

Pengembangan Media Edukasi Berbasis Augmented Reality dengan Algoritma Pseudorandom Number Generation (PRNG) untuk Pengenalan Tanaman Obat

Development of Augmented Reality-Based Educational Media with Pseudorandom Number Generation (PRNG) Algorithm for the Introduction of Medicinal Plants

Juwita Nurqomariah¹ dan Muhlis Tahir²

^{1,2}Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

*Penulis korespondensi: juwitanurqomariah21@gmail.com

Abstract

The development of digital technology in education enables more interactive and innovative learning methods. This study aims to develop Herba Quest-AR, an Augmented Reality (AR)-based educational application designed to introduce medicinal plants in an engaging way. The application was developed using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model and equipped with an interactive quiz feature based on Pseudorandom Number Generation (PRNG) to increase question variety. Evaluation was conducted through small group trials (5 students) and large group trials (27 students), showing high feasibility based on expert and user assessments, with a score percentage of more than 85%. This application is expected to enhance students' understanding of medicinal plants while enriching technology-based learning methods that are adaptive.

Keywords: Augmented Reality, Pseudorandom Number Generation, Learning Media, Medicinal Plants, Educational Game

Abstrak

Perkembangan teknologi digital dalam dunia pendidikan memungkinkan terciptanya metode pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Herba Quest-AR, aplikasi edukasi berbasis Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan tanaman obat secara menarik. Aplikasi ini dirancang menggunakan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan dilengkapi fitur kuis interaktif berbasis Pseudorandom Number Generation (PRNG) untuk meningkatkan variasi soal. Evaluasi dilakukan melalui uji coba kelompok kecil (5 siswa) dan kelompok besar (27 siswa), dengan hasil menunjukkan kelayakan tinggi berdasarkan penilaian ahli maupun pengguna, yaitu persentase nilai lebih dari 85%. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai tanaman obat sekaligus memperkaya metode pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif.

Kata kunci: Augmented Reality, Game Edukasi, Pseudorandom Number Generation, Media Pembelajaran, Tanaman Obat

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi besar dalam dunia pendidikan Indonesia, termasuk perubahan kurikulum sebanyak sebelas kali sejak tahun 1947 [1]. Salah satu transformasi terkini adalah peralihan dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka, yang memberikan ruang bagi guru untuk menjadi fasilitator kreatif serta memberikan keleluasaan bagi siswa dalam mengeksplorasi materi sesuai minat dan kemampuan [2]. Salah satu materi yang penting namun kurang mendapat perhatian adalah edukasi tentang tanaman obat dan herba, yang memiliki nilai strategis dalam pelestarian budaya lokal dan kesehatan.

Sayangnya, di tengah kemajuan zaman, pengetahuan tradisional tentang tanaman obat mulai tergerus [3]. Ariani menyatakan bahwa generasi muda kini mengalami penurunan pemahaman terhadap manfaat tanaman obat karena pergeseran dari pengobatan tradisional ke metode modern yang lebih praktis [4]. Hal ini memicu kekhawatiran akan hilangnya kearifan lokal terkait pengobatan herbal, termasuk di lingkungan pendidikan.

Di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan, pengenalan tanaman obat masuk dalam kurikulum Farmakognosi. Namun, metode pengajaran yang dominan masih konvensional seperti buku ajar dan presentasi, yang dinilai kurang interaktif. Penelitian sebelumnya oleh [5], [6] menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dan AI seperti klasifikasi *simplisia fructus* dan rimpang dengan CNN belum mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, serta cenderung membuat siswa merasa bosan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan Herba Quest-AR, sebuah aplikasi edukasi berbasis Augmented Reality (AR) yang dipadukan dengan algoritma Pseudorandom Number Generation (PRNG) pada fitur kuis. Integrasi AR dan PRNG dipandang penting karena AR mampu menghadirkan visualisasi 3D yang imersif, sedangkan PRNG memberikan variasi soal yang dinamis dan adaptif, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa sekaligus mencegah kejenuhan. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: “Bagaimana mengembangkan aplikasi ed-

kasi Herba Quest-AR berbasis Augmented Reality dengan integrasi algoritma Pseudorandom Number Generation (PRNG) sebagai media pembelajaran pengenalan tanaman obat?”.

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung efektivitas game edukasi dan AR dalam pembelajaran. Studi oleh [7] dan [4] menunjukkan bahwa game edukatif berbasis MDLC efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dan kepuasan pengguna. Penelitian oleh [8] dan [9] menegaskan bahwa aplikasi berbasis AR mampu menyampaikan informasi tanaman obat secara rinci melalui visualisasi 3D, dengan efektivitas penggunaan yang dinilai sangat tinggi oleh pengguna (87,8%). Namun, penelitian-penelitian tersebut belum mengintegrasikan mekanisme variasi soal berbasis algoritma, sehingga pengalaman belajar masih berpotensi monoton.

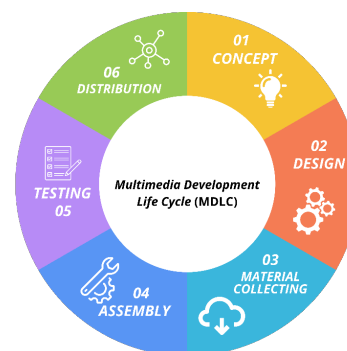
Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini menggabungkan visualisasi 3D berbasis Augmented Reality dengan algoritma Pseudorandom Number Generation (PRNG) pada fitur kuis. Integrasi ini menjadi pembeda utama karena memungkinkan penyajian soal yang lebih bervariasi, adaptif, dan dinamis, sehingga tidak hanya menghadirkan konten yang interaktif tetapi juga mencegah kejenuhan siswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berjudul “Pengembangan Media Edukasi Berbasis Augmented Reality dengan Algoritma Pseudorandom Number Generation (PRNG) untuk Pengenalan Tanaman Obat”, yang diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran Farmakognosi yang lebih interaktif, mandiri, dan efektif bagi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah produk berupa game edukasi Augmented Reality bergenre Adventure pada materi Farmakognosi untuk Siswa Kelas X Jurusan Farmasi di SMKS Yannas Husada Bangkalan. Dengan menggunakan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Model MDLC dipilih karena model ini dirancang untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis multimedia yang dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa [10]. Model MDLC juga dikenal sebagai Model Luther, di mana model ini terdiri dari enam tahapan meliputi tahap konsep (concept), Perancangan (design), pengumpulan bahan (material collecting), penggabungan (assembly), pengujian (testing), dan yang terakhir tahap pendistribusian (distribution) [11]. Adapun fase dalam penelitian menggunakan model MDLC dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi game edukasi berbasis android dengan genre adventure yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality pada mata pelajaran Farmakognosi. Model pengembangan yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle dimana tahapannya, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, distribution. Berikut hasil dari setiap tahapan dari pengem-



Gambar 1. Model MDLC

bangkan dengan model MDLC, yaitu sebagai berikut:

CONCEPT

Tahap ini bertujuan untuk menentukan sasaran serta jenis aplikasi multimedia yang akan dikembangkan, diawali dengan analisis kurikulum dan analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Farmakognosi di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan, diketahui bahwa kelas X Farmasi telah menggunakan Kurikulum Merdeka. Oleh karena itu, pengembangan media disesuaikan dengan capaian pembelajaran, yaitu peserta didik mampu menjelaskan jenis-jenis tanaman obat Indonesia (simplisia), fungsi empiris, dan cara pengolahannya.

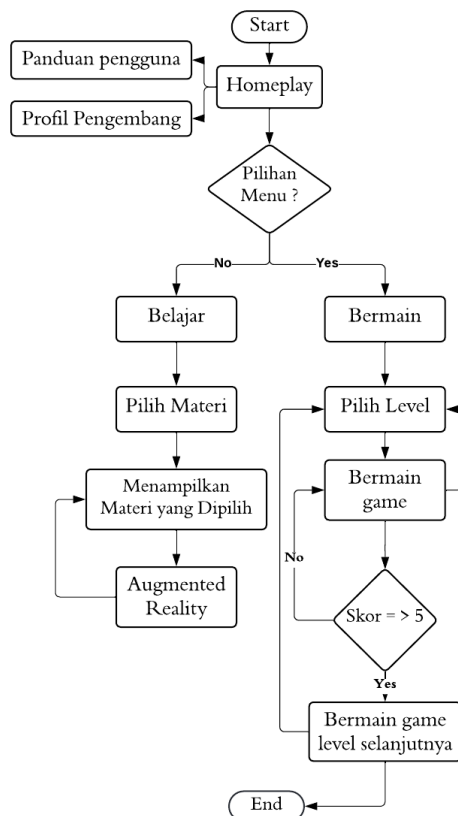
Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi aspek-aspek penting dalam pengembangan media, termasuk perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan. Media akan dikembangkan menggunakan tools seperti Canva, Adobe Illustrator, Blender 3D, Sketchfab, Visual Studio Code, dan Unity, serta dirancang agar dapat berjalan pada sistem operasi Android minimal versi 10 hingga maksimal versi 14.

DESIGN

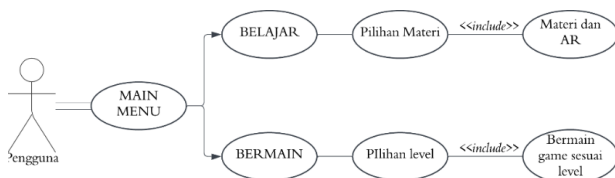
Pada tahap ini perancangan aplikasi atau produk dilakukan berdasarkan analisis pada tahap concept. Konsep game digambarkan dengan flowchart, storyboard, dan use case diagram.

Flowchart

Berikut merupakan alur dari pengembangan aplikasi ini di tunjukan oleh Gambar 2. Flowchart. Di mana Alur penggunaan aplikasi dimulai dari tampilan awal menuju halaman Homeplay yang menyediakan menu panduan pengguna, profil pengembang, serta pilihan utama untuk belajar atau bermain. Jika memilih menu belajar, pengguna dapat menentukan materi yang ingin dipelajari, kemudian sistem akan menampilkan materi tersebut dan dilengkapi dengan fitur Augmented Reality untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Sementara itu, pada menu bermain, pengguna terlebih dahulu memilih level permainan sebelum memulai game. Setelah sesi permainan selesai, skor yang diperoleh akan dievaluasi; jika skor lebih dari lima, pengguna dapat melanjutkan ke level berikutnya, sedangkan jika skor kurang dari atau sama dengan lima, pengguna harus mengulang level tersebut. Proses ini berulang sesuai pilihan hingga pengguna menyelesaikan aktivitas belajar maupun



Gambar 2. Flowchart



Gambar 3. Use Case Diagram

bermain, kemudian sistem akan berakhir pada tahap End.

Storyboard

Berikut merupakan storyboard yang dapat dilihat pada Tabel 1. Storyboard.

Use case diagram

Gambar 3 menunjukkan Use Case Diagram aplikasi yang menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Dari Main Menu, pengguna dapat memilih dua opsi utama, yaitu Belajar atau Bermain. Pada menu Belajar, pengguna diarahkan ke scene Pilihan Materi, yang kemudian menampilkan konten berupa materi dan visual interaktif melalui fitur Augmented Reality (AR). Sementara itu, pada menu Bermain, pengguna masuk ke Pilihan Level sebelum melanjutkan ke aktivitas bermain game sesuai level yang dipilih. Diagram ini memberikan gambaran alur sederhana mengenai fungsi utama yang dapat diakses pengguna dalam aplikasi.



Gambar 4. Pengumpulan Asset

MATERIAL COLLECTING

Tahap ini mengumpulkan material (bahan) sebagai persiapan sebelum lanjut ke tahap assembly. Mulai dari software, asset game, video, background, sound effect, dll. Berikut rincian kegiatan pada tahap design dapat dilihat gambar dibawah ini.

ASSEMBLY

Tahap assembly merupakan proses implementasi, di mana semua bahan yang telah dikumpulkan pada tahap material collecting mulai dirakit menjadi produk final dalam bentuk aplikasi edukasi interaktif. Pengembangan aplikasi ini dilakukan menggunakan Unity sebagai game engine, dibantu oleh berbagai software lain seperti Visual Studio Code untuk scripting, serta Blender dan Sketchfab untuk pembuatan dan integrasi objek 3D. Komponen interaktif dalam aplikasi dibuat menggunakan pemrograman berbasis script, yang mengatur alur navigasi antar scene dan logika permainan.

Salah satu fitur utama yang diimplementasikan dalam tahap ini adalah Augmented Reality (AR) yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek 3D tanaman obat secara nyata melalui kamera perangkat Android. Teknologi AR digunakan untuk memvisualisasikan model 3D tanaman obat yang telah dipilih dalam menu materi. Dengan memanfaatkan AR Foundation di Unity dan target gambar sebagai marker (marker-based AR), siswa dapat memindai gambar tertentu untuk memunculkan objek 3D tanaman yang sesuai di layar perangkat. Objek-objek ini dapat diputar, diperbesar, dan dilihat dari berbagai sudut untuk membantu pemahaman yang lebih nyata terhadap bentuk morfologi tanaman. Selain visualisasi, terdapat juga tombol informasi yang bisa diklik untuk menampilkan deskripsi manfaat dan cara pengolahan tanaman tersebut. Implementasi ini memberikan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif, meningkatkan minat siswa dalam mengenali tanaman obat secara langsung, bukan hanya melalui gambar statis atau teks.

Scene materi ini berisikan informasi terkait penjelasan materi secara otomatis menyesuaikan dengan topik yang telah dipilih sebelumnya, di mana setiap materi disajikan secara interaktif dan sistematis untuk memudahkan pemahaman, dilengkapi tombol untuk menuju ke Augmented Reality.

Tabel 1. Storyboard

Scene	Deskripsi
Belajar	Berikut ini adalah isi scene menu belajar yang mana terdapat beberapa 6 materi yang ditawarkan diantaranya : Simplisia herba Simplisia radix Simplisia rimpang Simplisia folium Simplisia bunga Amylum
Materi	Scene ini merupakan scene dari menu materi yang dipilih, di mana scene ini akan menawarkan berbagai macam jenis simplisia yang dipilih dengan model geser. Dan akan mengarah ke menu augmented reality.
Augmented Reality	Berikut adalah scene yang digunakan untuk menampilkan AR dari simplisia. Dan di samping kanan terdapat button exit untuk keluar dari menu augmented reality dan juga button untuk menunjukan bahan bacaan dari simplisia yang ditunjukkan.
Penjelasan Jenis Tanaman	Scene ini menunjukan informasi atau bahan bacaan dari menu augmented reality yang dipilih.
Bermain	Scene ini menampilkan pilihan level yang dapat dipilih pengguna yakni : Level 1 Level 2 (terkunci, harus mengerjakan level 1 terlebih dahulu)
Kuis	Berikut adalah tampilan salah satu soal yang harus dijawab oleh pengguna agar berhasil mengumpulkan item. Apabila pengguna menjawab pertanyaan dengan benar maka terdapat feedback suara benar dan begitu pula sebaliknya apabila pengguna menjawab salah maka akan terdengar suara feedback suara salah.
Feedback	Tampilan feedback memiliki beberapa tampilan yakni pop up feedback ketika pengguna belum berhasil mengumpulkan jumlah item yang ditentukan. pop up feedback tampilan ketika pengguna berhasil mengumpulkan item dengan jumlah yang telah ditentukan.

**Gambar 5.** Scene Materi**Gambar 7.** Scene Penjelasan**Gambar 6.** Scene Augmented Reality**Gambar 8.** Scene Bermain

Scene Materi berisi penjelasan mendalam sesuai dengan materi yang dipilih, dan disertai tombol menuju scene Augmented Reality, di mana pemain dapat melihat objek 3D secara lebih detail

Jika pemain menekan tombol pertanyaan di scene ini, maka akan diarahkan ke Scene Bahan Bacaan yang berisi informasi lengkap mengenai tanaman obat yang bersangu-

tan.

Scene Bermain menyediakan dua level permainan. Pemain harus menyelesaikan level 1 terlebih dahulu agar level 2 terbuka.

Selain AR, fitur penting lainnya adalah kuis interaktif berbasis logika Pseudorandom Number Generation (PRNG). Saat pemain menjelajahi dunia permainan dan mencoba



Gambar 9. Scene Kuis

```
int randomIndex = Random.Range(0, questions.Length);
currentQuestion = questions[randomIndex];
```



Gambar 10. Feedback

mengambil objek ramuan, mereka akan diarahkan ke scene soal. Di sinilah sistem menerapkan algoritma PRNG untuk menampilkan soal secara acak. Tujuan dari penggunaan PRNG adalah untuk memastikan soal tidak muncul dalam urutan yang sama sehingga dapat mengurangi kebosanan, mendorong keterlibatan, serta mencegah siswa hanya menghafal jawaban. Secara teknis, fungsi `Random.Range()` dari Unity digunakan untuk memilih indeks soal dari array soal yang tersedia. Mekanisme sederhananya adalah sebagai berikut:

Kode ini akan mengambil satu soal secara acak dari kumpulan soal yang telah disiapkan, kemudian ditampilkan kepada pemain melalui UI kuis. Setiap kali pemain menjawab pertanyaan, sistem akan memanggil fungsi ini untuk menampilkan soal baru yang berbeda. Meskipun Unity secara default menggunakan waktu sistem sebagai seed untuk menghasilkan angka acak, pengaturan seed juga dapat diterapkan jika ingin menjaga konsistensi atau mengontrol distribusi pengacakan.

Penggunaan PRNG ini sejalan dengan tujuan pembelajaran, yaitu menciptakan pengalaman belajar yang tidak monoton, menantang, dan mendorong pemahaman konsep. Dengan demikian, siswa tidak hanya menghafal, tetapi juga belajar memahami materi dengan lebih baik melalui pertanyaan yang bervariasi.

Setelah pemain berhasil mengumpulkan lebih dari empat objek, mereka akan diarahkan ke Scene Next Level yang menampilkan tombol untuk melanjutkan ke level berikutnya. Apabila berada di level 2, maka tombol ini berubah menjadi tombol keluar dari permainan. Dengan integrasi berbagai scene dan logika ini, aplikasi tidak hanya menyajikan materi,

tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang aktif dan bermakna.

TESTING

Untuk memastikan aplikasi memenuhi standar kualitas, dilakukan serangkaian pengujian, termasuk validasi oleh ahli media dan materi menggunakan standar ISO 25010, yang mana kriteria yang digunakan adalah instrumen functional suitability, performance efficiency, portability, dan usability. Selain itu, dilakukan pula uji coba kelompok kecil dan besar. Hasilnya, aplikasi ini dinilai “sangat layak” dengan persentase skor 100% dari ahli materi, 96% dari ahli media dosen, dan 98% dari ahli media guru. Uji coba kelompok kecil menghasilkan skor 85%, sementara uji coba kelompok besar mencapai 89%, keduanya dengan kualifikasi “sangat layak.”

Selain itu, hasil uji coba kelompok besar memberikan masukan untuk memperluas jangkauan aplikasi dengan mengembangkan versi untuk perangkat iOS. Hal ini dianggap penting untuk meningkatkan aksesibilitas dan memperluas cakupan pengguna, mengingat banyak pengguna iPhone di masa sekarang. Dengan memperluas dukungan ke platform iOS, aplikasi ini diharapkan dapat menjangkau lebih banyak pengguna, memperluas dampak edukatif, dan meningkatkan efektivitas pembelajaran tentang tanaman obat melalui teknologi Augmented Reality.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, tingkat kelayakan aplikasi Herba Quest-AR menunjukkan hasil yang lebih tinggi. Misalnya, penelitian [7], [8], dan [9] hanya memperoleh persentase kelayakan rata-rata di kisaran 80–90%, sedangkan aplikasi ini berhasil mencapai 85–100%. Hal ini menunjukkan bahwa Herba Quest-AR tidak hanya memenuhi kriteria kelayakan, tetapi juga mampu melampaui hasil penelitian sebelumnya dalam aspek validasi ahli maupun uji coba pengguna.

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, aplikasi Herba Quest-AR berhasil mencapai kualifikasi “sangat layak” sebagai media pembelajaran interaktif untuk siswa farmasi, dengan potensi pengembangan lebih lanjut untuk memperluas jangkauan penggunaannya.

DISTRIBUTION

Pada tahap ini yaitu menyebarkan aplikasi Herba Quest-AR ke Guru Farmakognosi dan siswa di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan, yang terlaksana.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi game edukasi berbasis Android bernama Herba Quest-AR untuk mata pelajaran Farmakognosi kelas X Farmasi SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan menggunakan model pengembangan MDLC. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan siswa mengenali tanaman obat dan herba secara interaktif melalui materi yang sistematis serta kuis dengan mekanisme pengacakan soal guna mengurangi kebosanan dan meningkatkan motivasi belajar. Hasil evaluasi dari ahli

dan uji coba pada siswa menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran karena mampu menciptakan suasana belajar yang dinamis, menantang, serta efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Sebagai rekomendasi pengembangan, aplikasi ini dapat diperluas dengan menambahkan integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk memberikan personalisasi soal sesuai kemampuan siswa, mengembangkan versi iOS guna memperluas jangkauan pengguna, serta memperkaya materi dengan lebih banyak jenis tanaman obat agar manfaat edukatifnya semakin optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fitriyani, I. R. Kurnia, S. N. Fadillah, and A. M. Oktaviani, "Analysis of curriculum policy development and implementation of independent curriculum in elementary schools," *J. Educ. Teach. Learn.*, vol. 5, no. 3, pp. 234–241, 2023.
- [2] F. Jannah, T. Irtifa'Fathuddin, and P. F. A. Zahra, "Problematisasi penerapan kurikulum merdeka belajar 2022," *Al Yazidiy J. Sos. Hum. dan Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–65, 2022.
- [3] N. R. Mawadha, "PENGETAHUAN LOKAL TUMBUHAN OBAT YANG BERASAL DARI AGROFORESTRI OLEH MASYARAKAT SUKU LINTANG DI DESA TALANG BARU, KECAMATAN MUARA PINANG, KABUPATEN EMPAT LAWANG, PROVINSI SUMATERA SELATAN," Universitas Lampung, 2022.
- [4] Muhammad Fauzan Yasykur, Neo Mauizan Ali Fitrah, and Nanda Ega Wijaya Saputra, "Pengembangan Media Pembelajaran Tanaman Obat Tradisional Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. SAINTEKOM*, vol. 14, no. 1, pp. 95–105, Mar. 2024, doi: 10.33020/saintekom.v14i1.600.
- [5] D. B. Elnursa, M. Tahir, A. A. Jakfar, and R. M. Resnanda, "Sistem Klasifikasi Citra Simplisia Fructus Dalam Obat Tradisional Madura Menggunakan Transfer Learning Pada Algoritma CNN," *J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 68–79, 2023.
- [6] R. M. Resnanda, "Pengembangan Aplikasi Berbasis Web untuk Klasifikasi Citra Simplisia Rimpang di SMK Kesehatan Yannas Husada Menggunakan Metode CNN," Universitas Trunojoyo Madura, 2024.
- [7] S. Widoretno, D. Setyawan, and M. Mukhlison, "Efektivitas game edukasi sebagai media pembelajaran anak," *Pros. Transform. Pembelajaran Nas.*, vol. 1, no. 1, pp. 287–295, 2021.
- [8] F. Riana, S. H. Al Ikhsan, F. R. Makbul, and F. S. F. Kusumah, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Berbasis Android," *Krea-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 68–78, 2022.
- [9] M. H. Muladi, T. Listyorini, and E. Supriyati, "Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Tanaman Herbal Berbasis Android," *JUMINTAL J. Manaj. Inform. dan Bisnis Digit.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–99, 2022.
- [10] R. R. Rembulan, "Aplikasi Virtual Tour Islamic Center Berbasis Android," *J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 2, pp. 203–214, 2020.
- [11] S. Pujileksono, D. Yuliani, Susilawati, and T. Kartika, *Riset Terapan Pekerjaan Sosial: SSD, PAR, dan R&D*. Malang: Intrans Publishing, 2023.