

## IMPLEMENTASI MARKER BASED TRACKING AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN MODA TRANSPORTASI BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : PAUD NUSA INDAH A)

Aji Setiawan<sup>1\*</sup>, Febri Azhari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Darma Persada

\*Koresponden : [aziesetiawan@gmail.com](mailto:aziesetiawan@gmail.com)

### ABSTRAK

*Aplikasi interaktif dapat membantu anak usia dini dalam mengenal jenis-jenis kendaraan dengan tampilan yang lebih nyata dan menarik. Design aplikasi akan menyajikan informasi tentang setiap jenis transportasi yang dibahas. Fitur-fitur seperti Scalling, Rotate, dan Move juga disediakan untuk memungkinkan pengguna melihat tampilan objek dari berbagai sudut dan ukuran, disamping itu aplikasi dilengkapi dengan audio dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris untuk pengucapan nama masing-masing transportasi. Proses pembuatan aplikasi ini dimulai dari pengumpulan data tentang materi yang terkait dari berbagai sumber, kemudian dilakukan perancangan struktur navigasi, use case, storyboard, rancangan tampilan aplikasi dan penggunaan bahasa pemrograman C#. Pengujian dilakukan pada beberapa smartphone berbasis Android dan pengukuran jarak ideal, penelitian ini menyimpulkan bahwa aplikasi pengenalan transportasi mobile dengan augmented reality sudah sesuai harapan dan dapat digunakan pada lingkungan anak usia dini.*

**Kata kunci** : Android, Aplikasi, Augmented Reality, Transportasi, Marker.

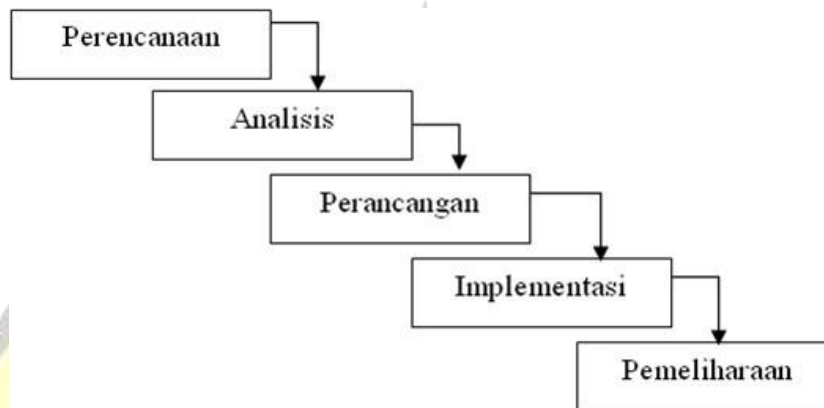
### 1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi khususnya teknologi digital telah berkembang dengan sangat baik. Penerapannya telah meluas ke dalam berbagai bidang, salah satunya adalah teknologi *mobile*. Perkembangan teknologi *mobile* telah banyak diterapkan di beberapa bidang baik bisnis, jasa maupun pendidikan mulai dari pendidikan anak usia dini (PAUD) [1], sekolah dasar [2], menengah pertama [3], menengah atas atau kejuruan [4] hingga universitas [5] penggunaan teknologi *mobile* khususnya di bidang *augmented reality* (AR) dapat menjadi sarana dalam memudahkan transfer informasi dan penunjang di sektor pendidikan. Menurut Azuma (2001), Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan virtual yang dapat ditampilkan dalam bentuk animasi 3D [6].

Salah satu metode yang diterapkan dalam teknologi Augmented Reality saat ini adalah *Marker Based Tracking*, metode ini menggunakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer dapat mengidentifikasi posisi dan orientasi marker, sehingga dapat menciptakan objek virtual 3D yang terdiri dari titik acuan (0,0,0) dan tiga sumbu, yaitu sumbu X, Y, dan Z. Marker Based Tracking dikembangkan sejak tahun 1980-an dan awal 1990-an untuk penggunaan dalam Augmented Reality.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan sistem ini, data yang dikumpulkan akan diproses dan dianalisis dengan menggunakan teknologi Augmented Reality sehingga menghasilkan aplikasi yang edukatif dan informatif. Implementasi sistem dilakukan dengan menerapkan rancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya menggunakan bahasa pemrograman C#. Setelah itu, sistem diuji dengan melakukan pengujian pada sistem yang telah dibangun. Arsitektur pengembangan sistem menggunakan pendekatan waterfall, metode ini banyak digunakan karena pengembangan sistem menjadi lebih sistematis dan terukur [7].



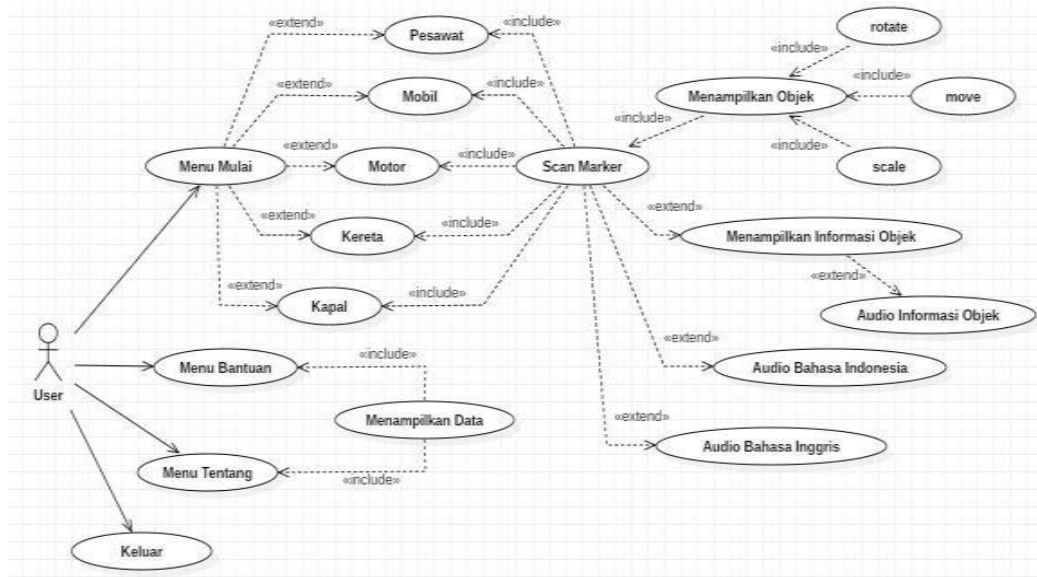
Gambar 1. Metode Waterfall

Dalam perancangan aplikasi pengenalan moda transportasi berbasis augmented reality bagi anak PAUD dimulai dengan melakukan analisis terhadap mekanisme kebutuhan anak didik yang telah dilakukan pada PAUD Nusa Indah A. Analisa Perancangan sistem informasi ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan langsung dan juga wawancara yang dilakukan kepada para guru. Pembahasan wawancara yang dilakukan meliputi sistem informasi apa yang dibutuhkan untuk membantu pengenalan moda transportasi secara interaktif bagi anak usia dini.

Dari hasil wawancara dan analisa yang dilakukan, dapat dirancang aplikasi AR pengenalan moda transportasi bagi anak usia dini yang dibutuhkan PAUD Nusa Indah A. Perancangan aplikasi dirancang berdasarkan hasil observasi untuk kemudian dilakukan pembuatan aplikasi dan tahap akhir pengujian sistem, perancangan sistem yang dibuat meliputi *use case diagram*, flowchart dan storyboard aplikasi.

### 2.1 Use Case Diagram

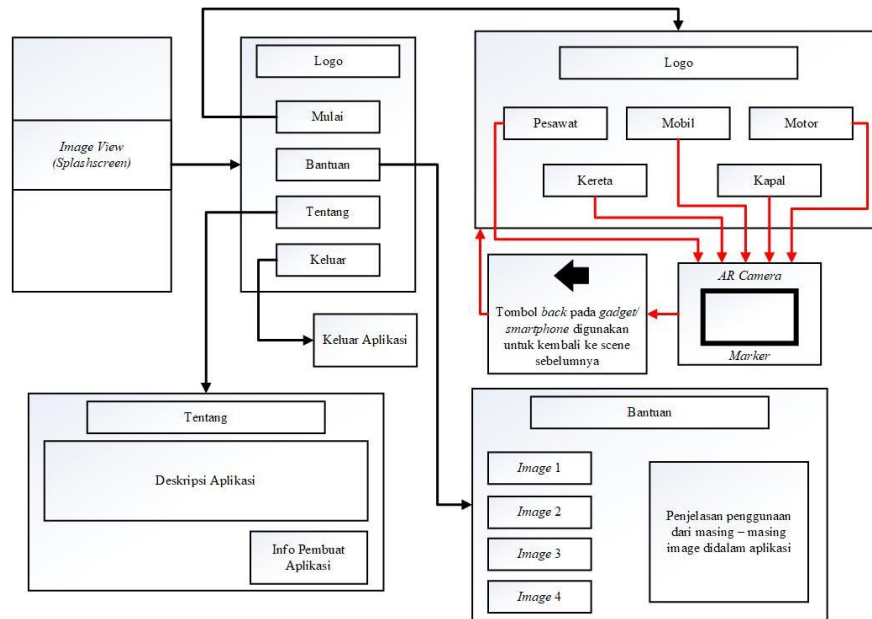
Representasi grafis dari berbagai aktor, use case, dan interaksi antara mereka yang digunakan untuk menjelaskan sistem dapat disebut dengan use case diagram. Use case diagram fokus kepada "apa" yang dilakukan oleh sistem, bukan "bagaimana" cara kerjanya. Use case menjelaskan pola interaksi yang saling terkait antara aktor dengan sistem, dengan menggambarkan aktivitas seperti login ke sistem, maintenance user, dan lainnya. Gambar 2 menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh setiap aktor dalam aplikasi yang akan dibuat. Pengguna sebagai aktor dapat melakukan berbagai aktivitas seperti memilih menu, mengarahkan kamera perangkat pada marker, melihat objek, membaca dan mendengarkan informasi dari setiap objek.



Gambar 2. Use Case Diagram *Augmented Reality* Transportasi

## 2.2 Storyboard

Storyboard adalah hal penting dalam perancangan aplikasi karena menunjukkan hubungan antara halaman atau form yang berbeda dalam aplikasi. Storyboard aplikasi ditunjukkan pada gambar 3. Saat pertama kali menjalankan aplikasi, akan ditampilkan splash screen yang menampilkan logo aplikasi. Kemudian akan ditampilkan menu yang terdiri dari empat tombol, yaitu tombol mulai, bantuan, tentang, dan keluar. Ketika pengguna memilih tombol mulai, akan menuju submenu yang terdiri dari lima pilihan, yaitu pesawat, mobil, motor, kereta, dan kapal. Jika pengguna memilih salah satu dari lima pilihan tersebut, akan muncul kamera AR yang digunakan untuk menemukan marker dan menampilkan objek. Kemudian jika pengguna memilih tombol bantuan, akan ditampilkan penjelasan penggunaan dari setiap tombol dalam scene AR Camera. Ketika pengguna memilih tombol tentang, akan ditampilkan deskripsi aplikasi dan informasi singkat tentang pembuat aplikasi. Dan jika pengguna memilih tombol keluar, aplikasi akan langsung ditutup.



Gambar 3. Storyboard Augmented Reality Transportasi

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 User Interface (Antar Muka Sistem)

Design antarmuka pada halaman utama merupakan halaman awal dari aplikasi yang dibangun, terdapat beberapa fungsi yang terdiri dari 4 tombol diantaranya tombol mulai, bantuan, tentang dan keluar.



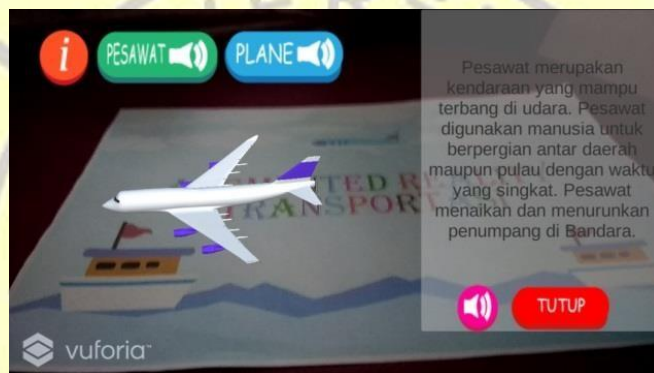
Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Halaman Menu adalah tempat di mana pengguna dapat melihat jenis-jenis transportasi yang tersedia. Pada halaman menu terdapat 5 tombol yaitu tombol Pesawat, Mobil, Motor, Kereta, dan Kapal.



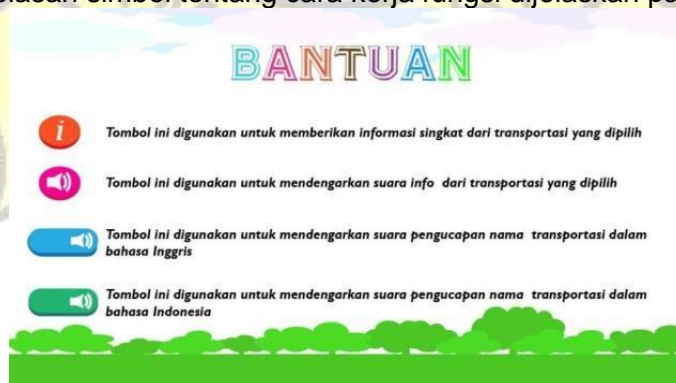
Gambar 5. Halaman Menu

Halaman informasi objek menampilkan moda transportasi yang dapat dipilih oleh pengguna. Pada halaman ini terdapat informasi objek yang dilengkapi dengan suara yang menyebutkan nama objek dan penjelasan mengenai objek tersebut.



Gambar 6. Tampilan Informasi Objek

Gambar 7 menampilkan halaman bantuan berupa icon atau simbol yang terdapat pada aplikasi, penjelasan simbol tentang cara kerja fungsi dijelaskan pada halaman ini.



Gambar 7. Halaman Bantuan

### 3.2 Pengujian

Dalam tahapan implementasi sistem yang ditawarkan menggunakan waterfall, tahap pengujian merupakan tahap akhir yang dilakukan. Tahapan ini bisa dikatakan sebagai tahap krusial untuk mengukur performa sistem yang dibangun, pada penelitian ini sistem penggunaan teknologi augmented reality yang akan diuji. Tujuan dilakukan pengujian sistem adalah untuk mengevaluasi kualitas sistem agar dapat dilakukan upaya perbaikan rancangan sistem dari yang ditawarkan sebelumnya. Penggunaan metode black-box testing dilakukan pada pengujian sistem yang dibangun dengan hasil terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Aplikasi Pada Device Berbeda

No	Telepon Genggam	Spesifikasi	Kelebihan	Kekurangan
1	Xiaomi 4A Prime	- Android v7.1.2 (Nougat) - RAM 2 GB, Internal memory 32 GB - Layar 5.0 inches	Aplikasi berjalan dengan baik dan tata letak dari komponen aplikasi seperti button dan teks terlihat rapi dan jelas.	Terdapat sedikit jeda saat masuk kedalam menu pilihan profesi.
2	Oppo F1S	- Android v5.1 (Lollipop) - RAM 3 GB, Internal Memory 32 GB - Layar 5.5 inchi	Aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan.	Terdapat sedikit jeda saat masuk kedalam menu pilihan profesi, bentuk tulisan pada tampilan <i>PopUp</i> terlihat lebih besar.
3	Oppo A37F	- Android v5.1.1(Lollipop) - RAM 2 GB, Internal Memory 16 GB - Layar 5 inchi	Aplikasi berjalan dengan baik dan tata letak dari komponen aplikasi seperti button dan teks terlihat rapi dan jelas.	Terdapat sedikit jeda saat masuk kedalam menu pilihan profesi.
4	Oppo A71	- Android v7.1.1(Nougat) - RAM 3 GB, Internal Memory 32 GB - Layar 5.2 inchi	Aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan.	Terdapat sedikit jeda saat masuk kedalam menu pilihan profesi.

Pada proses pengujian jarak marker dan kamera, dapat disimpulkan bahwa semakin dekat kamera dengan marker akan mengakibatkan objek 3D terlihat akan semakin besar. Tabel 2 merupakan hasil uji coba jarak deteksi marker dengan kamera.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Jarak

Jarak	Kemiringan Kamera	Hasil Tracking Marker
15 cm	45°	Tidak terdeteksi
15 cm	90°	Tidak terdeteksi
30 cm	45°	Terdeteksi baik
30 cm	90°	Terdeteksi baik
50 cm	45°	Terdeteksi baik
50 cm	90°	Terdeteksi baik
70 cm	45°	Terdeteksi baik
70 cm	90°	Terdeteksi baik
100 cm	45°	Tidak terdeteksi
100 cm	90°	Tidak terdeteksi

Secara kesimpulan teknis pengujian aplikasi dapat dijelaskan pada tabel 3 dengan beberapa model pengujian diantaranya blackbox, jarak, interface (tampilan), proses informasi objek, proses bantuan dan fungsi exit. Dari hasil pengujian black-box, disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik, semua tampilan dan menu yang ada dalam aplikasi dapat berfungsi dengan baik ketika dijalankan pada perangkat smartphone pengguna.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Aplikasi

Nama Pengujian	Hasil Pengujian
Pengujian Terhadap <i>blackbox- testing</i>	Output aplikasi yang keluar berjalan dengan baik dan semestinya.
Pengujian Terhadap jarak aplikasi	Jarak kamera dengan market yang semakin dekat maka semakin besar pula objek 3D yang dihasilkan
Pengujian terhadap proses tampilan	Proses sudah berjalan dengan baik.
Pengujian terhadap proses informasi objek	Penyajian informasi objek sudah berjalan dengan baik.
Pengujian terhadap proses bantuan	Baik dan semestinya.
Pengujian terhadap proses keluar	Proses sudah berjalan dengan baik.

Setelah pengujian teknis selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap pengguna dengan tujuan melihat respon terhadap sistem ini apakah dapat memberikan kontribusi positif dalam aktivitas pengajaran. Jumlah pengguna yang dijadikan sampel dalam evaluasi ini adalah 20 orang, yang merupakan siswa PAUD dari Paud Nusa Indah. Tabel 4 menampilkan daftar pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan aplikasi yang dibangun.

Tabel 4. Pertanyaan Kuesioner

No	Pertanyaan	Jawaban			
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang baik
1	Bagaimana Desain antar muka aplikasi?	15	5	0	0
2	Apakah aplikasi dapat menyajikan informasi dengan baik ?	14	5	1	0
3	Bagaimana kemiripan antara objek 3D dengan objek aktual ?	13	7	0	0
4	Bagaimana pelafalan bahasa indonesia dan inggris pada pengenalan transportasi	13	6	1	0
5	Apakah aplikasi mudah digunakan sebagai pengajaran murid paud ?	14	6	0	0
6	Bagaimana respon dan antusias peserta didik paud terhadap aplikasi?	15	5	0	0

Menurut Machfoedz (2007), perhitungan hasil kuesioner yang telah dilakukan dapat menggunakan persamaan 1.

$$Pk = \left(\frac{f}{N}\right) * lkb \quad (1)$$

Informasi :

Pk = Nilai Persentase atribut kondisi kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik

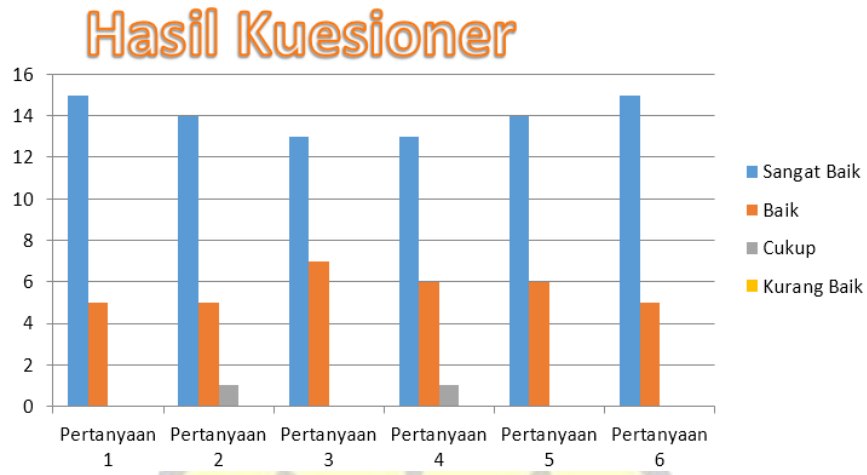
f = Total respons dalam kondisi k

N = Nilai jumlah total pertanyaan x total respons (6 x 20 = 120)

lkb = Penilaian konversi dengan atribut kurang baik 25%, cukup baik 50%, baik 75%, dan sangat baik 100%

Rumus ini digunakan untuk menentukan persentase kondisi yang diperoleh dari jawaban responden dalam kuesioner. Persentase tersebut digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik aplikasi yang diuji diterima oleh responden.





Gambar 8. Kesimpulan hasil kuesioner

Persentase hasil dari kuesioner dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan persamaan 1 sehingga untuk masing-masing kriteria diperoleh hasil berikut ini:

1. Kurang baik =  $(0 / 120) * 25\% = 0,00\%$
2. Cukup baik =  $(2 / 120) * 50\% = 0,83\%$
3. Baik =  $(34 / 120) * 75\% = 21,25\%$
4. Sangat baik =  $(84 / 120) * 100\% = 70\%$  Maka total persentase didapat dengan menjumlahkan Pkurang baik + Pcukup baik + Pbaik + Psangat baik, sehingga didapat nilai sebesar 92.08% yaitu kategori sangat baik. Diagram persentase hasil dari kuesioner dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Presentase Kategori

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi pengenalan transportasi untuk anak-anak paud dengan augmented reality berbasis Android pada smartphone berhasil dibuat dengan menampilkan objek 3D dilengkapi dengan info, dan dua pilihan bahasa diantaranya bahasa indonesia dan bahasa inggris dalam menyebut setiap nama dari masing – masing moda transportasi. Jarak Ideal antara kamera smartphone dengan marker yaitu 50 cm - 70 cm. Dalam bentuk apk

aplikasi ini memiliki ukuran 58,25 MB. Aplikasi ini dapat berjalan pada perangkat *mobile* dengan versi minimum OS android 4.1 (Jelly Bean), aplikasi ini juga dapat berjalan dengan lancar pada spesifikasi smartphone dengan RAM 3 GB dengan memori internal 32 GB.

Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut, seperti menambahkan lebih banyak objek dan animasi yang lebih menarik, serta penyempurnaan tampilan pada setiap handphone yang memiliki ukuran layar yang berbeda dan memperkecil ukuran file aplikasi. Hal tersebut dapat dijadikan acuan pengembangan dan penyempurnaan dari aplikasi ini agar lebih baik lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. A. Setiawan, T. Setyaningsih, and T. Triwibowo, 2018, "**Perancangan Mobile Application Berbasis Android untuk Menunjang Kemampuan Kognitif dan Psikomotorik Siswa Paud**, *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.21107/nero.v4i1.110.
2. M. A. Widiastika, N. Hendracipta, and A. Syachruji, 2020, "**Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Konsep Sistem Peredaran Darah di Sekolah Dasar**," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 1, 2020, doi: 10.31004/basicedu.v5i1.602.
3. D. Kusuma and A. D. Sapto, 2018, "**Pemanfaatan Mobile Learning Bernuansa Etnomatematika Dalam Menumbuhkan Rasa Cinta Tanah Air Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama**, *Pros. Semin. Nas. Etnomatnesia Univ. Sarjanawiyata Tamansiswa*
4. I. A. Pamungkas and W. D. Dwiyojo, 2022, "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Untuk Aktifitas Kesegaran Jasmani Siswa kelas X Sekolah Menengah Kejuruan**, *Sport Sci. Heal.*, vol. 2, no. 5, 2022, doi: 10.17977/um062v2i52020p272-278.
5. B. Tujni and F. Syakti, 2019, "**Implementasi Sistem Usability Scale Dalam Evaluasi Perspektif Pengguna Terhadap Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile**, *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.479.241-251.
6. R. Azuma, Y. Baillet, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. MacIntyre, 2001, "**Recent Advances in Augmented Reality**, *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 21, no. 6, 2001, doi: 10.1109/38.963459.
7. P. Handayani and A. Setiawan, 2019, "**Perancangan Sistem Informasi Warga Bintara Jaya berbasis Android dengan Waterfall Software Development Life Cycle**, *J. Inform. J. Pengemb. IT*, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1380