

# Aplikasi Edukasi Pengenalan Zat Asam-Basa-Garam Dan Perhitungan pH Berbasis Multi-Platform dengan Metode CBI

Hermansyah<sup>1\*</sup>, Suherman<sup>2</sup>, Murtamad Pratama<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[hermansyah@pancabudi.ac.id](mailto:hermansyah@pancabudi.ac.id), <sup>2</sup>[suherman7749@gmail.com](mailto:suherman7749@gmail.com), <sup>3</sup>[murtamadpratama19@gmail.com](mailto:murtamadpratama19@gmail.com)

(\* Email Corresponding Author: [hermansyah@pancabudi.ac.id](mailto:hermansyah@pancabudi.ac.id))

Received: 5 November 2025 | Revision: 10 November 2025 | Accepted: 10 November 2025

## Abstrak

Perkembangan pesat teknologi membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Salah satu penerapan teknologi dalam pendidikan adalah melalui pembuatan media pembelajaran interaktif yang dirancang untuk menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami. Dalam konteks pembelajaran kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya topik zat asam, basa, garam, dan perhitungan pH, sering kali siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep tersebut. Untuk itu, penulis merancang sebuah aplikasi edukasi berbasis multi-platform yang mengusung judul "Aplikasi Edukasi Pengenalan Zat Asam-Basa-Garam dan Perhitungan pH Berbasis Multi-Platform dengan Metode CBI". Aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa melalui penyajian materi yang interaktif, memanfaatkan elemen animasi, suara, dan grafik yang mendukung pemahaman yang lebih baik. Aplikasi ini dibangun menggunakan Adobe Animate CC 2019 dan bahasa pemrograman terkait, serta menerapkan metode Computer-Based Instruction (CBI) untuk mengatur materi secara sistematis. Aplikasi ini dirancang untuk dapat dijalankan pada platform Android dan Windows, dengan output berupa file ".apk" untuk Android dan ".exe" untuk Windows. Hasil uji coba yang dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada siswa SMA IPA kelas XI menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi ini dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi asam, basa, garam, dan pH, yang terlihat dari perbandingan antara hasil sebelum dan setelah menggunakan aplikasi.

**Kata Kunci:** Multi-platform, Aplikasi Edukasi, Kimia, Perhitungan pH, CBI.

## Abstract

The rapid advancement of technology has brought significant changes in various aspects of daily life, including in the fields of economics, transportation, services, and education. Many sectors and institutions have adopted technology to simplify processes and improve performance, including in education. One such application of technology in education is the development of interactive learning media. Interactive learning media is designed to present learning materials in an engaging and interactive manner, utilizing animation, sound, and video, making the content more appealing and easier to understand. In the context of chemistry education, particularly in senior high school (SMA) science classes, the subject is often perceived as difficult. Therefore, the author proposes the design of an interactive learning application titled "An Educational Application for the Introduction of Acids, Bases, Salts, and pH Calculation Based on a Multi-Platform Approach Using the Computer-Based Instruction (CBI) Method." The objective of this application is to enhance students' interest in learning and provide an alternative learning medium apart from textbooks. This application utilizes Adobe Animate CC 2019 and applies the CBI method, where the material is systematically arranged through programming. The application is designed to run on both Android and Windows platforms, with output files in ".apk" format for Android and ".exe" format for Windows. Results from the testing phase, conducted through the distribution of questionnaires to grade XI SMA science students, indicate that the interactive chemistry learning media application successfully increased students' interest and understanding of the material. This was reflected in the comparison of results before and after using the application.

**Keywords:** Multi-platform, Educational Application, Chemistry, pH Calculation, CBI.

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA) seringkali menghadapi tantangan besar, terutama dalam mata pelajaran kimia yang melibatkan konsep-konsep abstrak dan rumit, seperti pengenalan unsur asam, basa, garam, serta perhitungan pH [1]. Siswa acapkali kesulitan memahami materi ini, yang berakibat pada ketergantungan pada hafalan rumus tanpa pemahaman konseptual mendalam [2]. Bahkan, beberapa studi menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa terhadap oksida, asam, basa, dan garam seringkali berasal dari instruksi yang berpusat pada guru dan kurang interaktif [3][4]. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional, terutama yang mengandalkan buku teks dan ceramah, belum sepenuhnya efektif dalam mengatasi kesulitan tersebut, seringkali menyebabkan miskonsepsi pada siswa [5]. Selain itu, rendahnya minat siswa dalam belajar kimia juga menjadi masalah utama yang perlu diatasi, karena materi kimia sering kali dianggap membosankan dan sulit dipahami [5], [6].

Beberapa penelitian terkait dalam lima tahun terakhir telah mengkaji pengembangan media pembelajaran interaktif untuk materi kimia, termasuk aplikasi berbasis Android untuk representasi multipel kimia asam-basa [7] dan majalah elektronik interaktif untuk materi asam-basa [8]. Meskipun demikian, sebagian besar inovasi tersebut masih terbatas pada satu platform atau belum secara komprehensif mengintegrasikan elemen interaktif yang mampu mengatasi kesulitan konseptual pada materi asam, basa, garam, dan perhitungan pH secara holistik [2], [9]. Beberapa penelitian telah

mengembangkan materi pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang diperkaya realitas ditambah untuk topik asam-basa, menunjukkan potensi teknologi visual dalam menjembatani pemahaman konsep abstrak [10]. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan media interaktif dan berbasis teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi kimia yang kompleks [11], [12]. Namun, tantangan berupa pasivitas siswa dalam belajar dan sifat abstrak materi kimia tetap menjadi hambatan yang memerlukan solusi inovatif [9]. Penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada topik asam dan basa, terutama dalam menentukan faktor-faktor yang memengaruhi kekuatan asam dan basa, perbedaan antara asam dan basa kuat-lemah, serta pengaruhnya terhadap konduktivitas [13]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan aplikasi edukasi interaktif multi-platform yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga komprehensif dalam memfasilitasi pemahaman konsep-konsep kimia yang abstrak [14].

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi edukasi interaktif berbasis multi-platform yang dirancang untuk materi pengenalan unsur asam, basa, garam, dan cara menghitung pH, dengan metode Computer-Based Instruction (CBI)[15], [16]. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti mobile learning berbasis Android, terbukti dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi kimia yang kompleks karena sifatnya yang praktis dan dapat diakses kapan saja serta di mana saja [17][18]. Pemanfaatan media yang inovatif, yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi, kondisi siswa, serta fasilitas yang tersedia, juga dapat mendukung penciptaan pembelajaran yang menarik [19]. Aplikasi ini diharapkan dapat menawarkan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, menggabungkan elemen-elemen visual seperti animasi, video, dan suara, yang membuat materi lebih mudah dipahami. Selain itu, aplikasi ini akan dikembangkan untuk tersedia pada dua platform utama, yaitu Android dan Windows, guna meningkatkan aksesibilitas dan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja [20]. Dengan fitur-fitur interaktif seperti kuis dan simulasi, aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang selama ini sulit mereka pahami, serta meningkatkan minat mereka dalam mempelajari kimia.

Dari tinjauan tersebut, dapat diidentifikasi adanya gap yang ingin diisi oleh penelitian ini. Pertama, meskipun banyak aplikasi berbasis Android telah dikembangkan, belum banyak aplikasi yang mengintegrasikan platform Android dan Windows, yang dapat memberikan kemudahan akses lebih luas bagi siswa. Kedua, sebagian besar aplikasi hanya menekankan satu topik materi, sementara penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi yang mencakup berbagai topik kimia dasar dalam satu platform. Ketiga, meskipun metode CBI banyak digunakan, aplikasinya sering kali tidak menyertakan fitur-fitur interaktif yang mendalam dan menarik, seperti kuis dan simulasi yang dapat membantu siswa mempraktikkan konsep kimia yang telah dipelajari.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang, mengembangkan, dan menguji aplikasi edukasi interaktif berbasis multi-platform yang menggunakan metode CBI untuk materi kimia di SMA, khususnya pada topik pengenalan unsur asam, basa, garam, dan perhitungan pH. Harapan dari penelitian ini adalah aplikasi yang dikembangkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa, yang dapat membantu meningkatkan pemahaman dan minat mereka terhadap pelajaran kimia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses secara fleksibel di berbagai platform.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Jenis Penelitian**

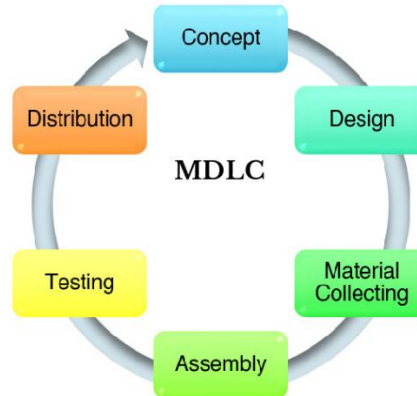
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development atau R&D) yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif kimia berbasis multi-platform. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan media pembelajaran yang interaktif dan dapat diakses pada perangkat Android dan Windows dengan menggunakan metode Computer-Based Instruction (CBI). Penelitian ini menggunakan model pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang mencakup tahapan konsep, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, dan distribusi. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan pengembangan aplikasi yang sistematis, mulai dari perencanaan hingga implementasi, guna menjamin kualitas dan efektivitas media pembelajaran yang dihasilkan [21]. Penggunaan model ini juga memungkinkan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan aplikasi relevan dengan kurikulum dan kebutuhan pedagogis, serta mendukung peningkatan motivasi belajar siswa [2], [22].

### **2.2 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dan pengumpulan data melalui kuesioner [23], [24]. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai literatur yang relevan mengenai pembelajaran kimia, media pembelajaran interaktif, serta penerapan metode CBI dalam pendidikan. Selain itu, data juga dikumpulkan melalui kuesioner yang dibagikan kepada siswa SMA IPA kelas XI untuk mengukur minat dan pemahaman mereka terhadap materi kimia sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif.

### 2.3 Prosedur Pengembangan Aplikasi

Proses pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC). MDLC terdiri dari beberapa tahapan yang diikuti secara sistematis, sebagai berikut:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian dengan Model *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

#### 1. Konsep (*Concept*)

Peneliti melakukan analisis untuk menentukan tujuan, sasaran pengguna, serta fitur-fitur utama yang akan ada dalam aplikasi. Aplikasi ini akan berfokus pada pengenalan unsur asam, basa, garam, dan cara menghitung pH.

#### 2. Desain (*Design*)

Peneliti merancang antarmuka aplikasi (User Interface/UI) dan merancang alur pengguna (User Experience/UX). Diagram UML (Unified Modeling Language) digunakan untuk merancang Use Case Diagram dan Activity Diagram, yang menggambarkan interaksi pengguna dengan aplikasi.

#### 3. Pengumpulan Materi (*Material Collecting*)

Pengumpulan materi dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk aplikasi, seperti teori kimia terkait asam, basa, garam, dan pH. Materi ini akan disajikan dalam bentuk teks, gambar, tabel, dan animasi.

#### 4. Perakitan (*Assembly*)

Aplikasi akan dibangun menggunakan Adobe Animate CC 2019 dan bahasa pemrograman terkait. Pengembangan dilakukan dengan memperhatikan desain antarmuka yang telah dibuat sebelumnya, serta integrasi fitur interaktif sesuai dengan metode CBI.

#### 5. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha dilakukan oleh pengembang untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik sesuai desain. Pengujian beta dilakukan dengan melibatkan pengguna (siswa SMA IPA) untuk mengetahui seberapa efektif aplikasi dalam meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa.

#### 6. Distribusi (*Distribution*)

Setelah aplikasi selesai diuji dan direvisi, aplikasi akan didistribusikan dalam bentuk file installer untuk Android (.apk) dan Windows (.exe). Aplikasi akan disimpan dalam format yang mudah diakses dan diunduh melalui platform penyimpanan online (misalnya Google Drive).

### 2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman dan minat siswa terhadap materi kimia, baik sebelum maupun setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif. Kuesioner ini akan berisi pertanyaan yang mengukur pengetahuan siswa tentang asam, basa, garam, dan pH, serta sikap mereka terhadap penggunaan aplikasi dalam pembelajaran.

### 2.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari kuesioner akan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis perbandingan antara hasil pre-test dan post-test. Hasil pre-test akan menunjukkan pemahaman siswa terhadap materi kimia sebelum menggunakan aplikasi, sedangkan hasil post-test akan menunjukkan pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi. Perbandingan ini akan memberikan gambaran tentang efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pengembangan Aplikasi

##### 3.1.1 Konsep

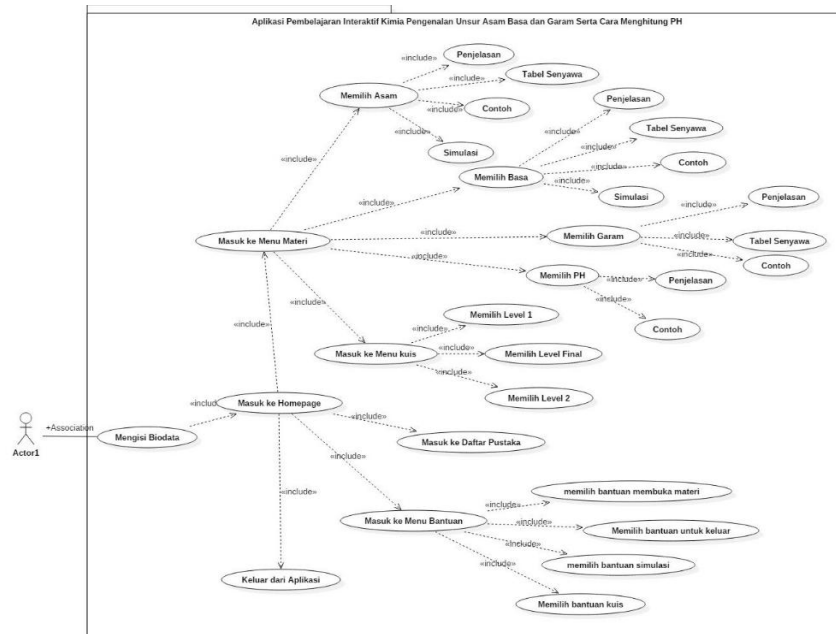
Aplikasi pembelajaran interaktif kimia yang dirancang dalam penelitian ini telah selesai dikembangkan dan diuji. Aplikasi ini berfokus pada pengenalan unsur asam, basa, dan garam, serta cara menghitung pH, yang disajikan melalui berbagai fitur interaktif, termasuk animasi, teks, gambar, dan kuis. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Adobe Animate CC 2019 dan dapat dijalankan pada platform Android dan Windows. Format output aplikasi ini adalah .apk (untuk Android) dan .exe (untuk Windows), sehingga memungkinkan akses yang luas bagi siswa.

##### 3.1.2 Desain

Pada tahap desain, peneliti menggunakan. Diagram UML (Unified Modeling Language) digunakan untuk merancang Use Case Diagram dan Activity Diagram yang menggambarkan interaksi pengguna dengan aplikasi.

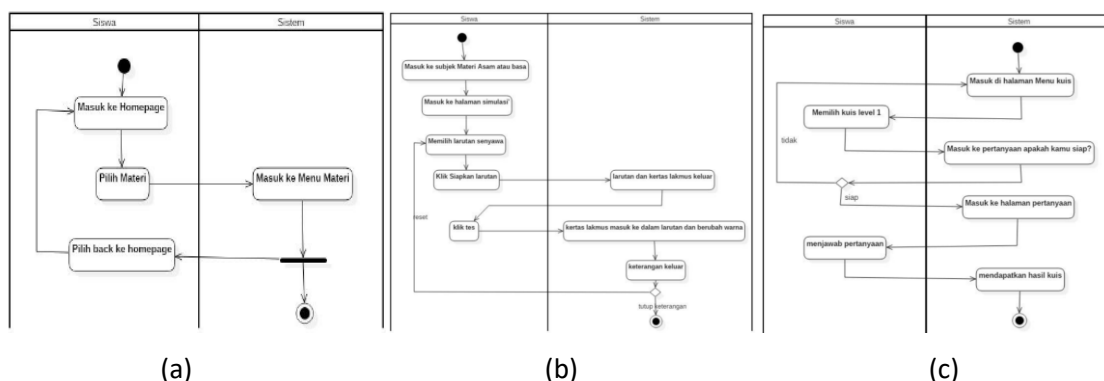
##### 3.1.2.1 Use Case Diagram

Untuk mendapatkan informasi dari sebuah sistem yang dibuat, maka penulis menggunakan use case diagram. Use case diagram menggunakan aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem, yang dimana proses pembelajaran melalui android dan windows yang dilakukan oleh siswa :



Gambar 2. Use Case Aplikasi

##### 3.1.2.2 Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram (a) Materi, (b) Simulasi, (c) Kuis

Fitur utama aplikasi meliputi:

- 1) Materi Pembelajaran: Berisi penjelasan tentang asam, basa, garam, dan cara menghitung pH. Setiap topik dilengkapi dengan animasi untuk memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang kompleks.
- 2) Simulasi: Menggunakan simulasi untuk menghitung pH larutan asam dan basa, memungkinkan siswa untuk melihat langsung hasil dari perhitungan pH melalui perubahan warna kertas lakmus.
- 3) Kuis: Menguji pemahaman siswa setelah mereka mempelajari materi. Kuis ini terdiri dari beberapa level yang dapat dipilih siswa sesuai tingkat kesulitan yang diinginkan.

### 3.1.3 Pengumpulan Materi

Pengumpulan materi dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang relevan dan diperlukan untuk pengembangan aplikasi, khususnya mengenai teori kimia yang berkaitan dengan asam, basa, garam, dan pH. Proses ini melibatkan pengumpulan berbagai informasi yang mencakup konsep dasar serta penerapan teori-teori tersebut dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam konteks laboratorium kimia. Materi yang telah dikumpulkan akan disusun dan disajikan dalam berbagai format, seperti teks yang menjelaskan prinsip-prinsip dasar, gambar yang menggambarkan ilustrasi atau reaksi kimia, tabel yang merangkum data-data penting, serta animasi yang menjelaskan konsep-konsep secara visual agar lebih mudah dipahami oleh pengguna.

### 3.1.4 Perakitan

Aplikasi ini akan dibangun dengan menggunakan Adobe Animate CC 2019, yang dipilih karena kemampuannya dalam menciptakan animasi dan elemen interaktif yang responsif, serta bahasa pemrograman terkait untuk mendukung pengembangan fungsionalitas aplikasi secara keseluruhan[25]. Pengembangan aplikasi ini dilakukan dengan mengacu pada desain antarmuka yang telah disusun sebelumnya, yang mengutamakan kemudahan penggunaan dan pengalaman pengguna (user experience) yang optimal. Dalam proses pengembangan, perhatian khusus diberikan pada integrasi fitur-fitur interaktif yang sesuai dengan metode CBI (Computer-Based Instruction), yang memungkinkan pengguna untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran melalui elemen-elemen interaktif seperti simulasi, kuis, dan latihan berbasis tugas. Berikut tampilan Aplikasi Edukasi Pengenalan Zat Asam-Basa-Garam Dan Perhitungan pH yang dihasilkan:

## 1. Tampilan Halaman User/Siswa

Halaman ini adalah halaman yang pertama kali muncul saat pengguna membuka aplikasi. Halaman ini menampilkan textfield untuk siswa mengisi datanya. Berikut ini tampilannya :



Gambar 4. Tampilan Halaman User/Siswa

## 2. Tampilan Halaman Materi

Halaman ini berisi subjek pembahasan untuk dipelajari, ada asam, basa, garam, dan PH serta ada tombol kuis untuk melakukan kuis. Berikut ini tampilannya :



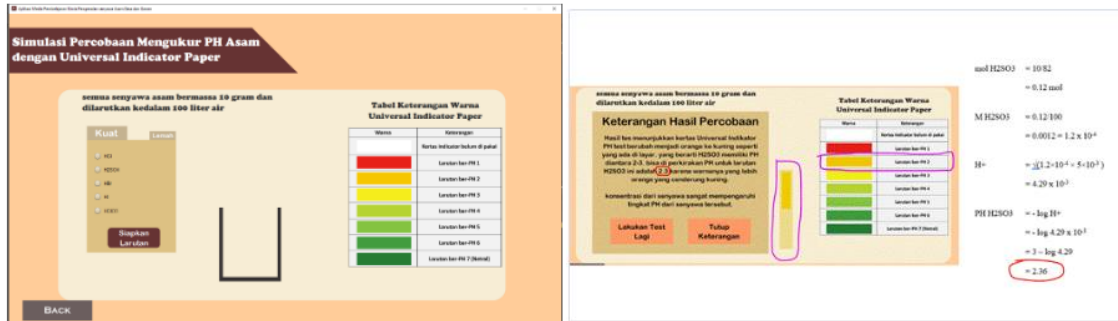
(a)

(b)

Gambar 5. Tampilan Halaman (a) Menu Materi, (b) Isi Materi

### 3. Tampilan Halaman Simulasi

Halaman ini berisi simulasi bagaimana cara menghitung PH dengan menggunakan kertas universal indicator paper. Disini ada asam kuat dan asam lemah. Berikut tampilannya.



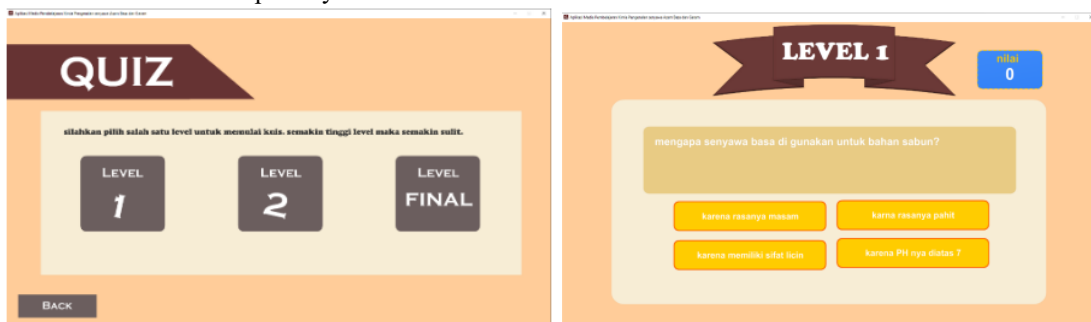
(a)

(b)

**Gambar 6.** Tampilan Halaman (a) Simulasi, (b) Penjelasan Simulasi

### 4. Tampilan Halaman Quis

Halaman Quis adalah jika pengguna memilih button quis pada halaman menu materi. Halaman ini berisi menu pilihan level quis yang ada. Siswa harus menjawab soal pilihan berganda dimana soal berdasarkan kesulitan pada level yang ditentukan. Berikut ini tampilannya :



(a)

(b)

**Gambar 7.** Tampilan Halaman (a) Menu Level Quis, (b) Isi Quis

### 3.1.5 Pengujian Aplikasi

#### 3.1.5.1 Pengujian Alpha

Pengujian awal dilakukan oleh pengembang untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Pada tahap ini, aplikasi diuji untuk memastikan semua fitur bekerja dengan baik, termasuk navigasi antarmuka, interaktivitas materi, serta fungsionalitas kuis dan simulasi. Berikut Hasil pengujian Alpha:

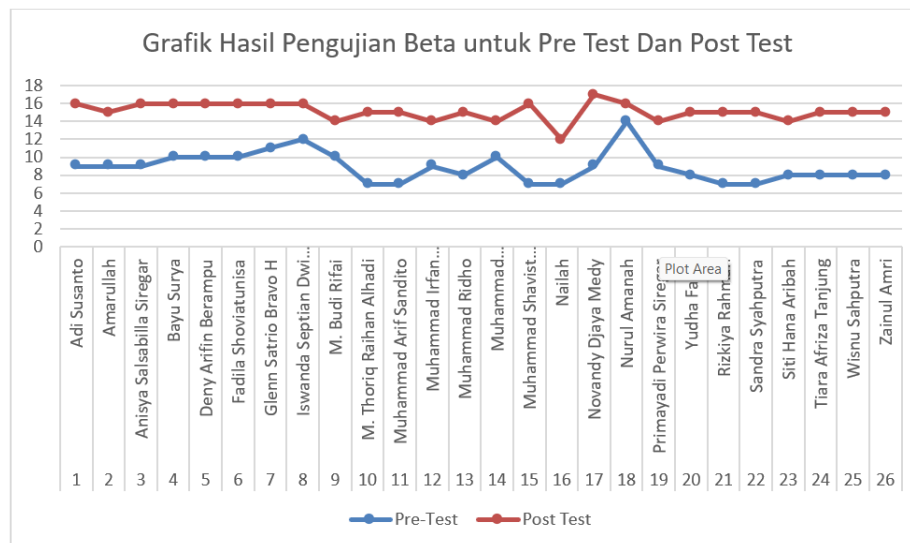
**Tabel 1.** Hasil Pengujian Alpha

No	Hasil Pengujian	Output yang di harapkan	Output yang keluar
1	Input Pengguna	Keluar textfield untuk mengisikan NIS, Nama, dan kelas	sesuai
2	Homepage	Keluar tombol materi, daftar Pustaka, bantuan dan keluar.	sesuai
3	Halaman Materi	Muncul Pilihan Materi Asam, Basa, Garam, dan PH dan kuis	sesuai
4	Halaman Daftar Pustaka	Muncul literasi referensi materi dalam aplikasi ini	sesuai
5	Halaman Bantuan	Munculnya tombol pilihan bantuan	sesuai
6	Pembahasan Materi	Munculnya menu tab penjelasan, tabel senyawa	sesuai
7	Simulasi	Munculnya menusimulasi	sesuai
8	Kuis	Munculnya level kuis yang ada.	sesuai
9	Keluar	Output yang keluar	sesuai
10	Hasil Pengujian	Menampilkan Hasil jawab 10 pertanyaan	sesuai

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berjalan lancar di kedua platform (Android dan Windows), dengan tidak ditemukan error yang signifikan.

### 3.1.5.2 Pengujian Beta

Pada tahap ini, aplikasi diuji oleh pengguna, yaitu siswa SMA IPA kelas XI di SMA Swasta Ar-Rahman Medan. Pengujian dilakukan dengan memberikan aplikasi kepada 26 siswa dan meminta mereka untuk menggunakannya selama 2 minggu. Setelah itu, siswa diminta untuk mengisi kuesioner mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi. Pengujian Beta menggunakan Kuesioner Pre-Test dan Post-Test. Kuesioner diberikan sebelum dan setelah siswa menggunakan aplikasi untuk mengukur tingkat pemahaman dan minat belajar mereka terhadap materi kimia. Berikut adalah hasil yang dicapai dari kuesioner minat belajar dari kuesioner pre-test dan post-test:



**Gambar 8.** Grafik Hasil Pengujian Beta untuk Pre Test Dan Post Test

Dapat dilihat pada saat pengujian Pre-Test sebelum menggunakan aplikasi, rata-rata siswa memiliki pemahaman yang cukup rendah tentang materi asam, basa, garam, dan pH. Hanya 45% siswa yang dapat menjawab dengan benar pertanyaan dasar tentang pH dan reaksi asam-basa. Dan saat seteah pengujian Post-Test setelah menggunakan aplikasi, 85% siswa dapat menjawab dengan benar pertanyaan yang sama. Peningkatan yang signifikan ini menunjukkan bahwa aplikasi berhasil meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep kimia yang diajarkan.

### 3.2. Pembahasan

Hasil pengujian dan kuesioner menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap pelajaran kimia. Peningkatan pemahaman yang signifikan antara pre-test dan post-test mengindikasikan bahwa aplikasi ini berhasil menyampaikan materi dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Fitur-fitur interaktif seperti animasi, kuis, dan simulasi memainkan peran penting dalam meningkatkan daya tarik aplikasi dan memotivasi siswa untuk belajar. Misalnya, fitur simulasi yang memungkinkan siswa untuk mempraktikkan cara menghitung pH larutan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan praktis. Selain itu, penggunaan metode Computer-Based Instruction (CBI) memastikan bahwa materi disajikan secara sistematis dan terstruktur, memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri.

Namun, meskipun aplikasi ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa, ada beberapa saran perbaikan. Beberapa siswa menyarankan agar aplikasi ini dilengkapi dengan lebih banyak contoh soal dan tantangan yang lebih bervariasi dalam kuis untuk menambah variasi dalam belajar. Selain itu, penyempurnaan antarmuka aplikasi agar lebih ramah pengguna dan intuitif juga menjadi salah satu saran yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan lebih lanjut.

Dari hasil pengujian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif kimia berbasis multi-platform yang dirancang dalam penelitian ini berhasil meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap materi

kimia. Penggunaan aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan efektif. Aplikasi ini juga dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan dengan buku teks konvensional. Dengan pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini memiliki potensi untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah-sekolah lain.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif kimia berbasis multi-platform yang menggunakan metode Computer-Based Instruction (CBI) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap materi kimia, khususnya pengenalan unsur asam, basa, garam, dan perhitungan pH. Aplikasi ini mampu menyediakan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, menggabungkan animasi, video, dan simulasi yang mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kimia yang abstrak dan sulit dipahami. Hasil pengujian yang melibatkan siswa SMA IPA kelas XI menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka terhadap materi kimia setelah menggunakan aplikasi ini. Penggunaan fitur interaktif seperti kuis dan simulasi memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterlibatan siswa, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman dan minat mereka terhadap pelajaran kimia. Selain itu, aplikasi ini dapat diakses pada dua platform (Android dan Windows), memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Meskipun aplikasi ini telah terbukti efektif, ada beberapa aspek yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut, seperti penambahan materi pembelajaran lainnya, penyempurnaan antarmuka pengguna untuk meningkatkan kenyamanan, serta peningkatan fitur kuis untuk menambah variasi tantangan bagi siswa. Dengan adanya pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini memiliki potensi untuk diterapkan lebih luas dalam pembelajaran kimia di sekolah-sekolah lain dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif dan menarik.

#### REFERENCES

- [1] R. Turin and L. Patiny, "Two Decades of Online Teaching: Trends, Challenges, and Future Directions," *Chim. Int. J. Chem.*, vol. 77, no. 10, pp. 683–687, 2023, doi: 10.2533/chimia.2023.683.
- [2] D. Maharani and I. Iswendi, "PENGARUH PERMAINAN LUDO KIMIA BERBASIS ANDROID MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA FASE E SMK," *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 5, no. 3, pp. 1088–1096, 2025, doi: 10.51878/science.v5i3.6657.
- [3] M. Demelash, W. Belachew, and D. Andargie, "The effect of simulation-integrated context-based instructional strategy on grade 10 students' achievement in chemistry," *Pedagog. Res.*, vol. 8, no. 4, 2023, doi: 10.29333/pr/13850.
- [4] L. D. Marlina and M. A. Akbar, "Optimalisasi Media Visual dalam Peningkatan Kemampuan Bercerita Peserta Didik SDN 181 Guruh Baru II," *BEAN CENDIKIA J. Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 01, pp. 13–21, 2025.
- [5] L. S. Ningrum, A. Drastisianti, H. Setiowati, and R. Pratiwi, "Effectiveness of Cognitive Conflict-Based Chemistry Learning in Reducing Students' Misconceptions of Acid-Base Materials," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 4, pp. 2425–2429, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i4.2092.
- [6] P. D. Ratih and E. Rohaeti, "Implementation of Electronic Worksheets Based on Problem-based Learning on Acid-Base Materials to Develop Students' Problem-solving Ability," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 4, pp. 2273–2278, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i4.1928.
- [7] E. Eliyawati, R. R. Agustin, Y. Sya'bandari, and R. A. H. Putri, "Smartchem: An Android Application for Learning Multiple Representations of Acid-Base Chemistry," *J. Sci. Learn.*, vol. 3, no. 3, pp. 196–204, 2020, doi: 10.17509/jsl.v3i3.23280.
- [8] O. Tarawi, A. M. Noer, and R. Linda, "The development of acid-base e-chemistry magazine as interactive teaching materials," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1440, no. 1, p. 12012, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1440/1/012012.
- [9] N. Fadhilah and Y. Yerimadesi, "VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS E-MODUL INTERAKTIF ASAM BASA BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING UNTUK FASE F SMA," *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 918–927, 2025, doi: 10.51878/science.v5i2.5712.
- [10] N. Rosida, M. Munzil, and M. Muchson, "Development of Guided Inquiry-Based Learning Materials in Acid-Base Topic, Enriched with Augmented Reality," 2020, doi: 10.2991/assehr.k.200711.012.
- [11] S. Azzahra and F. Azra, "EFEKTIVITAS MEDIA PERMAINAN TIC-TAC-CHEM PADA MATERI HUKUM- HUKUM DASAR KIMIA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X FASE E SMA/MA." 2025.
- [12] N. Nursobah, S. Hartinah, and B. Basukiyatno, "Pengembangan Project Based Learning (PjBL) Berbantuan MPI pada Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI," *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 3, pp.

2874–2885, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i3.1379.

- [13] N. N. S. M. Shobri, J. Surif, N. H. Ibrahim, W. A. Nursiwan, and M. A. H. Bunyamin, “Online Module for Acid and Base Topic Based on 5E Model,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 15, no. 23, pp. 18–29, 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i23.27407.
- [14] A. Ardianto, S. Susilawati, and R. Rasmiwetti, “Development of Guided Inquiry-Based Chemical Handout in Buffer Solution Materials for Senior High School,” *J. Educ. Sci.*, vol. 3, no. 3, p. 364, 2019, doi: 10.31258/jes.3.3.p.364-376.
- [15] R. H. Cahyadhi and A. Lutfi, “Development of Red and Ox Game for Android Mobile Phone as Learning Media for Balancing Redox Equations,” *JCER (Journal Chem. Educ. Res.)*, vol. 5, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.26740/jcer.v5n1.p22-31.
- [16] T. Siregar, M. Karubaba, J. Siallagan, and M. M. Inggamer, “DEVELOPMENT OF CHEMICAL E-MODULES BASED ON PAPUA LOCAL WISDOM ON REDUCTION AND OXIDATION REACTION MATERIALS TO INCREASE STUDENT LEARNING OUTCOMES,” *J. Ilmu Pendidik. Indones.*, vol. 10, no. 3, pp. 118–128, 2022, doi: 10.31957/jipi.v10i3.2409.
- [17] R. Restyayulita, M. Muntari, B. F. D. Sofia, and I. N. Loka, “Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Pokok Larutan Penyangga,” *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 8, no. 4, pp. 1981–1989, 2023, doi: 10.29303/jipp.v8i4.1441.
- [18] R. F. Wijaya, “KAMUS TERJEMAHAN BAHASA INDONESIA KE BAHASA INGGRIS DENGAN PENERAPAN SPEECH TO TEXT BERBASIS ANDROID: Rian Farta Wijaya, Rahmad Budi Utomo,” *J. Tek. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–47, 2018.
- [19] M. S. K. Nasution, Z. Muchtar, and N. Rebulina, “The Impact of Problem Based Learning Model with Android Multimedia Integrated on Student Learning Outcomes and Interest,” *J. Teknol. Pendidik. J. Penelit. dan Pengemb. Pembelajaran*, vol. 8, no. 3, p. 630, 2023, doi: 10.33394/jtp.v8i3.7739.
- [20] T. Andrianti and A. Widiyono, “PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS E-BOOKS TERHADAP HASIL BELAJAR IPA MATERI PERUBAHAN WUJUD BENDA SISWA DI SEKOLAH DASAR,” *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 617–626, 2025, doi: 10.51878/science.v5i2.5003.
- [21] M. Rukmana, F. A. Watung, H. Hasmia, T. P. Agustina, and A. R. P. Utami, “Development of General Biology Learning E-Modules Based on Constructivism,” *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 14, no. 2, pp. 167–176, 2024, doi: 10.24246/j.js.2024.v14.i2.p167-176.
- [22] Y. S. Putri and Y. Yerimadesi, “ANALISIS HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI IKATAN KIMIA FASE F SMA/MA,” *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 5, no. 3, pp. 1417–1426, 2025, doi: 10.51878/science.v5i3.6830.
- [23] D. Darwis, E. Fitriani, and D. Styariyani, “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 5E Pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa,” *JRPK - J. Ris. Pendidik. Kim.*, vol. 10, no. 1, pp. 130–138, 2020, doi: 10.21009/jrpk.101.02.
- [24] O. OKTOBERIANSYAH, S. D. MAHARANI, and S. SYARIFUDDIN, “ANALISIS KEBUTUHAN PEMBELAJARAN IPAS KELAS 4: RANCANGAN MEDIA VIDEO EDUKASI MENGGUNAKAN POWTOON DI SDN 9 PSEKSU,” *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 4, no. 4, pp. 400–409, 2024, doi: 10.51878/science.v4i4.3501.
- [25] H. Hermansyah, R. F. Wijaya, and S. Wahyuni, “Desain Aplikasi Cinta Mangrove Berbasis Mobile Di Desa Kota Pari Dengan Metode Waterfall,” *Senashtek 2024*, vol. 2, no. 1, pp. 42–48, 2024.