

Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Pelayanan Infrastruktur PT. PLN Batam

Dian Nurdiansyah¹, Agung Riyadi²

Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Negeri Batam

1diannurdiansyah@gmail.com¹, agung@polibatam.ac.id²

Article Info

Article history:

Received Nov 14th, 2023

Revised Dec 06th, 2023

Accepted Dec 20th, 2023

Keyword:

Augmented Reality
Aplikasi

ABSTRACT

Unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam menghadapi tantangan dalam memperluas jaringan kemitraan dan memperkenalkan diri di pasar. Pemanfaatan teknologi augmented reality (AR) dapat menjadi solusi yang inovatif dan efektif untuk mengatasi tantangan tersebut. AR memungkinkan untuk menyajikan informasi secara interaktif dan memukau, serta menghadirkan presentasi yang unik dan menarik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dapat membantu pihak Multimedia & Sales unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam dalam mencari mitra dan keperluan company profile. AR dapat membantu untuk Menawarkan pengalaman yang interaktif dan memukau kepada calon mitra potensial, Menyajikan informasi secara lebih jelas dan mudah dipahami, Menghadirkan presentasi yang unik dan menarik. Dengan adopsi teknologi AR, diharapkan unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam dapat meraih kesempatan baru dalam menarik mitra potensial yang strategis, serta membentuk citra yang kuat dan mengesankan di kalangan calon klien. Penggunaan AR sebagai sarana mencari mitra dan keperluan company profile akan membawa perubahan positif bagi kemajuan unit bisnis infrastruktur, serta memberikan kontribusi yang berarti dalam mencapai tujuan pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang.

*Copyright © 2023 Journal of Applied Multimedia and Networking.
All rights reserved.*

1. PENDAHULUAN

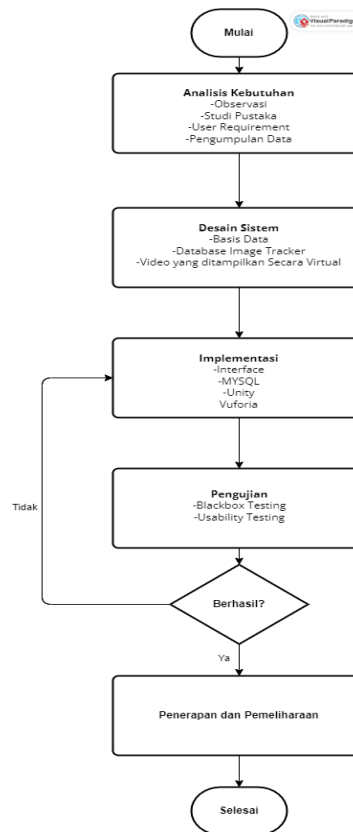
Dalam era persaingan global yang semakin ketat, unit bisnis infrastruktur yang masih baru dan belum memiliki banyak mitra menghadapi permasalahan yang signifikan dalam memperluas jaringan kemitraan dan memperkenalkan diri di pasar. Hal ini menjadi permasalahan krusial bagi pihak Multimedia & Sales yang memerlukan pendekatan yang inovatif dan efektif dalam mencari mitra serta mengenalkan unit bisnis tersebut kepada calon klien.

Untuk mengatasi tantangan ini, pemanfaatan teknologi augmented reality (AR) telah menjadi solusi yang menarik perhatian. Dengan menggunakan teknologi AR, penulis dapat membantu pihak Multimedia & Sales unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam dan pihak Multimedia & Sales dapat memberikan pengalaman yang interaktif dan memukau kepada calon mitra potensial. AR memungkinkan untuk menyajikan informasi, serta menghadirkan presentasi yang unik dan menarik.

Dalam laporan ini, penulis akan membahas bagaimana teknologi augmented reality dapat membantu pihak Multimedia & Sales dalam mencari mitra dan keperluan company profile unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam, serta bagaimana teknologi ini dapat membantu pihak Multimedia & Sales dalam memperkenalkan unit bisnis secara lebih efisien dan efektif di pasar.

Dengan adopsi teknologi AR, diharapkan unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam dapat meraih kesempatan baru dalam menarik mitra potensial yang strategis, serta membentuk citra yang kuat dan mengesankan di kalangan calon klien. Penggunaan AR sebagai sarana mencari mitra dan keperluan company profile akan membawa perubahan positif bagi kemajuan unit bisnis infrastruktur, serta memberikan kontribusi yang berarti dalam mencapai tujuan pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Waterfall

Dalam konteks membangun aplikasi berbasis augmented reality, berikut adalah tahapan metodologi waterfall yang dapat digunakan:

2.1 Analisa Kebutuhan

Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan aplikasi. Dalam hal ini, perlu dilakukan observasi mengenai Pembuatan Aplikasi Augmented Reality, dan merumuskan tujuan dan sasaran aplikasi berbasis augmented reality yang akan dibuat. Adapun *User Requirement* yang diperoleh penulis, yaitu :

1. Unit Bisnis Infrastruktur belum memiliki banyak mitra menghadapi permasalahan yang signifikan dalam memperluas jaringan kemitraan dan memperkenalkan diri di pasar, Pihak Multimedia & Sales ini memiliki permasalahan krusial akan hal tersebut dan memerlukan pendekatan yang inovatif dan efektif dalam mencari mitra serta mengenalkan unit bisnis tersebut kepada calon mitra.
2. video terkait layanan yang dimiliki oleh Unit Bisnis tersebut agar dapat ditampilkan secara virtual pada aplikasi Augmented Reality.
3. Informasi yang terbatas yang diperoleh dari metode promosi tradisional seperti brosur, flyer, iklan televisi, dan media sosial telah menjadi kendala. Sehingga User menginginkan aplikasi tersebut terdapat Informasi Lengkap terkait layanan.
4. Proses menghubungi penyedia layanan masih dilakukan secara manual dengan menginput nomor WhatsApp yang tertera pada brosur, serta email. Sehingga User menginginkan aplikasi tersebut terintegrasi Button Whatsapp maupun email yang apabila ditekan maka akan langsung ke Whatsapp maupun email yang dituju.

2.2 Desain Sistem

Tahap desain dilakukan untuk merancang struktur dan tampilan aplikasi. Dalam hal ini, perlu merancang interaksi antara pengguna dan aplikasi, serta tampilan antarmuka, Database Image Tracker, video yang muncul secara virtual dan fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna pada aplikasi. Desain juga harus memperhatikan aspek teknis seperti algoritma augmented reality dan integrasi dengan platform yang akan digunakan.

2.3 Implementasi

Tahapan pengembangan aplikasi augmented reality dilakukan dengan menggunakan software development kit (SDK), seperti Unity3D, dan Vuforia Engine sebagai database. Dalam tahap ini, perlu memperhatikan kualitas kode dan integrasi antar komponen aplikasi.

2.4 Pengujian

Tahap pengujian digunakan untuk meyakinkan aplikasi berbasis augmented reality yang telah dibuat memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional. Pengujian harus dilakukan dengan berbagai skenario penggunaan yang bisa dilihat pada hasil analisis usability bagian learnability dan error.

2.5 Penerapan dan Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dilakukan untuk menjaga kinerja aplikasi berbasis augmented reality dan memperbaiki masalah yang muncul setelah aplikasi di rilis. Dalam hal ini, perlu dilakukan pemeliharaan rutin, seperti memperbarui aplikasi sesuai dengan perkembangan teknologi dan memperbaiki bug yang ditemukan.

Tahapan metodologi penelitian waterfall ini dapat membantu pembuatan aplikasi augmented reality secara sistematis dan efektif, sehingga dapat mencapai tujuan dan kebutuhan bisnis yang diinginkan

2.6 Use Case Diagram

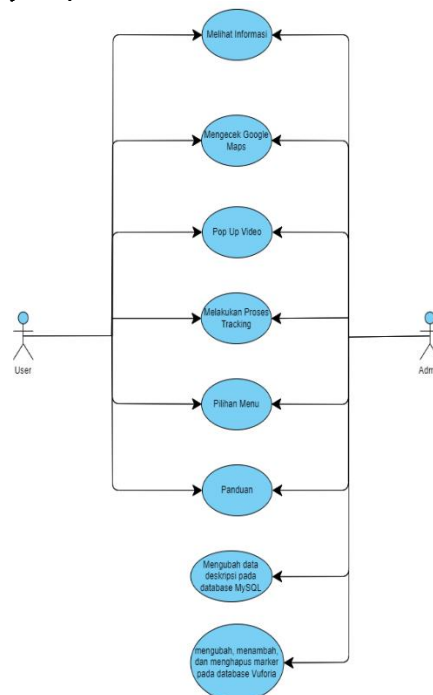
Identifikasi use case dilakukan dengan memahami proses yang digambarkan dalam sebuah diagram aktivitas. Dari diagram tersebut, didapatkan use case yang merupakan fungsionalitas dari sistem yang sedang dianalisis.

1. Admin

Admin dapat melakukan semua fungsionalitas dari sistem, seperti mengubah, menambah, menghapus suatu gambar, metadata dan deskripsi informasi. Admin juga dapat menggunakan aplikasi tersebut sebagai user biasa.

2. User

User merupakan pengguna yang menggunakan aplikasi ini, fungsionalitas yang dapat dilakukan oleh user hanya dapat memindai dan menerima informasi saja.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.7 Pengumpulan Data

- Wawancara:

Metode wawancara dilakukan terhadap bidang Manager Planning & Development IT untuk mengumpulkan informasi pada tahap perancangan sistem. Hasil yang didapat dari melakukan proses wawancara yaitu mengetahui kebutuhan dari sistem yang akan dibuat.

- Kuesioner:

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data pengujian usability. Angket diberikan kepada 7 orang pegawai Unit Bisnis Infrastruktur PT. PLN Batam untuk pengujian usability.

2.8 Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan dengan melibatkan 7 responden. Tabel 3 menunjukkan kode tugas dan tugas responden.

Tabel 3. Kode Tugas dan Tugas Responden

Kode Tugas	Tugas
T1	Membuka aplikasi dan menekan tombol mulai yang langsung mengarahkan ke halaman Image Tracker.
T2	Menekan tombol menu dan melihat pilihan menu yang terdiri dari Panduan, Hubungi Kami, Refresh dan Keluar.
T3	Menekan tombol Panduan dan melihat isi panduan mengenai tata cara penggunaan Aplikasi Augmented Reality.
T4	Menekan tombol 'Hubungi Kami,' dan melihat kontak informasi yang mencakup alamat email, nomor WhatsApp, dan alamat lengkap kantor unit bisnis infrastruktur. Serta melakukan uji coba pada fungsi tombol yang terdapat pada setiap informasi tersebut.
T5	Melakukan uji coba pada tombol Refresh yang akan menyegarkan halaman ketika terjadinya bug dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi
T6	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan Teknologi Informasi." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.
T7	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan Aplikasi." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.
T8	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan Data Center." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.
T9	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan Lahan dan Gedung." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.
T10	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan ROW/Penyangga." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.
T11	Melakukan uji coba proses Image Tracking untuk memunculkan sebuah video saat memindai gambar "Penyedia Layanan Fiber Optik." Setelah video tampil, mencoba tombol Google Map dan informasi terkait.

2.9 Subjek Penelitian

Data penelitian ini diperoleh dari:

- Bapak Yudhi Armyndharis selaku Manager Planning & Development IT PT. PLN Batam.
- 7 orang pegawai Unit Bisnis Infrastruktur PT. PLN Batam untuk aspek usability.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi AR yang dibangun akan digunakan oleh pihak Multimedia & Sales untuk mencari calon mitra/pelanggan. Aplikasi ini akan menampilkan berbagai layanan infrastruktur yang ditawarkan oleh PT. PLN Batam, seperti kerjasama fiber optik, kerjasama lahan dan gedung, kerjasama data center, kerjasama ROW / Penyangga, kerjasama aplikasi, dan kerjasama penyedia layanan teknologi informasi. Aplikasi Augmented Reality yang akan dibangun oleh PT. PLN Batam untuk bisnis layanan infrastrukturnya merupakan Aplikasi canggih yang dapat digunakan oleh pegawai di bidang Multimedia and Sales untuk mengenalkan berbagai layanan infrastruktur yang ditawarkan kepada calon mitra. Aplikasi ini pun bisa

digunakan untuk menyediakan informasi mengenai layanan infrastruktur yang diberikan oleh PT. PLN Batam.

3.1 Proses Image Tracker

Image Tracker adalah algoritma atau sistem yang digunakan untuk mengenali dan melacak gambar atau marker dari dunia nyata dalam aplikasi augmented reality. Gambar atau marker ini berfungsi sebagai "tanda pengenal" yang memberikan referensi kepada perangkat AR untuk menempatkan elemen virtual secara tepat di atasnya.

Proses kerja dari Image Tracker biasanya melibatkan tahap-tahap berikut:

1. Deteksi Gambar

Image Tracker melakukan analisis pada input dari kamera perangkat untuk mencari gambar atau marker yang telah ditentukan. Deteksi ini melibatkan pencocokan pola dan analisis fitur dari gambar yang diketahui.

2. Pengenalan dan Pelacakan

Setelah gambar terdeteksi, Image Tracker akan membandingkannya dengan database gambar yang telah diidentifikasi sebelumnya. Jika gambar cocok, maka objek virtual dapat ditempatkan dan dilacak di atas marker tersebut.

3. Penempatan Objek Virtual

Objek virtual atau elemen augmentasi yang sesuai dengan marker akan ditempatkan di atasnya. Penempatan ini harus dilakukan dengan presisi dan sesuai dengan sudut pandang kamera.

4. Interaksi Real-time

Image Tracker juga dapat melakukan pelacakan dalam real-time, artinya objek virtual tetap berada di atas marker saat perangkat atau kamera bergerak, memberikan pengalaman yang mulus dan interaktif.

Berikut ini terdapat 6 gambar yang dapat digunakan, yaitu :

1. Penyedia Layanan Teknologi Informasi



Gambar 3. Penyedia Layanan Teknologi Informasi

Unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam menyediakan layanan TI untuk operasional dan layanan perusahaan.

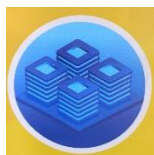
2. Penyedia Layanan Aplikasi



Gambar 4. Penyedia Layanan Aplikasi

Unit bisnis infrastruktur PT. PLN Batam menyediakan layanan pengembangan, penerapan, dan dukungan aplikasi perangkat lunak untuk wilayah Batam.

3. Penyedia Layanan Data Center



Gambar 5. Penyedia Layanan Data Center

PT. PLN Batam menyediakan layanan data center untuk perusahaan dan organisasi di wilayah Batam.

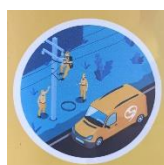
4. Penyedia Lahan dan Gedung



Gambar 6. Penyedia Lahan dan Gedung

PT. PLN Batam menyediakan layanan sewa atau pengelolaan lahan dan gedung untuk bisnis, proyek, atau lainnya.

5. Penyedia ROW / Penyangga



Gambar 7. Penyedia ROW / Penyangga

PT. PLN Batam menyediakan layanan pengamanan dan pengelolaan ROW untuk infrastruktur dan proyek kelistrikan.

6. Penyedia Layanan Fiber Optik



Gambar 8. Penyedia Layanan Fiber Optik

PT. PLN Batam menyediakan layanan infrastruktur jaringan fiber optik untuk komunikasi dan konektivitas data di wilayah Batam.

3.2 Spesifikasi perangkat yang dibutuhkan

Untuk menjalankan aplikasi Augmented Reality, perangkat yang digunakan harus memenuhi spesifikasi tertentu agar program dapat berjalan secara efektif dan memberikan pengalaman yang memuaskan kepada pengguna. Berikut adalah spesifikasi perangkat yang dibutuhkan:

1. Perangkat Ponsel:

Aplikasi AR dapat dijalankan pada perangkat ponsel dengan sistem operasi Android. Ponsel harus memiliki versi sistem operasi yang kompatibel dengan aplikasi AR yang akan diinstal.

2. Prosesor:

Prosesor merupakan salah satu komponen penting dalam perangkat untuk menjalankan aplikasi AR dengan lancar. Disarankan untuk menggunakan perangkat dengan prosesor berkecepatan tinggi, seperti prosesor Snapdragon pada perangkat Android dengan minimal Quad Core.

3. RAM (Random Access Memory):

RAM mempengaruhi kinerja aplikasi AR. Semakin besar kapasitas RAM pada perangkat, semakin baik performa aplikasi AR dalam menjalankan tugas yang kompleks, seperti melacak objek dan menampilkan video dengan lancar. Disarankan untuk memiliki minimal 6GB RAM.

4. Kapasitas Penyimpanan:

Aplikasi AR biasanya memerlukan penyimpanan yang cukup untuk mengakses data marker atau image tracker serta file video. Pastikan perangkat memiliki kapasitas penyimpanan yang mencukupi agar aplikasi dapat berjalan tanpa hambatan.

5. Kamera:

Kualitas kamera perangkat berpengaruh pada akurasi dan responsivitas aplikasi AR. Kamera yang lebih tinggi resolusinya dan kemampuan fokus yang baik akan meningkatkan pengenalan objek dan marker, serta kualitas tampilan video.

6. Sensor:

Perangkat yang dilengkapi dengan sensor cahaya, sensor gerak, dan sensor orientasi dapat meningkatkan interaksi pengguna dengan aplikasi AR. Sensor-sensor ini memungkinkan aplikasi merespons perubahan lingkungan secara real-time dan memberikan pengalaman AR yang lebih menarik.

7. Dukungan ARCore dan ARKit:

Pastikan perangkat mendukung ARCore untuk Android atau ARKit untuk iOS, tergantung dari sistem operasi yang digunakan. Dukungan ARCore dan ARKit memastikan perangkat mampu menjalankan aplikasi AR dengan fitur-fitur yang lengkap dan mendukung teknologi augmented reality terkini.

Dengan memenuhi spesifikasi perangkat di atas, pengguna dapat menjalankan aplikasi AR PT. PLN Batam dengan lancar.

3.3 Tampilan Aplikasi

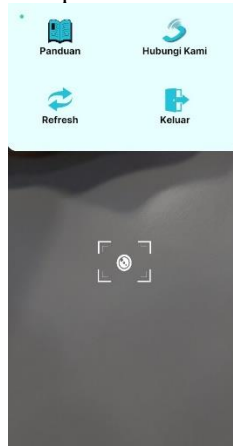
Adapun tampilan aplikasi Augmented Reality sebagai berikut :

1. Halaman Utama, Image Tracker, dan Panduan

Aplikasi AR Bright PLN Batam pada Halaman Pertama menampilkan logo dan tombol "Mulai". Halaman Image Tracker menampilkan logo pemindaian dan tombol menu. Halaman Panduan berisi panduan penggunaan aplikasi.



Gambar 9. Halaman Pertama



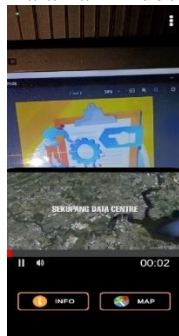
Gambar 10. Image Tracker



Gambar 11. Panduan

2. Halaman Image Tracker, Informasi Lengkap dan Hubungi Kami

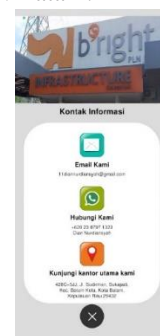
Aplikasi AR Bright PLN Batam menampilkan video penjelasan layanan infrastruktur saat melakukan image tracking. Setiap gambar menampilkan video yang berbeda. Video tersebut memiliki tombol fungsi untuk memutar, menjeda, mengubah volume, membuka Google Maps, dan membuka halaman informasi lengkap. Halaman informasi lengkap berisi gambar, nama layanan, logo PLN Batam, alamat kantor, Google Maps, WhatsApp, dan deskripsi layanan. Halaman "Hubungi Kami" menyediakan informasi kontak Bright PLN Batam.



Gambar 12. Proses Pemindaian



Gambar 13. Info Lengkap



Gambar 14. Hubungi Kami

3.4 Hasil Black Box Testing

Peneliti melibatkan permintaan kepada 2 penguji, yaitu Bapak Yudhi Armyndharis, Manager Planning & Development IT PT. PLN Batam, dan Bapak Rizky Bachtiar Irwanto, Planning & Development IT PT. PLN Batam untuk melakukan pengujian fungsionalitas, yang dikenal juga sebagai black box testing. Hasil pengujian yang berhasil atau sukses dicatat sebagai berikut:

Tabel 4. Test Case Berhasil

Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
-----------	-----------------------	-----------------	------------

Lihat halaman pertama yang menuju ke halaman proses image tracker	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User melihat halaman proses image tracker	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
Pengguna dapat mengakses menu pop-up yang terletak di sudut kanan atas halaman proses image tracker.	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User Melakukan fungsional tombol menu	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User melakukan pemindaian pada gambar yang ketika sedang dipindai, akan menampilkan sebuah video.	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User melakukan interaksi pada video yang telah muncul seperti tombol-tombol fungsional.	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User memilih tombol info pada saat memindai gambar dan menampilkan video dan terdapat tombol informasi lengkap dan terdapat kontak yang dapat dihubungi.	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User memilih panduan karena ketidaktahuannya dalam menggunakan aplikasi augmented reality	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User memilih tombol hubungi kami karena memiliki kendala terkait penggunaan aplikasi augmented reality.	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User terdapat kendala seperti aplikasi tidak dapat memindai gambar dan ingin menyegarkannya kembali agar dapat berfungsi dengan normal	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil
User ingin keluar dari aplikasi	Sistem Berfungsi dengan baik pada saat testing	Sesuai Harapan	Berhasil

4. ANALISA DAN HASIL

Analisis hasil data uji coba usability testing dan survei Skala Likert dilakukan untuk mempelajari tingkat pemahaman, kelancaran, hambatan, dan kepuasan responden dalam menggunakan aplikasi.

Tabel 5. Data Diri Responden

Nama	Jabatan	Kode Responden
Yudhi Armyndharis	Manager Planning & Development IT PT. PLN Batam	P1
Rizky Bachtiar Irwanto	Planning & Development IT PT. PLN Batam	P2
Rhandy	Planning & Development IT PT. PLN Batam	P3
Indah Purnama Sari	Multimedia & Sales PT. PLN Batam	P4
Rina yuliana	Account Executive PT. PLN Batam	P5
Yoga Yonarae	Manager of IT Application Infrastructure Business Unit PT. PLN Batam	P6

Faisal Razali	General Manager of Infrastructure Business Unit PT. PLN Batam	P7
---------------	---	----

Metode pengujian usability yang digunakan oleh penulis dalam mengembangkan aplikasi Augmented Reality Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

- Meningkatkan efisiensi pengguna. Pengujian usability dapat membantu tim pengembang untuk menyederhanakan proses pengguna dalam menyelesaikan tugas tertentu. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas pengguna dan mengurangi waktu yang mereka butuhkan.
- Menurunkan tingkat kesalahan pengguna. Analisa usability testing dapat membantu tim pengembang untuk mengurangi kesalahan yang dilakukan pengguna saat menggunakan aplikasi. Hal ini dapat meningkatkan keamanan dan keandalan aplikasi.
- Meningkatkan kepuasan pengguna. Analisa usability testing dapat membantu tim pengembang untuk meningkatkan kepuasan pengguna dengan membuat aplikasi yang lebih mudah digunakan dan nyaman. Hal ini dapat meningkatkan loyalitas pengguna dan meningkatkan kemungkinan mereka untuk menggunakan aplikasi tersebut secara berulang.

Oleh karena itu, analisa usability testing merupakan metode yang penting untuk dilakukan dalam pembuatan aplikasi. Hasil analisis ini dapat memberikan wawasan kepada penulis untuk meningkatkan kualitas aplikasi dan pengalaman pengguna.

4.1 Aspek Usability bagian Learnability

Keberhasilan peserta tes dalam menjalankan setiap tes yang diberi, diukur berdasarkan jumlah tes yang dapat diselesaikan. Jumlah tes yang dapat diselesaikan dihitung dengan membagi jumlah tes yang berhasil dengan jumlah tugas. Tes yang diberi pada peserta memiliki tiga hasil, yaitu tugas berhasil (S), tugas berhasil sebagian (P), dan tugas gagal (F).

Tabel 6. Tingkat Keberhasilan Pengujian

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
T1	S	S	S	S	S	S	S
T2	S	S	S	S	S	S	S
T3	S	S	S	S	S	S	S
T4	S	S	S	S	S	S	S
T5	S	S	S	S	S	S	S
T6	S	S	S	S	S	S	S
T7	S	S	S	S	S	S	S
T8	S	S	P	S	P	P	S
T9	S	S	S	S	S	S	S
T10	S	S	S	S	S	S	S
T11	S	S	S	P	S	S	P

$$\begin{aligned}
 \text{Success Rate} &= \frac{(\text{SuccessTask} + (\text{PartialSuccessTask} \times 0.5))}{\text{TotalTask}} \times 100\% \\
 &= \frac{(72 + (5 \times 0.5))}{11 \times 7} \times 100\% \\
 &= 97\%
 \end{aligned}$$

Kemampuan pengguna dalam mempelajari aplikasi Augmented Reality diukur berdasarkan seberapa baik mereka menyelesaikan setiap tugas yang diberikan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kemampuan pengguna dalam mempelajari aplikasi tersebut adalah sebesar 97%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pengguna dalam mempelajari aplikasi Augmented Reality sudah berada di atas rata-rata.

4.2 Aspek Usability bagian Efficiency

kelancaran peserta tes saat menyelesaikan setiap tugas yang diberi, ditentukan berdasarkan apakah tugas tersebut dapat diselesaikan dengan sempurna atau tidak. Tugas yang dapat diselesaikan dengan sempurna diberi skor 1, sedangkan tugas yang tidak dapat diselesaikan dengan sempurna diberi skor 0.

Tabel 7. Hasil Efficiency Partisipan

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
--	----	----	----	----	----	----	----

T1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1
T4	1	1	1	1	1	1	1
T5	1	1	1	1	1	1	1
T6	1	1	1	1	1	1	1
T7	1	1	1	1	1	1	1
T8	1	1	1	1	1	1	1
T9	1	1	1	1	1	1	1
T10	1	1	1	1	1	1	1
T11	1	1	1	1	1	1	1

Durasi yang dibutuhkan peserta uji untuk menyelesaikan setiap tugas merupakan informasi selanjutnya yang dianalisis. Informasi ini dapat digunakan untuk menilai apakah aplikasi tersebut efisien atau tidak.

Tabel 8. Data Waktu Pengerjaan Tugas

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
T1	35	51	48	39	45	49	41
T2	21	25	29	35	17	49	31
T3	90	95	60	78	81	74	67
T4	30	25	28	24	27	29	22
T5	10	8	6	9	8	5	13
T6	230	200	243	180	268	195	221
T7	172	194	183	168	191	177	192
T8	165	186	191	187	162	194	171
T9	189	175	168	183	198	181	188
T10	182	189	191	178	167	171	181
T11	189	172	166	191	182	188	185

Keterangan : T1-T11 dalam hitungan Detik

$$Time\ Based\ Efficiency = \frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \sum_{t_{ij}}^{n_{ij}}}{NR}$$

$$= \frac{\frac{1}{35} + \frac{1}{51} + \frac{1}{48} + \dots + \frac{1}{185}}{11 \times 7}$$

$$= 0,025\ goals/sec$$

Kecepatan penyelesaian tugas oleh user diukur dengan menggunakan rasio tujuan per detik. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rasio tujuan per detik adalah 0,025. Nilai ini bermakna bahwa user dapat menyelesaikan 0,025 tugas dalam waktu satu detik.

4.3 Aspek Usability bagian Error

Tingkat kendala aspek Error diukur dengan menghitung total kesalahan yang dialami pengguna dalam melakukan setiap tugas yang diberikan. Kode F (Fail) digunakan untuk menandakan kesalahan yang dilakukan pengguna, dan kode T (Testing) digunakan untuk menandakan jumlah pengujian yang dilakukan. Tingkat kesalahan kemudian dihitung dengan menggunakan defective rate. Hasil analisis bisa dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Error Rate

	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
Task	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
T1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

T8	3	2	1	0	2	0	2	1	3	1	2	0	2	1
T9	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
T11	2	1	3	1	1	0	2	0	2	1	1	1	3	0

$$\text{Error Rate} = \frac{\text{Total Defects}}{\text{Opportunities} \times \text{Total Participant}}$$

$$= \frac{9}{644} = 0,01$$

Kesalahan dalam menyelesaikan tugas pembuatan aplikasi Augmented Reality hanya sebesar 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut cukup mudah digunakan dan tidak menimbulkan banyak kesalahan.

4.4 Aspek Usability bagian Satisfaction

Skor kepuasan pengguna dihitung berdasarkan jawaban responden pada setiap pertanyaan kuesioner. Hasil perhitungan skor kepuasan pengguna terdapat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Pengujian Satisfaction

No	Pertanyaan	Skor Total
1	Aplikasi Augmented Reality menyajikan konten informasi yang mudah dipahami	32
2	Alur navigasi menu dan tombol yang ada pada Aplikasi Augmented Reality mudah digunakan dan dipahami	32
3	Informasi yang dicari dapat diperoleh dan di akses dengan cepat pada Aplikasi Augmented Reality	32
4	Tugas pengujian Aplikasi Augmented Reality dapat dilakukan dengan cepat dan tepat	33
5	Penggunaan Aplikasi Augmented Reality yang mudah diingat	31
6	Alur navigasi menu dan tata letak informasi pada Aplikasi Augmented Reality mudah diingat	33
7	Mudah untuk melakukan perbaikan jika melakukan kesalahan dalam menggunakan Aplikasi Augmented Reality	31
8	Secara keseluruhan saya menyukai desain tampilan Aplikasi Augmented Reality	32
9	Penggunaan Aplikasi Augmented Reality sesuai dengan harapan yang saya miliki	32
10	Sangat nyaman dalam menggunakan Aplikasi Augmented Reality	31
11	Secara keseluruhan, saya puas dengan Aplikasi Augmented Reality	32
	Jumlah	351

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{TotalSkor}}{q \times r \times 5} \times 100\%$$

$$= \frac{351}{385} \times 100\%$$

$$= 0,91 \times 100\% = 91\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam memiliki kelayakan penggunaan yang sangat tinggi, dengan nilai aspek usability sebesar 91,1%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan informasi yang dikumpulkan pada Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam, dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut memiliki keterandalan yang tinggi, terutama dalam hal kemudahan penggunaan dan akurasi informasi yang disajikan

1. Aspek Learnability: Sebanyak 97% pengguna berhasil menyelesaikan tugas pada saat menggunakan Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut mudah dipelajari dan digunakan.
2. Aspek Efficiency: Hasil pengujian efisiensi Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam menunjukkan bahwa pengguna dapat mencapai target sebanyak 0,025 dalam waktu satu detik. Dan ini menunjukkan aplikasi tersebut terdapat tingkat efisiensi yang baik dalam hal kecepatan dan akurasi.
3. Aspek Error: Tingkat ketidakakuratan pengguna dalam menggunakan Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam hanya sebesar 0,01, jauh lebih rendah dari nilai standar yaitu 0,70. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi.
4. Aspek Satisfaction: Sebanyak 91% pengguna merasa puas dengan penggunaan Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam, yang menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh berbagai faktor, seperti kemudahan penggunaan, akurasi informasi, dan tampilan yang menarik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Aplikasi Augmented Reality Terkait Bisnis Layanan Infrastruktur PT. PLN Batam memiliki keterandalan yang tinggi, dalam hal kemudahan belajar, efisiensi penggunaan, tingkat kesalahan yang rendah, serta tingkat kepuasan penggunaan yang tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh berbagai faktor, seperti desain yang user-friendly, informasi yang akurat dan lengkap, serta fitur-fitur yang mendukung kelancaran penggunaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamäki, A., Dirin, A., & Suomala, J. (2021). Augmented reality in education: A review of the literature. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 1-29.
- [2] Agustine, M., Jonemaro, E. M. A., & Fanani, L. (2023). Pengembangan aplikasi AR-BIO sebagai media pembelajaran pengenalan anatomi sistem pernapasan menggunakan teknologi augmented reality. *Jurnal Edukasi Teknologi dan Sains*, 1(2), 136-145.
- [3] F. Widhiyanto, "Berikan Layanan Augmented Reality (AR), Vuforia Tawarkan Masa Depan Baru bagi Bisnis Indonesia," *Investor.id*, 18 November 2021. [Online]. Available: <https://investor.id/finance/271339/berikan-layanan-augmented-reality-ar-vuforia-tawarkan-masa-depan-baru-bagi-bisnis-indonesia>. [Haettu 07 Maret 2023].
- [4] Raharja, P. A., & Indrajaya, R. (2023). Rancang bangun aplikasi AR media pembelajaran pengenalan macam-macam bola pada anak usia dini. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1), 1-10.
- [5] Nurdin, A., & Suyanto, S. (2020). Penerapan augmented reality untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 16(2), 111-120.
- [6] M. A. Zuhijdi, R. I. Rokhmawati, and N. Y. Setiawan, "Evaluasi Usability Situs Web Snapixa dengan menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 10, pp. 9348-9356, 2019.
- [7] Alam, A., & Prasetya, I. (2020). Analisis usability testing terhadap website e-commerce Shopee. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 58-65.
- [8] Aulia, M., & Sulisty, B. (2020). Pengembangan perangkat lunak berbasis waterfall untuk sistem informasi akademik. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 1(1), 1-11.
- [9] H. Mulachela, "Database Adalah: Pengertian dan Jenisnya," *Katadata.co.id*, 21 Desember 2021. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/intan/digital/61c04e3f62f5b/database-adalah-pengertian-dan-jenisnya>. [Haettu 07 Maret 2023]
- [10] Aulia, M., & Sulisty, B. (2020). Penerapan black box testing untuk menguji sistem informasi akademik. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 1(1), 1-11.
- [11] Nurdin, A., & Suyanto, S. (2021). Analisis usability testing terhadap aplikasi e-learning pada SMA Negeri di Kota Malang. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Sains*, 1(1), 1-11.
- [12] Veni Manik, C. Hetty Primasari, Yohanes Priadi Wibisono, and Aloysius Bagas Pradipta Irianto, "Evaluasi Usability pada Aplikasi Mobile ACC.ONE menggunakan System Usability Scale (SUS) dan Usability Testing," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1- 10, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i1.286.
- [13] Fitriani, A., & Suyanto, H. (2021). Penerapan black box testing untuk menguji sistem informasi manajemen logistik pada perusahaan manufaktur. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 71-78.
- [14] Putra, A. F., & Suyanto, S. (2020). Penerapan metode penelitian kuantitatif dalam penelitian pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 1(1), 1-11.
- [15] Agung, L., & Riwinoto. (2021). "Analisis Penerimaan Terhadap Augmented Reality Dalam Desain Kapal Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM)" *Journal of Multimedia and Networking*, vol. 7, no. 1.