

**APLIKASI PEMBELAJARAN MATA KULIAH
EMBEDDED SYSTEM
BERBASIS MOBILE AUGMENTED REALITY (MAR)**

MUKHLISIN¹, TASRI PONTA², A. MUHAMMAD SYAFAR³

¹Teknik Listrik, Politeknik Bosowa

Jl. Kapasa Raya No. 23 Kec. Tamalanrea Kota Makassar, 90241

Email: ¹mukhlisin@politeknikbosowa.ac.id

²Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Jl. Daeng Tata Raya Kec. Tamalate Kota Makassar, 90225

Email: ²tasri.ponta@unm.ac.id

³Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Alauddin Makassar

Email: ³andi.syafar@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK

Teknologi *Mobile Augmented Reality (MAR)* merupakan teknologi digital dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini bertujuan adalah (1) merancang suatu aplikasi yang berbasis *MAR* untuk dapat digunakan pada pembelajaran *Embedded System*; dan (2) mengetahui respon mahasiswa terhadap aplikasi pembelajaran yang telah dibuat. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research & Development (R&D)*. Subjek penelitian melibatkan Dosen dan 16 orang mahasiswa sebagai pengguna. Pengujian aplikasi menggunakan metode pengujian *black box* dan kuesioner respon pengguna. Hasil penelitian ini diperoleh (1) Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* yang telah dibuat memiliki empat menu utama yaitu *Start*, *Arduino*, *Interface*, dan *Video*. Berdasarkan hasil pengujian *black box* diketahui bahwa kualitas aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan program yang diberikan; (2) Respon mahasiswa terhadap aplikasi pembelajaran yang telah dibuat diperoleh respon yang positif. Pada indikator kemudahan penggunaan diperoleh nilai presentasi sebesar 88% sedangkan pada indikator membantu proses pembelajaran diperoleh nilai presentasi sebesar 90%.

Kata Kunci: Aplikasi Pembelajaran, *Embedded System*, *MAR*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi dalam pendidikan sudah menjadi hal yang lumrah saat ini. Dengan bantuan teknologi kegiatan pembelajaran dapat ditingkatkan dan lebih bervariasi. Manfaat teknologi dalam pembelajaran antara lain meningkatkan kualitas pembelajaran, memperluas akses pendidikan dan pembelajaran, membantu memvisualisasikan ide-ide abstrak, memudahkan pemahaman materi yang dipelajari,

menampilkan materi pembelajaran yang lebih menarik, dan memungkinkan terjadinya interaksi antara pembelajaran dengan materi yang dipelajari (Budiana: 2015).

Interaksi proses pembelajaran dengan materi yang dipelajari dapat dilakukan dengan bantuan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa untuk belajar. Media pembelajaran saat ini telah berkembang dari media konvensional menjadi media berbasis teknologi komputer dan multimedia (Tafonao, 2018). Perkembangan media belajar yang berbasis teknologi komputer dan multimedia tersebut tentunya tidak lepas dari kemajuan teknologi yang semakin pesat dan masif (Mukhlisin, Hamsu, et al., 2022). Salah satu teknologi digital yang dapat digunakan dalam media pembelajaran adalah teknologi *Mobile Augmented Reality (MAR)*.

Teknologi *Mobile Augmented Reality (MAR)* memberikan suasana belajar yang menarik karena memberikan tampilan yang lebih interaktif, 3D, dan nyata. Selain itu, teknologi *MAR* banyak dikembangkan dalam pembuatan multimedia presentasi pembelajaran sebagai alat bantu pengajaran dalam proses pembelajaran di kelas, dan tidak menggantikan peran pengajar secara keseluruhan (Mustaqim, 2017). Oleh karena itu, teknologi *MAR* dapat diimplementasikan kedalam suatu proses pembelajaran salah satunya pada Mata Kuliah *Embedded System*.

Embedded System mengajarkan kepada mahasiswa mengenai konsep *interface* pada mikrokontroler dan bagaimana mikrokontroler dapat berkomunikasi. Akan tetapi materi yang disampaikan tidak disertai dengan contoh penerapannya secara langsung pada mikrokontroler dikarenakan belum adanya alat peraga untuk materi *interfacing*. Hal ini menyebabkan mahasiswa sulit untuk memahami materi bahkan kurang mampu dipahami sama sekali, selain karena kurangnya dasar pengetahuan mahasiswa tentang mikrokontroler, gambaran penerapan dari tujuan mempelajari materi pada mata kuliah *interfacing* masih belum terilustrasikan dengan baik oleh mahasiswa (Kusumah & Pradana, 2019).

Berdasarkan permasalahan pembelajaran *Embedded System* tersebut, pada penelitian ini merancang dan membuat aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada Mata Kuliah *Embedded System* dengan memanfaatkan teknologi *MAR*. Dengan memanfaatkan teknologi *MAR* membuat pengguna dapat seolah-olah berinteraksi secara nyata dalam dunia virtual (Akbar Endarto & Martadi, 2022). Ada beberapa alasan penggunaan teknologi *MAR* dalam pendidikan yaitu: (1) untuk menarik perhatian siswa; (2) pemahaman yang lebih baik; (3) mahasiswa dapat mengakses model dari perangkat kapan saja; (4) mahasiswa menyimpan lebih banyak pengetahuan untuk jangka waktu yang lebih lama; dan (5) menikmati ide-ide baru dan berpikir kritis tentang dunia di sekitar mereka. Aplikasi *MAR* dapat dioperasikan berdasarkan *marker* untuk digunakan sebagai bahan ajar atau media pembelajaran (Mukhlisin, Gani, et al., 2022).

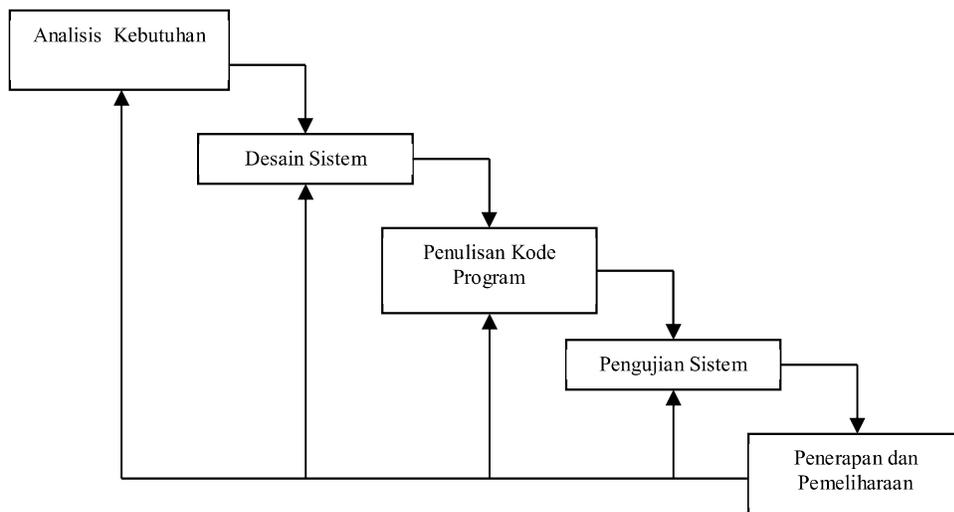
II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research & Development (R&D)* yang bertujuan untuk mendesain dan membuat aplikasi pembelajaran yang memanfaatkan sistem *AR* dan dapat dioperasikan dalam sistem operasi berbasis android. Penelitian ini melibatkan Dosen dan Mahasiswa sebagai subjek uji coba pengguna aplikasi media pembelajaran yang telah dibuat. Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*, respon mahasiswa terhadap aplikasi, dan pengujian efektifitas.

1. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi menggunakan model pengembangan *waterfall*. Model *waterfall* adalah salah satu model *SDLC* yang melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem, tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance* (Rosa & Salahuddin, 2016). Tahapan model *waterfall* antara lain sebagai berikut:

- Analisis Kebutuhan, Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan pengumpulan kebutuhan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan sistem informasi.
- Desain Sistem, Pada tahap ini dilakukan representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program.
- Penulisan Kode Program, Pada tahap ini, desain harus ditransformasikan ke dalam program perangkat lunak sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- Pengujian Sistem, tahapan ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan bahwa output yang dihasilkan sesuai dengan desain.
- Penerapan dan pemeliharaan sistem, tahapan ini dilakukan sebab tidak menutup kemungkinan sebuah sistem mengalami perubahan.

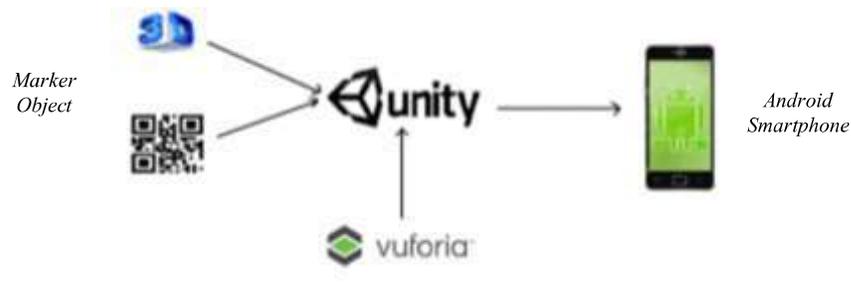


Gambar 3. Perancangan Aplikasi Model *Waterfall*

2. Blok Diagram

Aplikasi *AR* dapat dioperasikan berbasis *marker* untuk digunakan sebagai bahan ajar atau media pembelajaran. Beberapa *tools* yang digunakan antara lain program aplikasi *Vuforia* dan *Unity* yang memiliki dukungan dan dokumentasi yang baik. *Unity* adalah *platform* pengembangan *game* terbaik untuk membangun *game* 3D dan 2D berkualitas tinggi. Dalam penelitian ini, *plugin Unity* dengan *Vuforia* digunakan untuk

mengembangkan materi AR. Blok diagram proses pengembangan aplikasi AR ditunjukkan sebagaimana pada Gambar 2.



Gambar 2. *Block Diagram*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Aplikasi yang dirancang dan dibuat berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada saat observasi. Prototipe aplikasi tersebut dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Tampilan Login Aplikasi

Gambar 3 menunjukkan menu awal penggunaan Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *Mobile Augmented Reality (AR)*. Pada tampilan ini terdapat tombol pilihan *start* dan *exit*. Untuk memulai proses, pengguna dapat mengklik tombol mulai dan kemudian akan langsung menampilkan Menu Utama. Setelah proses *login*, Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* menampilkan menu utama.

Pada menu utama terdapat empat tombol pilihan, yaitu: (1) Mulai; (2) Arduino; (3) *Interface*; dan (4) Video.



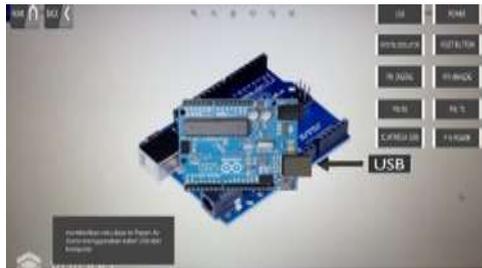
Gambar 4. Tampilan Menu Utama

Menu pertama pada Aplikasi Media Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* ini adalah *Start*. Fungsi dari menu ini adalah untuk mendeteksi objek penanda mikrokontroler atau perangkat antarmuka lainnya dan memvisualisasikannya secara langsung. Tampilan prototipe *start* menu dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



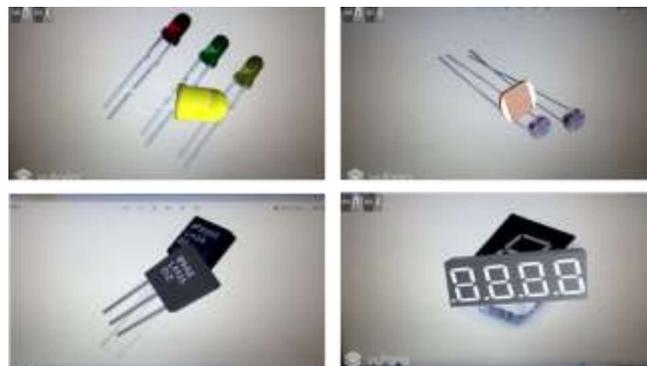
Gambar 5. Tampilan *AR* pada Menu *Start*

Menu selanjutnya yang terdapat pada Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* ini adalah Menu *Arduino*. Menu ini menampilkan *Board* *Arduino* UNO beserta penjelasan fungsi dan tata letak komponennya. Tampilan prototipe menu *Arduino* dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Tampilan AR pada Menu Arduino

Menu selanjutnya yang terdapat pada pada Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* adalah menu *interface*. Menu ini menampilkan beberapa perangkat *interface* seperti *LCD 16 Karakter*, *Seven Segment*, *LED*, *Push Button*, dll. Tampilan prototype menu *interface* dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 7. Tampilan AR pada Menu *Interface*

Menu terakhir yang terdapat pada Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* adalah Menu Video. Menu ini menampilkan tombol virtual yang kemudian akan terhubung dengan beberapa video pembelajaran. Tampilan prototipe menu Video dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 8. Tampilan AR pada Menu Video

2. Pengujian Sistem

1) Uji *Black Box*

Pengujian sistem dilakukan dengan metode *Black Box Testing*. Pengujian *Black Box* hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan dan tidak ada upaya untuk mengetahui kode program apa yang *output* yang terpakai (Ningrum et al., 2019). Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pengujian *Black Box* Aplikasi

No.	Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Memulai Aplikasi Media Pembelajaran ES berbasis MAR	Aplikasi menampilkan <i>flash screen</i> dan memunculkan form <i>login</i> yaitu tombol <i>start</i> dan <i>exit</i> .	Sesuai
2.	Menampilkan Menu Utama Aplikasi Media Pembelajaran ES berbasis MAR	Aplikasi menampilkan menu utama yaitu <i>Start</i> , <i>Arduino</i> , <i>Interface</i> , dan <i>Video</i> .	Sesuai
3.	Memilih Tombol <i>Start</i>	Aplikasi menampilkan kamera <i>scan AR</i> . Apabila kamera mendapatkan objek <i>marker</i> maka aplikasi menampilkan <i>AR</i> .	Sesuai
4.	Memilih Tombol <i>Arduino</i>	Aplikasi menampilkan kamera <i>scan AR</i> . Apabila kamera diarahkan kepada objek <i>marker</i> Arduino maka aplikasi menampilkan AR Arduino dengan fitur-fitur pembelajaran.	Sesuai
5.	Memilih Tombol <i>Interface</i>	Aplikasi menampilkan kamera <i>scan AR</i> . Apabila kamera diarahkan kepada objek <i>marker interface</i> maka aplikasi menampilkan AR <i>interface</i> .	Sesuai

6.	Memilih Tombol Video	Aplikasi menampilkan kamera <i>scan AR</i> . Apabila kamera diarahkan kepada objek <i>marker</i> video maka aplikasi menampilkan “tombol <i>play</i> ” pada video pembelajaran.	Sesuai
7.	Memilih Tombol Exit	Aplikasi berhenti bekerja	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian kualitas aplikasi dengan metode *black box* di atas menunjukkan bahwa Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* yang telah dibuat telah mampu bekerja berdasarkan program yang digunakan. Dari hasil pengujian tujuh fungsi aplikasi dapat diperoleh bahwa program yang telah dirancang telah sesuai dan tidak didapatkan kesalahan atau *error* saat digunakan.

2) Respon Mahasiswa Terhadap Aplikasi

Data respon mahasiswa diperoleh dari pemberian kuesioner/ angket yang dianalisis dengan menentukan mahasiswa yang memberi respon positif dan negatif untuk setiap kategori yang ditanyakan dalam angket. Adapun data respon mahasiswa terhadap pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9. Respon Mahasiswa terhadap Aplikasi Pembelajaran

IV. KESIMPULAN

Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* yang telah dibuat memiliki empat menu utama yaitu menu *Start*, *Arduino*, *Interface*, dan *video*.

Berdasarkan hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa kualitas aplikasi yang telah dirancang telah sesuai fungsi dan kinerja program. Respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan Aplikasi Pembelajaran *Embedded System* berbasis *MAR* dapat dinyatakan memberikan respon yang positif. Pada indikator kemudahan penggunaan diperoleh nilai presentase sebesar 88%. Sedangkan pada indikator membantu proses pembelajaran diperoleh nilai presentase sebesar 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Endarto, I., & Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 37–51. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- Budiana, H. R. (2015). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Bagi Para Guru SMPN 2 Kawali Desa Citeureup Kabupaten Ciamis. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 4(1), 59–62.
- Iswanto, Putri, N. I., Widhiantoro, D., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2022). Pemanfaatan Metaverse Di Bidang Pendidikan. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi*, 9(1), 44–52.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal CERITA*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.33050/cerita.v5i2.237>
- Mukhlisin, Hamsu, A. G., Purnamawati, & Muhammad, U. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Mikrokontroller Berbasis Augmented Reality (AR). *Journal of Electrical Engineering*, 3(1), 125–129.
- Mukhlisin, M., Gani, H. A., & Purnamawati, P. (2022). The Overview of Needs Analysis for Development Learning Model Based on Digital in Vocational Education. *Proceedings of the 1st World Conference on Social and Humanities Research (W-SHARE 2021)*, 654, 105–108. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220402.023>
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48.
- Ningrum, F. C., Suherman, D., Aryanti, S., Prasetya, H. A., & Saifudin, A. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 125. <https://doi.org/10.32493/informatika.v4i4.3782>
- Rosa, A. S., & Salahuddin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak* (4th ed.). Informatika Bandung.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114.