

APLIKASI *TOUR GUIDE* MENGGUNAKAN TEKNOLOGI QR CODE BERBASIS ANDROID PADA MUSEUM PROVINSI GORONTALO

¹Misrawati Aprilyana Puspa, ²Sulistiawati Ahmad, ³Siti Andini Utiahman

^{1,2,3} Universitas Ichsan Gorontalo, Indonesia

watie.aprilyana@gmail.com; sulistiawatiahmad@gmail.com; andiniutiahman@gmail.com;

Article Info

Article history:

Received, 19/05/2022

Revised, 10/06/2022

Accepted, 28/06/2022

Kata Kunci:

Aplikasi, *Tour Guide*, Museum, QR Code, Android

Keywords:

Application, *Tour Guide*, Museum, QR Code, Android

ABSTRAK

Fakta saat ini menunjukkan bahwa sekarang kurangnya minat masyarakat terhadap budaya dan sejarah yang terdapat di museum khususnya museum Popa Eyato, hal ini disebabkan adanya perkembangan zaman yang mana lebih memilih untuk mengunjungi tempat atau lokasi yang modern. Terkait dengan kurangnya peminat terhadap budaya dan sejarah, maka Museum Popa Eyato membuat sebuah aplikasi yang berbasis *android* sehingga dapat menarik masyarakat dalam mengunjungi museum secara *virtual*. Tujuan penelitian ini adalah merancang aplikasi *tour guide* museum berbasis *android* untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelayanan Museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo serta memperkecil peluang perusakan dan pencurian data. Hasil penelitian ini nantinya akan diimplementasi di Museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo agar lebih menarik minat serta memfasilitasi kebutuhan masyarakat untuk berwisata dengan aman dan mendapatkan informasi secara detail terkait koleksi museum secara *virtual* tanpa harus mendatangi museum mengingat saat ini Negara masih dalam Pandemi Covid 19. Aplikasi ini nantinya bukan hanya memberikan solusi kepada masyarakat akan tetapi juga memberikan solusi kepada museum Popa Eyato dimana posisi SDM dapat digantikan dengan teknologi *virtual* sebagai *tour guide* agar masyarakat atau wisatawan dapat melihat informasi dari obyek sejarah melalui *platform mobile*.

ABSTRACT

Current facts show that there is currently a lack of public interest in the culture and history contained in museums, especially the Popa Eyato museum, this is due to the development of the times which prefer to visit modern places or locations. Related to the lack of interest in culture and history, the Popa Eyato Museum created an android-based application so that it can attract people to visit the museum virtually. The purpose of this study was to design an Android-based museum tour guide application to increase the effectiveness and efficiency of the Popa Eyato Museum service in Gorontalo Province and minimize the opportunities for data destruction and theft. The results of this research will later be implemented at the Popa Eyato Museum, Gorontalo Province to make it more interesting and facilitate the needs of the community to travel safely and get detailed information regarding museum collections virtually without having to visit the museum considering that the country is currently still in the Covid 19 pandemic. This later will not only provide a solution to the community but also provide a solution to the Popa Eyato museum where the position of HR can be replaced with virtual technology as a tour guide so that the public or tourists can view information from historical objects through a mobile platform.

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Misrawati Aprilyana Puspa,

Program Sistem Informasi,

Universitas Ichsan Gorontalo,

Email: watie.aprilyana@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Museum merupakan sistem informasi yang di dalamnya terdapat aktivitas pengumpulan, pengolahan, pengawetan, pelestarian dan penyajian serta penyebaran informasi. Museum sebagaimana yang ada dan berkembang sekarang telah dipergunakan sebagai salah satu pusat informasi, sumber ilmu pengetahuan, penelitian, rekreasi, pelestarian khasanah budaya bangsa, serta memberikan berbagai layanan jasa lainnya [1]. Demikian juga di Museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo, museum ini dijadikan sebagai sarana untuk saling berlomba mencari informasi dan sumber belajar bagi para pengunjung dan cendekiawan. Museum adalah institusi permanen, nirlaba, melayani kebutuhan publik, dengan sifat terbuka, dengan cara melakukan usaha pengoleksian, mengkonservasi, meriset, mengomunikasikan, dan memamerkan benda nyata kepada masyarakat untuk kebutuhan studi, pendidikan, dan kesenangan. Karena itu ia bisa menjadi bahan studi oleh kalangan akademis, dokumentasi kekhasan masyarakat tertentu, ataupun dokumentasi dan pemikiran imajinatif pada masa depan [1].

Pekerjaan galeri di negara-negara berkembang sangat penting dalam memperkuat karakter daerah, termasuk individu di sekitarnya. Kekhawatiran kepribadian daerah atau negara di negara-negara maju terhadap kemajuan budaya dan keadaannya saat ini dapat dilihat dari banyaknya keuntungan individu dalam mengunjungi ruang pameran. Ini sangat berbeda dengan kondisi di Indonesia. Orang-orang terdekat menganggap galeri antara lain masih sebagai tempat menyimpan barang-barang lama yang dikerjakan hari ini, sebagai tempat untuk mengenal sejarah melalui benda-benda yang dibuat oleh lingkungan, tempat untuk hiburan atau mengunjungi di lingkungan tampilan. Bisa juga dikatakan bahwa sebagian besar pusat-pusat sejarah di Indonesia saat ini lebih mencerminkan kesan konvensional, misalnya tempat-tempat bisnis yang bukan hanya kumuh dan menyeramkan, namun juga terlihat kurang menarik untuk menyambut masyarakat umum atau wisatawan untuk mengunjungi ruang pameran [1]. Museum sampai sekarang ini belum menunjukkan tujuan yang memberikan manfaat kepada para kepentingan lintas sektor dan disiplin seperti masyarakat atau komunitas, pemerintah, dan swasta termasuk para pengunjung yang bergerak antara lain di lingkup ekonomi, pendidikan, , pariwisata, pemasaran, kebudayaan, dan bahkan dalam penggarapannya belum bisa beradaptasi dengan perkembangan ilmu teknologi dan pengetahuan.

Salah satu Museum yang ada di Provinsi Gorontalo yaitu Museum Popa Eyato yang berisi hampir secara luas sejarah dari Provinsi Gorontalo. Dengan berkunjung ke museum ini kita bisa mendapatkan sebagaimana peradaban kerajaan dan obyek sejarah yang ada di Provinsi Gorontalo. Museum Provinsi Gorontalo diketahui juga sebagai Kantor UPTD Museum Popa Eyato merupakan museum yang dibangun oleh Pemerintah Provinsi Gorontalo pada tahun 2014.

Fakta saat ini menunjukkan bahwa sekarang kurang nya minat masyarakat terhadap budaya dan sejarah yang terdapat di museum khususnya museum Popa Eyato, hal ini disebabkan adanya perkembangan zaman yang mana lebih memilih untuk mengunjungi tempat atau lokasi yang modern. Kurangnya minat juga dikarenakan kondisi Negara yang saat ini masih mengalami pandemi Covid 19 sangat tidak memungkinkan juga untuk masyarakat atau wisatawan dapat mengunjungi lokasi-lokasi wisata khususnya museum. Kendala lainnya terdapat pada proses pelayanan yang ada di museum, dimana terkadang pegawai museum tidak menguasai secara detail informasi tentang sejarah dan budaya. Pelayanan yang dimaksud adalah memberikan informasi yang bermanfaat dengan memanfaatkan teknologi tentunya. Terkait dengan kurang nya peminat terhadap budaya dan sejarah, maka Museum Popa Eyato membuat sebuah aplikasi yang berbasis *android* sehingga dapat menarik masyarakat dalam mengunjungi museum secara *virtual*. Aplikasi yang akan diimplementasikan di Museum Popa Eyato dapat memfasilitasi kebutuhan masyarakat untuk berwisata dengan aman dan mendapatkan informasi secara detail terkait koleksi museum secara *virtual* tanpa harus mendatangi museum mengingat saat ini Negara masih dalam Pandemi Covid 19. Aplikasi ini nantinya bukan hanya memberikan solusi kepada masyarakat akan tetapi juga memberikan solusi kepada museum Popa Eyato dimana posisi SDM dapat digantikan dengan teknologi *virtual* sebagai *tour guide* agar masyarakat atau wisatawan dapat melihat informasi dari obyek sejarah melalui *platform mobile*.

Aplikasi ini nantinya akan memberikan informasi tentang sejarah dan budaya Gorontalo. Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user [2]. Informasi yang diinginkan oleh masyarakat/wisatawan harus diberikan oleh *tour guide* (pemandu) yang tentunya memahami tentang info sejarah dari benda/artefak yang terdapat dimuseum. Seorang *tour guide* juga harus bisa berbahasa asing/multilingual, sebab masyarakat/wisatawan yang berkunjung ke Museum tak hanya wisatawan domestik tapi juga wisatawan dari mancanegara, minimal *tour guide* bisa berkomunikasi dengan bahasa inggris agar wisatawan asing juga dapat mendapatkan informasi yang dia inginkan. Informasi yang akan di tampilkan pada aplikasi ini menggunakan

teknologi QR code dimana, masyarakat dapat men-*scan barcode* untuk melihat informasi yang diinginkan dan diketahui. Kode QR adalah suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh *Denso Wave*, sebuah divisi *Denso Corporation* yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan pada tahun 1994 dengan fungsionalitas utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR merupakan singkatan dari *quick response* atau respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang, yang hanya menyimpan informasi secara *horizontal*, kode QR mampu menyimpan informasi secara *horizontal* dan *vertikal*, oleh karena itu secara otomatis Kode QR dapat menampung informasi yang lebih banyak daripada kode batang [3] [4]

Tour guide atau Pramuwisata diartikan sebagai setiap orang yang memimpin kelompok yang terorganisir untuk jangka waktu singkat maupun jangka waktu yang panjang. Tugas *Tour guide* memiliki beberapa spesifikasi tergantung dari tugas apa yang sedang dia lakukan (sesuai dengan kemampuannya). Seorang guide khusus di lokasi yang khusus/tertentu disebut *Local Guide* yang biasanya menjadi petugas tetap di lokasi tersebut [5].

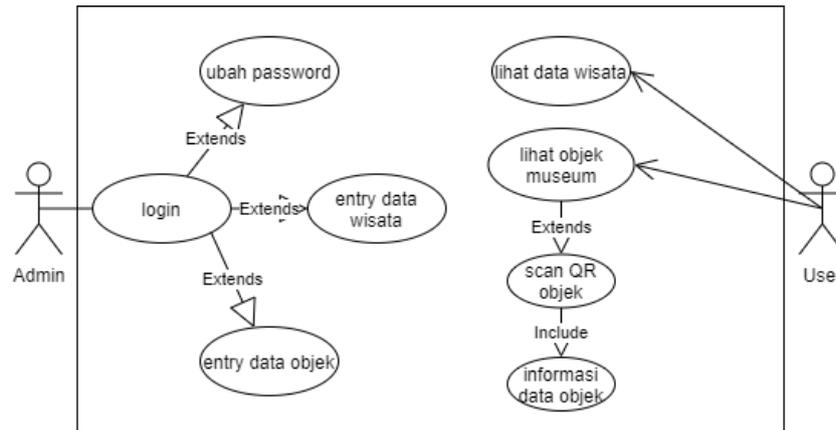
Tujuan penelitian ini adalah merancang aplikasi tour guide museum berbasis android dengan menggunakan teknologi QR Code untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelayanan Museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo serta memperkecil peluang pengrusakan dan pencurian data. Selain itu posisi SDM dapat digantikan dengan teknologi *virtual* sebagai *tour guide* agar masyarakat atau wisatawan dapat melihat informasi dari obyek sejarah melalui *platform mobile*. Aplikasi ini menggunakan *android studio*, *MySQL* dan diimplementasikan dalam sistem operasi *mobile* yaitu *android* yang sedang berkembang pesat.

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang berarti menyediakan *platform* terbuka bagi siapa saja yang mau mengembangkannya, hal itu terbukti dengan banyaknya versi *Android* yang semakin tinggi versinya makan semakin canggih pula *Android* tersebut [6][7]. *Android* merupakan sebuah nama dari sistem operasi khusus untuk teknologi tinggi dikelas ponsel pintar dan tablet. Sistem operasi ini merupakan turunan dari sistem operasi linux. Pemilik sistem operasi *android* merupakan perusahaan raksasa dari Amerika Serikat yaitu Google. Google membeli sistem operasi khusus *gadget* ini dari seorang pengembang dan menyempurnakannya sebaik mungkin. Sistem operasi ini di rilis secara resmi pada tahun 2007. *Android* memiliki macam jenis versi *android* mulai dari versi *android* 1,5 sampai versi *android* versi 11. Saat *Android* terus mendapatkan momentum di seluler komputasi, peningkatan penelitian telah diinvestasikan dalam menganalisis aplikasi *Android*. Secara khusus, karena keterbatasan yang melekat pada statit analisis[8] [9] [10].

2. METODE PENELITIAN

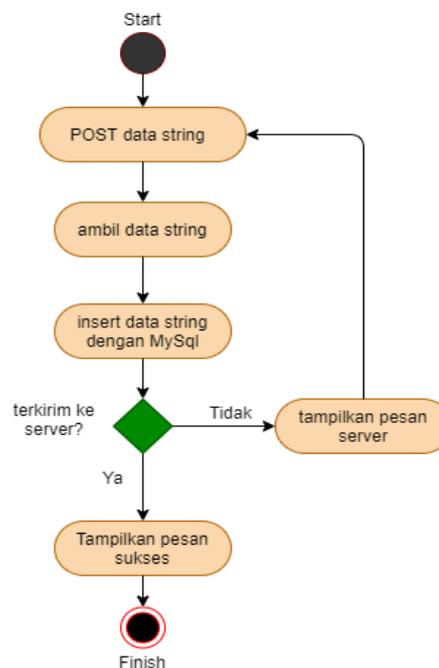
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development*. Metode ini digunakan karena karena dapat menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk [11]. Sejalan dengan hal tersebut, Sudaryono mendefinisikan penelitian dan pengembangan sebagai suatu proses pengumpulan dan analisis data dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan tertentu [12]. Adapun tahapan yang dilakukan yaitu [13]:

1. Tahapan Identifikasi Masalah, pada kegiatan ini peneliti mengidentifikasi masalah dari objek yang diteliti yaitu kurangnya minat masyarakat dalam mengunjungi museum yang menampilkan sejarah-sejarah peradaban kerajaan dan daerah serta budaya. Sangat aplikasi yang memuat sejarah-serajah daerah dan budaya dalam bentuk aplikasi *mobile* menggunakan teknolgo QR Code, mengingat perkembangan teknologi saat ini yang sangat pesat dan cepat sehingga menuntut kita untuk mengikuti jaman saat ini.
2. Tahapan Merumuskan Tujuan, Membantu Museum Provinsi Gorontalo dalam mempromosikan budaya serta serajah yang ada pada Museum Provinsi Gorontalo sesuai dengan perkembangan jaman menggunakan aplikasi *mobile* dengan menggunakan teknologi QR Code yang sangat memudahkan masyarakat mengunjungi museum secara virtual mengingat kondisi saat ini yang belum kondusif akibat Covid 19.
3. Tahapan Pengolahan Data, Pengolahan Data diawali dengan mengumpulkan sumber sumber data baik yang primer maupun yang sekunder. Setelah data di kumpulkan selanjutnya di kategorikan, setelahnya data tersebut akan dibagi dalam struktur file yang akan di masukan ke dalam system dan akan di backup menggunakan proses pengolahan database system.
4. Tahapan Perancangan System, Pada tahap ini yang dilakukan pertama-tama ada mendesain aplikasi menggunakan prototipe *Unified Modelling Language (UML)* [14], dimana pada tahapan ini peneliti akan merancang sistem yang akan diusulkan, acitivity diagram, dan sequence diagram. Desain sistem nya yaitu :



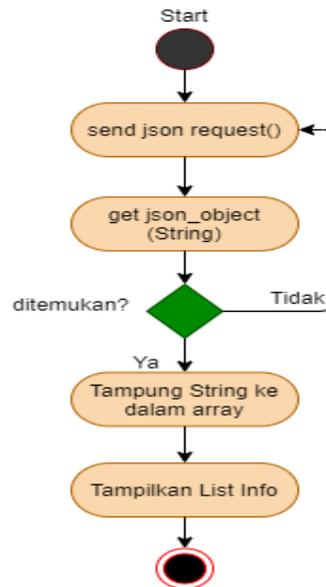
Gambar 1. Sistem yang di Usulkan

Pada aplikasi yang akan dibuat administrator akan masuk ke program, dan akan masuk ke menu dasar program yang terdiri dari: Data Entry - Data Entry terdiri dari Tourism Data Entry dan Object Data Entry. Kemudian pada saat user membuka aplikasi akan terlihat informasi wisata, museum map, dan scan kode QR objek yang ada di museum.



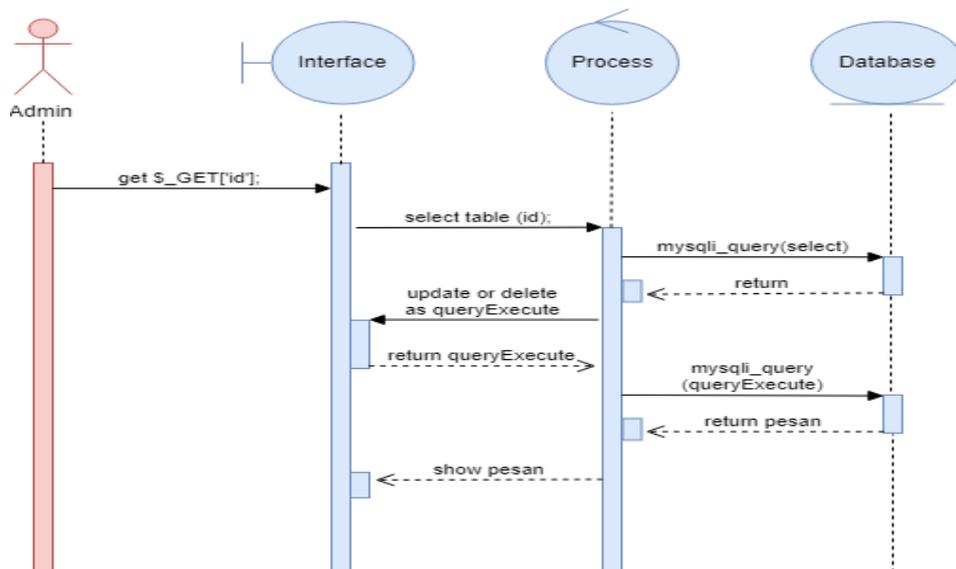
Gambar 2 Activity Diagram Modul Input Data Wisata

Activity Diagram di atas mendeskripsikan proses dan alur kerja yang dilakukan oleh admin museum saat menginput data wisata



Gambar 3 Activity Diagram Modul Tampil Informasi Wisata

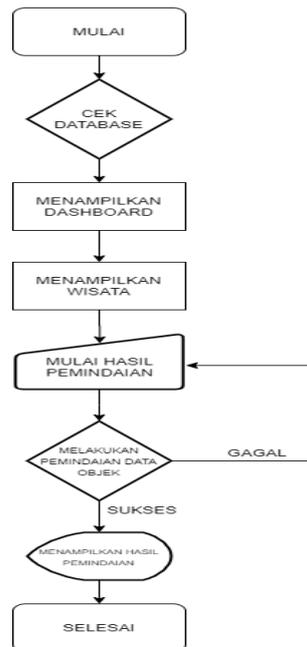
Activity Diagram di atas merupakan alur kerja dan proses pada modul untuk menampilkan informasi umum pada android.



Gambar 4 Sequence Diagram Proses Edit Data Wisata

Pada Sequence diagram di atas digambarkan parameter dan fungsi yang digunakan untuk proses edit data wisata oleh admin museum.

5. Tahap Pengujian Sistem, Pengujian akan di lakukan menggunakan *White Box* dan *Black Box*. Pengujian *White Box* merupakan pengujian algoritma pada sistem yang di bangun dengan menggunakan *Flowchart* dan *Flowgraph*. Sedangkan pengujian *Black Box* adalah pengujian penggunaan aplikasi sesuai yang di harapkan atau tidak [15]. sistem diuji secara alur program struktur logika program dan prosedur program dengan cara pemetaan flowchart, kemudian menghitung besarnya jumlah edge dan node, dimana jumlah edge ini akan menentukan besarnya *cyclomatic complexity*.



Gambar 5. Pengujian Whitebox

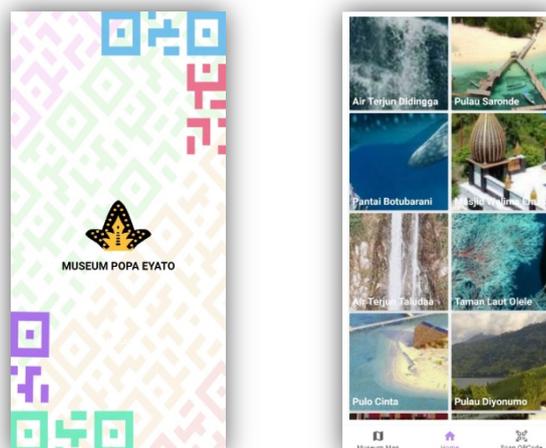
6. *Implementasi*, Pada tahapan implementasi, aplikasi ini akan diimplementasikan di Museum Provinsi Gorontalo.

3. HASIL DAN ANALISIS

Sistem yang direncanakan ini akan diterapkan pada pengunjung museum. Untuk aplikasi server akan langsung dimanfaatkan di Museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo dan dioperasikan oleh Admin Museum, selanjutnya untuk Aplikasi *Mobile* akan dipublikasikan kepada masyarakat umum agar bisa di-*Install*. Untuk menjalankan aplikasi ini, tentunya pengunjung harus memiliki ponsel dengan kerangka kerja berbasis Android yaitu Oreo. Aplikasi ini juga membutuhkan Internet untuk terhubung dengan administrasi web di server. Direkomendasikan untuk menggunakan jaringan internet yang stabil agar komunikasi dengan server berjalan dengan lancar. Adapun untuk batas maksimal sistem operasi yang dapat digunakan adalah *Android 10*. Pada tahap ini akan tercapai setelah semua sudah di rancang dan selanjutnya peneliti akan menyajikan tampilan dari aplikasi yang kemudian akan di uji dengan dua pengujian yaitu *whitebox* dan *blackbox*.

a. Hasil Penelitian

1. Hasil Menu Utama user



Gambar 6. Menu Utama

Tampilan di atas adalah tampilan halaman *splash screen* dan halaman awal aplikasi. Pada saat *user* menjalankan program, maka halaman akan diarahkan ke halaman *Splash Screen*. Kemudian Halaman awal akan ditampilkan dengan menyajikan informasi wisata

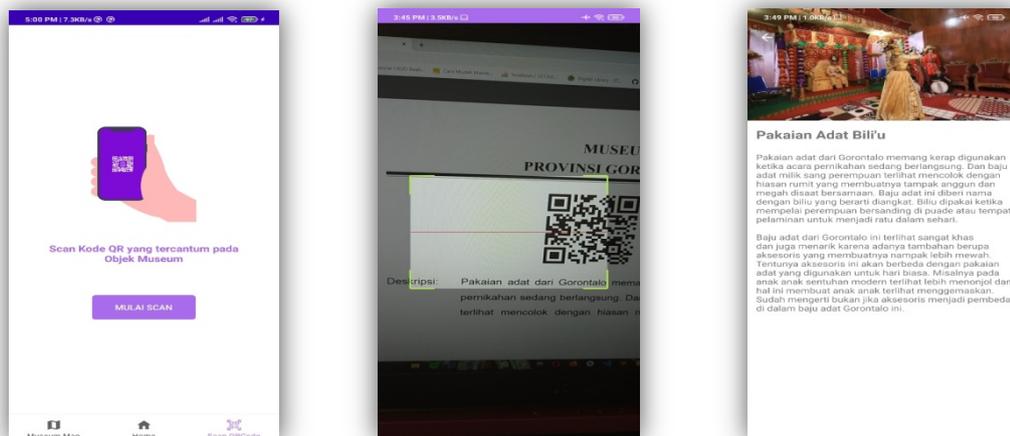
2. Hasil Tampilan Museum Maps



Gambar 7. Museum Maps

Gambar di atas adalah tampilan untuk halaman map lokasi Museum menampilkan *Map Visual* untuk melihat tata letak Museum dengan *Google Map*.

3. Hasil Tampilan Scan QR Code dan Hasil Scan Objek



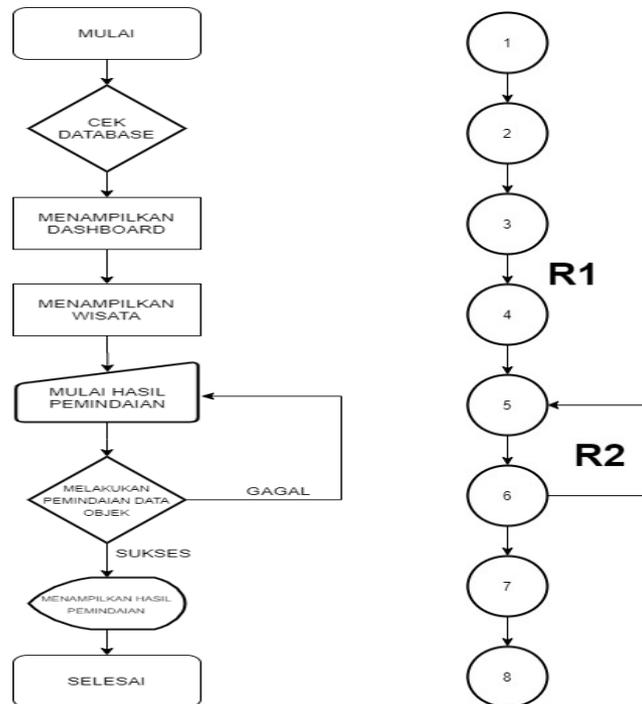
Gambar 8. Scan QR Code dan Hasil Scan Objek

Gambar di atas menampilkan halaman scan *QR Code* objek. Jika *QR Code* yang tertera pada objek di scan maka akan menampilkan detail informasi objek dengan video.

b. Hasil Pengujian whitebox

1. Analisa Hasil Uji Scan Barcode

Adapun hasil uji dari scan barcode ini menggambarkan untuk pengguna dalam hal ini wisatawan atau masyarakat dalam menggunakan aplikasi.



Gambar 9. Flowchart dan Flowgraph Modul Scan QR Code

Keterangan :

- Node 1 : Mulai
- Node 2 : Cek data pada *database*
- Node 3 : Menampilkan *dashboard* yang di dalamnya tercantum info wisata yang ada di Gorontalo
- Node 4 : Menampilkan data wisata
- Node 5 : Mulai proses pemindaian objek
- Node 6 : Melakukan hasil pemindaian, jika gagal mendapatkan data objek maka akan dikembalikan ke *node* 5, jika sukses akan dilanjutkan ke *node* selanjutnya
- Node 7 : Menampilkan hasil pemindaian data objek
- Node 8 : Selesai

2. Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC)

$$\begin{aligned}
 \text{Region (R)} &= 2 \rightarrow R1, R2 \\
 \text{Predicate Node (P)} &= 2 \\
 \text{Node} &= 8 \\
 \text{Edge} &= 8 \\
 1. \ V(G) &= E - N + 2 \\
 &= (8 - 8) + 2 = 2 \\
 2. \ V(G) &= (\text{Predicate Node (P)} + 1) = 1 + 1 = 2 \\
 3. \ \text{Cyclomatic Complexity (CC)} &= R1.R2 = 2
 \end{aligned}$$

c. Hasil Pengujian Blackbox

Teknik pengujian blackbox berpusat di sekitar prasyarat utilitarian produk. Dengan demikian, pengujian blackbox memungkinkan perancang pemrograman untuk membuat banyak kondisi informasi yang melatih semua kebutuhan utilitarian suatu program apakah itu berjalan sesuai dengan bentuknya

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

No	Input/Event	Proses	Output/Next State	Hasil Pengujian
1.	Jika navigation Home ditekan	<code>case R.id.navigation_home: getSupportFragmentManager().beginTransaction().replace(R.id.container,homeFragment).commit();return true;</code>	Tampilkan home	Sesuai
2.	Jika navigation scan	<code>case R.id.navigation_scan: getSupportFragmentManager().beginTransaction().setCustomAnimations(R.anim.slide_in_right,R.anim.slide_out_left).replace(R.id.container,scanFragment).commit();return true;</code>	Tampilkan halaman scan	Sesuai
3.	Jika navigation map	<code>case R.id.navigation_map: getSupportFragmentManager().beginTransaction().setCustomAnimations(R.anim.slide_in_left,R.anim.slide_out_right).replace(R.id.container,mapsFragment).commit();return true;</code>	Tampilkan map lokasi museum	Sesuai

4. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu menghasilkan sebuah aplikasi *tour guide* berbasis *android* yang menggunakan teknologi QR Code yang dapat di gunakan di museum Popa Eyato Provinsi Gorontalo. Aplikasi ini dibuat menarik untuk dapat memfasilitasi kebutuhan masyarakat dalam berwisata dengan aman dan mendapatkan informasi secara detail terkait koleksi museum secara *virtual* menggunakan *smartphone android* tanpa harus mendatangi museum mengingat saat ini Negara masih dalam Pandemi Covid 19. Dengan teknologi QR code pengunjung bisa mendapatkan informasi bukan hanya berupa deskripsi saja akan tetapi tampilan informasi dapat berupa fitur video dan fitur voice. Berdasarkan pengujian hasil analisa secara flowchart dan flowgraph aplikasi ini valid dan efektif pada saat penggunaan scan barcode untuk mendapat informasi yang diinginkan sudah sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari kesalahan logika.

REFERENSI

- [1] I. Kurniawan, "Sistem Layanan Tour Guide Pada Museum Lagaligo Menggunakan Teknologi Qr Berbasis Android," 2018.
- [2] H. Abdurahman dan A. R. Riswaya, "Aplikasi Pinjaman Pembayaran Aplikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti STMIK Mardira Indonesia, Bandung," *J. Comput. Bisnis*, vol. 8, no. 2, hal. 61–69, 2014.
- [3] L. A. Muharom dan M. L. Sholeh, "SMART PRESENSI MENGGUNAKAN QR-Code DENGAN ENKRIPSI VIGENERE CIPHER," *Limits J. Math. Its Appl.*, vol. 13, no. 2, hal. 31, 2016, doi: 10.12962/j1829605x.v13i2.1933.
- [4] A. Priyambodo, K. Usman, dan L. Novamizanti, "Implementation of Android-Based Qr Code in the Presence System," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 5, hal. 1011–1020, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072337.
- [5] F. N. Syafutra, "Perancangan Aplikasi Kamus Translate Indonesia-Jerman Berbasis Android," vol. 3, hal. 232–238, 2020, [Daring]. Tersedia pada: http://repository.upbatam.ac.id/59/1/cover_s.d_bab_III.pdf.
- [6] U. Hasanah, *Berbasis Android*. Bandung, 2017.
- [7] E. Erlinda dan M. Masriadi, "Perancangan Aplikasi Mobile Kamus Istilah Komputer Untuk Mahasiswa Baru Bidang Ilmu Komputer Berbasis Android," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 3, no. 1, hal. 30–43, 2020, doi: 10.36378/jtos.v3i1.551.
- [8] H. S., *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [9] S. D. & A. R., *Pemrograman Aplikasi Android*. Yogyakarta: Mediakom, 2012.
- [10] J. Nealbert, V. Calimag, A. G. Miguel, R. S. Conde, dan L. B. Aquino, "14. Eng-Ubiquitous

- Learning Environment Using Android-Luisa B. Aquino,” *Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 2, hal. 2321–8843, 2014.
- [11] Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [12] S. G. and U. R. Sudaryono, *Theory and Application of IT Research*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [13] R. C. Richey dan J. D. Klein, “Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice,” *J. Comput. High. Educ.*, vol. 16, no. 2, hal. 23–38, Mar 2005, doi: 10.1007/BF02961473.
- [14] M Teguh Prihandoyo, “Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 1, hal. 126–129, 2018.
- [15] Pressman.RS, *Rekayasa Perangkat lunak (Pendekatan Praktisi)*, Edisi 1. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.