

MEDIA PEMBELAJARAN RUMAH ADAT BERBASIS *AUGMENTED REALITY* METODE *SIMULTANEOUS LOCALIZATION AND MAPPING*

Mukhamad Ainun Najib¹, Dian Ahkam Sani², Moh. Zoqi Sarwani³

^{1,2,3} Universitas Merdeka Pasuruan
ainunnajib0709@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu keanekaragaman budaya yang harus dijaga dan dirawat oleh generasi penerus bangsa terutama dikalangan pelajar adalah rumah adat. Terutama bagi siswa MTS Al-husaini, Rumah adat yang memiliki keunikan pada bentuk arsitekturnya menjadi materi pembelajaran. Namun media pembelajaran masih berupa buku sehingga kurang menarik minat siswa. Tujuan penerapan *augmented reality* pada media pembelajaran rumah adat adalah menyampaikan informasi dan meningkatkan minat belajar siswa. Dengan menampilkan 3d objek rumah adat menggunakan aplikasi. Metode *simultaneous localization and mapping* digunakan untuk mengembangkan aplikasi *augmented reality* yang penggunaannya tanpa marker sehingga memudahkan siswa dalam penggunaan. Aplikasi berhasil menampilkan 14 3d objek rumah adat dari 3 provinsi di pulau jawa yaitu Provinsi Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah. Aplikasi menampilkan 4 menu yaitu Mulai, Panduan, Tentang dan Keluar, Serta 4 fitur yaitu Suara, *Rotasi*, *Scale*, dan *Movement*. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode SLAM dapat diimplementasikan dengan baik pada media pembelajaran rumah adat berbasis *augmented reality*. Dan mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar tentang budaya rumah adat ditunjukkan oleh hasil kuisioner yang diberikan kepada 21 siswa MTS Al-husaini kelas 8 sebesar 78,76% yang termasuk dalam kategori setuju dan hasil uji *posttest* dan *pretest* dengan *n-gain score* sebesar 56,17 yang dikategorikan cukup efektif.

Keyword : Media Pembelajaran, *Augmented reality*, Rumah Adat, Markerless, SLAM

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki budaya yang beragam. Salah satu wujud dari keragaman budaya ini adalah desain arsitektur rumah tradisional Indonesia. Saat ini media pembelajaran tentang budaya rumah adat hanya berupa gambar atau buku sehingga kurang menarik minat siswa untuk mempelajari nilai nilai dari rumah adat. Perkembangan teknologi yang semakin canggih di era revolusi 4.0 menjadi sarana untuk digunakan dalam hal media pembelajaran [1].

Pengolahan citra digital saat ini dalam perkembangan yang sangat baik. Dimana Penerapan pengolahan citra digital telah banyak diterapkan pada pengembangan teknologi, salah satunya adalah *Augmented Reality (AR)*. *Augmented reality (AR)* merupakan perpaduan antara dunia maya dan dunia nyata yang diciptakan oleh teknologi komputer, yang dapat menampilkan objek virtual dalam bentuk teks, animasi, model 3D atau video, sehingga pengguna dapat melihat objek tersebut. virtual di lingkungan dan waktu yang nyata [2]. Penelitian terkait yang pernah dilakukan oleh [3] tentang Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Rumah Adat dan Benda Bersejarah Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *marker based tracking* dengan menampilkan rumah adat dan benda-benda tradisional Aceh dalam bentuk 3d objek menggunakan teknologi *augmented reality* sebagai medianya.

Dari beberapa uraian di atas. Maka peneliti berinisiatif untuk membuat Media Pembelajaran Rumah Adat Berbasis *Augmented Reality* Metode *Simultaneous Localization And Mapping*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Augmented Reality*

Augmented reality adalah kombinasi dari dunia nyata dan virtual dengan waktu nyata yang menggabungkan objek dunia nyata dan objek dunia virtual yang dihasilkan oleh sistem komputer dengan menambahkan informasi ke sebuah objek, membuat batas antara keduanya sangat tipis. Dengan bantuan teknologi *augmented reality*, lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dengan bentuk digital. Informasi tentang objek dan lingkungan kita dapat ditambahkan ke sistem *augmented reality* dan kemudian ditampilkan di atas lapisan dunia nyata [2]. Peran objek virtual adalah untuk menampilkan informasi yang tidak dapat diterima manusia secara langsung. Hal ini membuat *augmented reality* sangat berguna sebagai alat untuk membantu pengguna memahami dan berinteraksi dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna untuk melakukan aktivitas di dunia nyata.

2.2. *ARCore*

ARCore yaitu salah satu platform yang ada di google yang digunakan untuk membuat AR. Dalam hal ini, *ARCore* bertujuan agar alat yang digunakan (ponsel)

memahami lingkungan nyata atau sebenarnya yang bisa berinteraksi dan memberikan informasi dengan baik. Adapun kemampuan yang dimiliki *ARCore* diantaranya:

- a. Pelacakan gerak : Bertujuan agar alat yang digunakan mengetahui dan emlacak dengan benar Gerakan posisi terhadap dunia

- b. Pemahaman lingkungan : Bertujuan agar alat yang digunakan mengetahui lokasi, uuran dan jenis permukaan atau alas.
- c. Estimasi cahaya : Bertujuan agar alat yang digunakan mengetahui cahaya di lingkungan sebenarnya.

ARCore ini disimpulkan memiliki 2 tugas, yakni melacak posisi di lingkungan nyata melalui perangkat yang digunakan kemudian membangun pemahamannya mengenai lingkungan real. ARCore mengidentifikasi titik-titik fitur yang bergerak menggunakan kamera smartphone [4].

2.3. SLAM (Simultaneous Localization And Mapping)

Simultaneous Localization And Mapping adalah metode untuk mengidentifikasi struktur dunia nyata dengan memetakan setiap gambar dengan membandingkan di mana garis, titik, pola warna, dan pola lainnya dibaca. SLAM membandingkan gambar yang dikenali oleh perangkat dengan gambar sebelumnya dan kemudian melakukan perhitungan untuk menentukan posisi relatif objek. Untuk setiap gambar yang masuk, aplikasi akan melakukan perhitungan untuk menentukan koordinat baru dari objek digital [5]. Setiap peneliti mungkin memiliki algoritma yang berbeda, namun tujuan dari algoritma tersebut sama yaitu untuk melakukan real-time mapping, Metode SLAM sendiri lebih banyak digunakan dalam bidang robotika. Dalam robotika, SLAM digunakan untuk membuat robot yang dapat mengenali lingkungannya dan memindahkannya tanpa masukan khusus. Metode SLAM dikembangkan oleh beberapa perusahaan teknologi seperti: *wikiitude*, *horse* dan *void*. Perusahaan-perusahaan ini menawarkan paket perangkat lunak untuk membantu peneliti mengembangkan *augmented reality* tanpa marker untuk berbagai platform.

Menurut [6] beberapa tantangan pengembangan metode SLAM dalam kajian AR:

1. Integrasi sensor: melibatkan cara kerja sensor untuk mendukung kinerja SLAM untuk pemetaan yang lebih akurat. Dalam hal ini, AR perlu menghitung posisi dan perspektif pengguna.
2. Meningkatkan visualisasi di lingkungan yang tidak dikenal: melibatkan cara kerja SLAM di lingkungan dalam berbagai kondisi seperti rekonstruksi 3D, oklusi, bayangan, dan efek pencahayaan lainnya.
3. Interaksi lingkungan yang tidak diketahui: melibatkan bagaimana objek yang ditambahkan ditempatkan di lingkungan fisik.
4. Model Semantik: berkaitan dengan bagaimana objek fisik ditambahkan ke objek virtual dan lingkungan yang semakin kompleks serta penyajian informasi tambahan yang semakin dinamis.

2.4. Markerless Augmented Reality

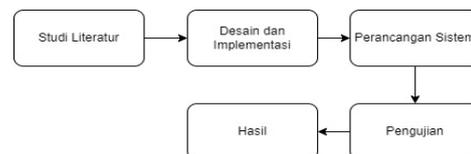
Markerless augmented reality adalah salah satu metode yang sedang dikembangkan di era saat ini, Metode ini menghilangkan kebutuhan pengguna untuk menggunakan marker dalam menampilkan objek. Dan dikembangkan oleh perusahaan augmented reality terbesar di dunia seperti Immersion dan Qualcomm. Metode ini berfokus pada berbagai teknik pelacakan tanpa marker antara lain: pelacakan wajah, pelacakan objek 3D, pelacakan gerak, dll [7].

2.5. Rumah Adat

Rumah adat merupakan tempat tinggal khas dari suatu daerah di Indonesia yang merupakan warisan budaya yang sangat berharga dan salah satu ekspresi budaya yang mencerminkan kelompok masyarakat [8]. Keunikan sebuah rumah dapat mencerminkan karakter suatu daerah. Keanekaragaman rumah adat mencerminkan keragaman budaya suatu daerah bukan hanya sebuah bangunan, tetapi sebuah institusi yang diciptakan untuk tujuan hidup yang kompleks. Untuk mengekspresikan semangat dan jiwa masyarakat. yang menjadikan bentuk dan organisasi rumah adat dipengaruhi oleh budaya yang melatar belaknginya.

3. METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yang terdiri dari (1) Studi Literatur (2) Desain dan Implementasi (3) Perancangan Sistem (4) pengujian (5) hasil



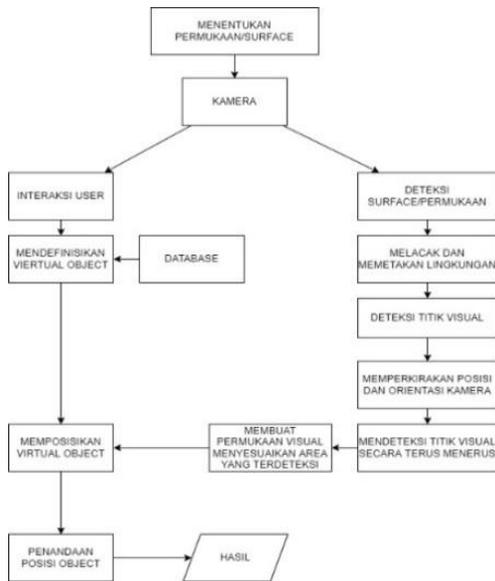
3.1. Study Literatur

Tahap awal dalam penelitian ini adalah studi literatur berdasarkan topik penelitian yang telah ditentukan. Penelitian kepustakaan yang digunakan, selain memberikan kemudahan bagi pengguna dalam proses pembelajaran, juga melibatkan penerapan AR sebagai media pembelajaran rumah tradisional berbasis android. Dari literatur diatas dapat dijadikan dasar kontribusi penelitian yang dilakukan yaitu perancangan, analisis dan penentuan fitur pada aplikasi serta tampilan user interface yang menarik bagi pengguna.

3.2. Desain Dan Implementasi

Pada gambar bagan berikut akan menjelaskan alur sistem metode simultaneous localization and mapping. Untuk menampilkan objek virtual yang dapat ditempatkan pada permukaan virtual, tahap-tahap dalam alur sistem, yaitu menentukan permuk

aan datar ,memperkirakan posisi dan orientasi, kemudian menggunakan penanda posisi objek atau anchor.



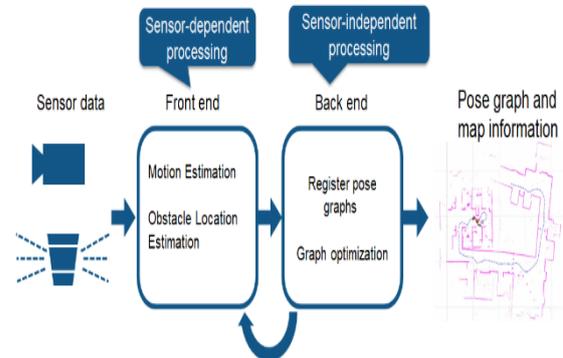
Gambar 1. Alur Sistem Metode Slam

Pengguna harus menentukan permukaan , Pendeteksian tekstur yang dilakukan aplikasi pada permukaan datar dengan memanfaatkan jarak kamera ke tekstur. Dalam pendeteksian permukaan proses yang dilakukan sistem adalah Simultaneous Localization and Mapping (SLAM), Dengan mendeteksi titik fitur untuk menentukan posisi kamera dan sekitarnya, kemudian memperoleh hasil deteksi titik fitur untuk terus memperbarui posisi kamera. Informasi yang diperoleh kemudian digabungkan dan diukur oleh unit pengukuran inersia (IMU) pada smartphone untuk memperkirakan posisi dan rotasi kamera. Kumpulan titik visual yang tersebar sebelumnya diubah menjadi bidang atau permukaan, yang terus dideteksi oleh kamera. Permukaan virtual dibuat menggunakan bahan khusus dan shader yang dapat disesuaikan dengan ukuran area permukaan yang terdeteksi. Untuk memastikan posisi benda maya yang ditempatkan tetap berada di dalam bidang, titik jangkar harus ditentukan saat menempatkan benda pada area yang digunakan untuk menandai tempat 3d objek diletakkan agar tetap stabil meski smartphone atau kamera bergerak atau berpindah.

3.3. Penerapan Metode SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)

Secara garis besar, ada dua jenis komponen teknologi yang digunakan untuk mencapai SLAM sebagaimana gambar 2. Jenis pertama adalah pemrosesan sinyal sensor, termasuk pemrosesan front-end, yang sebagian besar bergantung pada sensor atau kamera kamera sederhana (kamera wide angle, fish-eye, dan spherical) yang berfungsi untuk mendeteksi landmark (posisi yang diukur

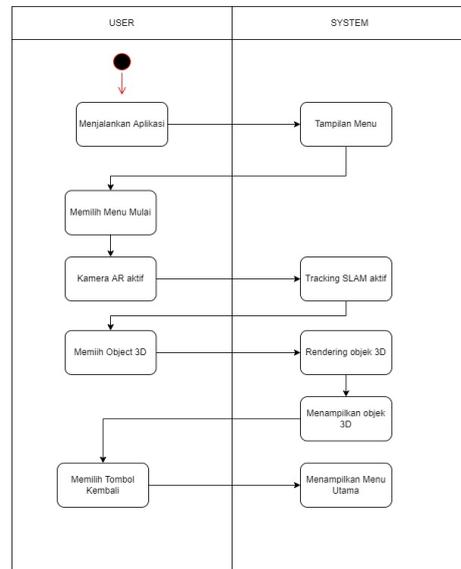
sebelumnya). Deteksi landmark juga dapat digabungkan dengan pengoptimalan berbasis grafik, mencapai fleksibilitas dalam implementasi SLAM. Tipe kedua adalah optimisasi pose-grafik, termasuk pemrosesan back-end, yaitu sensor-agnostik.



Gambar 2. Penerapan SLAM

3.4. Activity Diagram

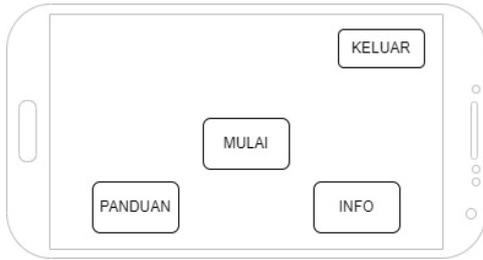
Diagram yang menggambarkan berbagai proses aktivitas dalam perancangan sistem, bagaimana setiap proses sistem dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan mungkin juga menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi dalam implementasi sistem sebagaimana gambar 3.



Gambar 3. Diagram Aktivitas

3.5. Perancangan Interface

Tujuan dalam perancangan interface ini adalah untuk memberikan gambaran secara lengkap terhadap sistem yang akan dibuat. Pada saat aplikasi dijalankan maka halaman utama yang akan ditampilkan yang berisi beberapa menu seperti mulai, panduan, info dan tombol keluar sebagaimana gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi perangkat Lunak

Dalam tahap implementasi yang telah dirancang dalam media pembelajaran rumah adat berbasis *Augmented Reality metode SLAM*, Aplikasi akan diakses oleh satu *stand alone (offline)*. Dimana dapat disimpulkan beberapa alur sistem dalam aplikasi ini diantaranya:

- Menjalankan Aplikasi yang sudah terpasang dismartphone pengguna
- Mengarahkan kamera *smartphone android* kearah permukaan atau tempat yang diinginkan misal seperti lantai, meja dan dinding.
- Aplikasi membentuk sebuah permukaan *virtual* untuk meletakkan objek *virtual* yang ingin ditampilkan.
- Kemudian aplikasi akan menampilkan objek yang telah dipilih diatas permukaan *virtual* yang telah dibuat

4.2. Tampilan Halaman Utama

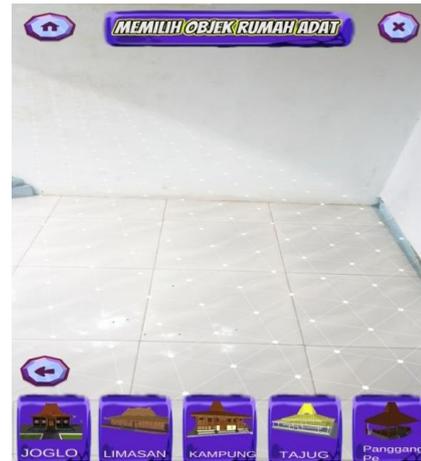
Halaman yang akan menampilkan menu utama ketika pertama kali aplikasi dijalankan. beberapa menu diantaranya: Mulai, Panduan, Info dan Keluar.



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

4.3. Tampilan Halaman Pilih Objek

Halaman ini Menampilkan bahwa pengguna bisa memilih berbagai object 3D yang telah dibuat oleh penulis pada halaman menu kamera AR



Gambar 6. Tampilan Menu Objek

4.4. Tampilan Halaman Control Object

Pada halaman ini pengguna dapat memindahkan posisi, memperbesar dan merotasi 3d objek yang telah ditampilkan pada halaman menu AR Kamera. Tampilan halaman menu Objek aplikasi ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Control Objek

4.5. Pengujian Instalasi Aplikasi

Pada tahap ini pengujian sistem akan dilakukan pada beberapa device yang menghasilkan aplikasi dapat diinstall dengan sukses dan dapat berjalan dengan baik.

Tabel 1. Perangkat Penguji Aplikasi

Perangkat 1	Perangkat 2
Realme 5 3/64	Samsung Galaxy A5 2016
Layar: 6.5 inci resolusi layar: 1080x2340 pixels OS: Android 9.0 (Pie) Cpu: Octa-core. Ram: 6 GB. Rom: 128 GB.	CPU : Octa-Core Resolusi layar : 5,2 inci <i>hd super amoled</i> . Ram : 2 Gb. Rom : 16g Gb. Kamera :dual kamera (13 mp kamera belakang, 5 mp kamera depan)
Hasil dari perangkat ini: Instal sukses, AR berjalan dengan baik.	Hasil dari perangkat ini: instal sukses, AR berjalan dengan baik

4.6. Pengujian

Dalam penelitian ini untuk mengetahui hasil dan penerapan pengguna media pembelajaran rumah adat berbasis *augmented reality* dengan cara memberikan pengujian berupa soal pretest dan posttest terhadap siswa MTS Al-husaini. Dalam penelitian ini, digunakan pretest dan posttest yang memiliki 10 pertanyaan terkait rumah adat. Dalam implementasi ini dilakukan kepada 21 siswa MTS Al-husaini menggunakan *posttest* dan *pretest*. Pada pengujian tersebut menghasilkan nilai yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Nilai *Pretest* Dan *Posttest*

No	Nama siswa	Nilai <i>pretest</i>	Nilai <i>posttest</i>
1	Siswa 1	40	70
2	Siswa 2	50	80
3	Siswa 3	50	80
4	Siswa 4	40	60
5	Siswa 5	40	80
6	Siswa 6	60	80
7	Siswa 7	60	70
8	Siswa 8	70	100
9	Siswa 9	70	90
10	Siswa 10	60	90
11	Siswa 11	30	60
12	Siswa 12	40	80
13	Siswa 13	30	60
14	Siswa 14	60	80
15	Siswa 15	60	90
16	Siswa 16	60	80
17	Siswa 17	50	80
18	Siswa 18	30	70
19	Siswa 19	70	80
20	Siswa 20	60	90
21	Siswa 21	50	70

Pengaruh media pembelajaran rumah adat berbasis *augmented reality* metode *simultaneous localization and mapping*, Dapat diukur menggunakan metode *n-gain score* [11].

Rumus : $\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest} / \text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}$

Tahap-tahap dalam perhitungan *n-gain score*

- Menghitung selisih antara hasil post tes dengan pretest
Rumus = nilai post tes – pre test
- Menghitung selisih antara skor ideal dengan pretest dimana skor ideal adalah skor tertinggi yang bisa diperoleh dari hasil uji pre-test. Dalam pengujian ini skor tertinggi adalah 100
Rumus = skor ideal – pre test
- Melakukan perhitungan *n gain score* dengan rumus yang sudah ditentukan dengan cara hasil dari tahap pertama dibagi dengan hasil perhitungan dari tahap ke 2
- Mencari presentase dari hasil nilai *n-gain*
Rumus = hasil nilai *n-gain* * 100
- Mencari rata-rata dari nilai *n-gain* untuk menentukan hasil dari penelitian tersebut

Tabel 3. Perhitungan Nilai *N-Gain*

No	Nama siswa	Nilai <i>n-gains</i>	Nilai <i>n-gains</i> %
1	Siswa 1	40	70
2	Siswa 2	50	80
3	Siswa 3	50	80
4	Siswa 4	40	60
5	Siswa 5	40	80
6	Siswa 6	60	80
7	Siswa 7	60	70
8	Siswa 8	70	100
9	Siswa 9	70	90
10	Siswa 10	60	90
11	Siswa 11	30	60
12	Siswa 12	40	80
13	Siswa 13	30	60
14	Siswa 14	60	80
15	Siswa 15	60	90
16	Siswa 16	60	80
17	Siswa 17	50	80
18	Siswa 18	30	70
19	Siswa 19	70	80
20	Siswa 20	60	90
21	Siswa 21	50	70
Rata-Rata		0.56	56.17

Pada tabel 4 dibawah ini menjelaskan tentang pembagian kategori penilaian *n-gain* yaitu $G > 0,7$ untuk kategori tinggi) $0.3 < g < 0.7$ untuk kategori sedang, $G < 0.3$ untuk kategori rendah

Tabel 4. Pembagian Nilai *N-Gain*

Nilai <i>n-gain</i>	Kategori
$G > 0.7$	Tinggi
$0.3 < g < 0.7$	Sedang
$G < 0.3$	Rendah

Pada tabel 5 dibawah ini menjelaskan tentang pembagian kategori efektivitas penilaian *n-gain* yaitu $<40\%$ untuk kategori tidak efektif, $40\% - 50\%$ untuk kategori kurang efektif, $56\% - 75\%$ untuk kategori kurang cukup efektif, $> 67\%$ untuk kategori efektif.

Tabel 5. Kategori Efektivitas Nilai *N-Gain*

Nilai <i>n-gain</i>	Kategori
$< 40\%$	Tidak Efektif
$40\% - 50\%$	Kurang Efektif
$56\% - 75\%$	Cukup Efektif
$> 67\%$	Efektif

Pengujian menggunakan posttest dan pretest yang dilakukan kepada 21 siswa MTS Al-Husaini menghasilkan nilai *n-gain* sebesar 56,17% yang dikategorikan cukup efektif. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran rumah adat, Mempermudah siswa dalam pembelajaran tentang materi rumah adat khususnya rumah adat jawa.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah Metode Simultaneous Localization and Mapping dapat diimplementasikan dengan baik pada media pembelajaran rumah adat berbasis augmented reality dibuktikan dengan permukaan virtual yang dapat ditampilkan pada lingkungan yang belum dikenali aplikasi dan objek yang dapat diletakkan diatas permukaan virtual tersebut. Kemudian media pembelajaran mampu meningkatkan efektifitas pembelajaran pada siswa MTS Al-husaini dengan melakukan pengujian menggunakan *posttest* dan *pretest* yang menghasilkan nilai n-gain sebesar 56,17% yang dapat dikategorikan cukup efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Bacaan untuk Anak Setingkat SD Kelas 4, 5, dan 6*, no. November 2018. 2017.
- [2] D. Schmalstieg and T. Höllerer, *AR Textbook Tobias*. 2016.
- [3] M. Mursyidah and R. Ramadhona, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Rumah Adat dan Benda Bersejarah Aceh," *J. Infomedia*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.30811/v2i2.513.
- [4] A. Saeliw, W. Hualkasin, and S. Puttinaovarat, "Indoor Navigation Application in Shopping Mall Based on Augmented Reality (AR)," *TEM J.*, vol. 11, no. 3, pp. 1119–1127, 2022, doi: 10.18421/TEM113-17.
- [5] D. Muhammad, W. S. Wardhono, and T. Afrianto, "Analisis Penerapan Markerless Augmented Reality pada Video Game Memancing dengan Pendekatan Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 7083–7087, 2018.
- [6] G. Reitmayr *et al.*, "Simultaneous localization and mapping for augmented reality," *Proc. - 2010 Int. Symp. Ubiquitous Virtual Reality, ISUVR 2010*, pp. 5–8, 2010, doi: 10.1109/ISUVR.2010.12.
- [7] T. W. Indriyani and A. Suryanto, "Markerless Augmented Reality (AR) pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Transmisi Manual Mobil," *Edu Komputika J.*, vol. 8, no. 1, pp. 57–67, 2021, doi: 10.15294/edukomputika.v8i1.44484.
- [8] I. M. S. R. Ni Komang Sutiari, I Ketut Gede Darma Putra, "Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Augmented Reality," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 108–118, 2018.