintifik (*Scientific calculator*).²⁷ Kalkulator tersebut dirancang dengan tujuan menjawab evaluasi pada perhitungan mencakup bidang seperti matematika, fisika, teknik, kimia, dan lainnya. Kalkulator saintifik memiliki notasi-notasi ilmiah, logaritma, trigonometri, eksponensial, probabilitas, statistik, pecahan, dan lain-lain. Pengoperasian fitur-fitur tersebut memiliki langkah-langkah khusus. Sehingga setiap kalkulator saintifik selalu diberikan table singkat mengenai penggunaan fitur tersebut.

²⁷ Palma, dkk., *Penggunaan Kalkulator Saintifik Sebagai Media Eksploratif Bagi Peserta Didik Untuk Menemukan Sifat-Sifat Eksponensial*. (PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 3, 377-384), h. 377.

Kalkulator juga memiliki fungsi sebagai eksplorasi (jelajah), komputasi (penyelesaian masalah melalui algoritma), afirmasi (benar/salah), dan representasi (bentuk lain). Hal ini membuat pendidik mencoba menggunakan kalkulator sebagai media dalam pembelajaran guna membantu peserta didik memahami konsep tertentu. Namun, siswa memiliki ketergantungan terhadap penggunaan kalkulator dan peserta didik menjadi tidak percaya diri atas keterampilan menghitung yang mereka lakukan.²⁸ Jika hal ini dibiarkan, maka keterampilan menghitung peserta didik semakin lama akan menghilang. Oleh karena itu pendidik juga harus terampil dalam menggunakan kalkulator.

Penggunaan kalkulator kegiatan belajar mengajar tidak hanya berfokus terhadap hasil jawaban soal yang salah. Namun, pengembangan keterampilan atau kemampuan sistematika yang mengembangkan wawasan konsep perhitungan dan orientasi peserta didik. Selain itu, perlu ada persiapan yang matang bagi pendidik dalam penggunaan kalkulator yang berfungsi sebagai wadah pembelajaran untuk siswa. Dari pengalaman, peserta didik yang menggunakan kalkulator dapat membandingkan hasil perhitungan tanpa kalkulator dengan hasil perhitungan menggunakan kalkulator. Hal ini akan meyakinkan peserta didik dari segi perhitungan. Dengan kata lain fungsi afirmasi telah diterapkan secara alamiah oleh peserta didik. Oleh karena itu, penggunaan

²⁸ Hidayat, D. Penggunaan Kalkulator Dalam Pengajaran Matematika Sekolah Dasar. (*Cakrawala Pendidikan: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, Vol. 16 No.1, 1997) h. 173-180.

kalkulator sebenarnya dapat mendukung peserta didik untuk belajar mengeksplorasi pengetahuan terutama belajar kimia.

Berdasarkan penelitian, penggunaan kalkulator sebagai petunjuk, pengujian dan pelaksanaan dari konsep dan kemampuan aritmatika, pemecahan masalah, dan sikap peserta didik. Penggunaan kalkulator untuk manfaat konseptual masih sangat minim.²⁹ Manfaat kalkulator hanya terlihat sebagai komputasi saja. Penafsiran dari hasil penelitian, banyak penelitian yang terganggu oleh rancangan penelitian yang tidak sempurna termasuk tugas peserta didik terhadap kondisi, kontaminasi oleh kelompok pengendali, kendali oleh guru, dan kurangnya penggunaan kalkulator dalam tes tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Amrullah dkk pada media pembelajaran kalkulator juga bisa mengembangkan kemampuan tingkat pemahaman perhitungan penjumlahan pada peserta didik. Media pembelajaran kalkulator menjadikan peserta didik lebih aktif dengan munculnya motivasi untuk melaksanakan prosedur perhitungan melalui media ini, sehingga peserta didik tidak merasakan bosan dan pembelajaran lebih berinovatif.³⁰

²⁹ Roberts, D. M. The Impact Of Electronic Calculators On Educational Performance. (*Review of Educational Research*, Vol. 50, No. 1, 1980) h. 71-98.

³⁰ Amrulloh, dkk. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2019.

2. Manfaat dan Tujuan Media Kalkulator

Penyampaian informasi yang hanya melalui bahasa verbal selain dapat menimbulkan salah persepsi juga dapat menimbulkan minat siswa untuk menangkap pesan dari guru akan semakin kurang karena siswa kurang diajak berpikir dan menghayati pesan yang disampaikan oleh guru. Sudjana dan Rivai mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain:³¹

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa. Dengan adanya ketertarikan dalam belajar siswa dapat menimbulkan lebih termotivasi dalam belajar, sehingga pembelajaran tersebut akan berhasil.
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya. Setelah siswa termotivasi dalam belajar maka bahan pembelajaran akan lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi. Selain memotivasi siswa dan memberikan pembelajaran yang jelas guru harus memberikan metode belajar yang bervariasi supaya siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi jika guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan pembelajaran. Setelah guru melakukan hal tersebut siswa tidak hanya

³¹ Azhar, Arsyad. *Media Pembelajaran*. (Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada. 2011), h. 24.

mendengarkan pelajaran dari guru, tetapi juga aktivitas lain seperti, mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Manfaat media pembelajaran baik secara umum maupun secara khusus sebagai alat bantu pembelajaran bagi pengajar dan pembelajar.³²

Manfaat media pembelajaran kalkulator yaitu dengan media kalkulator guru lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar sehingga bahan ajar yang diberikan siswa lebih jelas maknanya, serta dapat lebih dipahami siswa, dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajar dengan baik. Dengan media kalkulator metode belajar bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata lisan guru, agar tidak bosan, dan guru tidak kehabisan tenaga karena siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja, tetapi juga aktivitas lain yang dilakukan seperti: mengamati, melakukan, mendemonstrasi, dan lain-lain.

Tujuan media kalkulator yaitu dengan media kalkulator dapat mempermudah proses pembelajaran di kelas, sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses pembelajaran, menjaga relevansi antara materi pembelajaran dengan tujuan belajar, dan dapat membantu konsentrasi pembelajaran dalam proses pembelajaran.

³² Hujar. Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif. (Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2013), h. 5.

Berdasarkan penjelasan manfaat dan tujuan media tersebut, dapat disimpulkan bahwa, manfaat dan tujuan media untuk mempermudah atau memperjelas materi pelajaran, timbulnya rangsangan atau rasa penasaran siswa, timbulnya motivasi siswa karena adanya rangsangan yang diberikan guru, dan pembelajaran menjadi menyenangkan, efisien, tidak jenuh dan siswa tidak cenderung pasif. pembelajaran menjadi terarah sesuai materi pelajaran dan tujuan belajar. Penggunaan media dalam pembelajaran sangat bermanfaat karena dengan media guru dan siswa lebih terbantu dalam pelaksanaan pembelajaran. Media yang dimaksud disini yaitu media kalkulator.

Penelitian telah menunjukkan bahwa keberadaan kalkulator tidak membawa pengaruh negatif pada kemampuan tradisional. Perhitungan manual dengan menggunakan tangan akan menyebabkan kebosanan dari peserta didik. Penting untuk ditegaskan bahwa perhitungan manual dengan tangan tidak dapat sepenuhnya diabaikan, dan eksplorasi awal paling baik dilakukan tanpa menggunakan kalkulator. Dan setiap pengajar harus memainkan peran dalam mengatur eksplorasi di dalam kelas. Kalkulator yang dijauhkan dari siswa akan menyebabkan siswa tidak terampil dalam perhitungan yang sangat rumit dan kompleks. Penting bahwa penguasaan fakta-fakta dasar, dan perhatian kepada teknik perhitungan dengan tangan tetap penting bagi semua peserta didik. Dalam pelajaran dimana keterampilan tersebut adalah sebagai tujuannya, kalkulator harus secara terbatas digunakan. Jika kalkulator

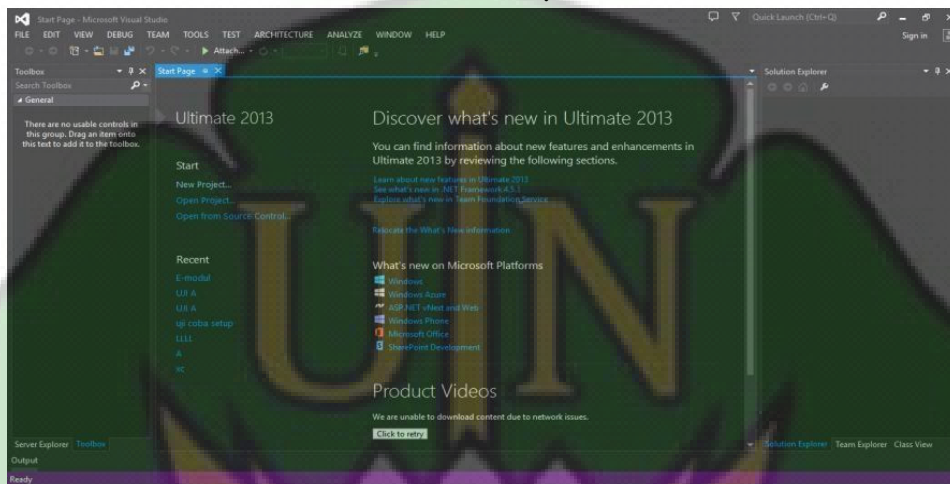
selalu ada untuk penggunaan yang tepat, siswa akan belajar kapan dan bagaimana menggunakannya dengan baik. Beberapa keuntungan penggunaan kalkulator dikemukakan oleh Van de Walle (2008) adalah sebagai berikut:

- (1) Kalkulator tidak membahayakan bagi siswa, dan setiap guru harus memberikan batasan pada penggunaan kalkulator untuk dapat mengembangkan kemampuan dasar.
- (2) Banyak eksplorasi mengesankan yang terjadi secara spontan dalam suasana penyelesaian soal akan lebih berkembang dengan menggunakan kalkulator.
- (3) Ketika kalkulator dijauhkan dari siswa, kalkulator cenderung digunakan pada saat kepercayaan siswa bahwa kalkulator bukanlah alat yang umum untuk menyelesaikan soal.
- (4) Siswa harus belajar membuat pilihan bijak tentang kapan menggunakan kalkulator untuk perhitungan yang melelahkan dan kapan berhitung dalam hati, untuk perhitungan sederhana dan penaksiran. Mereka belajar ini hanya dengan membuat pilihan secara independen dan reguler.

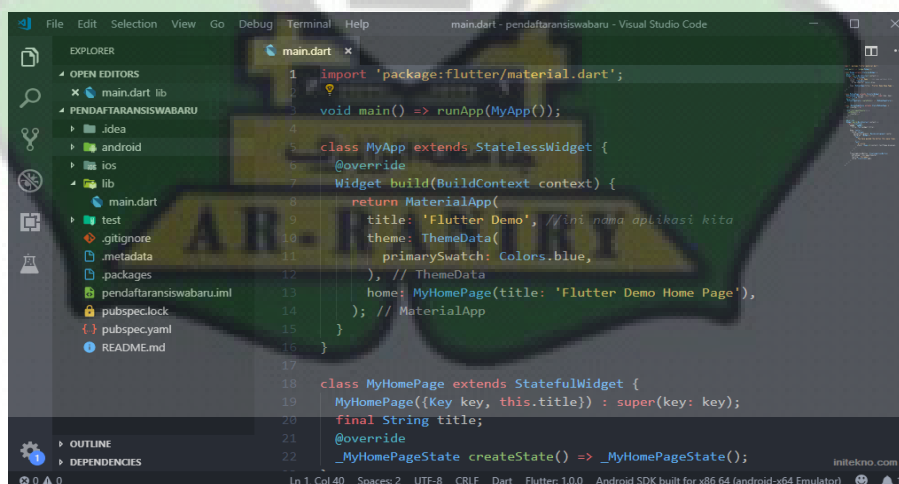
D. Perangkat Pembuatan Kalkulator

Pembuatan kalkulator termokimia menggunakan *Microsoft Visual Studio* sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pengembangan suatu aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, aplikasi *console*, aplikasi

windows, aplikasi web.³³ *Microsoft Visual Studio* juga dapat mengembangkan aplikasi *Mobile*. Pada pengembangan kalkulator kimia berbasis android digunakan program *Microsoft Visual Studio 2013*. Berikut gambar tampilan *Start Page* dari Visual Studio.



Gambar 2.1 Tampilan Awal pada *Software Microsoft Visual Studio*, pada tampilan awal ini bertujuan untuk memulai dan memilih lembar kerja baru



Gambar 2.2 Tampilan Jenis Bahasa Pemrograman yang akan kita *Dart*.

³³ Agus Kurniawan, Dkk. 2004. Pengenalan Bahasa C#, (Bandung: Proyek Otak).

Selain Bahasa pemrograman pada bagian ini juga dapat menentukan jenis aplikasi yang akan kita buat seperti *website*, *mobile phone*, atau aplikasi untuk komputer seperti yang peneliti buat.

E. Termokimia

Termokimia adalah ilmu yang menangani mengenai pengukuran dan penafsiran perubahan kalor yang menyertai proses-proses kimia.³⁴ Materi ini diberikan pada kelas XI tepatnya semester gasal dengan rincian materi sebagai berikut:

1. Sistem dan Lingkungan

Dalam mempelajari suatu peristiwa, kita harus memperhatikan suatu bagian yang disebut sistem. Oleh sebab itu, sistem adalah bagian tertentu dari alam yang menjadi pusat perhatian untuk dipelajari. Di samping sistem ada yang dikatakan dengan lingkungan. Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem. Jika kita ingin mempelajari reaksi kimia dalam tabung reaksi, maka zat yang ada dalam tabung reaksi disebut sistem, sedangkan yang di luar zat kimia termasuk tabung reaksi dan udara di atas permukaannya adalah lingkungan. Pada umumnya sebuah sistem jauh lebih kecil dari lingkungannya. Di alam ini terjadi banyak kejadian atau perubahan sehingga alam mengandung sistem dalam jumlah tak hingga. Ada yang berukuran besar (tata surya), berukuran kecil (seorang manusia dengan mesin), dan berukuran kecil sekali (seperti sebuah sel dan satu atom). Akibatnya, satu sistem kecil dapat berada

³⁴ Keenan dan Wood. *Kimia untuk Universitas*. (Jakarta: Erlangga, 1984), h. 505.

pada sistem besar, atau satu sistem merupakan lingkungan bagi sistem yang lainnya. Akan tetapi, jika sebuah sistem dijumlahkan dengan lingkungannya, akan sama besar dengan sebuah sistem lain dijumlahkan dengan lingkungannya, yang disebut alam semesta. Alam semesta adalah sistem ditambah dengan lingkungannya. Oleh sebab itu, alam semesta hanya ada satu, tiada duanya.

Batas antara sistem dan lingkungan disebut dengan dinding yang bersifat diatermal (tembus energi) atau adiatermal (tidak tembus energi). Akibatnya ada sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi. Sistem terbuka adalah sistem yang dapat mengadakan pertukaran materi dan energi dengan lingkungannya. Sedangkan sistem tertutup mempunyai dinding diatermal sehingga hanya terjadi pertukaran energi. Sistem terisolasi tidak mengadakan pertukaran materi dan energi dengan lingkungan, karena mempunyai dinding adiatermal.³⁵

2. Energi dan Entalpi

Bila suatu sistem mengalami perubahan dan dalam perubahan tersebut menyerap kalor, maka sebagian energi yang diserap tersebut digunakan untuk melakukan kerja (w), misalnya pada pemuai gas kerja tersebut digunakan untuk melawan tekanan udara disekitarnya. Sebagian lain dari energi tersebut disimpan dalam sistem tersebut yang digunakan untuk gerakan-gerakan atom-atom atau molekul-molekul serta mengatur interaksi antar molekul tersebut. Bagian energi yang disimpan ini disebut dengan energi dalam (U).

³⁵ Syukri. *Kimia Dasar 1*. (Bandung: ITB, 1999), h. 70

Reaksi kimia pada umumnya merupakan sistem terbuka atau tekanan tetap, oleh karena itu proses yang melibatkan perubahan volume, ada kerja yang menyertai proses tersebut yang walaupun kecil tetapi cukup berarti. Menurut hukum Kekekalan energi (Hukum Termodinamika I) hal tersebut harus diperhatikan. Oleh karena itu perlu suatu fungsi baru (besaran baru) yang disebut dengan entalpi, H , yang berhubungan dengan perubahan kalor pada tekanan tetap. Entalpi (H) merupakan energi dalam bentuk kalor yang tersimpan didalam suatu sistem. Pada umumnya entalpi suatu sistem disebut juga sebagai kandungan panas atau isi panas suatu zat.

3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm

Bila suatu reaksi dilakukan dalam sistem terisolasi mengalami perubahan yang mengakibatkan terjadinya penurunan energi potensial partikel-partikelnya, maka untuk mengimbangi hal tersebut energi kinetik partikel-partikelnya harus mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan, di dalam sistem tersebut energi dalam sistem harus tetap. Adanya kenaikan energi kinetik ditunjukkan dengan adanya kenaikan suhu sistem, akibatnya akan terjadi aliran kalor dari sistem ke lingkungan. Reaksi yang menyebabkan terjadinya aliran kalor dari sistem ke lingkungan disebut dengan reaksi eksoterm.

Reaksi eksoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan. Dalam hal ini sistem melepaskan kalor ke lingkungan. Pada reaksi eksoterm umumnya suhu sistem naik, adanya kenaikan suhu inilah yang mengakibatkan sistem melepaskan kalor ke lingkungan. Sebaliknya, reaksi endoterm adalah reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari

lingkungan ke sistem. Pada reaksi ini kalor diserap oleh sistem dari lingkungannya. Pada reaksi endoterm umumnya ditunjukkan oleh adanya penurunan suhu. Hal ini disebabkan, adanya penurunan suhu sistem inilah yang mengakibatkan terjadinya penyerapan kalor oleh sistem.

Bila perubahan entalpi sistem dirumuskan,

$$\Delta H = H_{\text{akhir}} - H_{\text{awal}}$$

Maka pada reaksi eksoterm dimana sistem melepas kalor berarti,

$$\Delta H_{\text{akhir}} < H_{\text{awal}}$$

$$\Delta H < 0 \text{ (berharga negatif)}$$

Hal yang sama terjadi pada reaksi endoterm,

$$H_{\text{akhir}} > H_{\text{awal}}$$

sehingga,

$$\Delta H > 0 \text{ (berharga positif)}$$

4. Perubahan Entalpi Standar

Keadaan standar pengukuran perubahan entalpi adalah pada suhu 298 K dan tekanan satu atm. Keadaan standar ini perlu karena pengukuran pada suhu dan tekanan yang berbeda akan menghasilkan harga perubahan entalpi yang berbeda. Beberapa jenis perubahan entalpi standar:

a. Perubahan Entalpi Pembentukan Standar (ΔH_f°)

Perubahan entalpi pembentukan standar (*standard enthalpy of formation*) merupakan perubahan entalpi yang terjadi pada pembentukan

satu mol suatu senyawa dari unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar.

b. Perubahan Entalpi Peruraian Standar (ΔH_d)

Perubahan entalpi peruraian standar (*standard enthalpy of decomposition*) ΔH_d adalah perubahan entalpi yang terjadi pada peruraian satu mol suatu senyawa menjadi unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar.

c. Perubahan Entalpi Pembakaran Standar (ΔH_c)

Perubahan entalpi pembakaran standar (*standard enthalpy of combustion*) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada pembakaran satu mol suatu zat secara sempurna.

5. Kalorimeter

Alat yang digunakan untuk mengukur perubahan kalor selama reaksi kimia adalah kalorimeter. Teknik untuk penggunaannya dikembangkan oleh Lavoisier dan ahli kimia lainnya dan telah diperbaiki sehingga saat ini tersimpan dalam laboratorium seperti Biro Standar Nasional (Amerika Serikat). Dua metode termokimia eksperimen yang paling biasa disebut kalorimeter pembakaran dan kalorimeter reaksi. Dalam metode pertama, suatu unsur atau senyawa dibakar, biasanya dengan oksigen, dan energi atau kalor yang dibebaskan dalam reaksi itu diukur. Kalorimeter reaksi merujuk pada penentuan kalor reaksi apa saja selain reaksi pembakaran. Metode terakhir ini digunakan pada senyawa anorganik dengan larutan-larutannya. Seperti diterapkan untuk senyawa organik, kalorimeter

pembakaran mencakup pemutusan lengkap kerangka karbon, bila senyawaan itu terbakar dalam oksigen. Metode pembakaran mempunyai penerapan yang meluas dengan senyawa organik yang kurang reaktif terhadap reagensia lainnya. Kalorimeter reaksi dapat digunakan dengan senyawa yang mudah bereaksi dengan cukup cepat pada temperatur sedang tanpa pembentukan produk samping yang tak diinginkan.

Terdapat banyak jenis kalorimeter yang dapat digunakan secara efisien oleh seorang ahli termokimia. Sebuah kalorimeter untuk mempelajari reaksi-reaksi dalam larutan, reaksi berlangsung dalam bilik reaksi yang dibenamkan dalam air yang kuantitasnya diketahui dengan penimbangan. Hal ini terjadi dalam suatu bejana yang terisolasi. Satu cara untuk mengawali reaksi dalam bilik yang tertutup rapat ini adalah dengan memanasi suatu kumparan kawat yang tak bereaksi, dengan mengalirkan arus listrik. Jika reaksi itu diduga bersifat sangat eksoterm, bilik (yang disebut dengan bom) dibuat dari baja berat agar tahan terhadap tekanan yang dihasilkan oleh gas-gas yang ada. Banyaknya kalor yang dibebaskan ataupun diserap diperoleh dengan menaruh suatu kuantitas yang ditimbang (dari) pereaksi-pereaksi dalam wadah. Kemudian setelah reaksi berlangsung, mencatat perubahan temperatur dalam air di sekitarnya. Dari bobot bahan-bahan yang terlibat (air, hasil reaksi, dan kalorimeter), perubahan temperaturnya, kapasitas panas mereka, maka banyaknya perubahan kalor selama reaksi dapat dihitung.³⁶

³⁶ Keenan dan Wood. *Kimia untuk Universitas*. (Jakarta: Erlangga, 1984), h. 474.

$$q = m \times c \times \Delta t$$

Keterangan:

q = perubahan kalor (Joule)

m = massa zat (gram)

c = kalor jenis zat ($\text{J g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

Δt = perubahan suhu (K)

6. Jenis – Jenis Kalorimeter

a) Kalorimeter Klasik

Kalorimeter klasik atau disebut dengan kalorimeter cangkir kopi karena menggunakan cangkir kopi styrofoam sebagai tempat pencampuran reaksinya. Styrofoam merupakan isolator yang baik sehingga sangat sedikit terjadi transfer antara cangkir dan udara lingkungannya. Cara menggunakannya dengan mencampurkan pereaksi (biasanya dalam larutan berair) ke dalam styrofoam, kemudian diukur perubahan suhu. Berdasarkan perubahan suhu yang terjadi, maka dapat dihitung nilai ΔH reaksinya. Kalorimeter ini biasa digunakan pada reaksi-reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap.³⁷

b) Kalorimeter Bom

Kalorimeter bom dipakai untuk mempelajari reaksi eksoterm yang tidak berjalan bila tidak dipanaskan. Penentuan kalor reaksi secara kalorimetris ini didasarkan pada prinsip

³⁷ Petrucci, dkk, Kimia Dasar . . . , h. 235-237

perpindahan kalor, yaitu jumlah kalor yang diberikan sama dengan kalor yang diserap. Pada reaksi eksoterm, kalor yang dilepaskan dari reaksi digunakan untuk menaikkan temperatur larutan dan kalorimeter. Kalor reaksi dari reaksi eksoterm ini dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

Jika pada reaksi eksoterm kalor yang diserap oleh kalorimeter diabaikan, maka kalor reaksi sama dengan kalor yang diserap larutan. Jadi, dapat ditentukan dengan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = -q_{\text{larutan}}$$

Untuk reaksi endoterm, kalor yang diserap oleh reaksi berasal dari larutan dan kalorimeter. Kalor reaksi dari reaksi endoterm ini dapat ditentukan dengan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = (q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

Jika pada reaksi endoterm kalorimeter dianggap tidak memberikan kalor, maka kalor reaksi sama dengan kalor yang dilepaskan larutan. Jadi, dapat ditentukan dengan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = q_{\text{larutan}}$$

BAB III METODE PENELITIAN

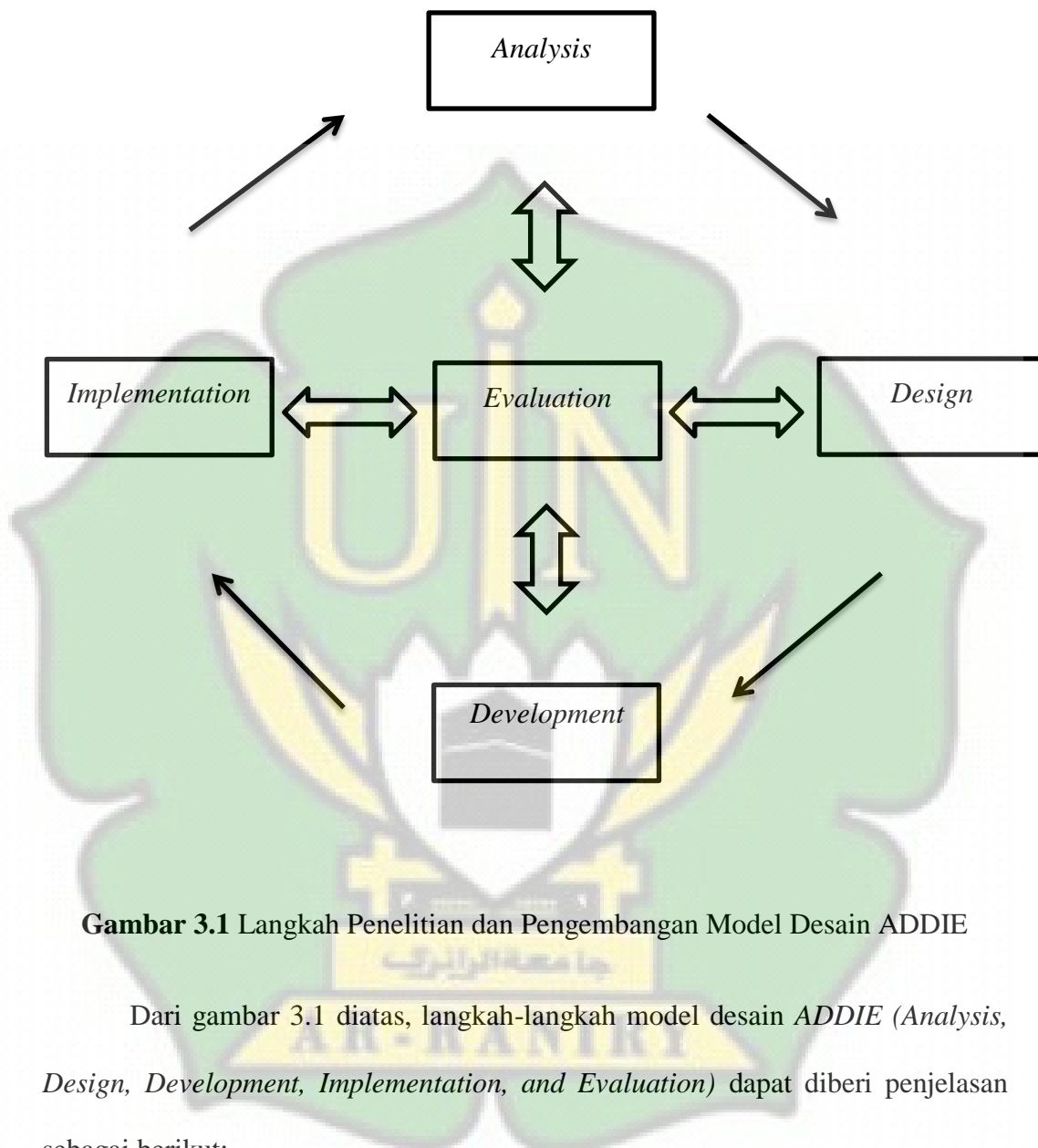
A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau disebut juga *R&D (Research and Development)* yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis kalkulator pada materi termokimia di SMAN 1 Krueng Barona Jaya Aceh Besar. Penelitian pengembangan merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk, konsep, metode, alat, program ataupun cara yang tepat untuk membantu memudahkan dan mengatasi siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan.³⁸

Model desain pengembangan media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.³⁹ Langkah-langkah pengembangan yang diikuti oleh peneliti untuk menghasilkan produk, yakni ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut:

³⁸ Eko Prasetyo, *Ternyata Penelitian Itu Mudah*, (Lumajang: eduNomi, 2015), h. 42.

³⁹ Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 199.



Gambar 3.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan Model Desain ADDIE

Dari gambar 3.1 diatas, langkah-langkah model desain *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) dapat diberi penjelasan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis),

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dari peserta didik dan guru. Analisis kebutuhan ini ialah menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis kalkulator kimia terhadap peserta didik dan guru dalam

proses pembelajaran. Kemudian analisis terhadap masalah dalam proses pembelajaran, serta memikirkan solusi dari masalah tersebut. Setelah analisis kebutuhan dan masalah pada peserta didik dan guru, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis materi yang cocok terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis kalkulator kimia tersebut. Pada penelitian ini materi kimia yang dipakai adalah termokimia. Setelah melakukan analisis dan menemukan solusi maka akan dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

2. *Design* (Desain),

Desain yaitu merancang konsep pengembangan kalkulator termokimia berbasis android serta menentukan aplikasi yang digunakan untuk membuat kalkulator tersebut. Mendesain dapat diartikan bahwa merancang sebuah unsur fisik yang paling objektif untuk meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses belajar.

3. *Development* (Pengembangan),

Tahap pengembangan dilakukan setelah analisis (*Analysis*) dan menyiapkan perancangan (*design*), pengembangan ini dilakukan bertujuan 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 termokimia, produk yang dikembangkan ialah sebuah aplikasi kalkulator termokimia berbasis android.

4. *Implementation* (Implementasi)

Implementasi yaitu menerapkan kalkulator kimia pada materi termokimia yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran. Kalkulator kimia yang telah dikembangkan dibagikan kepada peserta didik dan guru. Kemudian peneliti memberikan instrumen penelitian berupa angket online kepada peserta didik dan guru sebagai penilaian tanggapan terhadap kalkulator kimia yang telah dikembangkan.

5. *Evaluation* (evaluasi),

Pada tahap ini peneliti akan mengevaluasi ataupun menilai sebuah media pembelajaran berupa produk yang telah dikembangkan yaitu kalkulator kimia pada materi termokimia, yang bertujuan untuk apakah sebuah produk kalkulator kimia pantas untuk dijadikan sebuah media pembelajaran untuk materi termokimia.

B. Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya, Pada Semester genap Tahun Ajaran 2021/2022 mulai dari tanggal 2 sampai 6 Juni 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya sebanyak dua kelas berjumlah 40 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas XI MIA- 2 berjumlah 20 orang yang diperoleh dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Penentuan kelas ini dilakukan berdasarkan materi pelajaran dan rekomendasi dari guru sekolah tersebut. Hal ini juga disebabkan materi yang dipilih sesuai dengan penerapan media

pembelajaran pada termokimia. Penelitian ini dilaksanakan secara *offline* dengan mengaplikasikan kalkulator termokimia berbasis *android*.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mendapatkan data serta informasi dalam suatu penelitian agar mempermudah dalam pengumpulan data serta analisis data.⁴⁰ Dalam penelitian ini peneliti menggunakan lembar validasi dan angket guru dan siswa.

1. Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat kevalidan dari media yang sedang dikembangkan yaitu kalkulator termokimia berbasis android. validasi dapat dilakukan dengan meminta pakar ahli dalam bidangnya untuk menilai desain yang dibuat. Validator yang terlibat dalam penelitian ini adalah para dosen dalam bidang kimia. Ketentuan yang ada dalam validasi adalah jika jawaban diterima maka tidak perlu ada tanggapan namun apabila perlu perubahan maka perlu ditanggapi dan menjadi pertimbangan untuk merevisi media.⁴¹

Instrumen ini ditujukan kepada pakar atau ahli yang sudah berpengalaman untuk memvalidasi media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen validasi ahli yang digunakan dalam penelitian ada dua yaitu instrumen validasi aspek

⁴⁰ Siatava Rizema Putra, *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*, (Yogyakarta : Diva Press, 2013). H, 108.

⁴¹ Sarip Hidayat, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Mmahasiswa Pada Materi Elektrokimia." *Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia*. (Jakarta:UIN Hidayatullah, 2017), h. 33.

media dan instrumen validasi aspek materi sehingga media hasil pengembangan dapat divalidasi dari segi media dan materi yang ada di dalamnya. Instrumen yang digunakan berupa angket yang diukur dengan menggunakan skala *likert*. dengan tingkatan sangat valid (5), valid (4), cukup valid (3), kurang valid (2) dan sangat kurang valid (1). Sugiyono menjelaskan bahwa Skala Likert digunakan untuk mengembangkan instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap, persepsi dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap potensi dan permasalahan suatu objek, rancangan suatu produk proses membuat produk, dan produk yang telah dikembangkan atau diciptakan.⁴²

2. Lembar Angket

Instrumen angket digunakan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Angket tersebut terdiri dari beberapa pertanyaan yang ditujukan kepada guru dan peserta didik, serta jawaban dari pertanyaan menggunakan skala Guttman sebagai skala pengukurannya. Skala pengukuran tipe ini bertujuan agar mendapatkan jawaban yang tegas dari setiap pertanyaan yang ada pada lembar angket, yaitu “ya-tidak”.⁴³

Instrumen angket yang digunakan berbentuk *check list*. Angket terlebih dahulu divalidasi oleh validator yaitu dosen dari Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry. Setelah divalidasi angket dapat digunakan untuk melihat tanggapan guru dan peserta didik terhadap kalkulator termokimia yang telah peneliti kembangkan.

⁴² Karen Annet Saldaña Hernández, dkk., MOAM: A methodology for developing mobile learning objects (MLOs), (Wiley Periodicals, Inc., 2017) h. 18.

⁴³ Sugiyono. Metode Penelitian. . . h. 139.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memiliki teknik pengumpulan data yaitu berupa validasi ahli dan distribusi penyebaran angket. Teknik ini bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam proses penelitian.

1. Validasi

Validasi adalah proses kegiatan untuk menilai produk yang telah dibuat dengan memberi penilaian rasional terhadap kalkulator termokimia berbasis android. Lembar validasi yang telah divalidkan diberikan kepada validator untuk mengetahui kelayakan produk yang sedang dikembangkan, validator akan memberikan saran, kritikan dan masukan terhadap produk yang dikembangkan sehingga dapat dijadikan landasan bagi peneliti dalam mengembangkan produk. Validasi dilakukan oleh 2 validator. Uji validasi ini menggunakan lembar validasi dalam bentuk skala likert. Skala likert merupakan skala yang dirancang untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seseorang/sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban dari setiap item instrumen pertanyaan memiliki gradasi sangat positif hingga sangat negatif.⁴⁴

2. Angket

Angket adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan atau pernyataan mengenai suatu masalah atau bidang yang akan diteliti.⁴⁵ Angket juga merupakan sekumpulan pertanyaan terstruktur dengan *alternative (option)*

⁴⁴ Azuar Juliandi, dkk, Metodologi Penelitian Bisnis Konsep dan Aplikasi, (Medan: UMSU Press, 2014), h. 70.

⁴⁵ Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 76.

jawaban yang telah tersedia sehingga responden tinggal memilih jawaban sesuai dengan aspirasi, persepsi, sikap, keadaan, atau pendapat pribadi.⁴⁶ Angket atau kuesioner juga merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya jawab dengan responden).⁴⁷ Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengukur media kalkulator termokimia berbasis android yang berkaitan dengan proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan peserta didik. Peserta didik memberikan jawaban pada angket untuk mendapatkan data terkait terhadap penggunaan media kalkulator termokimia berbasis android.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ke dalam bentuk tabel dan melalui perhitungan frekuensi dan persentase lalu ditafsirkan dengan kalimat sebagai penjelasnya kemudian diarahkan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat.

1. Analisis Data Validasi

Untuk melihat kelayakan media pembelajaran hasil pengembangan, data hasil dari penilaian para ahli diukur juga menggunakan skala *likert*. Data diproses dengan menggunakan rumus.⁴⁸ Hasil validasi oleh validator

⁴⁶ Bagong Suryanto dan Sutinah, *Metode Penelitian Sosial*, (Jakarta: Kencana, 2005), h. 60

⁴⁷ Sukmadinata, N.S., *Metode Penelitian dan Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h. 219.

⁴⁸ Ngalim Purwanto, *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), Cet. 13, h. 112.

dianalisis menggunakan rumus persentase dengan menghitung skor rata-rata :

$$p = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor kriteria}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik dengan skor rata-rata tingkat kevalidan produk sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Kualitas Produk

Skor Rata-rata	Skor Persentase (%)	Kriteria
4,01-5,00	81 – 100	Sangat Layak
3,01 – 4,00	61 – 80	Layak
2,01 – 3,00	41- 60	Cukup Layak
1,01 - 2,00	21 – 40	Kurang Layak
0,00 – 1,00	< 20	Tidak Layak

Sumber : Siti Murniati (2013)

2. Analisis Data Angket

Angket respon ini diisi langsung oleh para siswa/ i setelah menggunakan kalkulator termokimia berbasis *android*. Untuk menganalisis data angket terhadap peserta didik dan guru, tanggapan yang diperoleh diberi skor. Apabila jawaban “Ya” = 1 dan Tidak = 0. Kemudian skor dihitung dengan menggunakan rumus persentase berikut :

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

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Jumlah frekuensi peserta didik/guru yang menjawab

N = Jumlah peserta didik/guru keseluruhan (banyaknya individu)

Analisis angket dari tanggapan mahasiswa dilakukan seperti pada analisis data dari lembar validasi ahli. Kemudian setelah diperoleh kesimpulan mengenai pendapat peserta didik. Adapun kriteria persentase penilaian tersebut, seperti Tabel 3.3. Menghitung persentase penilaian:

Tabel 3.2 Kriteria Persentase Respon Siswa

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Tidak Baik
21-40	Tidak Baik
41-60	Cukup Baik
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

Sumber: Rukajat.⁴⁹

⁴⁹ Ajat Rukajat. Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach, (Yogyakarta : Deepublish, 2018), h. 10.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi kalkulator berbasis android pada materi termokimia. Tahapan-tahapan yang dilakukan mengacu pada model ADDIE yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*.⁵⁰

a. Analysis (Analisis)

Tahap pertama ini diawali identifikasi keadaan SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya tentang kegiatan belajar mengajar. Tujuan dari fase analisis ini adalah memahami dengan sebenar-benarnya kebutuhan dari sistem dan mengembangkan sebuah aplikasi yang mewadahi kebutuhan tersebut, atau memutuskan bahwa sebenarnya pengembangan sistem baru tidak dibutuhkan. Analisa awal penting dilakukan dalam mengembangkan media pembelajaran seperti kalkulator termokimia untuk memperoleh kategori baik sesuai kelayakan, serta syarat-syaratnya.⁵¹

Analisa kebutuhan dilaksanakan melalui wawancara pada tanggal 23 Mei 2022 dengan guru kimia SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. Berdasarkan dengan hasil wawancara tersebut diperoleh bahwa peserta didik mengeluhkan kesulitan

⁵⁰ Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian . . .*, h. 199

⁵¹ Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 68.

dalam memahami materi kimia. Salah satunya materi termokimia terutama jika diberikan tugas atau evaluasi pembelajaran.

Selain itu, model pembelajaran yang digunakan cenderung konvensional yang memusatkan pada guru. Hal ini juga berdampak terhadap kelancaran materi pembelajaran yang disampaikan. Guru SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya juga menyampaikan bahwa penggunaan *smartphone* oleh siswa sudah menjadi suatu kebutuhan. Pemakaian *smartphone* oleh siswa juga digunakan untuk menggali informasi mengenai suatu mata pelajaran berkategori sulit. Kelebihan *smartphone* yaitu memudahkan mendapatkan informasi dan fleksibel. Oleh karena itu, media pembelajaran kalkulator termokimia yang terdapat dalam *smartphone* dapat memberikan kelancaran peserta didik untuk memahami materi.

Pengembangan media pembelajaran ini dapat mendukung untuk kelancaran dan memberikan daya tarik terhadap siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, keunggulan aplikasi kalkulator termokimia mudah diakses oleh siswa sehingga membantu proses pembelajaran baik di sekolah maupun di rumah.⁵² Guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya menyampaikan bahwa salah satu materi yang memiliki hasil belajarnya rendah yaitu termokimia.

b. *Design* (Desain)

Tahap desain ini merupakan gambaran awal untuk menghasilkan kalkulator termokimia berbasis android sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Tahap kedua adalah perancangan. Tahapan tersebut dimulai dari perancangan

⁵² Informasi dari SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

flowchart, penyusunan materi, penyusunan instrumen penilaian dan pengumpulan bahan pendukung.⁵³ Adapun tahap-tahapnya yaitu:

- (1) Membuat rangkuman materi dan rumus-rumus yang akan dimasukkan kedalam aplikasi kalkulator termokimia.
- (2) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan kalkulator termokimia, seperti laptop, *handphone*, koneksi *internet*, serta aplikasi *microsoft visual studio* yang digunakan untuk membuat kalkulator termokimia.
- (3) Donwload flutter di - <https://docs.flutter.dev/get-started/install>. setelah di download lalu extract file lalu simpan di tempat yang diinginkan.
- (4) Download android studio di link <https://developer.android.com/studio>
- (5) Installasi dan download semua yang diperlukan ketika installasi seperti SDK dan lain-lain (ikuti saja step installasinya)
- (6) Download vscode di - <https://code.visualstudio.com/>
- (7) Download lalu lakukan installasi, setelah selesai installasi masuk ke menu extensions lalu cari extension "flutter" lalu install dan "dart" juga. dibuat aplikasi pertama, buka vscode lalu menu -> command palette atau bisa tekan Ctrl+Shift+P pada keyboard
- (8) Ketik "flutter" dan pilih Flutter: New Project
- (9) Masukkan nama project dan tekan enter untuk memilih tempat penyimpanan project.

⁵³ Andi Rustandi dan Rismayanti, Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda, (Jurnal Fasilkom, Vol. 11, No. 2) h. 59

- (10) Tekan F5 untuk menjalankan flutter di emulator, jika emulator belum di *setup* maka harus buka android studio lalu pada tombol configure -> klik SDK Manager. lalu pilih versi android yang mau didownload , setelah selesai kembali ke tombol configure -> klik AVD Manager, lalu “*Create Virtual Device*”, setelah terbuka pilih *device* yang ingin di gunakan lalu *next* hingga selesai. Kembali ke *vsCode* dan jalankan project seperti diatas.

Pengcoding - bangun tampilan

```

19
20 class SplashScreen extends StatefulWidget {
21   final int seconds;
22
23   const SplashScreen({
24     required this.seconds,
25   });
26
27   @override
28   _SplashScreenState createState() => _SplashScreenState();
29 }
30
31 class _SplashScreenState extends State<SplashScreen> {
32   @override
33   void initState() {
34     super.initState();
35     Timer(Duration(seconds: widget.seconds), () {
36       Navigator.pushReplacement(
37         context, MaterialPageRoute(builder: (context) => MainPage()));
38     });
39   }
40
41   @override
42   Widget build(BuildContext context) {
43     SystemChrome.setPreferredOrientations([
44       DeviceOrientation.portraitUp,
45       DeviceOrientation.portraitDown,
46     ]);
47     return Scaffold(
48       body: Container(
49         child: Column(
50           children: [
51             SizedBox(
52               height: 100,

```

Gambar 4.1 Pembuatan halaman splash screen

```

9   @override
10   _MainPageState createState() => _MainPageState();
11 }
12
13 class _MainPageState extends State<MainPage> {
14   @override
15   Widget build(BuildContext context) {
16     double marginHeight = MediaQuery.of(context).size.height;
17     double marginWidth = MediaQuery.of(context).size.width / 8;
18     var isPortrait = MediaQuery.of(context).orientation == Orientation.portrait;
19     return Scaffold(
20       resizeToAvoidBottomInset: true,
21       body: Center(
22         child: Container(
23           decoration: const BoxDecoration(
24             gradient: LinearGradient(
25               begin: Alignment.topRight,
26               end: Alignment.bottomLeft,
27               colors: [
28                 Colors.green,
29                 Colors.blue,
30               ],
31             ),

```

Gambar 4.2 Pembuatan main menu

```

1 class Menu extends StatelessWidget {
2   // ignore: use_key_in_widget_constructors
3   Menu({
4     required this.marginWidth,
5     required this.marginHeight,
6     required this.isPortrait,
7     required this.title,
8     required this.image,
9     required this.url,
10  });
11
12  final double marginWidth;
13  final double marginHeight;
14  final bool isPortrait;
15  final String image;
16  final String title;
17  final Widget url;
18

```

Gambar 4.3 Pembuatan widget menu

```

1 // ignore_for_file: prefer_const_constructors, sized_box_for_whitespace
2
3 import 'package:flutter/material.dart';
4
5 class PerubahanEntalpi extends StatefulWidget {
6   const PerubahanEntalpi({Key? key}) : super(key: key);
7
8   @override
9   _PerubahanEntalpiState createState() => _PerubahanEntalpiState();
10 }
11
12 class _PerubahanEntalpiState extends State<PerubahanEntalpi> {
13   late double t1;
14   late double t2;
15   late double t3;
16   late double t4;
17   String total = "";
18

```

Gambar 4.4 Pembuatan halaman perubahan entalpi

```

1 import 'package:flutter/material.dart';
2
3 class Kalorimeter extends StatefulWidget {
4   const Kalorimeter({Key? key}) : super(key: key);
5
6   @override
7   _KalorimeterState createState() => _KalorimeterState();
8 }
9
10 class _KalorimeterState extends State<Kalorimeter> {
11   late double t1;
12   late double t2;
13   late double t3;
14   late double t4;
15   String total = "";
16

```

Gambar 4.5 Pembuatan halaman kalorimeter

```

1 import 'package:flutter/material.dart';
2
3 class KapasitasKalor extends StatefulWidget {
4   const KapasitasKalor({Key? key}) : super(key: key);
5
6   @override
7   _KapasitasKalorState createState() => _KapasitasKalorState();
8 }
9
10 class _KapasitasKalorState extends State<KapasitasKalor> {
11   late double t1;
12   late double t2;
13   late double t3;
14   String total = "";
15

```

Gambar 4.6 Pembuatan halaman kapasitas kalor

Finalisasi - build apk debug app :

- (1) Masuk ke *project flutter* dengan menggunakan *vsCode* lalu buka terminal
- (2) Jalankan perintah "*flutter build apk --debug*"
- (3) selesai dan ambil file apk pada folder

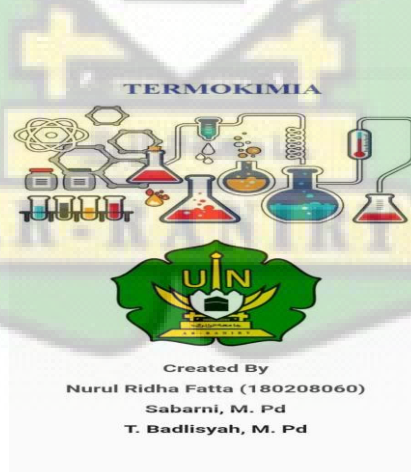
Berdasarkan hasil revisi awal oleh dosen pembimbing, hal ini bertujuan untuk mengevaluasi dari produk yang dikembangkan, saran serta komentar agar proses perancangan kalkulator termokimia menjadi lebih baik. Saran dari dosen pembimbing akan menjadi pertimbangan agar terciptanya desain dari kalkulator termokimia yang menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan saran oleh dosen pembimbing, maka peneliti merevisi kalkulator termokimia dan mendapatkan versi terbaru.

Berdasarkan saran dari dosen pembimbing, digantikan gambar layar depan. Tampilan layar depan sebelum direvisi adalah gambar stuktur atom dan diganti dengan gambar yang berkaitan dengan termokimia serta penambahan nama dosen pembimbing pertama dan pembimbing kedua. Selanjutnya saran dari

dosen pembimbing untuk memvariasikan contoh soal berdasarkan unsur-unsur yang terdapat dalam rumus agar siswa mempunyai gambaran untuk menjawab soal-soal yang bervariasi. Setelah dilakukan revisi langkah selanjutnya adalah tahap pengembangan.

c. *Development* (pengembangan)

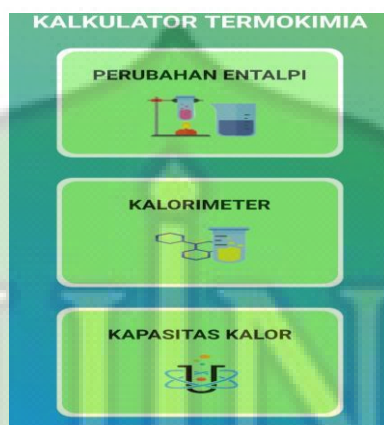
Tahapan pengembangan ini merupakan lanjutan dari tahapan desain. Tahap pengembangan adalah tahapan proses membuat kalkulator termokimia yang telah dirancang konsepnya menjadi sebuah aplikasi pembelajaran. Pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan produk pada tahap desain dengan menggunakan *visual studio* yang dapat digunakan untuk mendesain grafis dan juga dibutuhkan kreatifitas dalam pengembangan multimedia pembelajaran pada materi termokimia, hal yang dikembangkan ialah kalkulator termokimia berbasis android. Adapun tampilan dari kalkulator pembelajaran adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Tampilan Layar Depan

Tampilan layar depan pada gambar 4.7 terdapat logo Uin- Arraniry Banda Aceh beserta nama dari peneliti dan juga nama dari kedua pembimbing. Tampilan

layar depan ini akan terlihat pada saat mengaplikasikan kalkulator termokimia. Setelah itu dengan otomatis akan masuk pada menu utama dari kalkulator termokimia.



Gambar 4.8 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama pada gambar 4.8 merupakan lanjutan dari tampilan layar depan. Pada tampilan di atas terdapat tiga kategori rumus, yaitu perubahan entalpi, kalorimeter dan kapasitas kalor. Setiap item dari rumus tersebut dapat di klik maka akan keluar rumus dari perubahan entalpi, kalorimeter dan kapasitas kalor.

← PERUBAHAN ENTALPI

Rumus Perubahan Entalpi

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

Masukan Nilai ΔH

Masukan Nilai ΔH_{produk}

Masukan Nilai $\Delta H_{\text{reaktan}}$

CONTOH HITUNG HAPUS

KETERANGAN :

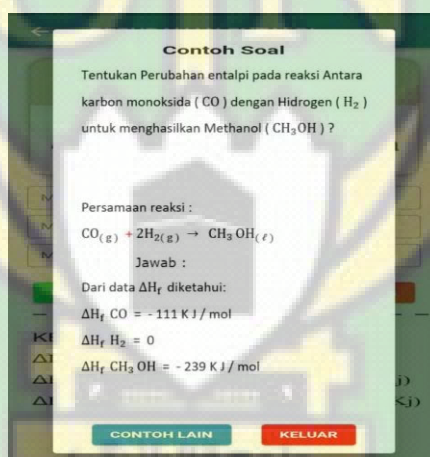
ΔH : Perubahan Entalpi (dalam KJ)

ΔH_{produk} : Entalpi Pada Produk (dalam KJ)

$\Delta H_{\text{reaktan}}$: Entalpi Pada Reaktan (dalam KJ)

Gambar 4.9 Tampilan Rumus

Tampilan rumus dari perubahan entalpi pada gambar 4.9 merupakan lanjutan dari gambar 4.8. Pada menu ini pengguna dapat memasukkan nilai yang terdapat pada soal perubahan entalpi. Cara memasukkan nilai dapat dilakukan dengan mengklik pada bagian “masukkan nilai ΔH_{produk} dan $\Delta H_{\text{reaktan}}$ ”. Pada menu ini terdapat beberapa item yaitu rumus dari perubahan entalpi, contoh, hitung, hapus, dan keterangan dari rumus. Pengguna juga dapat melihat soal beserta jawaban dari item yang telah tersedia, dengan demikian pengguna dapat dengan mudah memahami cara penggunaan kalkulator termokimia. Adapun tampilan contoh soal dari perubahan entalpi terdapat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Contoh Soal Perubahan Entalpi

Menu contoh soal perubahan entalpi pada gambar 4.10 terdapat tiga contoh soal beserta jawaban. Item “contoh lain” berfungsi untuk melihat slide berikutnya yang berisi contoh lainnya. Adapun item “keluar” yang terdapat pada gambar 4.10 diatas ialah untuk keluar dari itemsoal dan akan kembali ke tampilan rumus perubahan entalpi.

Rumus Kapasitas Kalor

$$q = C \times \Delta T$$

Masukan Nilai q

Masukan Nilai C

Masukan Nilai ΔT

CONTOH **HITUNG** **HAPUS**

KETERANGAN :
q : Jumlah kalor (dalam joule)
C : Kapasitas kalor ($J.k^{-1}$ atau $J.^{\circ}C^{-1}$)
 ΔT : Perubahan Suhu, $t_{akhir} - t_{awal}$ ($^{\circ}C$ atau k)

Gambar 4.11 Tampilan Rumus Kalorimeter

Tampilan rumus kalorimeter pada gambar 4.11 tertera rumus dari kalorimeter, contoh, hitung, hapus dan keterangan. Namun sistem kerja dari rumus kalorimeter ini sama halnya dengan rumus perubahan entalpi yang terdapat pada gambar 4.10. Rumus dari kalorimeter dapat dimasukkan nilai yang berupa angka pada item “masukkan nilai C dan ΔT ”. Setelah dimasukkan nilai tekan item ‘hitung’ maka hasilnya akan keluar. Pada item contoh tersedia tiga contoh beserta jawaban. Sedangkan pada item “hapus” pengguna dapat menghapus apabila terdapat angka yang salah.

Contoh Soal 1

Berapa joule yang diperlukan suatu alat pemanas Untuk memanaskan 50 gram air dari 25 °C menjadi 85 °C ?
(kalor jenis air adalah 4.18 J.gr.k⁻¹)

Jawab:

Dik : m = 50 gram
c = 4.18
 $\Delta T = (85 ^{\circ}C - 25 ^{\circ}C) = 60 k$
Dit : q ..?

Penyelesaian:

$$q = m \times c \times \Delta T$$

$$= 50 \times 4.18 \times 60$$

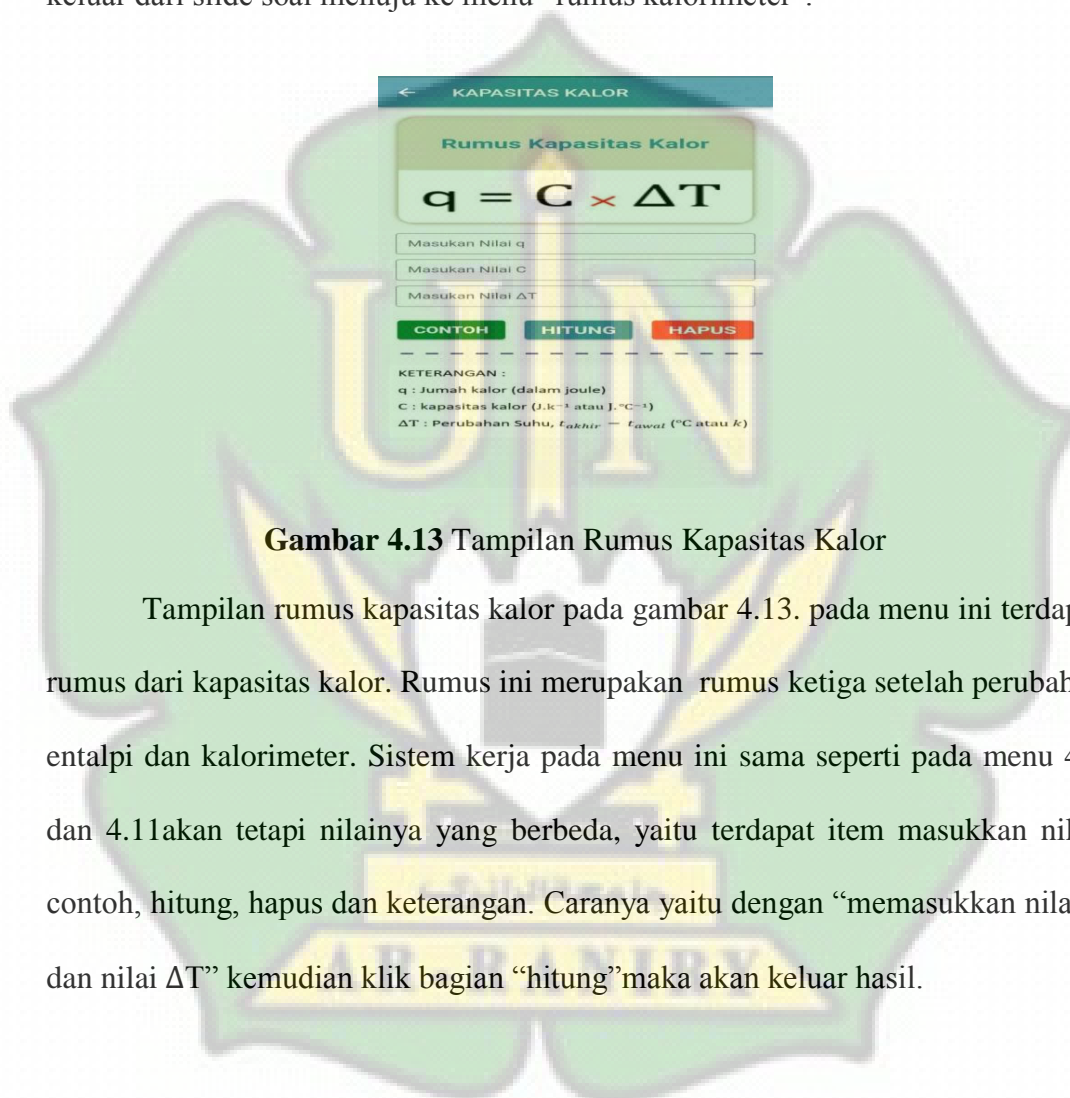
$$= 10.450 J$$

CONTOH LAIN **KELUAR**

Gambar 4.12 Contoh Soal Kalorimeter

Contoh soal kalorimeter pada gambar 4.12 terdapat menu contoh soal dari kalorimeter. Item yang terdapat dalam menu tersebut ialah “contoh soal lain dan

keluar”. contoh soal yang tersedia disertai dengan jawaban. Ada tiga contoh soal yan terdapat pada menu contoh soal dari kalorimeter. Item contoh lain berfungsi untuk melihat jenis contoh soal yang berbeda. Item dari “keluar” berfungsi untuk keluar dari slide soal menuju ke menu “rumus kalorimeter”.



Gambar 4.13 Tampilan Rumus Kapasitas Kalor

Tampilan rumus kapasitas kalor pada gambar 4.13. pada menu ini terdapat rumus dari kapasitas kalor. Rumus ini merupakan rumus ketiga setelah perubahan entalpi dan kalorimeter. Sistem kerja pada menu ini sama seperti pada menu 4.9 dan 4.11 akan tetapi nilainya yang berbeda, yaitu terdapat item masukkan nilai, contoh, hitung, hapus dan keterangan. Caranya yaitu dengan “memasukkan nilai c dan nilai ΔT ” kemudian klik bagian “hitung” maka akan keluar hasil.



Contoh Soal

Kapasitas kalor suatu zat adalah 10 J.k^{-1} .
 Berapa joule yang diperlukan untuk memanaskan zat tersebut dari $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ menjadi $85 \text{ }^{\circ}\text{C}$?

Jawab:

Dik : $C = 10 \text{ J.k}^{-1}$
 $\Delta T = (85 \text{ }^{\circ}\text{C} - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}) = 60 \text{ k}$
 Dit : q ..?

Penyelesaian:

$$q = C \times \Delta T$$

$$= 10 \text{ J.k}^{-1} \times 60 \text{ k}$$

$$= 600 \text{ J}$$

CONTOH LAIN
KELUAR

Gambar 4.14 Contoh Soal Kapasitas kalor

Contoh soal kapasitas kalor pada gambar 4.14 ini merupakan menu terakhir. Ada dua item yang terdapat pada menu tersebut, yaitu contoh lain dan keluar. Contoh soal yang tersedia pada menu di atas terdapat tiga contoh beserta jawaban. Adapun fungsi dari “contoh lain” yaitu untuk memindahkan slide pada contoh soal kapasitas kalor lainnya. “Item keluar” berfungsi untuk mengembalikan slide contoh soal ke menu awal rumus kapasitas kalor.

Produk yang telah dikembangkan ini dievaluasi serta divalidasi oleh tim ahli. Validasi bertujuan untuk mengukur tingkat kevalidan dari kalkulator termokimia. Adapun tim ahli yang memvalidasi ialah Bapak Muammar Yulian M. Si dan Muhammad Reza M. Si. Hasil validasi oleh validator ditunjukkan di pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Hasil Validasi Oleh Ahli

No	Indikator	Sub Indikator	Skor		
			Validator I	Validator II	Rata-rata
1.	Relevansi Materi	Kesesuaian rumus dengan soal yang disajikan	5	4	4.5
		Kejelasan contoh soal dalam aplikasi	5	3	4
		Kesesuaian keterangan rumus dengan konsep termokimia	4	5	4.5
		Contoh soal yang disajikan bervariasi	5	3	4
2.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah	5	4	4.5
		Pemanfaatan media teknologi untuk proses pembelajaran	5	4	4.5
		Pemenuhan kebutuhan belajar peserta didik melalui penggunaan aplikasi	5	4	4.5
3.	Aspek visual media	Kemenarikan warna, background, dan gambar.	4	4	4
		Desain layar depan aplikasi menarik	5	4	4.5
		Kualitas teks menarik yang digunakan pada aplikasi	5	4	4.5
		Kualitas desain yang digunakan pada	4	4	4

		aplikasi menarik			
4.	Aspek matematis media	Kesesuaian rumus dengan konsep termokimia	5	4	4.5
5.	Aspek pemograman Media	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi	5	4	4.5
		Kecepatan aplikasi dalam membaca perhitungan	5	4	4.5
		Keberfungsian menu yang tersedia	5	3	4
		Kelancaran pengoperasian aplikasi media	5	5	5
Jumlah maksimal			80	80	80
Jumlah yang diperoleh			77	63	70
Persentase (%)			96,25	78,75	87.5
Tingkat persentase (%)			81-100	61-80	81-100
Kriteria			Sangat valid	Valid	Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi oleh dua validator maka diperoleh hasil menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Skor yang didapatkan adalah 140, sedangkan skor maksimal adalah 160.

Sehingga persentase validasi berdasarkan penilaian adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{140}{160} \times 100\%$$

$$P = 87,5 \%$$

Berdasarkan hasil validasi oleh kedua para ahli, persentase yang diperoleh adalah 87,5%. Berdasarkan hasil tersebut, rentang persentase produk adalah 81-100% dan dikategorikan sangat valid dan sangat layak untuk digunakan.

d. *Implementation* (implementasi)

Tahap implementasi merupakan proses menyiapkan lingkungan belajar dan menyiapkan siswa.⁵⁴ Proses uji coba dilakukan secara langsung memakai *smartphone*. Peneliti mengirim aplikasi kalkulator termokimia melalui grup *WhatsApp*, beserta membagikan angket respon terhadap aplikasi kemudian meminta peserta didik memasang aplikasi tersebut lalu menjawab angket. Untuk melihat respon guru peneliti menjumpai guru di sekolah tersebut. Pemberian angket respon kepada peserta didik dan guru guna untuk melihat penilaian tanggapan terhadap kalkulator termokimia yang telah dikembangkan.

Namun dalam tahap ini, peneliti hanya sampai melakukan uji coba produk terhadap kelompok kecil (uji terbatas) dengan melihat respon dari guru dan respon dari siswa terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Uji coba yang dimaksudkan untuk melihat tingkat kepraktisan pada media tersebut. Uji coba terbatas ini terdiri dari 1 orang guru mata pelajaran dan 20 orang siswa dari SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. Karena uji ini tidak dilakukan di Laboratorium

⁵⁴ Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran*. . . , h. 70

Komputer Sekolah, maka siswa diminta membawa *smartphone* masing-masing untuk menunjang uji coba produk dan pembelajaran ini membutuhkan alat bantu yaitu proyektor. Sebelum melakukan uji coba tersebut, siswa diberikan petunjuk mengenai media pembelajaran menggunakan aplikasi kalkulator kimia. Pada saat pelaksanaan uji coba terbatas, peneliti/pengembang menjelaskan apa-apa yang saja yang terdapat pada media pembelajaran tersebut. Hal ini dilakukan pengembang agar siswa lebih semangat ketika mempelajari materi pada media pembelajaran tersebut. Setelah guru dan siswa selesai memperhatikan media pembelajaran tersebut, maka pada hari terakhir uji coba, berikanlah angket oleh pengembang. Angket ini bertujuan untuk melihat sejauh mana respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi kalkulator yang sudah dikembangkan.

Adapun hasil respon guru terhadap media pembelajaran menggunakan media pembelajaran kalkulator dapat dilihat di Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Angket Guru

No	Pertanyaan	Ya Tidak	
		Ya	Tidak
1.	Apakah rumus pada kalkulator sesuai dengan contoh soal	✓	-
2.	Apakah gambar pada kalkulator dapat terlihat jelas	✓	-
3.	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam kalkulator mudah dibaca	✓	-
4.	Apakah bapak/ibu tertarik mengajar materi termokimia menggunakan kalkulator	✓	-

5.	Apakah tampilan desain kalkulator menarik untuk dilihat	✓	-
6.	Apakah media kalkulator ini mempermudah bapak/ibu dalam mengajar termokimia	✓	-
7.	Apakah rumus yang tercantum dalam kalkulator sudah sesuai dengan yang di buku ajar	✓	-
8.	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator jelas	✓	-
9.	Apakah kalkulator tersebut bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar	✓	-
10.	Apakah kalkulator ini membantu peserta didik dalam memecahkan masalah terkait termokimia	✓	-
Jumlah		10	0
Persentase (%)		100	0
Tingkat Persentase (%)		81-100	
Kriteria		Sangat Baik	

Adapun hasil respon siswa terhadap media pembelajaran menggunakan media pembelajaran kalkulator dapat dilihat di Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Respon Siswa

No	Pertanyaan	Jumlah Yang Menjawab	Persentase
		Ya	Ya
1.	Apakah kamu suka belajar dengan menggunakan kalkulator termokimia	20	100%
2.	Apakah tampilan desain kalkulator termokimia menarik untuk dilihat	20	100%
3.	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan pada kalkulator mudah dibaca	20	100%

4.	Apakah rumus yang terdapat pada kalkulator termokimia mudah anda baca	20	100%
5.	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator jelas	20	100%
6.	Apakah keterangan yang ada pada kalkulator termokimia mudah dipahami	20	100%
7.	Apakah gambar pada kalkulator dapat dilihat dengan jelas	20	100%
8.	Apakah kamu bisa mengaplikasikan kalkulator termokimia dengan mudah	20	100%
9.	Apakah kalkulator termokimia membantu kamu dalam menemukan solusi untuk pemecahan soal	20	100%
10.	Apakah kalkulator termokimia mengarahkan kamu untuk menjawab pertanyaan dengan menggunakan perhitungan	20	100%
Jumlah skor frekuensi		200	
Jumlah total skor		200	
Persentase (%)		100	
Tingkat Persentase (%)		81-100	
Kriteria		Sangat Baik	

Data dari hasil respon siswa dapat diperoleh menggunakan rumus berikut :

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

$$P = \frac{200}{200} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Pada Tabel 4.2 dan 4.3 menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi kalkulator termokimia ditinjau dari respon guru memiliki persentase 100% dan siswa 100% sedangkan hasil analisis data respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang diikuti oleh 20 orang siswa pada tahap uji coba terbatas dapat dilihat pada lampiran, deskripsi hasil respon siswa ditunjukkan pada tabel, terlihat bahwa persentase rata-rata respon siswa terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran kalkulator termokimia memiliki nilai 100%. Dari keseluruhan aspek yang ditanyakan, persentase rata-rata respon siswa adalah 100%. Dengan demikian tingginya persentase siswa yang memberikan respon positif membuktikan bahwa media pembelajaran kalkulator termokimia dapat dikatakan efektif.

e. *Evaluation* (evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk melihat serta mengevaluasi untuk melakukan perbaikan agar produk yang dikembangkan lebih sempurna. Pada penelitian ini tahap evaluasi dilakukan disetiap tahap. Diantara langkah-langkah yang peneliti lakukan adalah dengan terus berkonsultasi dengan dosen pembimbing serta masukan dari tim ahli.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode (RnD) *Research and development*. Dimana penelitian ini menghasilkan sebuah produk. Produk yang dihasilkan berupa kalkulator termokimia berbasis android. Model desain dari penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).

Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan pada setiap tahapan. Berdasarkan hasil penelitian Rafly pada pengembangan kalkulator kesetimbangan larutan berbasis android di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya sudah layak digunakan. Kalkulator yang dikembangkan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran kimia.⁵⁵ Hal itu ditambahkan juga Nuryanto bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa pada termokimia di SMA Negeri 2 Karanganyar sebanyak 37 siswa.⁵⁶ Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan kalkulator termokimia berbasis android. Kalkulator yang dikembangkan oleh peneliti sangat mudah digunakan oleh siswa, hal ini karena kalkulator dapat di akses dan diunduh di *smartphone* tidak hanya itu kalkulator yang peneliti kembangkan dapat diakses secara *offline*. Hal ini merupakan kelebihan dari produk yang peneliti kembangkan.

Tahapan pertama dimulai dengan melaksanakan analisis studi lapangan dan literatur. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan peserta didik di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. Analisis mata pelajaran kimia dan silabus dilakukan untuk membantu pengarahannya media pembelajaran kalkulator termokimia berbasis android sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Analisis dilakukan agar peneliti mendapatkan informasi mengenai media pembelajaran yang digunakan pada materi termokimia. Analisis dilakukan melalui tahap wawancara dengan peserta didik ketika peneliti melakukan magang

⁵⁵ Rafli Julian, "Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya". *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2021, h. 73.

⁵⁶ Nuryanto dkk, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dilengkapi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015", *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4 No. 4 Tahun 2015, h. 87

III/ PPL disekolah tersebut. Menurut keterangan dari siswa, mereka belum menggunakan media pembelajaran apapun pada materi termokimia. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik membutuh media pembelajaran pada materi termokimia yaitu berupa kalkulator, yang dapat membantu siswa dalam proses belajar mengajar serta menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa.

Tahap kedua yaitu merancang suatu media dengan menggunakan *microsoft visual studio* sebagai salah satu media pembelajaran interaktif yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran dimaksudkan agar siswa dapat belajar mandiri. Awal pembuatan media pembelajaran ini adalah menentukan materi apa yang cocok dan akan dijadikan sebagai pokok bahasan dalam pembuatan media pembelajaran. Materi yang dipilih adalah termokimia, dilengkapi dengan rumus rumus dari termokimia dan contoh soal. Dalam pembuatan media pembelajaran ini, terdapat beberapa kendala yang dialami yaitu Proses rancangan media yang akan dikembangkan yang butuh waktu lama, dengan mempertimbangkan berbagai hal, sehingga media pembelajaran tersebut selesai dalam waktu yang cukup lama. Kemudian, pengetahuan pengembang masih terbatas mengenai pengoperasian aplikasi kalkulator termokimia sehingga dalam pembuatan media ini, pengembang belajar otodidak dengan mengandalkan manual book yang masih berbahasa inggris, yang mengakibatkan pengembang harus menerjemahkannya terlebih dahulu, juga masih kurangnya informasi tentang *microsoft visual studio* di Indonesia. Selanjutnya, bahasa pemrograman dalam media ini yang sangat sulit untuk dipelajari oleh pengembang, dan terbatasnya informasi tentang bahasa pemrograman yang digunakan.

Tahap ketiga yaitu dengan melakukan uji coba penggunaan kalkulator termokimia berbasis android kepada peserta didik telah melawati di validasi oleh para ahli. Validasi tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik, dan saran agar menjadi sebuah produk berkategori layak untuk digunakan. Kalkulator termokimia berkategori layak berlandaskan aspek materi, tampilan rumus, serta daya tarik. Validasi dilakukan oleh 2 orang validator yang berlatar belakang sesuai dengan media yang dikembangkan. Validasi sendiri ialah hasil koreksi oleh para pakar terhadap suatu produk. Jumlah indikator yang dipakai dalam validasi produk ini sebanyak 16 pernyataan. Skor maksimal dari masing-masing item indikator sebesar 5 sedangkan skor minimum sebesar 1. Proses validasi dari para ahli menghasilkan saran yaitu pemakaian rumus kimia dengan penambahan fitur didalam aplikasi dan juga penambahan konversi satuan. Akan tetapi penambahan konversi satuan tidak dapat terealisasikan didalam kalkulator termokimia dikarenakan harus merombak dari awal dan mengingat waktu yang singkat maka peneliti mengetahui bahwa kelemahan dari produk yang dihasilkan adalah tidak adanya konversi satuan.

Tahap keempat adalah dengan mengimplimentasikan kepada guru dan siswa produk yang telah dikembangkan. Uji coba kelayakan kalkulator termokimia berdasarkan respon guru dan peserta didik. Adapun jumlah respondennya terdiri dari 1 guru dan 20 peserta didik. Uji coba tersebut dilakukan ketika siswa berada di dalam kelas dengan menyebar angket. Hasil respon dari guru dapat dilihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil respon guru dan siswa, jumlah skor sebanyak 10 dengan skor maksimal 10 dan persentase yang diperoleh

adalah 100% kriteria “sangat baik”. Angket respon siswa ditujukan kepada 20 siswa, dengan skor maksimal adalah 200. Data yang diperoleh 200, dengan demikian persentase dari respon siswa adalah 100% kriteria “Sangat Baik”. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kalkulator termokimia berbasis android mendapatkan respon yang sangat baik sehingga produk sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. tahap uji terbatas terhadap 20 orang siswa SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya mendapatkan hasil yang sangat baik, siswa merasa senang dan bersemangat dalam mempelajari media pembelajaran kalkulator berbasis android tersebut. Beberapa faktor yang membuat siswa berada dalam tingkat rendah memahami pelajaran seperti motivasi, kemauan akan mengikuti proses pembelajaran. Maka, hal ini dapat menjadi acuan dalam menganalisis kebutuhan siswa terhadap materi kimia yang kategori sulit untuk dipahami yaitu termokimia.⁵⁷ Antusiasme siswa terlihat ketika menggunakan kalkulator termokimia, siswa menjadi lebih bersemangat dalam mengerjakan soal-soal latihan dan menggunakan fitur simulasi karena menurut siswa media pembelajaran ini tampilannya menarik, terbukti dari lembar angket respon siswa dengan hasil respon positif memuaskan. Seperti halnya media pembelajaran lain, media pembelajaran kalkulator termokimia ini merupakan salah satu media pembelajaran interaktif yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran kimia dan memberikan banyak manfaat bagi dunia pendidikan. Hal tersebut semakin diperjelas bahwa Pembelajaran kimia tidak hanya terpaku pada buku pelajaran saja, namun diperlukan inovasi-inovasi baru agar proses belajar menjadi lebih

⁵⁷ Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran*. . . , h. 68.

menyenangkan. Sebab bagi kebanyakan peserta didik, belajar kimia merupakan beban berat, tidak menarik dan membosankan, sehingga peserta didik kurang termotivasi, cepat bosan, dan lelah. Pembelajaran kimia di sekolah erat kaitannya dengan angka, perhitungan, dan rumus-rumus yang rumit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kurniawan yang menyatakan 75% siswa kesulitan dalam mengerjakan tugas mata pelajaran kimia. Ia menambahkan, motivasi peserta didik yang rendah diakibatkan menurunnya daya tarik siswa terhadap materi diajarkan sehingga tidak tercapainya tujuan pembelajaran.⁵⁸

Tahap kelima adalah evaluasi, penelitian ini melakukan evaluasi dan perbaikan disetiap tahapan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Peneliti melakukan perbaikan ketika ada masukan dan perbaikan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu berdasarkan penelitian yang dilakukan melalui uji penggunaan produk media pembelajaran ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain adalah pertama, Pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan karena aplikasi yang digunakan baru dikenal oleh siswa sehingga membuat siswa tertarik dan bersemangat ketika menggunakan media pembelajaran tersebut. Selain itu, keterbatasan waktu dalam belajar kimia bisa diatasi, karena media pembelajaran ini dibuat dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa serta dilengkapi dengan unsur-unsur yang terdapat pada media pembelajaran seperti rumus dari termokimia, contoh soal, dan keterangan. Kedua, Media pembelajaran ini dapat

⁵⁸ Budi Kurniawan, Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Interaktif Berbasis Mobile Learning Pada Materi Oksidasi, *Skripsi*, Jakarta: Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Syarif Hidayatullah, 2015, h. 42

digunakan untuk materi termokimia. Ketiga, Aplikasi dapat diakses bukan hanya di *smartphone* tapi juga dapat diakses di beberapa jenis *handphone* lainnya. Keempat, Media pembelajaran ini berupa file aplikasi sehingga lebih mudah memfasilitasi siswa dalam penggunaan media tersebut dimana saja. Kelima, Media pembelajaran kalkulator termokimia berbasis android tidak membutuhkan internet untuk mengakses. Siswa dan guru juga memberikan pendapat terhadap media ini bahwa hal ini membuat siswa lebih mudah membayangkan dan memahami isi materi yang mereka lihat, karena materi yang disajikan menjadi semakin jelas dan tidak membosankan. Khofifah juga menyampaikan bahwa untuk memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin pesat, dalam dunia pendidikan dapat melakukan pembelajaran yang bersifat *online*, dimana guru dan peserta didik melakukan pembelajaran bersifat maya dengan melewati internet.⁵⁹

⁵⁹ Khofifah dan Surya, Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Dengan Model Addie Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Materi Perkenalan Diri Dan Keluarga Untuk Kelas 1 SD, Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar, Vol 5, No. 2, Tahun 2021, h. 176

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengembangan kalkulator termokimia berbasis android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran kalkulator termokimia berbasis android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya sangat valid untuk digunakan, hal ini diketahui dari persentase rata-rata validasi dari 2 validator sebesar 87,5%.
2. Media kalkulator termokimia berbasis android yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya mendapatkan respon yang sangat baik hal ini dapat diketahui dari persentase respon peserta didik dan guru sebesar 100%.

B. Saran

Saran yang dapat diajukan oleh peneliti mengenai penelitian pengembangan kalkulator termokimia berbasis android adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan pada peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan kalkulator termokimia berbasis android agar dapat menambahkan fitur konversi satuan.
2. Diharapkan pada peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan kalkulator pada mata materi yang lain yang bersifat perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Afriola. 2010. Penerapan Strategi *Mastery Learning* dengan Pemberian Tugas Resume Kelompok untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa pada Pokok Bahasan Hidrokarbon di Kelas X SMA N 2 Siak Hulu. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Hamzah, Ali. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Alvianti, Erica, Anom dan Hadeli. 2016 “Peningkatan Hasil Belajar Kimia Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Experiential Learning* Siswa Kelas X IPA 2 Sma Negeri 1 Indralaya Selatan”, *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*. 3(2).
- Amrulloh, Arif, Sukanto dan Hadi. 2019. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*.
- Azhar, Arsyad. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada.
- Bustami., Yusrizal dan Adlim. 2016 “Pengembangan Pendekatan Belajar Tuntas (*Mastery Learning*) Dengan Pola Kelompok Remedial Untuk Meningkatkan Ketuntasan Dan Motivasi Belajar Fisika Pada Siswa Smpn 2 Sakti Kabupaten Pidie”, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2).
- Damavandia dan Kashani. 2010 “*Effect Of Mastery Learning Method On Performance And Attitude Of The Weak Students In Chemistry*”. *Journal Procedia Social And Behavioral Science*, 5(2).
- Depdikbud. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Dimiyati dan Mujiono. 2006. *Belajar dan Pembelajarn*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susilowati, Endang. 2007. *Sains Kimia Prinsip dan Terapannya*. Solo : PT.Tiga Serangkai.
- Hudojo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum Pembelajaran Matematika*. Malang: JICA.
- Hidayat, Dylmoon. 1997. Penggunaan Kalkulator Dalam Pengajaran Matematika Sekolah Dasar. *Cakrawala Pendidikan: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, Vol (16)1.

- Hujar. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Husita, Djamaluddin. 2014. “Penerapan Metode Kooperatif Tipe Savi (*Somatic Auditory Visual And Intellectual*) Animasi Komputasi Sederhana Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Kimia Pada Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas X-6 Man Rukoh Kota Banda Aceh”, *Lantanida Journal*, 2(2).
- Prasetya, Bima dan Muhammad Rachmawati. 2007. *Kimia SMA Dan MA untuk Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Keenan., Kleinfelter dan Wood. 1984. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum)*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Kustandi dan Sutjipto. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, Muhammad. 2000. *Pembelajaran kooperatif*. Surabaya: University Press.
- Maharani, Elvira. 2014. “Penerapan Strategi Mastery Learning dalam Pembelajaran Membaca Pemahaman Cerita Pendek pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 19 Bandung”. *Skripsi S1*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Purba, Michael. 2007. *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Mulyati. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Surabaya : Universitas Negeri Malang.
- Sudjana, Nana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Roesdakarya.
- Ngalim, Purwanto. 2006. *Prinsip-prinsip Teknik Evaluasi*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nuralam. 2008. *Metode Penelitian*. Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah UIN Ar Raniry.
- Ozden. 2008. Improving Science and Technology Education Achievement Using Mastery Learning Model. *World Applied Sciences Journal*, 5(2).

- Nuryanto, Budi Utami dan Agung Nugroho Saputro, A. N. C. 2015. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dilengkapi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015", *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, (4)4.
- Palma, Dewi Isabella, Daystera dan Mpuang, T. 2018. "Penggunaan Kalkulator Saintifik Sebagai Media Eksploratif Bagi Peserta Didik Untuk Menemukan Sifat-Sifat Ekspansia"1. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Matematika*. (2)1.
- Julian, Rafly. 2021. "Pengembangan Kalkulator Kesetimbangan Larutan Berbasis Android Di SMA Negeri 1 Lubuk Ingin Jaya". *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Wilis, Ratna dan Dahar. 1986. *Pengolahan Pengajaran Kimia*. Jakarta Universitas Terbuka.
- Ratnasari, Lilis dan Abdul Ghani. 2018. Perancangan Aplikasi Kalkulator Penilaian Kategorisasi Data Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*. (23)2.
- Roberts, D. M. 1980. *The impact of electronic calculators on educational performance. journal Review of Educational Research*. (50)1.
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajawali.
- Shadiq, Fajar. 2019. *Penelitian Tindakan Kelas*, (Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Mania, Siti. 2012. *Pengantar Evaluasi Pembelajaran* (Makassar: Alauddin University Press.
- Khasanah, Sugianti. 2015. "Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Pada implementasi Scintific Approach Dalam Pembelajaran Kimia Materi Koloid di Kelas XI IPA SMA/MA", *Skripsi*, Juni 2015.
- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Suherman. 2016. Pengaruh Penggunaan Kalkulator Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Penerapan Integral Di Semester I Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, (4)1.

- Sunardi. 2007. *Kimia Bilingual*. Bandung : Yrama Widya.
- Bahri, Djamarah Syaiful. 2002. *Psikologi Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Syamsudduha. 2012. *Penilaian Kelas*. Makassar: Alauddin University Press.
- Syukri. 1999. *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif Konsep Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta:Kencana.
- Usman, Uzzer dan Lilis Setiawati. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Utami, Wiwi Setio. 2012 “Keefektifan Strategi Belajar Tuntas (*Mastery Learning*) dalam Pembelajaran Membaca Pemahaman Siswa kelas VIII SMP N 2 Mlati”. *Skripsi SI*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wambugu dan Changeiywo. 2008. ”Effects of Mastery Learning Approach on Secondary School Students’ Physics Achievement”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. (4)7.
- Wardhani dan Kuswaya Wihardit. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Kuswono, Wowo Sunaryo. 2011. *Taksonomi Berfikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Yunita. 2011. *Media Pembelajaran Kimia*, Bandung: CV.Insan Mandiri.
- Abidin, Zaenal. 2004. *LKS Pelita Penuntun Belajar Kreatif Kimia*. Sukamaju Arya Duta.
- Zein, Mas’ud. 2014. *Mastery Learning*. Jakarta : Aswaja Presindo.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-1960/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2022

TENTANG:
PENGGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH 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 24 Januari 2022.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 1. Sabarni, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 2. Teuku Badliyah, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : Nurul Ridha Fatta
 NIM : 180208060
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022 Nomor: 025.04.2.423925/2022 tanggal 17 November 2021;
KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
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 : 08 Februari 2022
 An. Rektor



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 2



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-4674/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022

Lampu : -

hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan Aceh Besar
2. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Aceh besar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menjelaskan bahwa:

Nama/NIM : **NURUL RIDHA FATTA / 180208060**

Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Kimia

sekarang Alamat : Jl. Utama Gampoeng Rukoh, Kec. Syiah Kuala Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 24 Mei 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Berlaku sampai : 20 Juni 2022

Lampiran 3



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

Jalan T. Iskandar Km. 5 Ulee Kareng Kode Pos 23371 Gampong Meunasah Manyang Aceh Besar,
Email sman1kruengbaronajayabesR1@gmail.com



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 074 / 056 / 2022

Kepala Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya menerangkan bahwa :

Nama	: Nurul Ridha Fatta
NIM	: 180208060
Jurusan	: Pendidikan Kimia
Institusi/Universitas	: Universitas Islam Ar-Raniry Negeri Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

Sehubungan dengan Surat Izin Penelitian dari Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar, No:421.3/G.1/1329/2021 tanggal, 24 Mei 2022 Tentang **IZIN MELAKUKAN PENGUMPULAN DATA PENELITIAN**, maka dengan ini kami sampaikan bahwa yang bersangkutan telah mengumpulkan data pada tanggal, 02 s/d 06 Juni 2022, untuk keperluan penyelesaian penelitian Skripsi yang berjudul :

“PENGEMBANGAN KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS ANDROID DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA”

Demikian surat keterangan Penelitian ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya,
Terima Kasih

Krueng Barona Jaya, 16 Juni 2022
Kepala Sekolah,

MARZUKI, S. Pd
NIP. 19700202 199801 1 003

Lampiran 4

**LEMBAR VALIDASI KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS
ANDROID**

Judul penelitian: Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android Di

SMA Negeri 1 Kruceng Barona Jaya

Tujuan : Untuk mengetahui validitas kalkulator termokimia berbasis android

Peneliti : Nurul Ridha Fatta (180208060)

Nama Validator : Muammer Yulian, M.Si

NIP : 198411302006041 002

Hari/Tanggal : Jumat / 27 Mei 2022

A. Petunjuk

1. Isilah nama, NIP dan instansi Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan
2. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tuliskan nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia
3. Berilah tanda ceklist pada kolom 1, 2, 3, 4, 5 sesuai dengan keterangan berikut ini.
Skor 5 : Sangat valid
Skor 4 : Valid
Skor 3 : Cukup valid
Skor 2 : Kurang valid
Skor 1 : Sangat tidak valid

AR-RANIRY

B. Lembar Pengamatan

No.	Indikator	Sub indikator	Skor				
MATERI			1	2	3	4	5
1.	Relevansi materi	Kesesuaian rumus dengan soal yang disajikan				✓	
		Kejelasan contoh soal dalam aplikasi			✓		
		Kesesuaian keterangan rumus dengan konsep termokimia					✓
		Contoh soal yang disajikan bervariasi			✓		
MEDIA							
2.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah				✓	
		Pemanfaatan media teknologi untuk proses pembelajar				✓	
		Pemenuhan kebutuhan belajar peserta didik melalui penggunaan aplikasi				✓	
3.	Aspek visual media	Kemenarikan warna, background, dan gambar.				✓	
		Desain cover aplikasi menarik				✓	
		Kualitas teks menarik yang digunakan pada aplikasi				✓	
		Kualitas desain yang digunakan pada aplikasi menarik				✓	
4.	Aspek matematis media	Kesesuaian rumus dengan konsep termokimia				✓	

5.	Aspek pemrograman Media	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi					✓
		Kecepatan aplikasi dalam membaca perhitungan					✓
		Keberfungsian menu yang tersedia			✓		
		Kelancaran pengoperasian aplikasi media					✓

C. Catatan Validator

Secara umum aplikasi yg dikembangkan sudah baik hanya butuh penyempurnaan pada control soal yg lebih banyak atau bisa ada link soal serta adanya menu konversi satuan yg umum dipakai pada kalkulator.

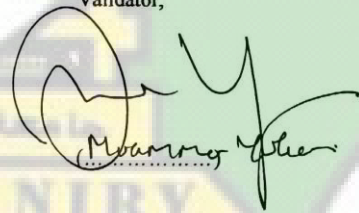
AR-RANIRY

D. Kesimpulan

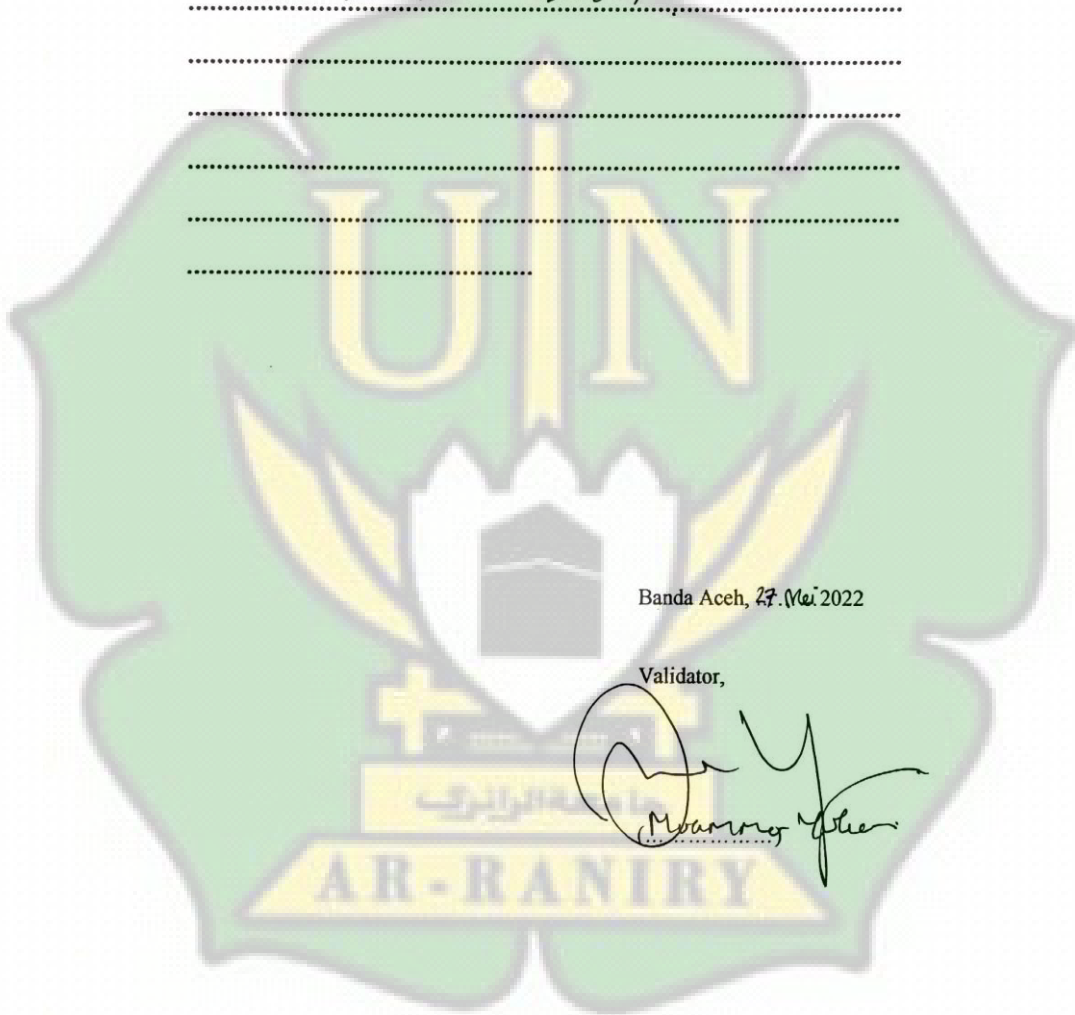
Cayah dipinakeun deun melaluk bebasa
perambekhe serri sanan jibe merupkeun
untuk dilakuker. sukses!

Banda Aceh, 27 Mei 2022

Validator,



Mawar Yulia



Lampiran 5

LEMBAR VALIDASI KALKULATOR TERMOKIMIA BERBASIS ANDROID

Judul penelitian: Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android Di
SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

Tujuan : Untuk mengetahui validitas kalkulator termokimia berbasis android

Peneliti : Nurul Ridha Fatta (180208060)

Nama Validator : *Muhammad Rizq, M.S.*

NIP : *19540212202012105*

Hari/Tanggal : *Jumat / 27/5/22.*

A. Petunjuk

1. Isilah nama, NIP dan instansi Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan
2. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia
3. Berilah tanda ceklist pada kolom 1, 2, 3, 4, 5 sesuai dengan keterangan berikut ini.
Skor 5 : Sangat valid
Skor 4 : Valid
Skor 3 : Cukup valid
Skor 2 : Kurang valid
Skor 1 : Sangat tidak valid

جامعة الرانيري
AR-RANIRY

B. Lembar Pengamatan

No.	Indikator	Sub indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
MATERI							
1.	Relevansi materi	Kesesuaian rumus dengan soal yang disajikan					✓
		Kejelasan contoh soal dalam aplikasi					✓
		Kesesuaian keterangan rumus dengan konsep termokimia					✓
		Contoh soal yang disajikan bervariasi					✓
MEDIA							
2.	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah					✓
		Pemanfaatan media teknologi untuk proses pembelajaran					✓
		Pemenuhan kebutuhan belajar peserta didik melalui penggunaan aplikasi					✓
3.	Aspek visual media	Kemegahan warna, background, dan gambar.					✓
		Desain cover aplikasi menarik					✓
		Kualitas teks menarik yang digunakan pada aplikasi					✓
		Kualitas desain yang digunakan pada aplikasi menarik					✓
4.	Aspek matematis media	Kesesuaian rumus dengan konsep termokimia					✓

5.	Aspek pemrograman Media	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi							✓
		Kecepatan aplikasi dalam membaca perhitungan							✓
		Keberfungsian menu yang tersedia							✓
		Kelancaran pengoperasian aplikasi media							✓

C. Catatan Validator

OK, ~~IE~~ ^{file} ada perbaikan fangs input manual.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

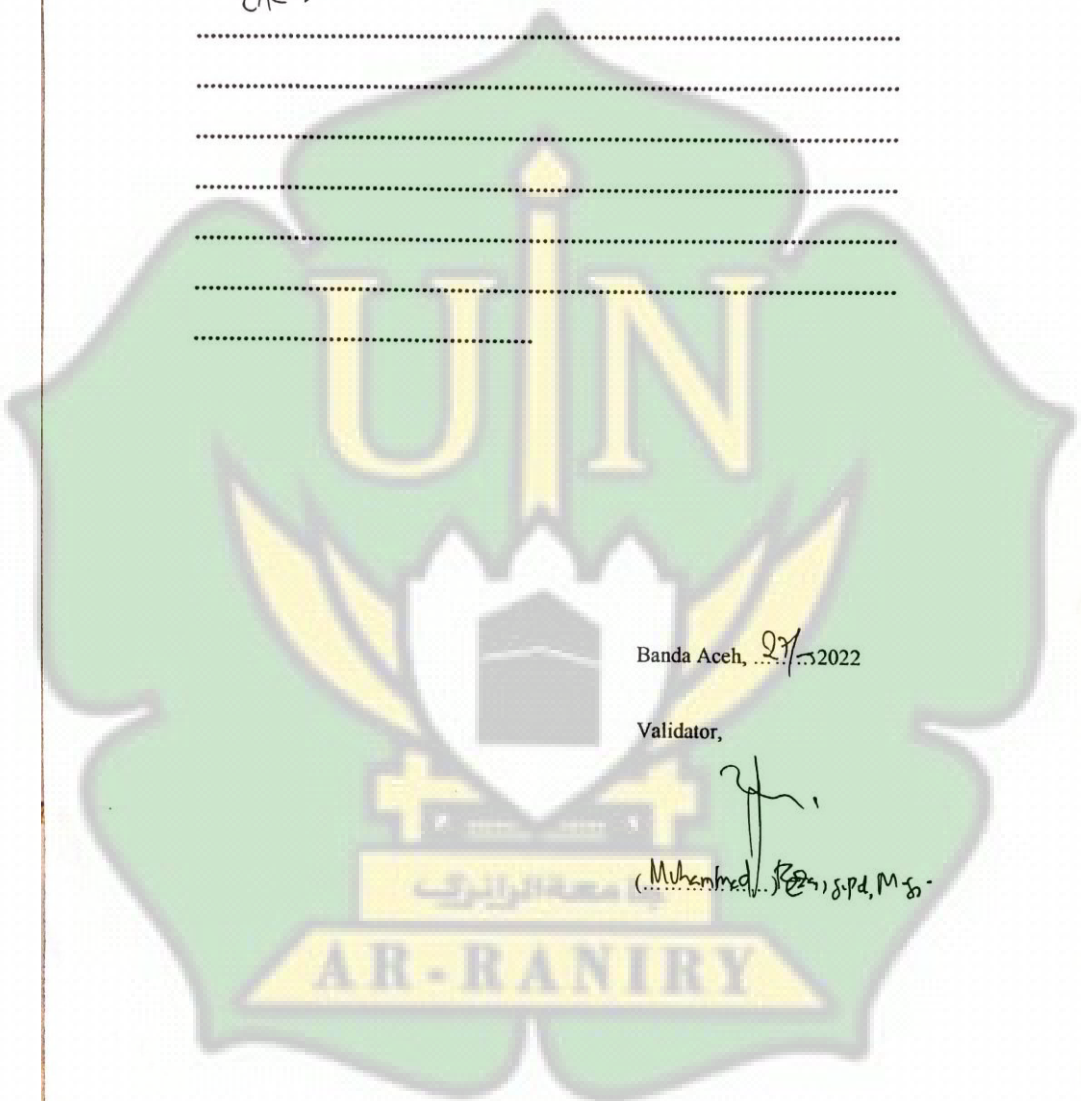
.....

جامعة الزاوية

AR-RANIRY

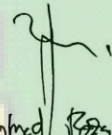
D . Kesimpulan

OK .
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Banda Aceh, 27/5/2022

Validator,


(Muhammad Rizki), S.Pd, M.Si

Lampiran 6

ANGKET GURU

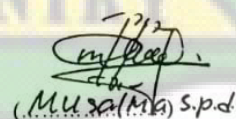
Nama : *Musalma S.p.d*Sekolah : *Krueng Barona Jaya*

Berikan tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah rumus pada kalkulator sesuai dengan contoh soal ?	✓	
2.	Apakah gambar pada kalkulator dapat terlihat jelas ?	✓	
3.	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam kalkulator mudah dibaca ?	✓	
4.	Apakah bapak/ibu tertarik mengajar materi termokimia menggunakan kalkulator ?	✓	
5.	Apakah tampilan desain kalkulator menarik untuk dilihat ?	✓	
6.	Apakah media kalkulator ini mempermudah bapak/ibu dalam mengajar termokimia ?	✓	
7.	Apakah rumus yang tercantum dalam kalkulator sudah sesuai dengan yang di buku ajar ?	✓	
8.	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator jelas ?	✓	
9.	Apakah kalkulator tersebut bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar ?	✓	
10.	Apakah kalkulator ini membantu peserta didik dalam memecahkan masalah terkait termokimia ?	✓	

Krueng Barona Jaya, 20.6.2022

Guru,



 (Musalma) S.p.d

Lampiran 7

ANGKET PESERTA DIDIK

Nama : Rully Dwi Rahmawati

Kelas : XI MIPA 2

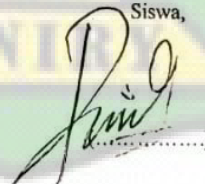
Sekolah : KBJ

Berikan tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah kamu suka belajar dengan menggunakan kalkulator termokimia ?	✓	
2.	Apakah tampilan desain kalkulator termokimia menarik untuk dilihat ?	✓	
3.	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan pada kalkulator mudah dibaca ?	✓	
4.	Apakah rumus yang terdapat pada kalkulator termokimia mudah anda baca ?	✓	
5.	Apakah bahasa yang digunakan dalam kalkulator jelas ?	✓	
6.	Apakah keterangan yang ada pada kalkulator termokimia mudah dipahami ?	✓	
7.	Apakah gambar pada kalkulator dapat dilihat dengan jelas ?	✓	
8.	Apakah kamu bisa mengaplikasikan kalkulator termokimia dengan mudah ?	✓	
9.	Apakah kalkulator termokimia membantu kamu dalam menemukan solusi untuk pemecahan soal ?	✓	
10.	Apakah kalkulator termokimia mengarahkan kamu untuk menjawab pertanyaan dengan menggunakan perhitungan ?	✓	

Krueng Barona Jaya, 02-06-2022

Siswa,



Lampiran 8

Peneliti : assalamualaikum

Siswa : waalaikumussalam

Peneliti : maaf dek, perkenalkan nama kakak nurul ridha fatta, mahasiswi Uin Ar-raniry jurusan pendidikan kimia. Kakak ingin meminta waktu adek-adek unruk berbincang sedikit mengenai pembelajaran disekolah, apakah adek-adek bisa meluangkan waktunya sebentar dek ?

Siswa : ooh... boleh kak

Peneliti : baik, terima kasih ya dek, boleh kakak tau nama adek siapa ?

Siswa : iyaa sama-sama kak, nama saya Maulydia kak.

Peneliti : ooh maulydia, nama panggilannya siapa dek ?

Siswa : lydia , maulydia, mauli kak, hehe

Peneliti : kakak panggilnya maulidya aja ya ..

Siswa : hehe boleh kak

Peneliti : haii maulydia, adek kelas berapa dek ?

Siswa : kelas XI Mia² kak

Peneliti : ohh maulydia disekolah suka pelajaran apa ?

Siswa : pelajaran bahasa indonesia kak

Peneliti : boleh kakak tau alasannya apa ?

Siswa : karna mudah aja kak, gak ada harus hitung-hitung, kami gak suka pelajaran hitung-hitung kak, karna bingung dan gurunya juga jelasinnya kami gak ngerti kak

Peneliti : memang tidak pakai media pembelajaran selain jelasin dan buku cetak ?

Siswa : gak ada kak

Peneliti : menurut maulidya kimia susah gak ?

Siswa : susah kak, bingung kami, banyak rumus-rumusnya

Peneliti : hehe, kalau termokimia gimana ?

Siswa : sulit kak, selain banyak rumus juga banyak hitung-hitung nya kak

Peneliti : ohh berarti pada saat belajar termokimia juga tidak pakai media apapun ya ?

Siswa : enggak kak

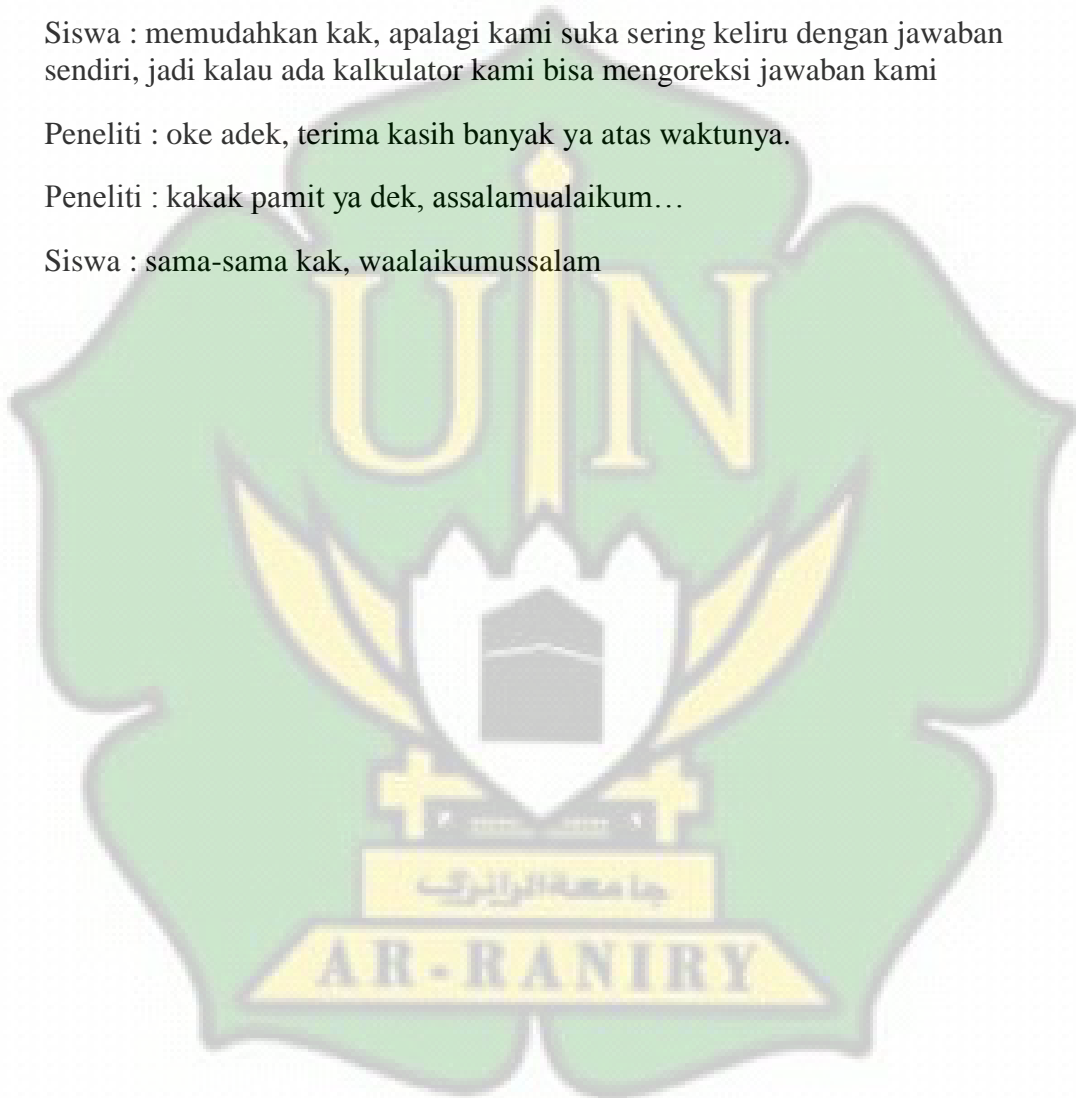
Peneliti : kalau ada media kalkulator untuk termokimia kira-kira memudahkan kalian gak ?

Siswa : memudahkan kak, apalagi kami suka sering keliru dengan jawaban sendiri, jadi kalau ada kalkulator kami bisa mengoreksi jawaban kami

Peneliti : oke adek, terima kasih banyak ya atas waktunya.

Peneliti : kakak pamit ya dek, assalamualaikum...

Siswa : sama-sama kak, waalaikumussalam



DOKUMENTASI PENELITIAN

a. Dokumentasi Pembagian Angket Respon Siswa

