

Aplikasi Edukasi Jenis Narkoba Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bagi Generasi Muda

Achmad Fauzi Makarim^{1*}

Cindy Taurusta²

Yulian Findawati³

¹Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jalan Gelam No.250, Jawa Timur, Indonesia

^{2,3} Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jalan Gelam No.250, Jawa Timur, Indonesia

¹achmadfauzimakarim@gmail.com, ² cindytaurusta@umsida.ac.id, ³ yulianfindawati@umsida.ac.id

***Penulis Korespondensi:**

Achmad Fauzi Makarim
achmadfauzimakarim@gmail.com

Abstrak

Narkoba merupakan ancaman serius untuk kesehatan masyarakat, terutama generasi muda. Edukasi narkoba telah dilakukan oleh badan narkotika nasional namun penurunannya tidak maksimal, maka diperlukan teknologi yang dikenal sebagai *Augmented reality* (AR). Tujuan dari penelitian pada Aplikasi Edukasi Jenis Narkoba Untuk Generasi Muda Berbasis Augmented Reality agar memudahkan generasi muda untuk memahami mengenai narkoba dan membuat pengguna agar lebih interaktif dan menarik. Penelitian ini dikembangkan dengan metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* dalam metode ini mempunyai enam tahapan yaitu kosep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, distribusi. dari tahapan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil aplikasi *Augmented Reality* Edukasi jenis dan efek samping narkoba. pada aplikasi ini masih terdapat batasan pada perangkat android Samsung Tidak mendukung Plugin easy ar. aplikasi ini dibuat menggunakan metode *Markless Bassed Tracking* dan menggunakan pengujian dengan metode black box dengan kategori sangat baik. Aplikasi ini dapat digunakan untuk edukasi kepada generasi muda hingga masyarakat luas.

Kata Kunci: Narkoba, Augmented Reality, Markless Bassed Tracking, model 3 dimensi, edukasi

Abstract

Drugs are a serious threat to public health, especially the younger generation. Drug education has been carried out by the national narcotics agency but the reduction is not optimal, so a technology known as Augmented Reality (AR) is needed. The aim of research on educational applications on types of drugs for the young generation based on Augmented Reality is to make it easier for the young generation to understand about drugs and make users more interactive and interesting. This research was developed using the Multimedia Development Life Cycle research method. This method has six stages starting from the concept to the distribution results of the applications that have been created. From the research stages that have been carried out, the results of the Augmented Reality Education application on the types and side effects of drugs were obtained. This application still has limitations on Samsung Android devices. It doesn't support the Easy AR plugin. This application was created using the Markless Bassed Tracking method and uses black box testing with a very good category. This application can be used for education for the younger generation and the wider community.

Keywords: Drugs, Augmented Reality, Markless Bassed Tracking, 3 dimensional model, education

1. Pendahuluan

Narkoba merupakan ancaman serius untuk kesehatan masyarakat, terutama generasi muda, BNNKB dan berbagai organisasi berperan dalam pencegahan terhadap narkoba, dalam acara sosialisasi dari dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat, BNNKB memberikan Informasi mengenai risiko narkoba dan upaya pencegahan narkoba kepada 200 orang guru perwakilan dari masing-masing SMA di wilayah tersebut [1]. Dengan beberapa usaha yang dilakukan oleh Badan Narkotika Nasional (BNN) berhasil menurunkan angka kasus penyalahgunaan narkoba sebesar 1,95%, berdasarkan hasil survei jumlah kasus penyalahgunaan narkoba tahun 2023 yang dilakukan BNN, Penggunaan turun 1,73% [2].

Meskipun angka penggunaan narkoba menurun tetapi kesadaran akan bahaya narkoba masih kurang, terutama bagi generasi muda yang masih labil. Masa remaja antara usia 12 sampai dengan 18 tahun, merupakan masa perkembangan otak yang rentan terhadap efek *neurotoxic*. Dukungan pendidik penting untuk mencegah terjadinya permasalahan fisik dan mental di masa dewasa [3]. Di Indonesia peningkatan jumlah pengguna narkoba pada remaja meningkat hal ini diinformasikan oleh kepala subdit narkoba pada bulan oktober 2024 kasus pengguna terdapat 38,786 kasus, kasus narkoba ini lebih tinggi 7 persen dari tahun lalu [4]. penggunaan teknologi dapat meningkatkan efektivitas pendidikan narkoba. Dalam penelitian yang berjudul “Sosialisasi Bahaya Narkoba Bagi Anak Muda” pada penelitian terdahulu sosialisasi dilakukan dengan media 2D seperti brosur dan poster, dan bekerja sama dengan penegak hukum dalam kampanye kesadaran penggunaan narkoba [5]. Pada sosialisasi ini tidak terdapat pengenalan langsung terhadap benda narkoba yang dimana anak muda tidak akan mengetahui secara langsung bagaimana bentuk dari benda narkoba tersebut. Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan edukasi narkoba dalam bentuk Aplikasi Edukasi berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan menggunakan objek 3 dimensi. Dengan objek ini, anak muda dapat mengetahui bentuk asli dari narkoba tersebut.

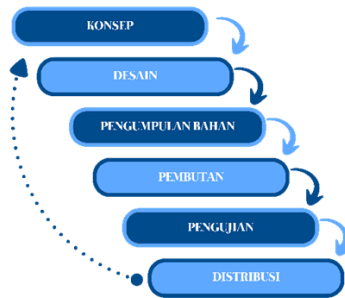
Pendidikan modern terdapat teknologi yang dikenal sebagai *Augmented reality* (AR) yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran mengenai jenis-jenis narkoba dan efek samping penggunaan narkoba. *Augmented Reality* (AR) merupakan suatu teknologi yang mempersatukan antara dua dunia yaitu dunia virtual dan nyata yang memungkinkan manusia dapat melihat objek digital secara nyata [6]. Tentunya informasi tersebut dapat berupa teks, suara dan video. *Augmented reality* dapat ditampilkan dengan bantuan seperti webcam computer, kamera, bahkan kacamata khusus.

Pada penelitian terkait dengan Narkoba terdapat Aplikasi yang mempunyai fitur objek 3 dimensi yang dapat di pindai melalui marker fisik salah satu contohnya adalah objek 3 dimensi Ganja yang ditampilkan pada perangkat [7]. Berdasarkan penelitian diatas terdapat kekurangan yang dapat diisi oleh penulis, maka penulis akan mengembangkan aplikasi Augmented Reality edukasi narkoba bagi generasi muda agar generasi muda dapat mengetahui narkoba berdasarkan bentuk dan jenisnya secara nyata, Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan metode *Markless Based Tracking* dimana pengguna tidak perlu mempunyai marker fisik lagi untuk memindai marker yang ingin di munculkan pada model 3 dimensi dimana penelitian sebelumnya menggunakan *Marker Based Tracking* selain itu dalam Aplikasi ini terdapat penjelasan, suara penjelasan dan menambahkan animasi pada fitur efek samping penggunaan narkoba agar lebih interaktif dan menarik. Dari hasil yang didapatkan pada pengujian dengan metode black box, menghasilkan 20 responden dan mendapatkan hasil 97.4% dengan kategori sangat baik, maka Aplikasi Augmented reality ini diharapkan dapat menjadi alat pembelajaran dan edukasi yang lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga dapat diterima dengan baik oleh remaja.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan dari pembahasan latar belakang sebelumnya, aplikasi AR Edukasi jenis dan efek samping narkoba, Penelitian ini dikembangkan dengan metode penelitian menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) metode ini bertujuan dan berfungsi untuk menjadi panduan bagi perkembangan sistem yang cepat dan untuk mencapai kebutuhan pembelajaran [8]. Pada gambar 1 terdapat diagram MDLC yang menjelaskan mengenai suatu tahapan yang terdapat dalam metode MDLC. Pada tahapan pertama terdapat perencanaan konsep dari aplikasi yang merupakan proses tahapan yang dilakukan untuk membuat aplikasi AR, setelah membuat konsep terdapat desain merupakan tahapan pemodelan aplikasi yang dirancang untuk membuat tampilan navigasi pada aplikasi, kemudian terdapat pengumpulan bahan dibutuhkan untuk mengumpulkan bahan bahan pembuatan aplikasi yang diperlukan, setelah itu terdapat tahapan pembuatan merupakan sebuah tahap untuk membuat aplikasi yang tahapannya didapatkan dari

konsep, setelah pembuatan aplikasi akan masuk tahap pengujian setelah pengujian kemudian aplikasi akan masuk tahap distribusi dimana distribusi merupakan tahapan untuk menyimpan aplikasi pada playstore [9].



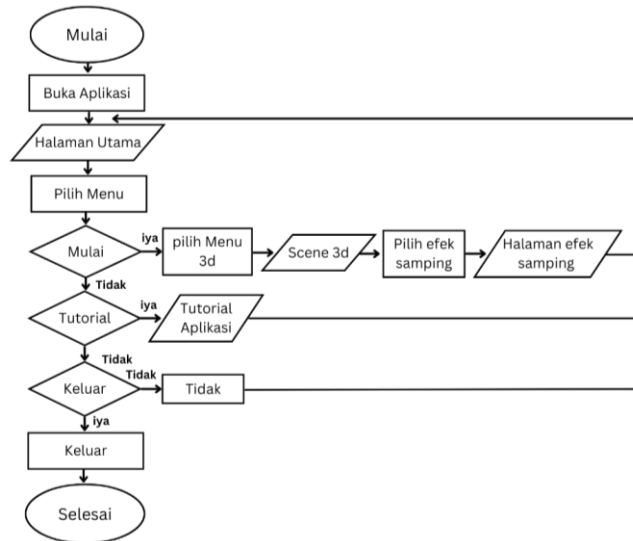
Gambar 1. Diagram MDLC

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *black-box* merupakan metode pengujian yang hanya berfokus pada fungsi perangkat lunak dan pengujian hanya dilihat dari data hasil uji [10]. Pengujian *black-box* memiliki kelebihan yaitu membantu menemukan aspek-aspek pada perangkat lunak yang belum terpenuhi [11]. Responden terdiri dari generasi muda antara usia 12 sampai dengan 18 tahun, terdapat 30 responden yang yang didapatkan melalui suvei online menggunakan sebuah *platform* yang digunakan mengetahui layaknnya aplikasi Edukasi Jenis Narkoba Untuk Generasi Muda Berbasis Augmented Reality untuk diedarkan ke generasi muda. Dari data yang di dapatkan akan dihitung untuk mencapai target persentase kelayakan aplikasi.

3. Hasil

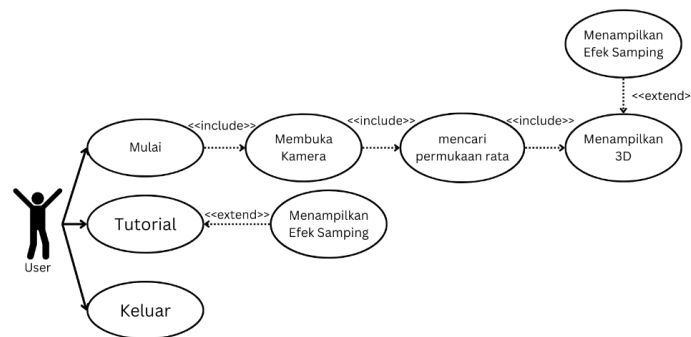
Konsep

Pada tahapan pembuatan konsep dibuat sebagai konsep materi, konsep media, tujuan, dan seluruh pengguna Aplikasi penjelasan ini merupakan pengertian dari konsep [12]. Dalam tahapan konsep dibuatlah bahasa pemodalan dengan menggunakan *unified modeling language* (UML), dalam UML terdapat diagram *flowchart* yang digunakan sebagai penjelasan tahapan jalannya Aplikasi diagram ini terdapat pada gambar 2 yang menjelaskan alur aplikasi AR Edukasi jenis dan efek samping narkoba, diagram tersebut dimulai apabila user membuka aplikasi kemudian user diarahkan ke menu home. jika sudah berada pada menu terdapat tiga pilihan yaitu mulai, tutorial dan keluar. Jika user memilih mulaaai maka akan diarahkan pada menu pilihan objek tiga dimensi dan tampilan efek samping, jika pengguna ingin melihat tutorial maka pengguna akan menekan menu tutorial Aplikasi, dan jika user memilih keluar maka Aplikasi akan berhenti.



Gambar 2. Diagram Flowchart

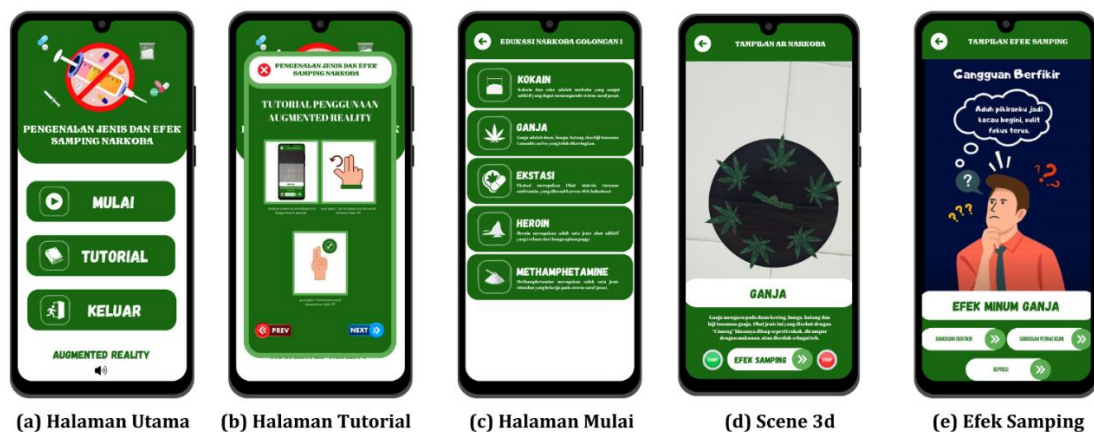
Pada tahapan berikutnya terdapat *use case* diagram, berfungsi untuk mengilustrasikan cara penggunaan sistem untuk sudut pandang pengguna dalam aplikasi jenis dan efek samping narkoba.



Gambar 3. Use Case Diagram

Desain

Tahap desain adalah tahap mengembangkan konsep, tema, atau tampilan dari desain dimana desain tersebut akan diterapkan pada aplikasi [13]. Pada gambar 4 terdapat rancangan aplikasi Edukasi jenis dan efek samping narkoba yang dibuat untuk edukasi generasi muda berbasis Augmented Reality, pada rancangan aplikasi diatas terdapat 5 halaman diantaranya (a)halaman utama yang terdapat tiga pilihan menu, (b) halaman tutorial pada halaman ini terdapat tutorial penggunaan aplikasi, (c) halaman mulai yang terdapat menu tiga dimensi dan animasi, (d) halaman objek 3D menampilkan gambaran tiga dimensi dari narkoba, dan (e) halaman efek samping menampilkan animasi efek samping dari penggunaan narkoba.



Gambar 4. Rancangan desain user interface

Pengumpulan Bahan

Pengumpulan bahan merupakan tahapan yang dilakukan setelah tahapan desain. Dari desain yang sudah dibuat pada tahapan desain perancang perlu mengumpulkan materialnya. Pada gambar 5 terdapat gambar asli dari jenis narkoba dimensi diantaranya (a) Ganja, (b) Kokain, (c) Ekstasi, (d) Methamphetamine, (e) Heroin.



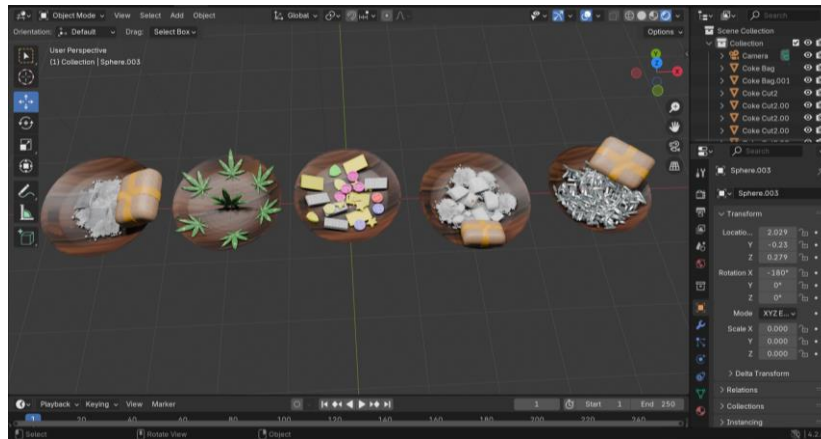
Gambar 5. Jenis narkoba golongan 1 [14]

Pada gambar 6 terdapat desain tombol yang digunakan untuk Aplikasi jenis dan efek samping narkoba. diantaranya mulai, tutorial, Keluar, Kembali, Pilihan jenis narkoba, efek samping, pilihan animasi efek samping.



Gambar 6. Tombol tombol yang ada dalam aplikasi

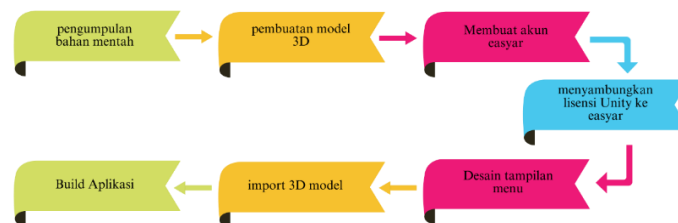
Pada gambar 7 terdapat proses pembuatan objek 3 dimensi bentuk dari barang narkoba pada Aplikasi jenis dan efek samping narkoba.



Gambar 7. Proses pembuatan 3d model pada bentuk narkoba

Pembuatan

Tahapan pembuatan yaitu Semua desain dan bahan dibuat pada tahap pembuatan. Semua komponen atau item dibuat dan dijadikan satu ke dalam aplikasi yang lengkap [15]. Pada tahapan pembuatan pertama terdapat proses tahapan pembuatan ke dalam bentuk Aplikasi yang di buat, tahapan diantaranya pengumpulan bahan, pembuatan model tiga dimensi, membuat akun easy ar dan menyabungkan ke unity, kemudian pembuatan tampilan menu, selanjutnya memasukkan model tiga dimesi dan terakhir tahapan *build* aplikasi dengan menggunakan tools unity.



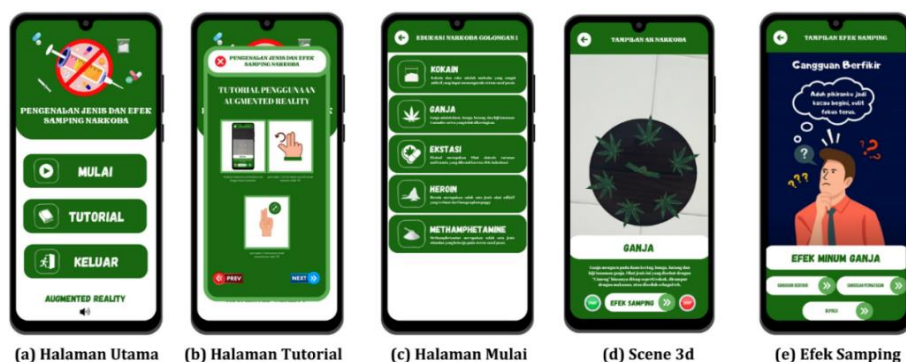
Gambar 8. Alur Pembuatan Aplikasi

Pada proses pembuatan akan menghasilkan Aplikasi dengan konsep dasar menampilkan objek 3 dimensi. pada gambar 9 terdapat konsep dasar implementasi interaktif objek tiga dimensi pada Aplikasi.



Gambar 9. implementasi interaktif

Pada gambar 10 terdapat hasil yang sudah jadi setelah semua proses sudah di lakukan dan semua tahapan digabungkan menjadi aplikasi.



Gambar 10. Hasil dari pembuatan Aplikasi

Gambar 11 terdapat hasil dari penampilan 3d yang sudah discan menggunakan perangkat android, satu menu hanya terdapat satu objek yang sudah diatur dengan baik. Pada gambar terdapat 5 objek (a) Ganja, (b) Kokain, (c) Ekstasi, (d) Methamphetamine Pada gambar tiga dimensi berwarna putih sebenarnya warna asli dari jenis narkoba ini berwarna putih bening dikarenakan pada aplikasi pembuatan tidak bisa memasukkan tektsture putih bening, (e) Heroin.



Gambar 11. Hasil scan objek 3d

4. Pembahasan

Pengujian

Pada tahap pengujian pada Aplikasi AR Edukasi jenis dan efek samping narkoba menggunakan metode pengujian black-box. Jenis penguji yang berfokus pada *input* padan aplikasi dan output yang dihasilkan aplikasi yang didapatkan dari perangkat lunak dengan persyaratan fungsi atau modul yang dibuat disebut Metode black box [16].

Tabel 1. pengujian metode black box

No	Bagian Pengujian	Respon Aplikasi			Hasil
		Baik	sedang	Kurang	
1	Halaman mulai pilihan 3d	✓			Berhasil
2	Scene kokain	✓			Berhasil
3	Halaman efek samping kokain	✓			Berhasil
4	Scene ganja	✓			Berhasil
5	Halaman efek samping ganja	✓			Berhasil
6	Scene ekstasi	✓			Berhasil
7	Halaman efek samping ekstasi	✓			Berhasil
8	Scene heroin	✓			Berhasil

9	Halaman efek samping heroin	✓	Berhasil
10	Scene metamphetamine	✓	Berhasil
11	Halaman efek samping metamphetamine	✓	Berhasil
12	Halaman tutorial	✓	Berhasil
13	Tombol mulai	✓	Berhasil
14	Tombol tutorial	✓	Berhasil
15	Tombol objek 3d	✓	Berhasil
16	Tombol efek samping	✓	Berhasil
17	Tombol kembali	✓	Berhasil
18	Tombol keluar	✓	Berhasil

Pada bagian table 1 terdapat hasil pengujian yang didapatkan dari pengujian *black box* dari aplikasi. pada pengujian pertama membuka halaman mulai pada halaman ini terdapat pilihan menu tiga dimensi, setelah user memilih mereka akan diarahkan ke *scene* bentuk tiga dimensi, pada *scene* tersebut terdapat tombol efek samping untuk menuju halaman animasi efek samping. Kemudian pada bagian halaman utama terdapat menu tutorial dimana dalam menu tersebut terdapat tutorial penggunaan aplikasi, dan yang terakhir terdapat menu keluar untuk menutup Aplikasi.

Tabel 2. Hasil dari pengujian smarthphone

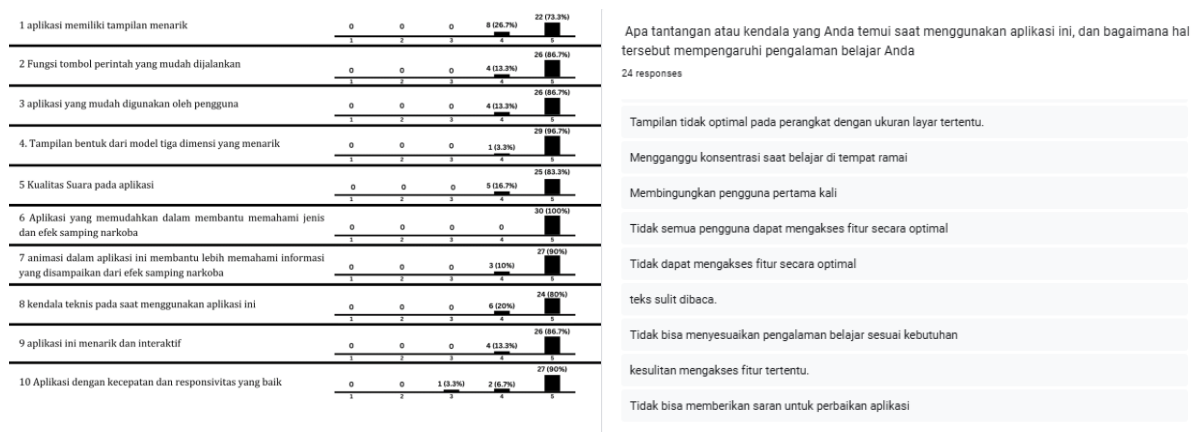
No	Nama perangkat	Versi dari android	RAM	Plugin Easy AR	Hasil
1	Oppo A5s	8.1.0	3 GB	iya	Aplikasi berjalan dengan lancar
2	Poco X3 Pro	12	8 GB	iya	Aplikasi berjalan dengan lancar
3	Samsung A14	14	6 GB	Tidak	Tidak mendukung Plugin easy ar

Pada bagian table 2 terdapat pengujian terhadap smarthphone yang beda perangkat dan versi pada android. Hasil dari pengujian perangkat oppo A5s dengan versi 8.1.0 ram 3 GB aplikasi berjalan dengan lancar, kemudian pada pengujian perangkat Poco X3 Pro dengan versi 12 ram 8 aplikasi berjalan dengan lancar, yang terakhir terdapat perangkat Samsung A14 dengan versi 14 ram 6 GB dengan hasil perangkat pada android Samsung Tidak mendukung Plugin easy ar.

Tabel 3. Skor Skala Likert

Skor	Presentase	Keterangan
1	0% - 20%	Sangat Kurang Baik (SKB)
2	21% - 40%	Kurang Baik (KB)
3	41% - 60%	Cukup Baik (CB)
4	61% - 80%	Baik (B)
5	81% - 100%	Sangat Baik (SB)

Pada table 3 terdapat Pengujian yang dilakukan berdasarkan kategori nilai kelayakan. Dari nilai yang terendah hingga yang tertinggi dengan skor 1 sampai 5. Selanjutnya dalam pengujian kelayakan yang dilakukan dengan menyebarkan survei kepada responden yang mencakup pertanyaan mengenai tampilan, fungsi, dan manfaat aplikasi. Mereka kemudian diminta untuk menyelesaikan penilaian.



Gambar 12. Grafik hasil kuisioner dan pengalaman pengguna

Berdasarkan gambar 12 dari hasil kuisioner yang didapatkan dari generasi muda melalui kuisioner online, terdapat 30 responden dengan skor 5 mendapatkan total 262, pada skor 4 mendapatkan total 37, kemudian pada skor 3 mendapatkan total 1, sementara untuk skor 2 dan skor 1 mendapatkan total 0 responden. Rumus penilaian responden terhadap aplikasi augmented reality untuk mendeteksi jenis obat dan efek samping didasarkan pada skala Likert. Skor tertinggi yang diberi tanda X, skor tertinggi adalah kategori “sangat baik” dengan skor 5, skor yang didapatkan jumlah pertanyaan dikali dengan kuisioner yang diajukan yaitu $X = 5 \times 10 = 50$. Skor yang diharapkan dilambangkan dengan Y, kemudian dihitung dengan mengalikan nilai tersebut dengan jumlah responden yang ditentukan $Y = 50 \times 30$ (jumlah responden) = 1.500.

f = Nilai frekuensi total setiap pertanyaan

P = Presentasi Kelayakan

T = total responden

Y = Skor harapan

P_n = Skor likert

Oleh karena itu, hasil penghitungan kepuasan pengguna adalah:

$$f = T \times P_n \quad (1)$$

$$f = (262 \times 5) + (37 \times 4) + (1 \times 3)$$

$$f = 1.310 + 148 + 3 = 1.461$$

$$p = f/y \times 100\% = P\% \quad (2)$$

$$p = 1.461/1.500 \times 100\% = 97.4\%$$

dengan hasil yang sudah di jumlahkan memperoleh hasil pengujian kelayakan dengan hasil 97.4% pada aplikasi AR Edukasi jenis dan efek samping narkoba. jika skor dibandingkan dengan edukasi narkoba menggunakan materi atau penyuluhan dan video animasi maka penggunaan AR dinilai lebih baik, seperti penelitian yang berjudul “edukasi dan sosialisasi narkoba kepada remaja” pada penelitian ini edukasi dilakukan dengan memberikan materi atau penyuluhan dan video animasi menunjukkan hasil pengetahuan siswa pengertian 93,3%, Penggolongan 93,3%, dampak 96,7% [17]. jadi dari perbandingan edukasi menggunakan penyuluhan dengan menggunakan media AR aplikasi yang sudah dibuat dapat dinyatakan sangat baik serta layak untuk digunakan.

Distribusi

Pada tahap distribusi Aplikasi augmented reality Edukasi jenis dan efek samping narkoba akan dipublikasikan di google playstore setelah melalui tahapan pengujian yang dilakukan oleh user

dan pengujian validasi ahli atas nama Aipda Afik Iswanto serta diimplementasikan sebagai media pendidikan interaktif.



Gambar 12. Pengujian oleh ahli

5. Penutup

Dalam penelitian Aplikasi Edukasi Jenis Narkoba Untuk Generasi Muda Berbasis Augmented Reality dapat diambil kesimpulan yaitu aplikasi AR Edukasi jenis dan efek samping narkoba dibuat dengan menggunakan metode *markerless augmented reality* dimana metode ini tidak memerlukan marker lagi untuk memunculkan model tiga dimensi, jadi pengguna tidak perlu mengunduh gambar lagi. Dimana ini sangat berguna untuk edukasi bentuk asli dari narkoba dikarenakan jika edukasi membawa barang asli dari narkoba maka hal tersebut melanggar hukum negara Indonesia. Dalam penelitian ini uji kelayakan menggunakan metode *black box* dari hasil uji kelayakan yang sudah dilakukan didapatkan 30 responden dengan tanggapan 97.4% yang memberikan penilaian dari yang baik sampai sangat baik. Dengan hasil yang sudah didapatkan hasilnya aplikasi ini sudah dikembangkan sesuai fungsional yang diharapkan. Aplikasi edukasi narkoba ini dapat dikembangkan dalam fiturnya seperti fitur konsultasi kepada ahlinya dan fitur tempat rehabilitasi narkoba, penelitian ini dapat digunakan dalam pendidikan formal dengan menyesuaikan kurikulum yang berlaku.

6. Referensi

- [1] Badan Narkotika Nasional, "Sosialisasi Upaya Pencegahan Penyalahgunaan Narkoba Pada Remaja," bandungbaratkab.bnn.go.id. Accessed: Oct. 12, 2024. [Online]. Available: <https://bandungbaratkab.bnn.go.id/sosialisasi-upaya-pencegahan-penyalahgunaan-narkoba-pada-remaja/>
- [2] Humas BNN, "TINDAK TANPA PANDANG BULU, TERUS MELAJU UNTUK INDONESIA BERSINAR," bnn.go.id. Accessed: Jul. 03, 2024. [Online]. Available: <https://bnn.go.id/tindak-tanpa-pandang-bulu-terus-melaju-untuk-indonesia-bersinar/>
- [3] D. Rahmat Saepulloh, "PENDIDIKAN KARAKTER SESUAI FITRAH PERKEMBANGAN REMAJA."
- [4] RHAMA PURNA JATI, "Kasus Narkoba di Indonesia Meningkat, Jakarta Paling Rawan," www.kompas.id. Accessed: Nov. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.kompas.id/baca/metro/2024/11/11/kasus-narkoba-di-indonesia-meningkat-jakarta-paling-rawan>
- [5] Yudhy Sanjaya *et al.*, "Sosialisasi Bahaya Narkoba Bagi Anak Muda," *REAL COMMUNITY SERVICE CENTER JOURNAL*, 2021.
- [6] M. R. Tanjung and D. Irfan, "Rancang Bangun Aplikasi Android Pengenalan dan Perakitan Perangkat Personal Komputer Berbasis Augmented Reality."

- [7] M. Mustagfirin and I. Riyanto, "Media Penyuluhan Bahaya Narkoba dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Mobile Android," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, p. 61, Mar. 2021, doi: 10.36499/jinrpl.v3i1.4037.
- [8] F. N. Kumala, A. Ghufro, P. P. Astuti, M. Crismonika, M. N. Hudha, and C. I. R. Nita, "MDLC model for developing multimedia e-learning on energy concept for primary school students," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1869/1/012068.
- [9] A. Dwi Putra, M. Ridho, D. Susanto, and Y. Fernando, "Penerapan MDLC Pada Pembelajaran Aksara Lampung Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.58602/chain.v1i2.19.
- [10] M. Sholeh, I. Gisfas, Cahiman, and M. A. Fauzi, "Black Box Testing on ukmbantul.com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1823/1/012029.
- [11] A. C. Praniffa, A. Syahri, F. Sandes, U. Fariha, Q. A. Giansyah, and M. L. Hamzah, "PENGUJIAN BLACK BOX DAN WHITE BOX SISTEM INFORMASI PARKIR BERBASIS WEB BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING OF WEB-BASED PARKING INFORMATION SYSTEM."
- [12] N. Hasanah, "Perancangan Video Tutorial Untuk Pembelajaran Keyboard Bagi Pemula Menggunakan Metode MDLC," *Telcomatics*, vol. 6, no. 2, p. 67, Jan. 2022, doi: 10.37253/telcomatics.v6i2.6357.
- [13] F. Alfiansyah, S. Lina, and M. Sitio, "Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health Kepada Masyarakat Berbasis Mobile," 2022. [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [14] Badan Narkotika Nasional, "Jenis-Jenis Narkoba Memiliki Efek Yang Berbeda Bagi Kesehatan Fisik dan Mental Penggunanya," laburakab.bnn.go.id. Accessed: Jul. 25, 2024. [Online]. Available: <https://laburakab.bnn.go.id/jenis-jenis-narkoba-memiliki-efek-yang-berbeda-bagi-kesehatan-fisik-dan-mental-penggunanya/>
- [15] I. Insiyroh and C. Taurusta, "Indonesia 2 Cindy Turusta, Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi," *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 123–135, 2023, doi: 10.31571/saintek.v12i1.5825.
- [16] A. D. Kurniawan and J. Aryanto, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis Android," *SMATIKA JURNAL*, vol. 14, no. 01, pp. 53–60, Jun. 2024, doi: 10.32664/smatika.v14i01.1215.
- [17] E. Lusiana, N. S. Tamzil, D. Oktarina, and G. D. Prasasty, "Sosialisasi dan edukasi bahaya narkoba pada remaja," *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Humanity and Medicine*, vol. 3, no. 3, pp. 193–201, Nov. 2022, doi: 10.32539/hummed.v3i3.109.