



## **Penerapan Media Pembelajaran Alat Bantu Navigasi VOR Berbasis Augmented Reality (AR) Di Politeknik Penerbangan**

**Djunaedi<sup>1</sup>, Syahrul<sup>2</sup>, Muhammad Yahya<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Teknologi Navigasi Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Makassar

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar

<sup>3</sup>Teknik Otomotif, Universitas Negeri Makassar

Email: [djunaedi.poltekbang@gmail.com](mailto:djunaedi.poltekbang@gmail.com)

\*Corresponding author: Djunaedi

Teknologi Navigasi Bandar Udara  
Politeknik Penerbangan Makassar  
Makassar, Sulawesi selatan [djunaedi@poltekbang.ac.id](mailto:djunaedi@poltekbang.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan penerapan media pembelajaran Augmented Reality (AR) pada mata kuliah Very High Frequency Omni Directional Range (VOR) sebagai alat bantu navigasi di Politeknik Penerbangan. VOR merupakan salah satu sistem navigasi penting yang digunakan dalam penerbangan, dan pemahaman yang mendalam tentang sistem ini sangat diperlukan bagi para mahasiswa untuk memastikan keselamatan dan efisiensi penerbangan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif dengan teknik survei yang melibatkan mahasiswa, dosen, dan tenaga pendidik di Politeknik Penerbangan. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan praktis mahasiswa dalam menggunakan dan mengoperasikan VOR. Implementasi AR dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, mendalam, dan kontekstual, sehingga mampu memfasilitasi proses transfer pengetahuan dan keterampilan secara lebih efektif. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan dan integrasi media pembelajaran AR dalam kurikulum mata kuliah VOR untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan di industri penerbangan.

Kata Kunci: Augmented reality, VOR, alat bantu navigasi, media pembelajaran, Politeknik Penerbangan.

### **ABSTRACT**

This research aims to analyse the need for the application of Augmented Reality (AR) learning media in the Very High Frequency Omni Directional Range (VOR) course as a navigation aid at Aviation Polytechnic. VOR is one of the important navigation systems used in aviation, and a deep understanding of this system is necessary for students to ensure flight safety and efficiency. The research method used was a descriptive approach with a survey technique involving students, lecturers, and educators at the Aviation Polytechnic. Data collection was conducted through questionnaires, interviews, and observations. The results showed that AR-based learning media has great potential to improve students' conceptual understanding and practical skills in using and operating VOR. The implementation of AR in learning is expected to provide a more interactive, in-depth, and contextual learning experience, so as to facilitate the process of transferring knowledge and skills more effectively. This research recommends the development and integration of AR learning media in the VOR course curriculum to improve the quality of education and student readiness to face challenges in the aviation industry.

Keywords: Augmented reality, VOR, navigation aids, learning media, Aviation Polytechnic.



## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang pesat dan memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam dunia pendidikan adalah Augmented Reality (AR). AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek-objek virtual dengan lingkungan nyata secara real-time, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam. Penggunaan AR dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah, meningkatkan motivasi belajar, serta memperkaya pengalaman belajar [1].

Politeknik Penerbangan sebagai institusi pendidikan yang berfokus pada bidang penerbangan memiliki tanggung jawab untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan profesional di bidang ini. Salah satu mata kuliah penting yang diajarkan di Politeknik Penerbangan adalah Very High Frequency Omni Directional Range (VOR) [2]. VOR adalah sistem navigasi radio yang digunakan oleh pesawat terbang untuk menentukan posisi dan rute mereka [3]. Pemahaman yang mendalam tentang sistem VOR sangat penting bagi mahasiswa, karena kesalahan dalam navigasi dapat berakibat fatal dalam penerbangan [4].

Namun, mengajarkan mata kuliah VOR memiliki tantangan tersendiri [5]. Konsep-konsep dalam VOR seringkali bersifat abstrak dan teknis, sehingga sulit dipahami oleh mahasiswa hanya melalui metode pembelajaran konvensional seperti ceramah dan buku teks. Selain itu, keterbatasan fasilitas dan alat peraga juga menjadi kendala dalam pembelajaran VOR [6]. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran untuk mengatasi kendala-kendala tersebut.

Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis AR. AR memungkinkan mahasiswa untuk melihat dan berinteraksi dengan model-model 3D dari alat dan sistem VOR dalam lingkungan nyata [7]. Dengan AR, mahasiswa dapat memvisualisasikan bagaimana sinyal VOR dipancarkan, bagaimana pesawat menangkap sinyal tersebut, dan bagaimana informasi navigasi diharapkan dapat membuat pembelajaran VOR menjadi lebih menarik dan mudah dipahami, serta meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar mahasiswa [8].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan penerapan media pembelajaran AR pada mata kuliah VOR di Politeknik Penerbangan. Penelitian ini akan mengkaji sejauh mana media pembelajaran AR dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep VOR, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi AR dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi pandangan dan pengalaman dosen serta mahasiswa terkait penggunaan AR dalam pembelajaran VOR.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kebutuhan dan potensi penerapan AR dalam pembelajaran VOR. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi Politeknik Penerbangan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran AR. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Politeknik Penerbangan, serta mempersiapkan mahasiswa yang lebih kompeten dan siap menghadapi tantangan di industri penerbangan.

Dalam konteks pendidikan penerbangan, pemahaman yang mendalam mengenai alat bantu navigasi seperti VOR sangatlah krusial. Kesalahan dalam navigasi tidak hanya dapat mengakibatkan keterlambatan, tetapi juga dapat berakibat fatal. Oleh karena itu, penguasaan yang baik terhadap VOR

adalah suatu keharusan bagi setiap calon pilot dan tenaga penerbangan lainnya. Namun, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, pembelajaran mengenai VOR memiliki tantangan tersendiri. Materi yang diajarkan seringkali kompleks dan membutuhkan pemahaman teknis yang mendalam. Oleh karena itu, metode pembelajaran konvensional seringkali tidak cukup efektif dalam membantu mahasiswa memahami materi tersebut.

AR dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi kendala-kendala tersebut. Dengan AR, mahasiswa dapat melihat dan berinteraksi dengan model-model 3D dari alat dan sistem VOR. Mereka dapat memvisualisasikan bagaimana sinyal VOR dipancarkan dan diterima, serta bagaimana informasi tersebut diinterpretasikan oleh sistem navigasi pesawat [9]. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih interaktif dan kontekstual, sehingga mahasiswa dapat memahami konsep-konsep yang kompleks dengan lebih mudah. Selain itu, penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa, karena mereka dapat melihat secara langsung aplikasi dari konsep-konsep yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata [10].

Namun, penerapan AR dalam pembelajaran juga memiliki tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utama adalah ketersediaan dan kesiapan teknologi. Implementasi AR membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai, serta konektivitas internet yang baik. Selain itu, dosen dan tenaga pendidik juga perlu dilatih untuk menggunakan teknologi ini dengan efektif. Tanpa persiapan yang memadai, penerapan AR



dalam pembelajaran dapat menjadi kurang efektif dan bahkan kontraproduktif [11].

Penelitian ini juga akan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi AR dalam pembelajaran. Beberapa faktor yang akan dianalisis antara lain adalah ketersediaan dan kesiapan teknologi, kompetensi dosen dan tenaga pendidik, serta persepsi dan sikap mahasiswa terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran. Dengan memahami faktor-faktor tersebut, Politeknik Penerbangan dapat merancang strategi yang efektif untuk mengimplementasikan AR dalam pembelajaran VOR [12].

Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi pandangan dan pengalaman dosen serta mahasiswa terkait penggunaan AR dalam pembelajaran VOR. Pengalaman dan pandangan mereka sangat penting untuk dipertimbangkan, karena mereka adalah pengguna langsung dari teknologi ini. Melalui wawancara mendalam, penelitian ini akan mengumpulkan data kualitatif mengenai tantangan, manfaat, dan harapan mereka terkait penggunaan AR [13]. Data ini akan digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan harapan mereka, serta untuk merancang media pembelajaran AR yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai penerapan AR dalam pembelajaran VOR di Politeknik Penerbangan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai kebutuhan, potensi, dan tantangan penerapan AR, serta memberikan rekomendasi yang konkret bagi Politeknik Penerbangan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran AR. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Politeknik Penerbangan, serta mempersiapkan mahasiswa yang lebih kompeten dan siap menghadapi tantangan di industri penerbangan [14].

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan melibatkan berbagai pihak yang terkait dalam proses pembelajaran VOR di Politeknik Penerbangan. Selain mahasiswa dan dosen, penelitian ini juga akan melibatkan tenaga pendidik dan staf administrasi yang bertanggung jawab atas pengelolaan fasilitas dan teknologi pembelajaran. Partisipasi aktif dari semua pihak yang terkait sangat penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian ini dapat mencerminkan kebutuhan dan harapan mereka, serta untuk memastikan bahwa rekomendasi yang diberikan dapat diimplementasikan dengan efektif.

Sebagai langkah awal, penelitian ini akan melakukan studi literatur untuk mengkaji konsep-konsep dasar mengenai AR dan penerapannya dalam pendidikan. Studi literatur ini akan mencakup berbagai penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di bidang ini, serta teori-teori yang mendasari penggunaan AR dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji literatur mengenai VOR dan pentingnya pemahaman yang mendalam terhadap sistem ini dalam konteks pendidikan penerbangan.

Setelah studi literatur, penelitian ini akan melakukan survei untuk mengumpulkan data mengenai persepsi dan sikap mahasiswa, dosen, dan tenaga pendidik terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran VOR. Survei ini akan dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dirancang khusus untuk mengukur berbagai aspek terkait penggunaan AR, seperti kemudahan penggunaan, efektivitas dalam meningkatkan pemahaman, serta tingkat motivasi belajar yang dihasilkan. Data yang dikumpulkan melalui survei ini akan dianalisis secara kuantitatif untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai persepsi dan sikap responden.

Selain survei, penelitian ini juga akan melakukan wawancara mendalam dengan beberapa dosen dan mahasiswa untuk mendapatkan data kualitatif mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan AR. Wawancara ini akan dilakukan dengan menggunakan panduan wawancara yang dirancang untuk menggali informasi mengenai tantangan, manfaat, dan harapan mereka terkait penggunaan AR dalam pembelajaran VOR. Data yang dikumpulkan melalui wawancara ini akan dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam mengenai pengalaman dan pandangan mereka.

Selain survei dan wawancara, penelitian ini juga akan melakukan observasi terhadap proses pembelajaran VOR di Politeknik Penerbangan. Observasi ini akan dilakukan untuk melihat secara langsung bagaimana pembelajaran VOR dilakukan, serta untuk mengidentifikasi area-area di mana AR dapat diintegrasikan dengan efektif. Observasi ini akan dilakukan dengan menggunakan panduan observasi yang dirancang untuk mencatat berbagai aspek terkait proses pembelajaran, seperti metode pembelajaran yang digunakan, interaksi antara dosen dan mahasiswa, serta penggunaan alat dan fasilitas pembelajaran [15].

Hasil dari survei, wawancara, dan observasi akan dianalisis secara komprehensif untuk mendapatkan gambaran yang lengkap mengenai kebutuhan dan potensi penerapan AR dalam pembelajaran VOR. Berdasarkan hasil analisis ini, penelitian ini akan memberikan rekomendasi yang konkret bagi Politeknik Penerbangan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran AR. Rekomendasi ini akan mencakup berbagai aspek terkait penerapan AR, seperti pengembangan konten AR, pelatihan bagi dosen dan tenaga pendidik, serta pengelolaan fasilitas dan teknologi pembelajaran.

Dalam kesimpulannya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Politeknik Penerbangan. Dengan mengimplementasikan media pembelajaran AR, Politeknik Penerbangan dapat menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam bagi mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang

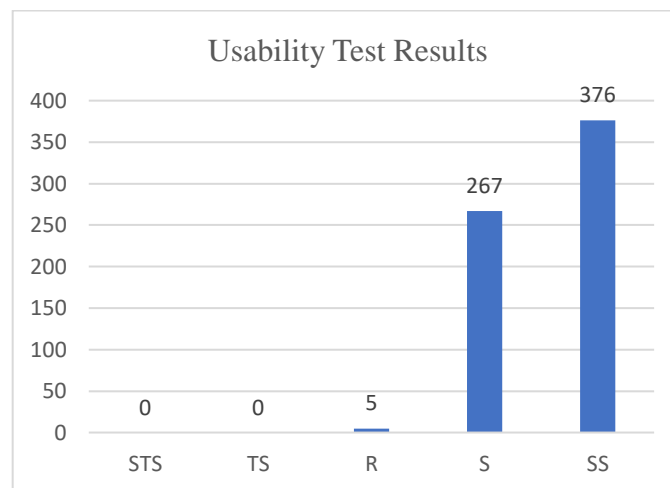
kompleks seperti VOR. Selain itu, penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa, karena mereka dapat melihat secara langsung aplikasi dari konsep-konsep yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat membantu Politeknik Penerbangan dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang lebih kompeten dan siap menghadapi tantangan di industri penerbangan.

## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif dengan teknik survei. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan observasi. Responden penelitian terdiri dari mahasiswa, dosen, dan tenaga pendidik di Politeknik Penerbangan. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai persepsi dan sikap responden terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran VOR. Wawancara mendalam dilakukan untuk mendapatkan data kualitatif mengenai pengalaman, tantangan, dan harapan responden terkait penggunaan AR. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung proses pembelajaran VOR dan bagaimana AR dapat diintegrasikan dalam pembelajaran tersebut.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel di atas, dengan menggunakan rumus  $X = 1 - A/B$  maka  $X = 0/12$  dan hasil yang didapat adalah 1, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian aspek fungsionalitas Augmented reality Very Hight Frequensy dinyatakan baik.



Gambar 1. Hasil Tes Usability

Hasil kuesioner dan angket yang disebarakan diperoleh hasil bahwa dari indikator usefulness diperoleh skor 92,6% yang masuk dalam kriteria sangat layak yang membuktikan bahwa sistem ini membantu saya menjadi lebih efektif, produktif, sistem ini bermanfaat, sistem ini membantu saya dalam tugas yang saya kerjakan, sistem ini membuat hal yang ingin saya capai menjadi lebih mudah untuk dilakukan, sistem ini menghemat waktu saya saat menggunakannya, sistem ini sesuai dengan kebutuhan saya, sistem ini bekerja sesuai dengan apa yang saya harapkan.

Aspek kemudahan penggunaan dapat disimpulkan dengan nilai 91,25 bahwa sistem ini mudah dan praktis untuk digunakan, sistem ini mudah dimengerti oleh pengguna, langkah-langkah pengoperasian sistem ini tidak rumit, sistem ini dapat diatur sesuai dengan kebutuhan, menggunakan sistem ini mudah/tidak perlu bersusah payah, sistem ini dapat digunakan tanpa petunjuk tertulis, sistem ini tidak ditemukan ketidakkonsistenan pada saat penggunaannya, pengguna tingkat tinggi (guru) dan biasa (siswa) akan menyukai sistem ini.

Aspek kemudahan dalam pembelajaran diperoleh hasil 90,63% yang masuk zona sangat layak menunjukkan bahwa taruna dapat mengatasi kesalahan dengan cepat dan mudah dalam menggunakan program ini, program ini dapat digunakan dengan lancar setiap saat, program ini dapat digunakan dengan cepat, penggunaan program ini dapat diingat dengan cepat, program ini mudah dipelajari penggunaannya, taruna dapat dengan cepat terampil menggunakan sistem ini.

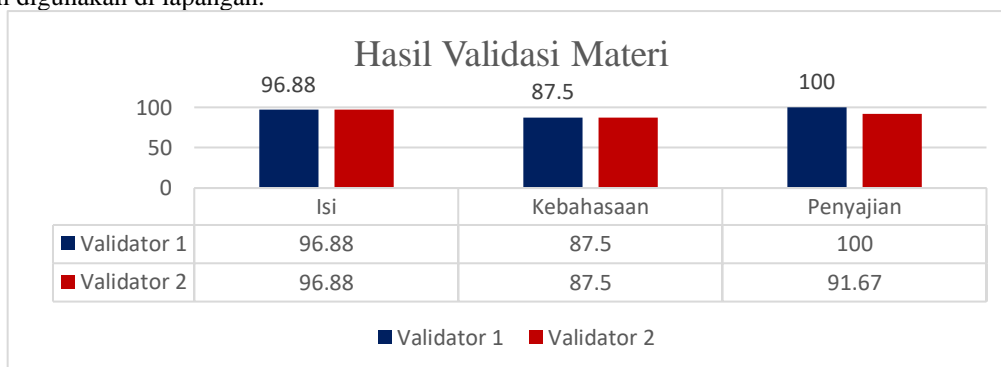


Gambar 2. Desain Rancangan

Desain antarmuka aplikasi media pembelajaran alat bantu navigasi berbasis Augmented Reality (AR) harus dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan dan keefektifan dalam penyampaian materi. Saat pertama kali membuka aplikasi, pengguna akan disambut oleh layar pembuka yang menampilkan logo aplikasi dan beberapa ilustrasi yang menggambarkan teknologi AR dalam konteks navigasi penerbangan. Setelah melewati layar pembuka, pengguna akan diarahkan ke layar utama utama yang intuitif. Di bagian atas layar terdapat menu navigasi utama dengan pilihan seperti "Home", "Materi Pembelajaran", "Latihan AR", "Profil", dan "Pengaturan". Desain menu ini memungkinkan pengguna mengakses berbagai fitur aplikasi dengan mudah. Bagian "Materi Pembelajaran" menyediakan modul pembelajaran yang dibagi menjadi beberapa bab, seperti "Pengantar Navigasi Penerbangan," "Sistem Alat Bantu Navigasi," dan "Teknik Pengoperasian Alat Bantu Navigasi." Setiap modul disajikan dalam format multimedia yang kaya, termasuk teks, gambar, video, dan animasi 3D. Untuk pengalaman yang lebih interaktif, bagian "Latihan AR" memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan kamera perangkat mereka untuk mengaktifkan simulasi AR. Ketika pengguna mengarahkan kamera ke penanda atau objek tertentu, model 3D alat bantu navigasi seperti VOR (VHF Omnidirectional Range) atau ILS (Instrument Landing System) akan muncul secara real-time.

Berdasarkan media yang telah dirancang oleh peneliti pada tahap desain, maka tahap selanjutnya adalah melakukan tahap pengembangan dengan melihat tanggapan validator/ahli dari desain yang telah dibuat yaitu kelayakan media dan kelayakan materi serta kelayakan instrumen dan soal untuk taruna/i. Uji kelayakan media akan memberikan penilaian terhadap media alat bantu navigasi VOR berbasis augmented reality, uji kelayakan materi akan memberikan penilaian terhadap modul pembelajaran yang berisi langkah kerja pelaksanaan praktik alat bantu navigasi VOR dan uji kelayakan instrumen dan soal untuk memberikan nilai kelayakan instrumen dan soal untuk memperoleh data tingkat kepraktisan dan keefektifan media. Uji kelayakan dilakukan oleh pakar atau ahli dengan memberikan penilaian terhadap media pembelajaran tersebut, dimana pakar tersebut merupakan ahli media pembelajaran dalam kaitannya dengan alat bantu navigasi VOR berbasis augmented reality, pakar tersebut merupakan Guru Besar Teknik Pendidikan Vokasional Universitas Negeri Makassar dalam bidang keahlian media pembelajaran kejuruan yang memiliki banyak penelitian yang berkaitan dengan media dan augmented reality dan alat bantu navigasi VOR.

Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran dan modul yang valid atau layak digunakan. Pernyataan ahli akan menentukan kelanjutan atau revisi dari media, modul dan instrumen serta soal sebelum digunakan di lapangan.

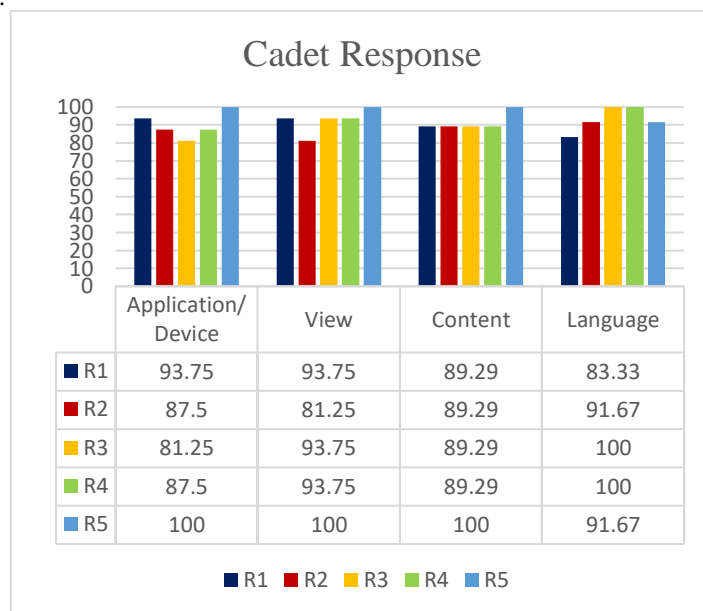


Gambar 3. Hasil Validasi Awal



Hasil Validasi Soal Aspek Petunjuk menunjukkan bahwa total skor untuk validator pertama adalah nilai 8 dari 8 (persentase 100%) dan sudah termasuk dalam kategori sangat valid. Validator kedua memberikan total skor 8 dari 8 (persentase 100,00%) dan termasuk dalam kategori sangat valid. Rata-rata skor dari kedua validator adalah 8 dari 8 (persentase 100,00%) dan dapat disimpulkan bahwa petunjuk pengerjaan soal/tes penilaian taruna dinyatakan oleh kedua validator sangat valid.

Hasil Validasi Aspek Cakupan Soal menunjukkan bahwa total skor untuk validator pertama adalah 9 dari 12 (persentase 75%) dan telah dikategorikan cukup valid. Validator kedua memberikan total skor 11 dari 12 (persentase 91,67%) dan dikategorikan sangat valid. Skor rata-rata dari kedua validator adalah 10 dari 12 (persentase 83,33%) dan dapat disimpulkan bahwa cakupan soal/tes penilaian taruna dinyatakan oleh kedua validator cukup valid.



Gambar 4. Grafik hasil respon taruna

Rekapitulasi uji coba kelompok besar diperoleh rata-rata aspek aplikasi 91,67%, tampilan 95,83%, konten 91,67% dan bahasa 91,67%, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran augmented reality (AR) untuk mata kuliah omni directional range (VOR) frekuensi sangat tinggi termasuk dalam kategori sangat praktis.

$$N - Gain = \frac{Value\ Postest - Value\ Pretest}{Value\ Mkasimal - Value\ Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{87,1 - 43,8}{100,0 - 43,8} = 0,77$$

Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai N-Gain sebesar 0,77 atau dalam kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa media alat bantu navigasi VOR berbasis augmented reality ini telah efektif dalam penggunaannya.

#### 4. KESIMPULAN

Pembahasan penelitian meliputi proses pengembangan media pembelajaran AR yang melibatkan analisis kebutuhan, desain interaksi, implementasi teknologi AR, dan evaluasi efektivitasnya dalam mendukung pembelajaran. Penelitian ini menggabungkan aspek teoritis dari konsep VOR dengan aplikasi praktis dalam lingkungan AR, sehingga taruna dapat merasakan konsep tersebut dalam konteks yang relevan dengan profesinya.

Selain itu, pembahasan meliputi pemetaan kurikulum mata kuliah VOR yang ada di Politeknik Penerbangan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan belajar taruna. Evaluasi dilakukan melalui metode yang berfokus pada pengukuran pemahaman konsep, tingkat keterlibatan, dan efektivitas media pembelajaran AR dalam meningkatkan kemampuan navigasi taruna.

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan teknologi pembelajaran di bidang penerbangan, serta memberikan pandangan baru mengenai pemanfaatan AR dalam konteks pendidikan vokasi yang spesifik. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran mata kuliah VOR.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. Opoola, "An Appraisal of the Challenges of the Implementation of Building Technology Curriculum in Nigerian Polytechnics," in *A Paper submitted for presentation at the 2 nd International Conference (Virtual) of the Federal Polytechnic Ilaro, Ilaro, Ogun State–Nigeria holding Via Zoom Between the*, 2020.
- [2] C. Maharani and R. Matthews, "The Role of Offset in the Enduring Gestation of Indonesia's Strategic Industries," *Def. Peace Econ.*, pp. 1–22, 2022.
- [3] M. D. DOMINIQUE, "The Impact of Open-Sky Agreements on Regional Integration. Focused on case studies of the EU and ASEAN." *부경대학교*, 2021.
- [4] D. Sidik and F. Syafar, "Students' adoption of mobile learning: An investigation in Indonesia higher education," in *the 33rd International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*, 2019.
- [5] F. Faisal and D. Sidik, "Students' Adoption of Mobile Learning: An Investigation in Indonesia Higher Education," 2019.
- [6] A. M. I. Firaldi, A. Suyuti, and F. Mayasari, "Hasanuddin University Training Center and Convention Hotel Electrical Installation Study," *J. EKSITASI Dep. Tek. ELEKTRO*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [7] R. KUMALAWATI, "The Effect of Community Participation on Flood Control at Flood Prone Area," 2016.
- [8] E. P. Dogadina, M. V. Smirnov, A. V. Osipov, and S. V. Suvorov, "Evaluation of the forms of education of high school students using a hybrid model based on various optimization methods and a neural network," in *Informatics*, MDPI, 2021, p. 46.
- [9] J. N. Amanda<sup>1</sup>, "360-Degree Panoramic Visualization in Archaeological Documentation: An Interactive Learning Tool," in *Proceedings of the 2nd World Conference on Social and Humanities Research (W-SHARE 2022)*, Springer Nature, 2023, p. 101.
- [10] C. I. Cahyadi, I. G. A. A. M. Oka, and F. Masito, "The Importance of Aviation Vocational Education in Indonesia," *AL-ISHLAH J. Pendidik.*, vol. 14, no. 2, pp. 1869–1878, 2022.
- [11] M. Rifai *et al.*, "Trends in the learning style of aviation polytechnic cadets during distance learning," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 28, no. 2, pp. 225–237, 2022.
- [12] A. S. Mahmood, N. S. M. Saad, and N. M. Nur, "The Ups and Downs of Learning and Using English: Aviation Students' Voices," *Int. J. Lang. Instr.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, 2023.
- [13] F. Sabur, A. M. Mappalotteng, and M. Yahya, "Indoor Navigation Design Uses Beacons to Detect Point Locations of Flight Service Users," *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 11, no. 9s, pp. 25–33, 2023.
- [14] I. Ashari, "The reality impact of the Covid-19 pandemic on student admission and graduate absorption in the sea transportation industry work market at the Barombong maritime polytechnic," in *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing, 2023.
- [15] D. S. P. Sari, "Documentation of Student Admission Procedures or College Students on The Job Training at Batam Aero Technic," *Soc. Sci. Insights J.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–26, 2023.