

Augmented Reality Pengenalan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran di Distrik Navigasi Benoa Berbasis Android

Ega Hansel Sanjaya¹⁾, I Gede Harsemadi²⁾, Ni Luh Putri Srinadi³⁾

Program Studi Sistem Informasi

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan No.86, Denpasar-Bali 80234, Indonesia

E-mail: ¹egasanjaya48@gmail.com, ²harsemadi@stikom-bali.ac.id, ³putri@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Sarana Bantu Navigasi Pelayaran adalah peralatan atau sistem yang berada di luar negeri yang didesain dan dioperasikan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi bernavigasi kapal dari lalu lintas kapal. Penggunaan sarana bantu navigasi menjadi sangat penting agar kapal-kapal tetap pada jalur yang tepat, untuk menghindari potensi bahaya, dan mencapai tujuan dengan selamat. Namun, tetap ada tantangan dalam mendistribusikan pengetahuan tentang penggunaan yang betul dan manfaat yang dapat diperoleh dari sarana-sarana ini dalam navigasi sehari-hari. Dibuatlah sebuah penelitian ini, terkait dengan Augmented Reality yang berguna untuk menanggulangi hambatan yang terjadi dalam menavigasikan pelayaran dan memperkenalkan sarana bantu navigasi pelayaran. Pembuatan Augmented Reality ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle. Tujuan dibuatnya aplikasi ini yaitu untuk memperkenalkan sarana bantu navigasi pelayaran yang mempunyai potensi besar dalam meningkatkan keamanan dan keselamatan pelayaran, melestarikan lingkungan maritim, dan memaksimalkan efisiensi perdagangan melalui jalur laut. Hasil Black Box Testing yang telah dilakukan bahwa halaman dan tombol yang terdapat pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasil uji kuesioner dengan metode User Acceptance Test yang telah disebar dengan total 30 responden dan 10 pertanyaan, didapatkan hasil persentase sebesar 90,87% yang termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik".

Kata kunci: Augmented Reality, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran, Distrik Navigasi Benoa.

Abstract

Shipping Navigation Aids are equipment or systems located abroad that are designed and operated to improve the safety and efficiency of ship navigation in ship traffic. The use of navigation aids is very important so that the ship stays on course, avoids potential dangers, and reach its destination safely. However, Challenges persist in disseminating knowledge about the correct use and benefits of these tools in daily navigation. This research related to Augmented Reality, which is useful for overcoming obstacles that occur in shipping navigation and introducing navigation aids. Making this Augmented Reality uses the Multimedia Development Life Cycle method. The purpose of creating this application is to introduce shipping navigation aids which have great potential in improving shipping security and safety, preserving the maritime environment, and maximizing the efficiency of trade via sea routes. The results of the Black Box Testing that has been carried out show that the pages and buttons in the application are functioning according to their function. The results of the questionnaire test using the User Acceptance Test method which was distributed to a total of 30 respondents and 10 questions, obtained a percentage result of 90.87% which was included in the "Very Good" category.

Keywords: Augmented Reality, Shipping Navigation Aids, Distrik Navigasi Benoa.

1. Pendahuluan

Indonesia berada di posisi yang sangat strategis, karena berada diantara dua Benua (Benua Asia dan Benua Australia) dan dua Samudra (Samudra Hindia dan Samudra Pasifik), yang menjadikan wilayah perairan Indonesia memiliki peranan sentral dalam perdagangan dunia dan konektivitas global, di mana aktivitas pelayaran menjadi sarana utama bagi pertukaran barang dan jasa. Pelayaran atau angkutan laut adalah bagian dari transportasi yang tidak dapat dipisahkan dengan sarana transportasi lainnya dengan memiliki kemampuan untuk menghadapi perubahan ke depan dan mempunyai karakteristik, karena mampu melakukan pengangkutan secara massal [1].

Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa laut merupakan salah satu elemen kunci dalam aktivitas ekspor dan impor, sehingga pelabuhan berperan sebagai gerbang utama bagi suatu negara. Penting untuk menentukan alur perlintasan laut kepulauan Indonesia yang berguna untuk kepentingan pelayaran lokal

maupun Internasional dan juga untuk menyediakan fasilitas-fasilitas keselamatan pelayaran seperti Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP), Bengkel Kenavigasian, Telekomunikasi Pelayaran, Kapal Negara Kenavigasian, Pengamatan Laut, serta infrastruktur lainnya [2].

Laut yang berfungsi sebagai jalur komunikasi maritim, merujuk pada penggunaan perairan laut untuk kepentingan transportasi yang mencakup perjalanan antar pulau, antar negara, bahkan antar benua, baik barang maupun penumpang [3]. Oleh karena itu, sangat penting untuk menentukan rute pelayaran yang aman dan efisien di wilayah kepulauan Indonesia, baik untuk keperluan pelayaran lokal maupun internasional, serta untuk menyediakan fasilitas keselamatan pelayaran seperti Sistem Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP).

Seluruh kegiatan kenavigasian di Indonesia dilaksanakan oleh pemerintah dalam hal ini Distrik Navigasi. Distrik Navigasi sendiri adalah unit pelaksana teknis dari Direktorat Jendral Perhubungan laut dan Distrik Navigasi Kelas II Benoa adalah salah satu perusahaan milik Pemerintah yang bergerak dibidang pelayaran meliputi Sarana Bantu Navigasi Pelayaran [4].

Sesuai dengan UU Nomor 17 tentang Pelayaran bahwa Sarana Bantu Navigasi Pelayaran adalah peralatan atau sistem yang berada di luar negeri yang didesain dan dioperasikan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi bernavigasi kapal dari lalu lintas kapal [5].

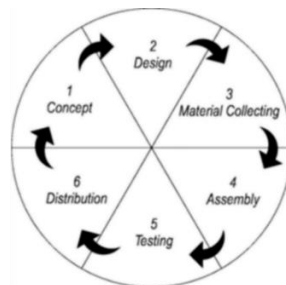
Hambatan-hambatan navigasi yang muncul di wilayah perairan Indonesia, penggunaan sarana bantu navigasi menjadi sangat penting. Pelampung suar, Menara suar, Rambu suar, Rambu siang, serta sarana bantu lainnya adalah contoh beberapa sarana yang memberikan panduan kepada kapal-kapal agar tetap pada jalur yang tepat, untuk menghindari potensi bahaya, dan mencapai tujuan dengan selamat. Namun, tetap ada tantangan dalam mendistribusikan pengetahuan tentang penggunaan yang betul dan manfaat yang dapat diperoleh dari sarana-sarana ini dalam navigasi sehari-hari.

Dibuatlah sebuah penelitian ini, terkait dengan *Augmented Reality* yang berguna untuk menanggulangi hambatan yang terjadi dalam menavigasikan perlayaran dan memperkenalkan sarana bantu navigasi pelayaran. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu menampilkan benda maya tersebut dalam waktu nyata. Tidak menggantikan kenyataan secara menyeluruh, namun *Augmented Reality* hanya sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan [6].

Pembuatan *Augmented Reality* ini bertujuan untuk memperkenalkan sarana bantu navigasi pelayaran yang mempunyai potensi besar dalam meningkatkan keamanan pelayaran, melestarikan lingkungan maritim, dan memaksimalkan efisiensi perdagangan melalui jalur laut. Teknologi *Augmented Reality* memiliki potensi untuk memberikan visualisasi dan informasi yang penting terkait dengan navigasi pelayaran. Penelitian ini dianggap penting sebagai upaya edukasi untuk mencegah kecelakaan di laut yang berpotensi fatal, baik bagi manusia maupun lingkungan maritim. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang sarana bantu navigasi pelayaran, diharapkan dapat mengurangi kecelakaan dan meningkatkan perekonomian negara melalui perlindungan, keselamatan laut, dan kehidupan yang terkait.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan aplikasi *augmented reality* pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Benoa adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). *Multimedia Development Life Cycle* terdiri dari enam tahap, yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution* seperti pada gambar 1.



Gambar 1. *Multimedia Development Life Cycle*

2.1 *Concept*

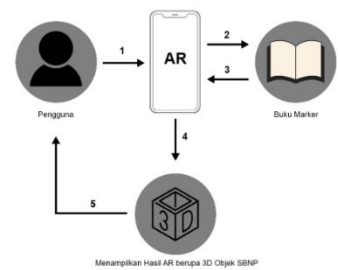
Pada tahapan ini penulis menentukan tujuan dari dibuatnya aplikasi ini, dan menjabarkan konsep 5W + 1H, pada aplikasi ini mempunyai fitur-fitur yang dapat sebagai media pengenalan bagi

penggunanya mengenai sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa. Aplikasi yang dibuat adalah *Augmented Reality* pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa berbasis *Android* yang ditujukan kepada petugas navigasi Benoa dan pelaut. Aplikasi ini dapat digunakan dimana saja, hanya dengan menyediakan *AR Book* ataupun *marker*. Aplikasi ini dapat digunakan dengan syarat minimal *Android versi 8.0* ke atas. Pembuatan aplikasi ini menggunakan *SketchUp*, *Vuforia*, *Unity*, *Adobe Photoshop*, *Adobe Animate*, *Infinite Painter* [7].

2.2 Design

Pada tahapan ini *design* aplikasi dirancang sesuai dengan tahapan dan mengacu pada konsep awal. Gambaran alur dasar aplikasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Alur Dasar Aplikasi

Gambar UI	Nama Gambar	Keterangan
	Gambar 2. Alur Dasar Aplikasi	Alur Dasar dari aplikasi <i>Augmented Reality</i> dimulai dari pengguna membuka aplikasi dilanjutkan dengan memilih menu AR Cam pada tampilan menu utama aplikasi, kemudian pengguna melakukan deteksi pada <i>marker</i> yang telah disediakan pada AR Book dan juga gambar <i>marker</i> bisa didapat secara online via google drive. Tahapan selanjutnya yaitu aplikasi akan mendeteksi dan mencocokkan <i>marker</i> sehingga menampilkan objek 3D berupa bentuk sarana bantu navigasi pelayaran serta informasi terkait sarana bantu navigasi pelayaran tersebut sehingga pengguna dapat melihat dan mempelajarinya.

2.3 Material Collecting

Pada tahap ini penulis akan mengumpulkan data dan juga pembuatan asset yang akan digunakan pada aplikasi, tahap ini dapat dilakukan setelah menyelesaikan tahapan design, karena proses pembuatan asset untuk aplikasi memerlukan acuan desain dalam pembuatannya sehingga menghasilkan asset yang sesuai. Pengumpulan data dapat digunakan materi untuk pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran, materi pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran didapat dari wawancara kepada petugas sarana bantu navigasi pelayaran pada Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa, dan buku pintar [8] dari Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa.

2.4 Assembly

Pada tahap assembly akan menggabungkan semua objek berdasarkan *use case diagram* dan *flowchart*.

1. Membuat material 3D, interface aplikasi, marker, dan AR Book
2. Membuat objek 3D menggunakan software *SketchUp* dan hasil 3D.
3. Membuat *marker* 3D dengan menggunakan *Vuforia*.

2.5 Testing

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black Box*. *Black Box* digunakan sebagai pengujian *User Interface* untuk menentukan sistem dapat beroperasi dengan baik. Pengujian black box dilakukan dengan memperhatikan waktu pemindaian *marker*, dan mengamati jarak pemindaian [9]. Selain itu dilakukan pengujian dengan kuesioner yang menggunakan metode *User Acceptance Test* digunakan untuk mengetahui kepuasan pengguna.

2.6 Distribution

Aplikasi akan bisa diberikan ke pihak Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa dan aplikasi ini pendistribusiannya berupa link untuk dibagikan yang telah terhubung dengan direktori Google Drive yang berisikan aplikasi, *AR Book*, *digital marker*, dan panduan penggunaan aplikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini mengulas hasil penelitian sekaligus memberikan analisis yang komprehensif. Informasi dari hasil penelitian bisa disampaikan melalui berbagai media seperti gambar, judul, grafik, dan elemen

visual lainnya untuk memudahkan pemahaman pembaca. Pembahasan dapat disusun dalam beberapa sub-bab untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam.

3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan salah satu jenis dari diagram *Unified Modelling Language (UML)* yang menggambarkan hubungan interaksi yang terjadi antara sistem dan aktor. use juga dapat mendeskripsikan tipe atau jenis interaksi yang dilakukan antara sistem dan penggunanya. diawali dengan melakukan pemodelan dan perlu adanya suatu diagram yang mampu menjelaskan aksi aktor dengan aksi yang ada di dalam sistem, seperti yang terdapat pada use case. *Use Case Diagram* dari Aplikasi *Augmented Reality* pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa berbasis Android dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Use Case Diagram*

Gambar UI	Keterangan
	<p>1. Use Case AR Cam <i>User</i> akan diarahkan menuju ke halaman tampilan kamera AR yang dimana nantinya dapat menampilkan objek 3D, jika user mengarahkan kamera pada <i>marker</i> yang telah disediakan dari aplikasi ARSBNP.</p> <p>2. Use Case Pengertian <i>User</i> akan diarahkan ke halaman Pengertian, halaman ini akan menampilkan pengertian dari Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.</p> <p>3. Use Case Jenis-Jenis <i>User</i> akan diarahkan ke halaman Jenis-Jenis, yang akan menampilkan terkait jenis-jenis Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan jumlah dari setiap jenisnya.</p> <p>4. Use Case Tentang Aplikasi <i>User</i> akan diarahkan ke halaman Tentang Aplikasi, halaman ini akan menampilkan deskripsi terkait aplikasi beserta media sosial terkait sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa, dan tombol untuk unduh <i>marker book</i>.</p>


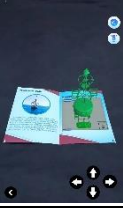





Gambar 3. *Use Case Diagram*

3.2 Implementasi Sistem

Implementasi Sistem adalah implementasi melalui material yang telah dibuat sebelumnya digabungkan menjadi hasil akhir sebuah aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. *User Interface* Aplikasi

No	Gambar UI	Nama Gambar	Keterangan
1		<p>Gambar 4. <i>User Interface</i> Landing Page</p>	<p>Landing Page menampilkan nama aplikasi, logo institusi terkait (Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa, Kementerian Perhubungan). Terdapat 2 tombol yaitu, tombol mulai untuk mengarahkan ke halaman <i>Main Menu</i>, dan tombol mute untuk mute dan unmute background pada <i>Landing Page</i></p>
2		<p>Gambar 5. <i>User Interface</i> Main Menu</p>	<p>Menu Utama akan menampilkan logo institusi, terdapat nama dari aplikasi di bagian atas, dan memiliki 4 sub menu, yaitu menu AR Cam, Menu AR Cam, Menu Pengertian, Menu Jenis-Jenis, dan Menu Tentang Aplikasi, dan di bagian bawah terdapat button home untuk mengarahkan kembali ke <i>Landing Page</i>.</p>

3		Gambar 6. <i>User Interface</i> AR Cam (AR Menara Suar)	AR Cam akan menampilkan kamera yang dapat <i>scan marker</i> terkait sarana bantu navigasi pelayaran yang telah disediakan pada <i>AR Book</i> sehingga menampilkan objek 3D dari sarana bantu navigasi pelayaran pada halaman ini akan menampilkan objek, deskripsi, dan <i>voice</i> terkait Menara Suar sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai.
4		Gambar 7. <i>User Interface</i> AR Cam (AR Pelampung Suar)	AR Cam akan menampilkan kamera yang dapat <i>scan marker</i> terkait sarana bantu navigasi pelayaran yang telah disediakan pada <i>AR Book</i> sehingga menampilkan objek 3D dari sarana bantu navigasi pelayaran pada halaman ini akan menampilkan objek, deskripsi, dan <i>voice</i> terkait Pelampung Suar sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai.
5		Gambar 8. <i>User Interface</i> AR Cam (AR Rambu Suar)	AR Cam akan menampilkan kamera yang dapat <i>scan marker</i> terkait sarana bantu navigasi pelayaran yang telah disediakan pada <i>AR Book</i> sehingga menampilkan objek 3D dari sarana bantu navigasi pelayaran pada halaman ini akan menampilkan objek, deskripsi, dan <i>voice</i> terkait Rambu Suar sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai.
6		Gambar 9. <i>User Interface</i> AR Cam (AR Rambu Siang)	AR Cam akan menampilkan kamera yang dapat <i>scan marker</i> terkait sarana bantu navigasi pelayaran yang telah disediakan pada <i>AR Book</i> sehingga menampilkan objek 3D dari sarana bantu navigasi pelayaran pada halaman ini akan menampilkan objek, deskripsi, dan <i>voice</i> terkait Rambu Siang sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai.
7		Gambar 10. <i>User Interface</i> Halaman Jenis-Jenis	Halaman Jenis-Jenis menampilkan informasi terkait setiap jenis-jenis sarana bantu navigasi pelayaran dan jumlah dari setiap jenisnya pada wilayah kerja Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa. Selain itu halaman ini juga berisikan 5 tombol, tombol Pelampung Suar, Menara Suar, Rambu Suar, Rambu Siang, dan tombol kembali.
8		Gambar 11. <i>User Interface</i> Halaman Pengertian Menara Suar	Halaman ini menampilkan gambar Menara Suar dan pengertiannya beserta tombol kembali ke halaman Jenis-Jenis.
9		Gambar 12. <i>User Interface</i> Tentang Aplikasi	Tentang Aplikasi akan menampilkan deskripsi tentang aplikasi, beserta media sosial terkait sarana bantu navigasi pelayaran di Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa, dan tombol untuk download <i>AR Book</i> via Google Drive.

3.2 Hasil Pengujian *Black-box*

Pengujian aplikasi dilakukan dengan pengujian *Black Box*. Pengujian *Black Box* hanya fokus pada fungsionalitas aplikasi tanpa melihat bagaimana prosesnya [10]. Hasil dari setiap bagian pengujian seperti, *Splash Screen* Logo Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa, Kementerian Perhubungan akan muncul setelah *watermark Unity* saat aplikasi dijalankan. Selanjutnya tombol *AR Cam*, *Pengertian*, *Jenis-Jenis*, *Tentang Aplikasi*, tombol *back*, tombol *mulai*, tombol *rotate*, *Zoom In*, *Zoom Out*, tombol *Deskripsi*, tombol *mute* berjalan sesuai dengan fungsinya.

3.3 Hasil Pengujian Kuesioner

Hasil pengujian kuesioner dengan menggunakan metode *User Acceptance Test* yang telah disebar dengan total 30 responden dan 10 pertanyaan, didapatkan hasil persentase sebesar 90,87% yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik”.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* Pengenalan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran di Distrik Navigasi Benoa berbasis Android adalah sebagai media edukasi untuk pengenalan sarana bantu navigasi pelayaran melalui objek 3D dengan penerapan teknologi *augmented reality*. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi *augmented reality*, *marker book* yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil *Black Box Testing* yang telah dilakukan bahwa halaman dan tombol yang terdapat pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan yang dirancang. Hasil uji kuesioner dengan metode *User Acceptance Test* yang telah disebar dengan total 30 responden dan 10 pertanyaan, didapatkan hasil persentase sebesar 90,87% yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik”.

Daftar Pustaka

- [1] P. J. B. Mega, “Analisis Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Keselamatan Pelayaran (Studi Pada KSOP Kelas II Benoa Bali),” Skripsi, 2021.
- [2] M. Kenedi, “Laporan Sistem Informasi Akuntansi Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Pada Distrik Navigasi Kelas I Palembang,” Diss. Politeknik Palcomtech, 2022.
- [3] A. A. Popie, “Pelaksanaan Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (Spb) Di Pelabuhan Panjang Provinsi Lampung,” 2023.
- [4] N. Ningsih, K. Putu Ratna, and I. Cahya Dewi, “Business Process Re-Engineering,” 2023.
- [5] M. Dewa, “Peranan Kapal Negara (KN Suar 11) Dalam Kegiatan Operasional Kenavigasian untuk Meningkatkan Keselamatan Pelayaran di Wilayah Kerja Distrik Navigasi Kelas II Semarang,” Karya Tulis, 2021.
- [6] N. Rianto, “Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android,” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, pp. 64–72, 2021.
- [7] T. C. Maulinda, I. G. Harsemadi, L. Yuningsih, “Pengenalan Gaya Renang Untuk Anak-Anak Menggunakan Teknologi Augmented Reality,” in *Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer (SPINTER) Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali*, vol. 1, pp. 42–47, Oct. 2023.
- [8] S. A. Syarif, “Buku Pintar Distrik Navigasi Kelas II Benoa,” in *Distrik Navigasi Kelas II Benoa*, 2020.
- [9] P. W. Aditama, P. S. U. Putra, I. M. M. Yusa, and I. N. T. A. Putra, “Designing augmented reality sibi sign language as a learning media,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1810, no. 1, p. 012038, 2021.
- [10] I. K. A. A. Putra and I. G. N. A. C. Putra, “Development of Augmented Reality application for Canang education using Marker-Based Tracking method,” *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, vol. 9, no. 3, p. 365, 2021.
- [11] A. R. U. Siregar, “Desain Media Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika Kelas X TAV berbasis Augmented Reality di SMKN 2 Sibolga,” *Intellect: Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation*, vol. 1, pp. 50–69, 2022.
- [12] F. Tamba, “Pengenalan Alat Fiber Optik Menggunakan Augmented Reality,” in *Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer (SPINTER) Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali*, vol. 1, pp. 564–569, 2023.