



## Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Alat-Alat Laboratorium Kimia Menggunakan Algoritma Sift

Reza Erprimana<sup>1</sup>, Muhammad Fauzan Azima<sup>\*2</sup>

1,\*2 Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya/Teknik Informatika, JL.Z.A Pagar Alam No.93. Labuhan Ratu, Bandar Lampung; Telp. (62) 721 787214. Fax. (62) 721 700261

\*Email Penulis Korespondensi: [mfauzanazima@darmajaya.ac.id](mailto:mfauzanazima@darmajaya.ac.id)

### Abstrak

*Teknologi augmented reality dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan informasi tentang alat-alat laboratorium kimia kepada siswa sebelum melakukan kegiatan praktikum, sehingga mengurangi tingkat kesalahan yang bisa terjadi di laboratorium kimia serta menarik minat siswa dalam melakukan kegiatan praktikum pada laboratorium dibutuhkan sistem yang lebih menarik dan interaktif. Algoritma Scale Invariant Feature Transform (SIFT) merupakan algoritma dalam teknologi Augmented Reality yaitu algoritma computer vision untuk mendeteksi dan mendeskripsikan fitur lokal dalam gambar. Pemanfaatan teknologi augmented reality pada aplikasi media pembelajaran pengenalan alat-alat laboratorium kimia ini berjalan dengan rancangannya, aplikasi ini membantu pada proses belajar anak untuk mengenal alat-alat labrotatorium kimia secara 3 dimensi dengan teknologi augmented reality.*

**Kata Kunci**— Augmented Reality, Laboratorium Kimia, Scale Invariant Feature Transform

### Abstract

*Augmented reality technology in this study is used to provide information about chemical laboratory equipment to students before carrying out practicum activities, thus reducing the level of errors that can occur in chemical laboratories and attracting students' interest in carrying out practicum activities in the laboratory. A more interesting and interactive system is needed. The Scale Invariant Feature Transform (SIFT) algorithm is an algorithm in Augmented Reality technology, namely a computer vision algorithm for detecting and describing local features in images. The use of augmented reality technology in the application of learning media for the introduction of chemical laboratory equipment works according to its design, this application helps the child's learning process to get to know chemistry laboratory equipment in 3 dimensions with augmented reality technology.*

**Keywords**— Augmented Reality, Chemical Laboratory, Scale Invariant Feature Transform

## 1. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan tempat melakukan percobaan, pengukuran, serta merupakan tempat dilakukannya kegiatan penelitian, kajian eksperimen, observasi, dan pengujian ilmiah [1]. Laboratorium memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan dengan alat-alat yang sudah memenuhi standarisasi tertentu agar laboratorium layak dipakai, dalam melakukan kegiatan dilaboratorium harus mematuhi standar operasional prosedur memasuki ruangan laboratorium [2].

Kemajuan teknologi informasi memberikan manfaat yang sangat besar bagi dunia, mulai dari instansi pemerintah, perusahaan swasta, dunia pendidikan, bahkan desa saat ini sudah menggunakan teknologi informasi [3]. Berkembangnya teknologi dalam metode pembelajaran, *augmented reality* dikembangkan sebagai media pembelajaran menjadi lebih kreatif. *Augmented reality* merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan secara *real time* objek 2 dimensi atau 3 dimensi ke dalam lingkungan [4].

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium*. *Medium* dapat didefinisikan sebagai pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan salah satu alat komunikasi, yang berfungsi sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan, media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Berdasarkan pendapat ahli tentang definisi media pembelajaran di atas, maka mediapembelajaran adalah segala bentuk alat atau sarana baik *software* maupun *hardware* yang digunakan dalam proses pembelajaran oleh pendidik untuk membantu menyampaikan materi ajar kepada siswa serta dapat merangsang pikiran, perhatian dan minat dari siswa.

Media pembelajaran meliputi buku, tape recorder, kaset, kamera video, film, slide (bingkai foto), foto, grafik, televisi, komputer, dan lain-lain, yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pelajaran [5]. Penggunaan AR dapat sangat membantu dalam menciptakan media pembelajaran yang langsung interaktif dan realistis bagi siswa. Media pembelajaran yang didukung AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena AR bergabung dengan dunia maya.[6]. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata dan memproyeksikan benda - benda maya tersebut menjadi kenyataan [7].

Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT), merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam teknologi *Augmented Reality* yaitu sebuah algoritma dalam *computer vision* untuk mendeteksi dan mendeskripsikan fitur lokal dalam gambar Algoritma SIFT dapat digunakan sebagai tracking dalam pembentukan objek 3D dari objek 2D pada jarak optimum yang berbeda-beda. Penelitian yang terkait dilakukan oleh Vicry Faturohman, Jajang Kusnaendar, Yaya Wihardi pada tahun 2020 dengan menggunakan algoritma ORB, SIFT, SURF untuk proses deteksi objek pada video cctv dan hasilnya algoritma SIFT memiliki akurasi sebesar 89,67%, SURF 87,15%, dan ORB 81,21% [8]. Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah mempermudah proses belajar mengajar mengenai pengenalan dan implementasi alat-alat laboratorium kimia dengan *augmented reality* kimia berbasis android.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang di perlukan dalam *augmented reality* sebagai pengenalan alat laboratorium kimia dengan cara pengamatan secara langsung pada alat-alat laboratorium kimia dan mencari informasi di beberapa artikel pada *website*. Menentukan data yang diperlukan maka perlu adanya teknik pengumpulan data, agar bukti - bukti dan fakta yang diperoleh sebagai data yang obyektif, valid serta teruji tidak adanya penyimpangan dari keadaan yang sebenarnya. Peneliti dalam pengumpulan data, menggunakan teknik sebagai berikut.

### 1. Teknik Observasi

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung di SMA Tunas Mekar Indonesia. Metode ini peneliti gunakan untuk mengamati secara langsung dan mencatat tentang situasi yang ada antara lain :

- a. Sarana dan prasarana.
- b. Pelaksanaan pengajaran menggunakan laboratorium kimia.

### 2. Metode Wawancara

Melakukan wawancara secara langsung di SMA Tunas Mekar Indonesia dengan kepala sekolah dan guru mata pelajaran kimia, setelah melakukan wawancara tersebut diperoleh informasi permasalahan sehingga dapat mencari jalan keluar permasalahan yang ada.

## 2.2 Algoritma Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

*Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) adalah sebuah algoritma dalam *computer vision* untuk mendeteksi dan mendeskripsikan fitur lokal dalam gambar. Menggunakan SIFT ini, suatu citra akan diubah menjadi vector fitur local yang kemudian digunakan sebagai pendekatan dalam mendeteksi maupun mengenali object yang dimaksud melalui titik-titik point atau *keypoint*.

Titik point atau *keypoint* ini sebagai fitur dari image target dari *augmented reality*. Metode SIFT memiliki beberapa kelebihan dalam ekstraksi fitur untuk pengenalan objek antara lain :

- a. Hasil dari ekstraksi fitur tidak berubah terhadap ukuran, translasi dan rotasi 2D.
- b. Dapat melakukan banyak ekstraksi fitur pada citra yang memiliki ciri khusus.
- c. Hasil ekstraksi fitur benar-benar mencirikan secara khusus (*distinctive*).

Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) terbagi 4 (empat) tahapan, yaitu :

#### 1. *Scale-space Extrema Detection*

Proses pendeteksian lokasi pada citra yang akan digunakan sebagai sumber perolehan untuk calon *keypoint*. Proses mencari calon *keypoint* yang sesuai dilaksanakan dengan cara menentukan lokasi pada citra yang memiliki sifat invariant dengan perubahan skala.

#### 2. *Keypoint Localization*

Pada proses *keypoint localization* dilakukan penghilangan (eliminasi) *keypoint* yang berciri tingkat kontras yang rendah, peka terhadap derau (*noise*) dan terdapat di sepanjang sisi.

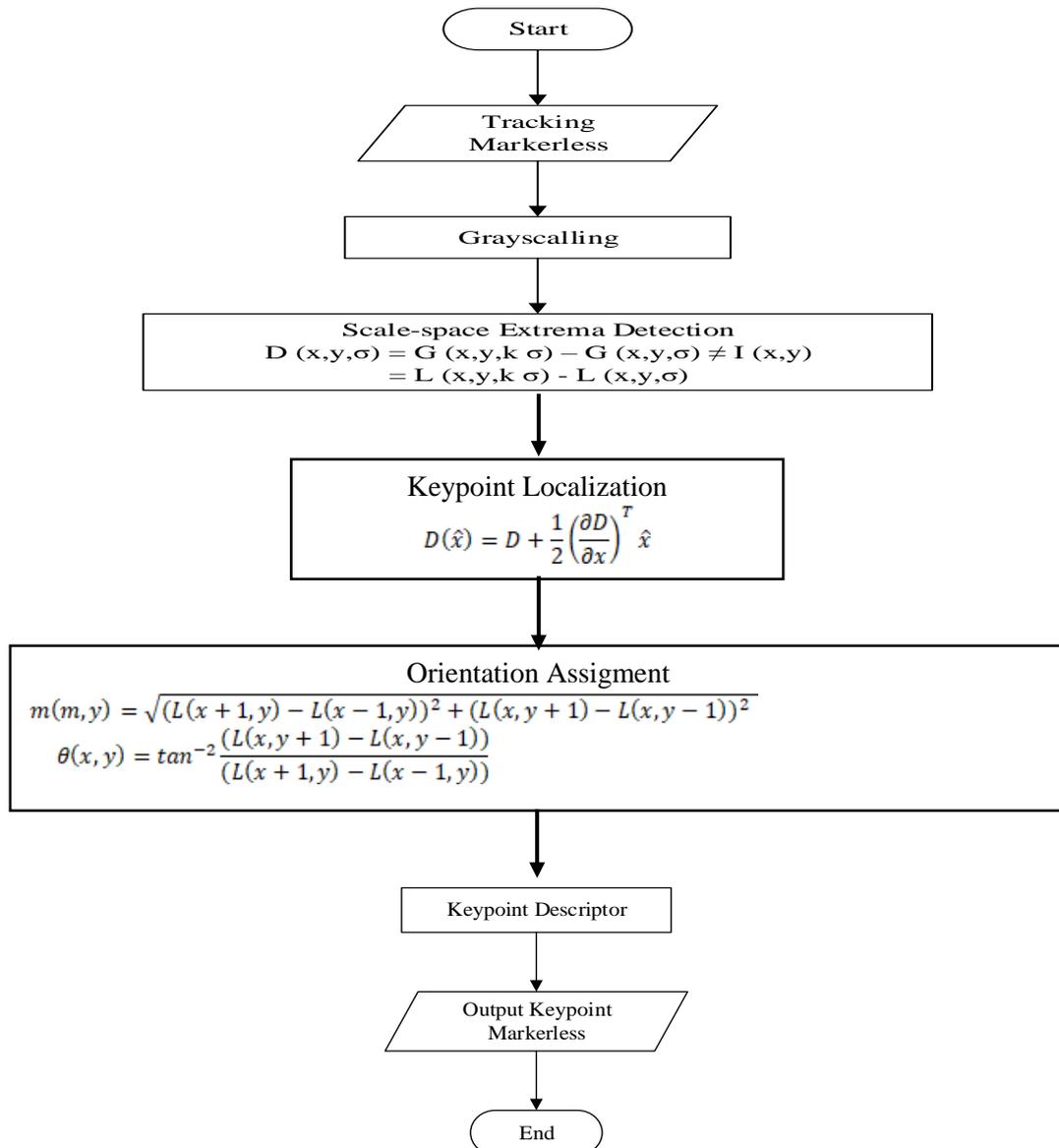
#### 3. *Orientation Assignment*

Tahap *orientation assignment* yang menghasilkan informasi *keypoint* berupa lokasi pada citra dan skala. Pemberian orientasi yang konsisten pada setiap *keypoint* maka deskriptor SIFT dapat direpresentasikan relatif terhadap orientasi tersebut sehingga hasil yang diperoleh menjadi tahan terhadap operasi rotasi pada citra.

#### 4. *Keypoint Descriptor*

Proses untuk memperoleh *keypoint descriptor* dimana gradien citra dihitung dan dipilih disekitar skala pada *keypoint* untuk direpresentasikan sebagai deskriptor SIFT. *Keypoint descriptor* yang dihasilkan bersifat tahan terhadap perubahan bentuk pada citra dan sedikit perubahan iluminasi.

Secara general, langkah-langkah penyelesaian masalah dalam Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT), disajikan dalam bagan alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Algoritma SIFT

Berdasarkan gambar diatas, berikut adalah keterangan flowchart algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT):

1. Proses pertama yang dilakukan adalah melakukan *tracking markerless*.
2. Melakukan proses *grayscale* pada *marker*. *Grayscale* suatu proses dalam mengkonversi atau merubah suatu citra kedalam warna-warna keabuan dengan hanya memperhatikan intensitas-intensitas cahaya atau warna yang dimiliki oleh tiap-tiap piksel.
3. Mencari nilai ekstrim pada skala ruang untuk menemukan kandidat *keypoint*.
4. Melakukan penentuan *keypoint*. *Keypoint* adalah titik-titik dari sebuah gambar yang nilainya tetap ketika mengalami perubahan skala, rotasi, blurring, pencahayaan, dan juga perubahan bentuk.
5. Melakukan penentuan orientasi dari setiap *keypoint*.
6. Melakukan *keypoint descriptor*, yaitu pemberian ciri khusus pada *keypoint* yang telah di orientasi.
7. Didapat hasil akhir berupa citra yang telah memiliki *keypoint* yang invarian terhadap berbagai macam perubahan. *Keypoint* ini yang kemudian menjadi objek yang akan

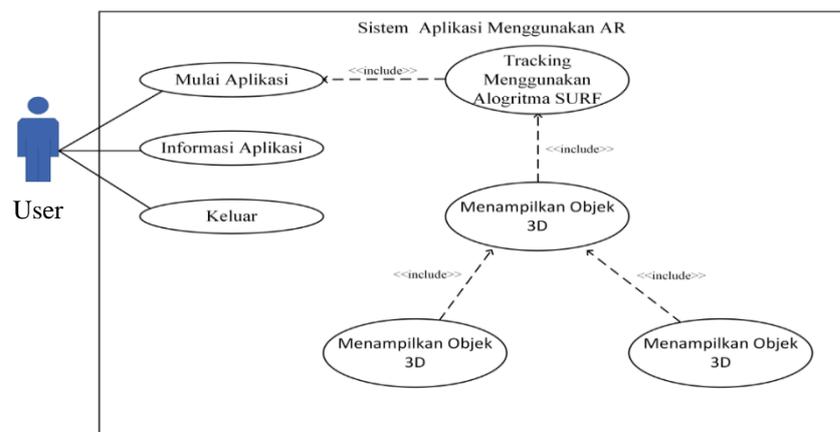
ditampilkan.

### 2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian akan di bangun dan di gambarkan secara detail menggunakan *flowchart*, dengan bantuan *flowchart* maka akan tergambar secara jelas aliran data sehingga sistem akan mudah untuk di pahami. Aplikasi ini di bangun menggunakan teknik markerless, sehingga tidak di perlukan sebuah *marker* yang biasanya berupa kode QR unik yang di cetak sejak awal pembuatan aplikasi.

#### a. Use Case Diagram

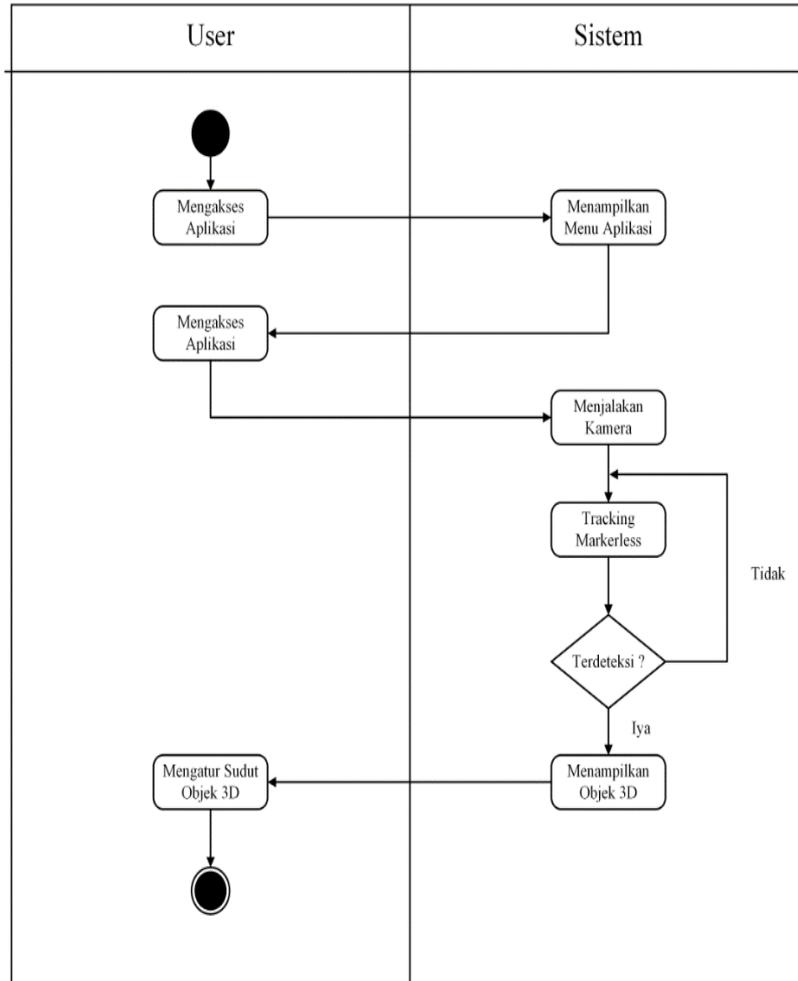
*Use case* menjelaskan urutan dalam proses yang dilakukan, baik dilakukan oleh aktor terhadap sistem ataupun yang dilakukan oleh sistem terhadap aktor. Pada gambar 2 merupakan *use case diagram* aplikasi.



Gambar 2. Use Case Diagram

#### b. Activity Diagram

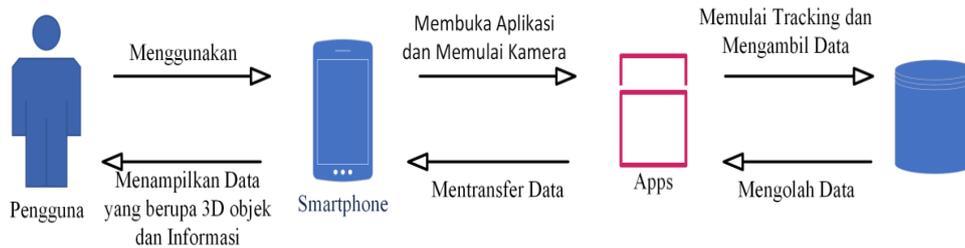
*Activity Diagram* merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. Pada gambar 3 merupakan *activity diagram* aplikasi.



Gambar 3. Activity Diagram

c. Arsitektur Sistem

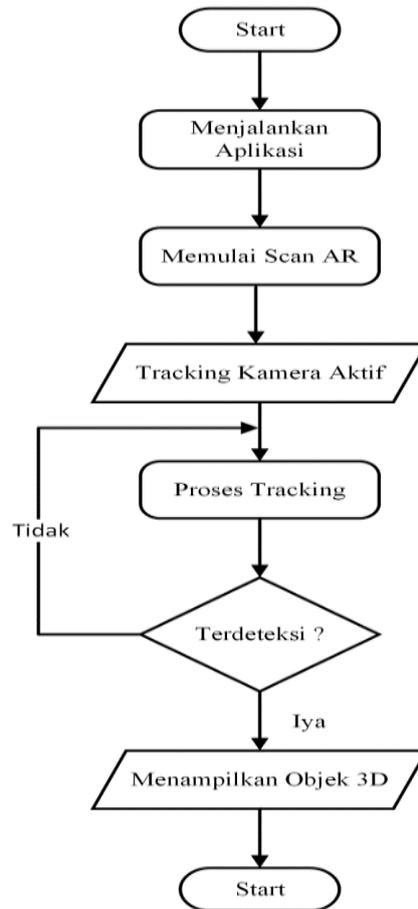
Arsitektur sistem merupakan rancangan desain menyeluruh dari sebuah sistem aplikasi beserta infrastruktur pendukung. Pada gambar 4 merupakan arsitektur sistem aplikasi.



Gambar 4. Arsitektur Sistem

d. Flowchart Penggunaan Aplikasi

Flowchart penggunaan aplikasi pada gambar 4 menunjukkan proses penggunaan aplikasi yang dilakukan, setelah aplikasi dijalankan kamera akan diakses selanjutnya kamera melakukan tracking untuk menampilkan objek 3D, jika tidak terdeteksi, object 3D tidak akan ditampilkan.



Gambar 5. *Flowchart* Penggunaan Aplikasi

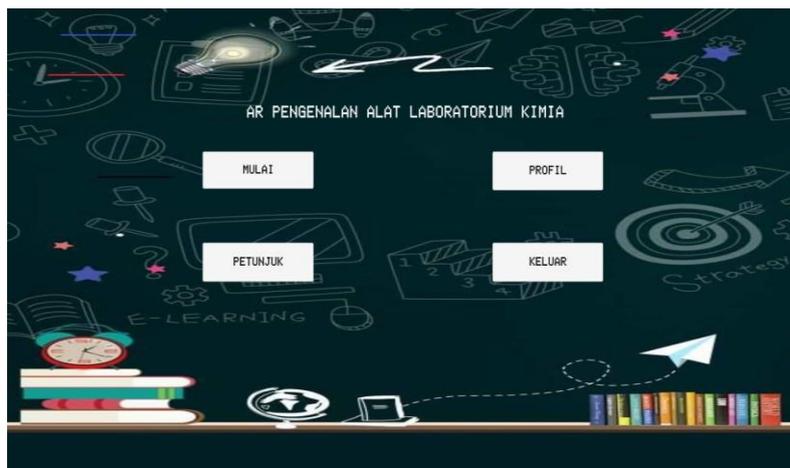
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan berbagai tahapan rancangan dalam pembuatan media pembelajaran ini, maka dihasilkan media pembelajaran untuk pengenalan alat-alat laboratorium kimia dengan *Augmented Reality* berbasis android. Tampilan media pembelajaran ini terdiri atas menu dan submenu yang dapat dipilih masing-masing dengan memilih menu yang tersedia, dalam melakukan penelitian ini program media pembelajaran dibangun menggunakan unity 3D.

#### 1. Halaman Menu Utama

Tampilan halaman menu utama yang ada pada aplikasi pengenalan alat laboratorium kimia, pada Gambar 6 yang merupakan halaman menu utama, terdapat 4 tombol yang dapat diakses yaitu:

- Tombol Mulai, berfungsi untuk menampilkan alat-alat Laboratorium dan informasi dari alat laboratotium yang ditampilkan,tabel periodik dan juga simulasi pratikum.
- Tombol Petunjuk, menampilkan halaman petunjuk dari penggunaan aplikasi
- Tombol Profil, menampilkan halaman biodata tentang mahasiswa yang membuatnya.
- Tombol Keluar, tombol untuk keluar dari aplikasi



Gambar 6. Halaman Mulai

## 2. Halaman Mulai

Tampilan halaman mulai yang ditunjukkan pada Gambar 7 berisi 10 tombol yang dapat digunakan seperti Gelas Beaker, Gelas Ukur, Pengaduk Kaca, Pipet Ukur, Mortar Paste, Labu Erlenmeyer, Cawan Porselin, Corong Gelas, Tabel Periodik, Pratikum.



Gambar 7. Halaman Mulai

### a. Objek Gelas Beaker

Pada halaman tampilan objek gelas beaker tampil objek seperti Gambar 8 ketika pengguna mengklik tombol gelas beaker pada pilihan objek sebelumnya. Selain itu terdapat juga beberapa button diantaranya :

#### 1. Tombol Info

Tombol Info berfungsi untuk menampilkan penjelasan objek.

#### 2. Tombol Panah Kiri (Kembali)

Tombol Kembali berfungsi untuk mengarahkan pengguna kembali pada halaman menu pilihan objek yang terdapat pada Gambar 7.



Gambar 8. Objek Gelas Beaker

## b. Tabel Periodik

Pada halaman tampilan tabel periodik akan tampil seperti Gambar 9, ketika pengguna mengklik tombol tabel periodik pada pilihan objek sebelumnya. Selain itu terdapat juga beberapa button diantaranya:

### 1. Tombol Panah Kiri (Kembali)

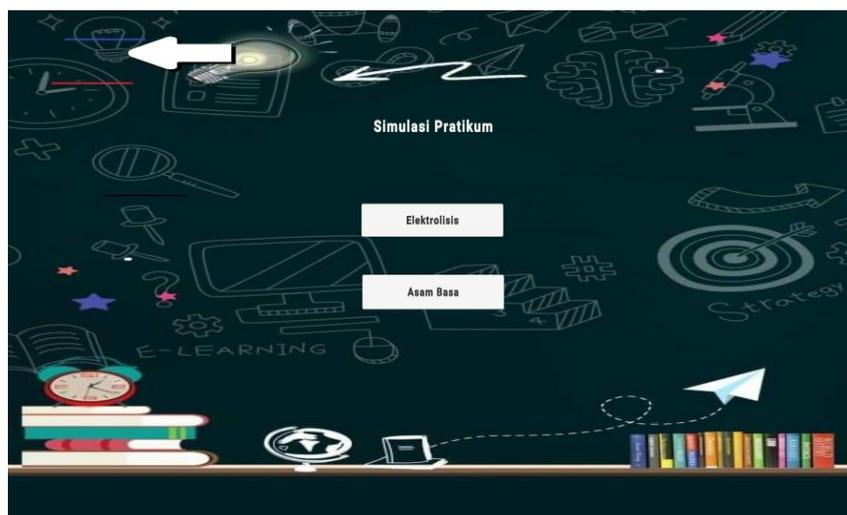
Tombol Kembali berfungsi untuk mengarahkan pengguna kembali pada halaman menu pilihan objek yang terdapat pada Gambar 7.

The Periodic Table of the Elements

Gambar 9. Tabel Periodik

## 2. Halaman Pratikum

Tampilan halaman praktikum yang ada pada aplikasi pengenalan alat laboratorium kimia dapat dilihat pada Gambar 10 dibawah ini. Pada halaman tampilan Pratikum akan tampil halaman materi pembelajaran pengenalan alat laboratorium kimia tentang Larutan Elektrolisis dan Larutan Asam Basa. Pada tombol panah ke kiri berguna untuk kembali ke menu sebelumnya.



Gambar 10. Tampilan Halaman Saran & Kritik

Contoh praktikum tentang materi Larutan Elektrolisis pada penelitian ini pengguna dapat mengklik tombol elektrolisis maka akan tampil halaman seperti pada Gambar 11. Ketika pengguna mengklik tombol elektrolisis pada pilihan objek sebelumnya. Selain itu terdapat juga beberapa button diantaranya :

1. Tombol *Bulb*, tombol *Bulb* berfungsi untuk menampilkan rangkaian arus listrik yang dihasilkan.
2. Tombol Reset, tombol Reset berfungsi untuk mengulangi praktikum dari awal.
3. Tombol Panah Kiri (Kembali), tombol Kembali berfungsi untuk mengarahkan pengguna kembali pada halaman menu pilihan objek yang terdapat pada Gambar 10.



Gambar 11. Tampilan Pratikum Larutan Elektrolisis

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan latar belakang serta pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa Pemanfaatan teknologi *augmented reality* pada aplikasi media pembelajaran pengenalan alat-alat laboratorium kimia ini berjalan sesuai dengan rancangannya.

1. Menampilkan objek 3D alat-alat laboratorium.
2. Memanfaatkan aplikasi ini dapat membantu baik pada proses belajar anak untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia secara 3 dimensi dan dengan teknologi *augmented reality*.

3. Basis *markerless* user tidak perlu mencetak atau mendownload sebuah marker sebagai penanda.
4. Aplikasi *markerless augmented reality* ini di rancang menggunakan UML dan dibangun menggunakan *Blender* dan *Unity 3D*, Aplikasi ini menggunakan metode pengembangan sistem *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.

## 5. SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan aplikasi media pembelajaran alat-alat laboratorium kimia menggunakan *augmented reality* berbasis android dapat mendukung system operasi iOS dapat menambahkan lebih banyak objek alat-alat laboratoium kimia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Ketrampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 5(1), 83. <https://doi.org/10.22373/lj.v5i1.2061>
- [2] Fairuza, S., Hidayat, H. T., & Athariq. (2019). Penerapan Augmented Reality Pada Kegiatan Laboratorium Berbasis Android. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 46–51.
- [3] Siti Nur Laila, M. F. A. (2023). *Sistem Pelaporan, Penanganan dan Monitoring Kerusakan Laboratorium Komputer pada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7927622>
- [4] Yuwapi, M. H. (2021). *Penerapan Augmented Reality Dalam Pembelajaran Pengenalan Alat Universitas Islam Riau*. 1–115.
- [5] Pramujaji, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Pengenalan Corel Draw Sebagai Sarana Pembelajaran Desain Grafis Di Smk Muhammadiyah 2 Klaten Utara. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 183–189.
- [6] Hakim, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72. <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i6>
- [7] Muntahanah, M., Toyib, R., & Ansyori, M. (2017). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Rumah Berbasis Android (Studi Kasus Pt. Jashando Han Saputra). *Pseudocode*, 4(1), 81–89. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.1.81-89>
- [8] Faturohman, V., Kusnaendar, J., & Wihardi, Y. (2020). *Perbandingan Algoritma Deteksi Fitur SIFT, SURF dan ORB dalam Proses Deteksi Objek Pada Video CCTV Comparison of SIFT, SURF and ORB Feature Detection Algorithms in the Process of Detecting Objects on CCTV Video* (Vol. 3, Issue 2). <https://ejournal.upi.edu/index.php/JATIKOM>