

# Rancang Bangun Website Promosi Produk Industri Menggunakan QR Code Berbasis Augmented Reality

Garry Johanès \*<sup>1</sup>, Pastima Simanjutak <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Putera Batam; pb220210024@upbatam.ac.id

<sup>2</sup> Universitas Putera Batam; pastima@puterabatam.ac.id

**Abstrak:** Keterbatasan media promosi konvensional dalam menyajikan informasi teknis dan fungsional produk industri secara komprehensif menjadi kendala dalam strategi pemasaran digital, sebagaimana dialami oleh PT Gunung Mas Perkasa Abadi yang masih mengandalkan katalog dua dimensi serta penjelasan verbal dari tim sales pada interaksi Business-to-Business (B2B). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe sistem informasi promosi berbasis website yang mengintegrasikan teknologi Web-based Augmented Reality (Web-AR) dengan Quick Response (QR) Code guna menampilkan lima produk prioritas perusahaan dalam bentuk model 3D interaktif. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution, dengan memanfaatkan aset yang bersumber dari data produk perusahaan. Sistem dikembangkan berbasis browser untuk meningkatkan aksesibilitas pengguna tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan. Hasil pengujian teknis menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Teknologi Web-AR mampu mentransformasikan representasi produk dua dimensi menjadi objek tiga dimensi interaktif secara real-time, sementara QR Code berfungsi sebagai media akses yang cepat dan akurat. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi QR Code dan Web-AR secara teknis dapat diimplementasikan sebagai mekanisme penyampaian informasi promosi yang terintegrasi. Namun demikian, klaim keberhasilan penelitian ini dibatasi pada aspek fungsionalitas dan kelayakan teknis sistem, tanpa mencakup pengukuran efektivitas promosi, persepsi pengguna, maupun dampaknya terhadap peningkatan penjualan.

**Keywords:** Augmented Reality; QR Code; Website; MDLC

DOI: <https://doi.org/10.47134/jacis.v6i1.166>

\*Correspondensi: Garry Johanès

Email: pb220210024@upbatam.ac.id

Receive: 18 Desember 2025

Accepted: 5 Januari 2026

Published: 11 Maret 2026



**Copyright:** © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** The limitations of conventional promotional media in presenting comprehensive technical and functional information of industrial products pose challenges in digital marketing strategies, as experienced by PT Gunung Mas Perkasa Abadi, which still relies on two-dimensional catalogs and verbal explanations from sales teams in Business-to-Business (B2B) interactions. This study aims to design and develop a prototype of a web-based promotional information system that integrates Web-based Augmented Reality (Web-AR) with Quick Response (QR) Code to present five priority products of the company in the form of interactive 3D models. The system development adopts the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, which consists of the stages of concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution, utilizing assets derived from the company's product data. The system is developed in a browser-based environment to enhance accessibility without requiring additional

application installation. The results of technical testing indicate that all main system functions operate in accordance with the defined specifications. The Web-AR technology successfully transforms two-dimensional product representations into real-time interactive three-dimensional objects, while the QR Code functions as a fast and accurate access gateway. These findings suggest that the integration of QR Code and Web-AR can be technically implemented as an integrated promotional information delivery mechanism. However, the scope of this study is limited to the functional performance and technical feasibility of the system, without evaluating promotional effectiveness, user perception, or its impact on sales performance

**Keywords:** Augmented Reality; QR Code; Website; MDLC

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong perusahaan industri untuk tidak hanya mengadopsi media promosi baru, tetapi juga merancang sistem informasi promosi yang mampu mengelola aliran informasi produk secara lebih efektif dalam proses bisnis pemasaran, khususnya pada konteks *Business-to-Business* (B2B) yang sangat bergantung pada kualitas informasi untuk pengambilan keputusan[1]. Pada konteks perusahaan distributor dengan produk berciri spesifikasi teknis tinggi, masalah utama bukan semata keterbatasan media dua dimensi, tetapi asimetri informasi antara representasi promosi dan kondisi fisik produk dalam alur pengambilan keputusan. Asimetri ini memengaruhi kualitas informasi yang diterima calon pembeli, meningkatkan keraguan, dan berpotensi memperlambat siklus transaksi[2].

Dalam kerangka sistem informasi promosi, *Augmented Reality* (AR) dan *Quick Response* (QR) Code tidak dipandang hanya sebagai inovasi teknologi, tetapi sebagai komponen dari mekanisme integrasi informasi antara media fisik dan digital[3]. QR Code berfungsi sebagai penghubung (*gateway*) yang mengelola transisi informasi dari materi promosi cetak ke konten digital, sementara *Web-based Augmented Reality* (Web-AR) bertindak sebagai antarmuka visual yang menyajikan data produk tiga dimensi dalam konteks penggunaan yang lebih kaya[4]. Dengan demikian, QR Code diposisikan sebagai bagian dari arsitektur sistem informasi yang mengatur alur data promosi lintas kanal, bukan sekadar fitur pemicu tampilan AR[5].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AR dan QR Code dapat dimanfaatkan dalam promosi produk maupun layanan, memungkinkan pengguna mengakses informasi produk secara interaktif melalui perangkat bergerak[3], [4], [6]. Implementasi Web-AR dan QR Code juga dapat meningkatkan aksesibilitas karena pengguna cukup menggunakan peramban tanpa memasang aplikasi khusus, sehingga menurunkan hambatan adopsi teknologi. Namun, sebagian besar kajian masih berfokus pada demonstrasi kemampuan teknologi (*technology showcase*), seperti bagaimana menampilkan objek 3D atau bagaimana QR Code digunakan untuk membuka halaman tertentu, tanpa mengkaji secara eksplisit perannya dalam mendukung proses bisnis promosi sebagai sebuah sistem informasi terintegrasi[7]. Kesenjangan ini menimbulkan pertanyaan: sejauh mana integrasi Web-AR dan QR Code

dapat dirancang sebagai mekanisme aliran informasi promosi yang sistematis, bukan sekadar media visual yang menarik.

Oleh karena itu, penelitian ini memposisikan sistem yang dibangun sebagai sistem informasi promosi terintegrasi, dengan fokus pada perancangan alur informasi mulai dari media fisik (brosur/katalog dengan QR Code), proses pemanggilan data melalui web, hingga penyajian visualisasi produk dalam bentuk model tiga dimensi melalui Web-AR[5]. Penekanan utama bukan hanya pada pengembangan teknologi AR itu sendiri, tetapi pada bagaimana informasi produk diorganisasi, diakses, dan dimanfaatkan oleh aktor yang terlibat dalam proses promosi. Dalam konteks ini, QR Code diperlakukan sebagai komponen kunci dalam rantai proses bisnis promosi, yang mengurangi hambatan akses (friction) dan memastikan keterhubungan antara materi promosi fisik dan sistem informasi berbasis web[8].

Untuk menjaga ketajaman fokus dan kejelasan kontribusi terhadap domain sistem informasi, penelitian ini secara tegas membatasi ruang lingkupnya pada perancangan dan pengujian teknis prototipe sistem informasi promosi yang terintegrasi dengan Web-AR dan QR Code. Penelitian tidak mengukur dampak langsung terhadap konversi penjualan, tidak melakukan perbandingan kuantitatif dengan media promosi lain, dan tidak menganalisis perilaku konsumen. Evaluasi diarahkan semata-mata pada aspek fungsionalitas dan kinerja teknis sistem, sehingga klaim penelitian dibatasi pada pembuktian kelayakan teknis implementasi integrasi Web-AR dan QR Code, bukan pada efektivitas pemasaran atau kinerja keuangan[9].

Konteks pengguna juga didefinisikan secara eksplisit. Sistem ini dirancang terutama untuk mendukung aktivitas sales dan calon pembeli B2B dalam fase presentasi dan negosiasi teknis produk, di mana kebutuhan akan visualisasi yang presisi dan informatif sangat tinggi. Dalam alur promosi yang ada, sales biasanya hanya mengandalkan katalog cetak dan penjelasan verbal, yang berpotensi menimbulkan kesenjangan persepsi terhadap spesifikasi dan bentuk fisik produk. Dengan integrasi QR Code dan Web-AR, alur kerja diharapkan berubah: materi cetak menjadi pintu masuk ke sistem informasi promosi digital yang menyajikan model 3D interaktif, sehingga sales dan calon pembeli dapat mengakses representasi produk yang lebih akurat secara langsung di lapangan[7], [10].

Selaras dengan catatan kritis bahwa “efektivitas promosi  $\neq$  keberhasilan visualisasi”, penelitian ini tidak mengasumsikan bahwa penggunaan AR dan visualisasi 3D secara otomatis meningkatkan efektivitas promosi dalam arti pemasaran (misalnya peningkatan penjualan atau loyalitas pelanggan). Kontribusi yang diklaim dibatasi pada penguatan dimensi informasi dalam proses promosi, yaitu: peningkatan kelengkapan, kejelasan, dan aksesibilitas informasi visual produk yang mendukung pengambilan keputusan. Dengan kerangka berpikir tersebut, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang lebih jelas terhadap domain sistem informasi, khususnya dalam merancang integrasi media fisik-digital untuk mendukung proses bisnis promosi industri berbasis Web-AR dan QR Code [5], [8].

Selaras dengan kerangka berpikir tersebut, penelitian ini menegaskan bahwa kontribusi utama tidak berhenti pada keberhasilan transformasi visual 3D, melainkan pada perancangan arsitektur alur informasi promosi terintegrasi yang diuji pada konteks PT Gunung Mas Perkasa Abadi sebagai *unit of analysis*. Melalui sistem berbasis website, QR

Code diposisikan sebagai komponen gateway yang memastikan keterhubungan materi fisik perusahaan dengan konten digital, sedangkan Web-AR bertindak sebagai antarmuka untuk merepresentasikan data spesifikasi produk dalam lingkungan browser yang aksesibel. Temuan hasil pengujian menunjukkan bahwa mekanisme ini dapat direalisasikan secara fungsional dan memiliki kinerja teknis yang layak, sehingga memajukan praktik sistem informasi promosi dari kondisi awal berbasis media statis menuju mekanisme penyaji informasi 3D lintas kanal yang lebih terstruktur bagi aktor sales dan calon pembeli B2B di sektor industri. Meskipun demikian, pengukuran efektivitas promosi dalam arti pemasaran pada PT Gunung Mas Perkasa Abadi tetap diperlakukan sebagai agenda penelitian lanjutan, sedangkan klaim keberhasilan artikel ini dibatasi pada dimensi fungsi, kompatibilitas, dan performa teknis sistem.

## METODE

### Desain Penelitian

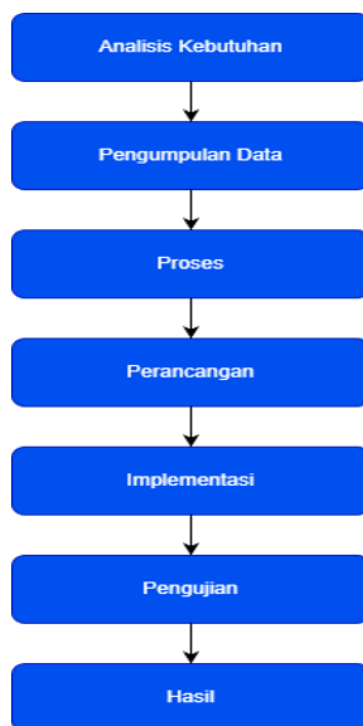
Penelitian ini menggunakan desain rekayasa dan pengembangan sistem (research and development) yang berfokus pada perancangan dan evaluasi sebuah website promosi produk industri yang terintegrasi dengan teknologi Web-AR berbasis QR Code [10], [11]. Desain penelitian terdiri dari dua komponen utama: (1) Pengembangan sistem menggunakan MDLC dan (2) Evaluasi teknis melalui pengujian fungsional dan performa. Tahapan penelitian diawali dengan persiapan dan analisis kebutuhan sistem, yang meliputi identifikasi permasalahan promosi produk, karakteristik pengguna, serta spesifikasi sistem yang dibutuhkan[12].

Selanjutnya dilakukan perancangan sistem yang mencakup desain arsitektur website, alur interaksi pengguna, serta mekanisme integrasi QR Code dengan konten Augmented Reality. Tahap berikutnya adalah pengembangan dan implementasi sistem, di mana website promosi dibangun menggunakan teknologi web dan diintegrasikan dengan layanan Web-AR untuk menampilkan visualisasi produk dalam bentuk objek tiga dimensi[10].

Setelah sistem selesai dikembangkan, penelitian dilanjutkan dengan pengujian dan evaluasi teknis sistem untuk memastikan seluruh fungsi website dan fitur Augmented Reality berjalan sesuai dengan rancangan secara teknis. Tahap akhir penelitian adalah analisis hasil pengujian yang dilakukan secara deskriptif untuk menilai kelayakan teknis, kepraktisan, dan indikasi efektivitas sistem sebagai media promosi produk industri yang interaktif dan mudah diakses[13]. Alur metodologi penelitian secara ringkas disajikan dalam diagram alir pada Gambar 1, yang menggambarkan urutan tahapan penelitian dari persiapan hingga analisis dan penyelesaian penelitian.

### Subject dan Lingkup Penelitian

Subjek penelitian meliputi perusahaan mitra yaitu PT Gunung Mas Perkasa Abadi sebagai pemilik produk industri yang dipromosikan. Lingkup penelitian dibatasi pada pengembangan *prototipe* website promosi berbasis Web-AR, serta pengujian teknis dan evaluasi terbatas terhadap kelayakan sistem, tanpa mengukur secara langsung dampak terhadap penjualan, perilaku pasar dalam skala luas, serta respon kepuasan pengguna.



Gambar 1 Desain Penelitian

### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara terstruktur di lingkungan Perusahaan PT Gunung Mas Perkasa Abadi. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi kondisi aktual media promosi yang digunakan, keterbatasan visualisasi produk pada media dua dimensi, serta kondisi perangkat dan pola akses pengguna. Data hasil observasi dianalisis secara deskriptif untuk memetakan kesenjangan antara kebutuhan visualisasi produk dan media promosi yang ada, dan dijadikan dasar dalam penyusunan tujuan sistem, kebutuhan pengguna, serta tahap *Concept* dan *Design* pada pengembangan *system*[12].

Wawancara terstruktur dilakukan dengan pemilik atau penanggung jawab perusahaan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, prioritas fitur, serta skenario penggunaan website dan AR dalam aktivitas promosi. Jawaban wawancara dianalisis secara tematik, kemudian dikelompokkan menjadi kategori kebutuhan sistem (fitur utama, konten informasi, dan kebutuhan teknis). Hasil pengelompokan ini diterjemahkan lebih lanjut ke dalam *use case*, alur interaksi pengguna, dan rancangan antarmuka website. Dengan demikian, observasi dan wawancara berkontribusi langsung pada perumusan kebutuhan dan desain sistem yang dikembangkan [12].

### Metode Evaluasi Teknis

Evaluasi sistem dilakukan secara teknis tanpa melibatkan pengguna akhir. Metode evaluasi meliputi:

1. Pengujian Fungsional (*Black-box Testing*): untuk memastikan setiap fitur utama berjalan sesuai spesifikasi.
2. Pengujian Kompatibilitas: pada berbagai peramban web dan perangkat mobile.

3. Pengukuran Performa: menggunakan *PageSpeed Insights* dan *GTmetrix* untuk mengukur waktu respon dan optimasi.

Indikator Keberhasilan Teknis: Sistem dinyatakan layak secara teknis jika: (1) seluruh fungsi utama lulus uji fungsional, (2) kompatibel di mayoritas browser/perangkat, (3) waktu respon memenuhi batas teknis yang dapat diterima

### **Model Pengembangan Multimedia (MDLC)**

Pengembangan website promosi berbasis Web-AR dalam penelitian ini menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai model pengembangan multimedia. MDLC terdiri atas enam tahapan: *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*, yang digunakan untuk mengatur proses teknis pembangunan sistem. MDLC digunakan secara eksklusif untuk menjelaskan proses pembangunan sistem, sedangkan pembuktian kelayakan teknis dilakukan melalui metode evaluasi terpisah. Evaluasi pada penelitian ini difokuskan pada aspek fungsionalitas, kinerja, dan kelayakan teknis sistem, tanpa melibatkan pengukuran kepuasan atau persepsi pengguna secara langsung.”

### **Tahapan MDLC dalam Penelitian**

#### *1. Concept*

Menentukan tujuan sistem, sasaran pengguna, konteks penggunaan (promosi produk industri), serta platform teknologi [14] (website dan Web-AR berbasis QR Code) berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

#### *2. Design*

Merancang arsitektur sistem, alur interaksi pengguna, struktur navigasi, *storyboard* tampilan, dan desain antarmuka[15], termasuk skema integrasi QR Code dengan konten AR 3D.

#### *3. Material Collecting*

Mengumpulkan seluruh aset yang dibutuhkan, seperti model 3D produk, gambar, video, dan teks deskripsi/spesifikasi produk untuk diintegrasikan dalam sistem[15].

#### *4. Assembly*

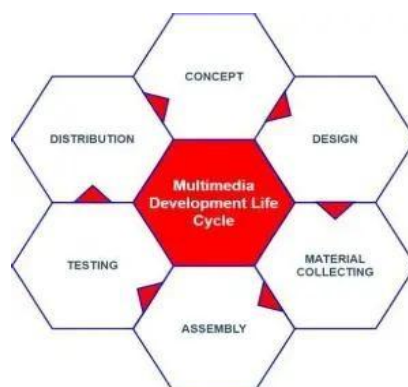
Mengimplementasikan desain ke dalam kode program[16]: membangun *frontend* dan *backend* website, mengintegrasikan library/layanan Web-AR, dan menghubungkan QR Code dengan masing-masing konten 3D.

#### *5. Testing (Teknis)*

Melakukan uji awal oleh pengembang untuk memastikan setiap komponen berjalan sesuai desain [17] sebelum masuk ke tahap pengujian dan evaluasi formal sebagaimana dijelaskan pada subbab Metode Evaluasi Sistem.

#### *6. Distribution*

Mendeploy sistem ke server web atau lingkungan uji sehingga dapat diakses melalui perangkat pengguna, dan menyiapkan skenario penggunaan untuk proses evaluasi ahli maupun pengguna.



**Gambar 2** Multimedia Development Life Cycle

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan berupa dokumen kebutuhan sistem, perangkat lunak pengembangan, dan alat pengujian sistem. Instrumen pengembangan meliputi bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript, serta platform MyWebAR sebagai penyedia layanan Augmented Reality berbasis web. Instrumen pengujian sistem menggunakan alat pengujian otomatis berupa *PageSpeed Insights* dan *GTmetrix* untuk mengukur performa, kecepatan akses, dan kualitas website. Selain itu, dilakukan *blackbox testing* kepada website. Validitas instrumen diuji melalui pengujian fungsional sistem untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Penelitian ini belum mengukur efektivitas promosi secara komparatif dengan media lain dan tidak menguji dampak langsung pada penjualan, sehingga hasil yang diperoleh dibatasi pada aspek kelayakan teknis sehingga hasil yang diperoleh dibatasi pada aspek kelayakan teknis sistem.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

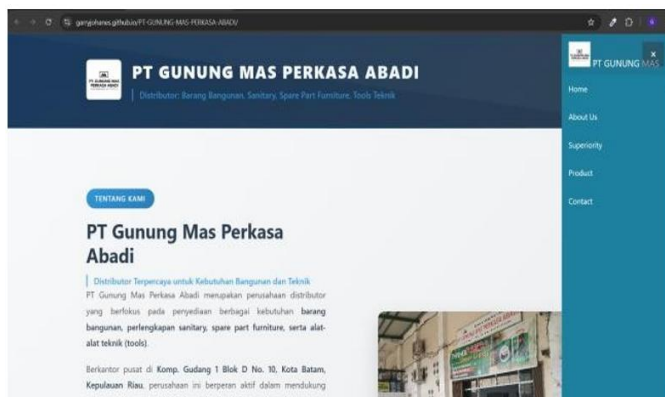
Bagian ini menyajikan hasil implementasi dan evaluasi teknis prototipe website promosi produk industri berbasis Web dan QR Code. Fokus analisis diarahkan pada kelayakan fungsional, kinerja teknis dasar, dan indikasi awal kemudahan akses informasi visual produk, sesuai dengan ruang lingkup penelitian yang dibatasi pada aspek sistem informasi promosi, bukan pengukuran langsung efektivitas pemasaran atau perubahan perilaku pembeli

#### **Hasil Implementasi Website**

Tahap ini bertujuan untuk memaparkan hasil dari website yang telah di bangun dengan menggunakan data milik PT Gunung Mas Perkasa Abadi. Hasil dari implementasi website ini akan ditunjukkan melalui gambar 3 sampai Gambar 8.

Gambar 3 menampilkan sebagian antarmuka sistem yang dikembangkan, khususnya pada bagian tampilan menu atau navigasi pengguna. Tampilan ini menunjukkan elemen-elemen interaktif berbasis web yang dirancang dengan pendekatan user interface modern, ditandai dengan penggunaan bentuk tombol (button) dan panel navigasi yang responsif. Struktur tampilan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses fitur-fitur utama sistem secara cepat dan intuitif. Meskipun hanya menampilkan sebagian layar, antarmuka ini mencerminkan bahwa sistem telah dirancang dengan memperhatikan aspek kemudahan

penggunaan (usability) dan keterbacaan informasi, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem tanpa mengalami kesulitan dalam memahami fungsi yang tersedia.



Gambar 4. Home Page and About Us Section

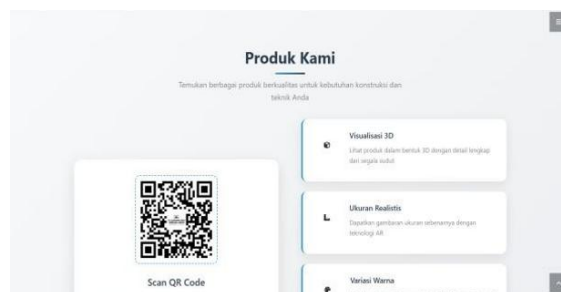
Pada Gambar 5 dan 6 menampilkan dua bagian utama antarmuka sistem, yaitu *Superiority Section* dan *Product Section*, yang dirancang untuk memperkuat penyampaian informasi sekaligus meningkatkan pengalaman pengguna. Pada *Superiority Section*, sistem menyajikan keunggulan utama perusahaan seperti kelengkapan produk, kecepatan pengiriman, dan harga kompetitif dalam bentuk kartu informasi yang terstruktur. Penyajian ini tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga strategis dalam membangun kepercayaan pengguna melalui visualisasi yang ringkas, jelas, dan mudah dipahami.

Sementara itu, *Product Section* menampilkan fitur interaktif berupa pemindaian QR Code yang terintegrasi dengan teknologi visualisasi produk. Melalui fitur ini, pengguna dapat mengakses representasi produk secara lebih detail, seperti visualisasi 3D, ukuran realistis, dan variasi warna. Integrasi fitur tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai media informasi, tetapi juga sebagai alat bantu eksplorasi produk yang lebih interaktif dan kontekstual.

Secara keseluruhan, kedua bagian ini mencerminkan penerapan prinsip *user-centered design*, di mana sistem dirancang untuk meningkatkan kemudahan akses informasi, memperkuat daya tarik visual, serta mendukung pengambilan keputusan pengguna secara lebih efektif. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu menghasilkan sistem yang tidak hanya fungsional, tetapi juga mampu meningkatkan kualitas interaksi dan pemahaman pengguna terhadap produk yang ditawarkan.



Gambar 5. Superiority Section



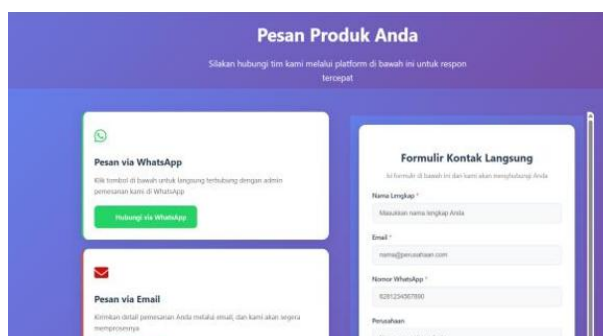
Gambar 6. Product Section

Sedangkan pada Gambar 7 dan 8 menampilkan bagian antarmuka sistem yang mengintegrasikan elemen visual berbasis desain interior sebagai latar utama,

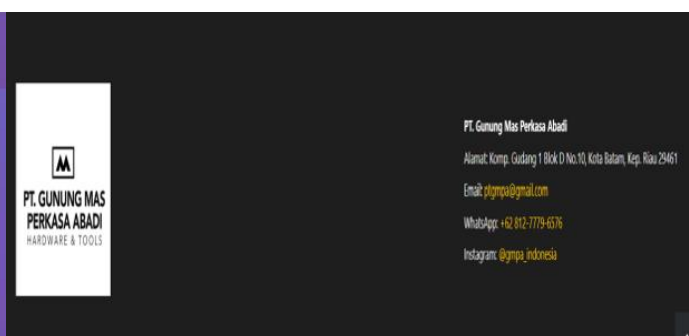
dikombinasikan dengan komponen formulir interaktif seperti fitur kontak dan pemesanan. Penggunaan visual ruang yang menyerupai kondisi nyata (realistic interior visualization) menunjukkan bahwa sistem dirancang tidak hanya sebagai media informasi, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun pengalaman pengguna yang lebih kontekstual dan menarik secara visual.

Pada bagian bawah tampilan, terdapat fitur formulir yang memungkinkan pengguna melakukan interaksi langsung dengan sistem, seperti pengiriman pesan melalui email dan pengisian data kontak. Integrasi antara visualisasi estetis dan fungsi interaktif ini mencerminkan pendekatan desain yang menggabungkan aspek *visual engagement* dengan *functional usability*. Dengan demikian, pengguna tidak hanya mendapatkan pengalaman visual yang menarik, tetapi juga tetap dapat menjalankan fungsi utama sistem secara efektif.

Secara lebih mendalam, pendekatan ini menunjukkan bahwa sistem telah menerapkan prinsip *user experience design* yang berorientasi pada keseimbangan antara estetika dan fungsionalitas. Hal ini penting dalam meningkatkan tingkat keterlibatan pengguna (*user engagement*), sekaligus mendukung tujuan sistem dalam menyediakan layanan yang mudah diakses, responsif, dan informatif. Dengan adanya integrasi tersebut, sistem diharapkan mampu memberikan pengalaman yang lebih intuitif dan meningkatkan kepercayaan pengguna dalam berinteraksi dengan layanan yang disediakan.



Gambar 7. Contact section



Gambar 8. Footer

Hasil implementasi menunjukkan bahwa struktur website promosi berhasil diwujudkan sesuai rancangan arsitektur dan alur interaksi yang telah ditetapkan. Dari perspektif teknis sistem informasi, prototipe ini berhasil memusatkan informasi produk pada satu kanal digital yang terintegrasi dengan mekanisme QR Code dan Web-AR. Penting untuk ditekankan bahwa implementasi ini berada pada level pembuktian kelayakan teknis, sehingga belum dapat dijadikan dasar untuk menyimpulkan efektivitas promosi secara empiris.

### Hasil Implementasi Augmented Reality pada MyWebAR

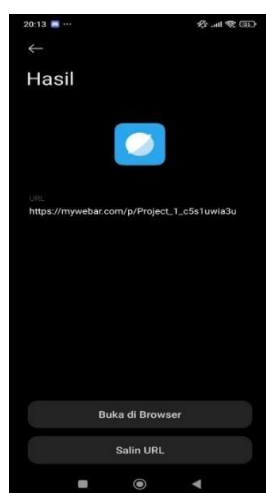
Tahap ini bertujuan untuk memaparkan langkah-langkah dan hasil desain dari Augmented Reality pada platform MywebAR yang telah di bangun. Gambar 9 sampai dengan 12 menampilkan alur implementasi fitur Augmented Reality (AR) pada sistem berbasis platform MyWebAR, yang dimulai dari proses pemindaian QR Code hingga visualisasi objek secara langsung melalui perangkat pengguna. Pada tahap awal (Gambar 9), pengguna melakukan pemindaian QR Code yang tersedia pada halaman produk sebagai media akses menuju konten AR. Selanjutnya, hasil pemindaian akan menghasilkan tautan yang dapat dibuka melalui browser (Gambar 10), yang kemudian mengarahkan pengguna ke platform

MyWebAR (Gambar 11). Platform ini berfungsi sebagai media penghubung antara sistem dengan teknologi AR berbasis web (*web-based augmented reality*), sehingga pengguna tidak perlu menginstal aplikasi tambahan. Setelah proses *launching*, sistem akan menampilkan objek AR secara langsung melalui kamera perangkat (Gambar 12), yang memungkinkan pengguna melihat representasi produk dalam lingkungan nyata secara real-time.

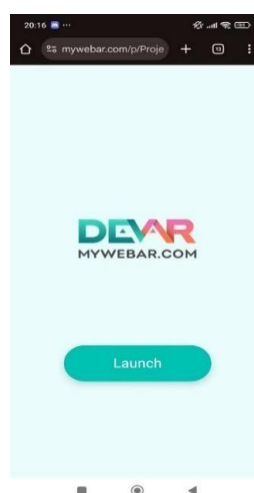
Implementasi ini menunjukkan bahwa sistem telah berhasil mengintegrasikan teknologi Augmented Reality berbasis web untuk meningkatkan interaksi pengguna terhadap produk. Dengan pendekatan ini, pengguna tidak hanya memperoleh informasi dalam bentuk teks atau gambar statis, tetapi juga dapat melakukan eksplorasi visual secara lebih mendalam, seperti melihat bentuk, ukuran, dan detail produk dalam konteks lingkungan nyata. Hal ini memberikan nilai tambah dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam memahami karakteristik produk sebelum melakukan pembelian.



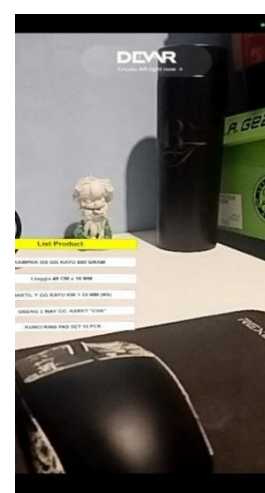
**Gambar 9** Scan QR Code



**Gambar 10** Buka link di Browser



**Gambar 11** Platform MyWebAR



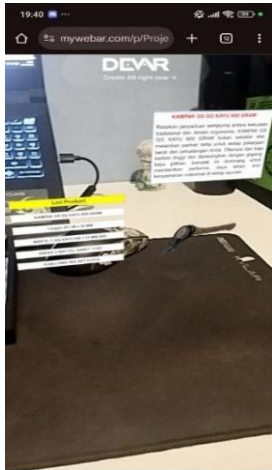
**Gambar 12** Tampilan Awal AR

Sedangkan untuk Gambar 13 sampai dengan 16 menampilkan hasil visualisasi beberapa produk menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) yang diakses melalui platform MyWebAR. Pada Gambar 13 hingga Gambar 16, sistem berhasil menampilkan berbagai objek produk secara virtual di atas permukaan nyata dengan memanfaatkan kamera perangkat pengguna. Setiap objek ditampilkan dengan posisi yang stabil dan proporsional terhadap lingkungan sekitar, sehingga memberikan kesan realistis dalam proses visualisasi.

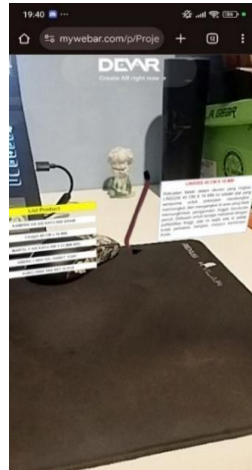
Variasi produk yang ditampilkan menunjukkan bahwa sistem mampu menangani lebih dari satu jenis objek AR dengan baik, baik dari segi bentuk, ukuran, maupun detail visual. Hal ini mengindikasikan bahwa implementasi AR tidak terbatas pada satu model produk saja, tetapi dapat digunakan secara fleksibel untuk berbagai katalog produk yang tersedia dalam sistem. Selain itu, keberadaan label informasi pada setiap objek juga membantu pengguna dalam memahami detail produk secara langsung tanpa harus berpindah ke halaman lain.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa fitur Augmented Reality yang dikembangkan telah berjalan dengan baik dan mampu memberikan pengalaman

interaktif yang lebih kaya dibandingkan dengan tampilan produk konvensional. Pengguna dapat melihat representasi produk secara langsung dalam konteks lingkungan nyata, sehingga meningkatkan pemahaman terhadap karakteristik produk serta mendukung proses evaluasi sebelum pengambilan keputusan. Implementasi ini menjadi nilai tambah signifikan dalam meningkatkan kualitas sistem, khususnya dalam aspek interaktivitas dan user experience.



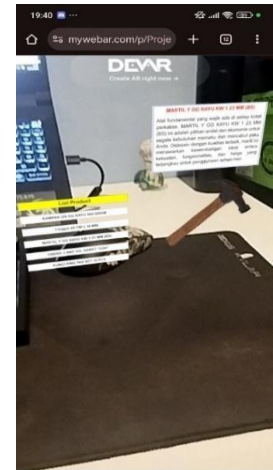
Gambar 13 AR Product 1



Gambar 14 AR Product 2



Gambar 15 AR Product 3

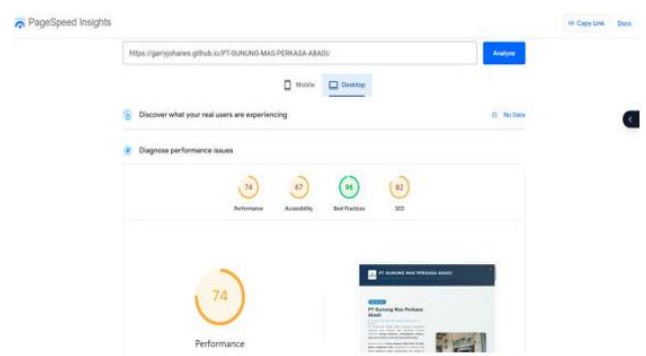
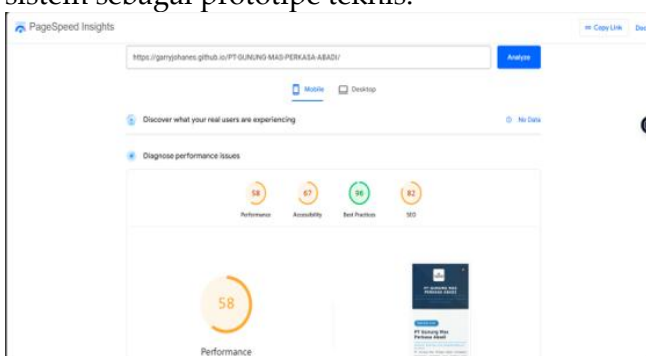


Gambar 16 AR Product 4

Berdasarkan hasil Implementasi AR melalui MyWebAR dapat disimpulkan bahwa mekanisme transisi informasi dari media fisik (QR Code) ke visualisasi 3D secara teknis dapat diimplementasikan tanpa hambatan berarti. Pemindaian QR Code mengarahkan langsung ke tampilan AR, lima model produk dapat divisualisasikan, dan interaksi dasar (rotasi, zoom) berjalan sesuai spesifikasi. Secara konseptual, hasil ini menunjukkan kemungkinan teknis untuk menghubungkan media fisik dan digital dalam satu aliran informasi. Meskipun demikian, hasil ini belum memberikan bukti bahwa visualisasi AR secara langsung meningkatkan pemahaman atau kepercayaan calon pembeli, karena pengukuran persepsi pengguna dan indikator pemasaran tidak dilakukan dalam penelitian ini.

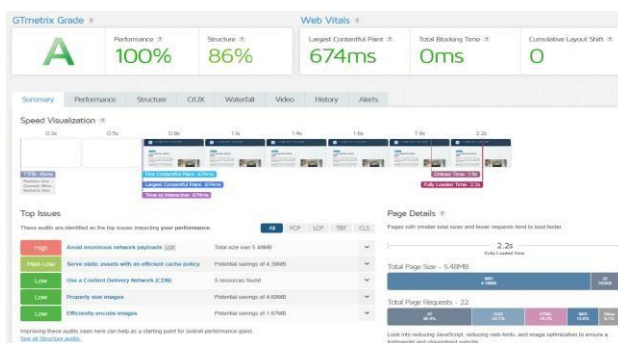
**Hasil Pengujian Sistem**

Hasil pengujian sistem difokuskan secara eksklusif pada aspek teknis, mengingat batasan penelitian yang tidak melibatkan evaluasi pengguna atau pengukuran efektivitas promosi. Pengujian bertujuan untuk memverifikasi kelayakan fungsional dan performa sistem sebagai prototipe teknis.



Gambar 17 Pengujian PageSpeed Insight Mobile Insight

Gambar 18 Pengujian PageSpeed Desktop



Gambar 19 Pengujian Summary GTmetrix

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dan kompatibilitas Gambar 17 sampai dengan 19 menunjukkan bahwa seluruh skenario utama—akses website, pemindaian QR Code, pemanggilan konten AR, tampilan objek 3D, dan interaksi objek—berhasil dijalankan tanpa error pada perangkat dan peramban yang diuji. Hal ini mendukung klaim bahwa prototipe layak secara teknis sebagai media penyaji informasi produk dalam bentuk 3D yang dapat diakses melalui perangkat bergerak. Pengukuran menggunakan *PageSpeed Insights* dan *GTmetrix* menunjukkan bahwa performa website berada pada kategori cukup hingga baik, dengan beberapa catatan optimasi pada ukuran file dan waktu pemuatan konten utama. Metrik ini relevan sebagai indikator kualitas teknis sistem, namun tidak berkaitan langsung dengan efektivitas promosi atau pemahaman pengguna.

Table 1 Pengujian Website dan AR

Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil
Akses website	Website diakses melalui peramban perangkat mobile	Berhasil
Pemindaian QR Code	QR Code dipindai menggunakan kamera perangkat	Berhasil
Pemanggilan AR	QR Code menampilkan konten Augmented Reality	Berhasil
Visualisasi objek 3D	Objek 3D produk ditampilkan secara utuh	Berhasil
Interaksi objek	Objek dapat diputar dan diperbesar	Berhasil
Informasi produk	Detail produk ditampilkan pada website	Berhasil
Kompatibilitas peramban	Pengujian pada beberapa peramban mobile	Berhasil
Waktu akses sistem	Websaite dan AR dimuat tanpa keterlambatan signifikan	Baik
Stabilitas sistem	Sistem berjalan tanpa error saat pengujian	Stabil

**Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengujian fungsional, kompatibilitas, dan kinerja dasar, sistem website promosi berbasis Web-AR dan QR Code yang dikembangkan dapat dinyatakan layak secara teknis untuk menyajikan informasi produk industri dalam bentuk visual 3D yang interaktif. Namun, penting untuk ditekankan bahwa "kelayakan teknis" tidak sama dengan "efektivitas promosi". Temuan penelitian ini menunjukkan potensi teknis untuk menyajikan informasi visual yang lebih interaktif dibandingkan media statis, tetapi tidak memberikan

bukti mengenai dampaknya terhadap pemahaman pengguna, kepercayaan, atau keputusan pembelian.

Dalam kerangka penelitian ini, "keefektifan" dibatasi pada kelayakan teknis bagi pengguna utama, yaitu sales dan calon pembeli B2B, untuk mengakses representasi produk yang lebih lengkap dan akurat melalui integrasi QR Code dan Web-AR. Indikator yang digunakan masih terbatas pada keberhasilan fungsi, kompatibilitas, dan waktu akses, sehingga hasilnya perlu dipandang sebagai indikasi awal kelayakan media, bukan bukti empiris efektivitas promosi secara menyeluruh.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa AR dan QR Code dapat dimanfaatkan sebagai media promosi yang memungkinkan pengguna mengakses informasi produk secara interaktif melalui perangkat bergerak. Namun, sebagian besar studi tersebut berfokus pada demonstrasi kemampuan teknologi, seperti tampilan objek 3D atau pemicu AR melalui QR Code, tanpa merancang alur informasi promosi sebagai sebuah sistem informasi terintegrasi.

Dibandingkan dengan pendekatan pada penelitian sebelumnya yang berfokus pada demonstrasi kemampuan teknologi, penelitian ini lebih menekankan aspek arsitektur integrasi sistem informasi yang menghubungkan materi fisik (QR Code), website, dan Web-AR dalam satu rantai proses. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada perancangan dan pembuktian teknis mekanisme integrasi tersebut, bukan pada klaim superioritas pemasaran.

Secara tegas, penelitian ini tidak mengklaim superioritas ilmiah dalam hal peningkatan penjualan atau kepercayaan pelanggan. Klaim dibatasi pada keberhasilan implementasi teknis integrasi Web-AR dan QR Code dalam sebuah prototipe sistem informasi promosi. Untuk pertanyaan tentang efektivitas promosi, diperlukan studi lanjutan dengan pengukuran pengguna dan indikator pemasaran yang terstruktur.

## SIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah prototipe teknis website promosi produk industri yang terintegrasi dengan QR Code dan Web-based Augmented Reality (Web-AR) sebagai mekanisme alur informasi dari media fisik menuju visualisasi produk 3D berbasis web. Sistem yang dibangun berfokus pada pembuktian kelayakan teknis integrasi komponen-komponen tersebut, bukan pada pengukuran efektivitas pemasaran. Secara teknis, hasil pengujian fungsional, kompatibilitas, dan kinerja dasar menunjukkan bahwa seluruh fitur utama dapat berjalan sesuai spesifikasi pada lingkungan uji yang ditetapkan. Prototipe dapat dinyatakan layak secara teknis sebagai media penyaji informasi produk industri berbasis web dan AR. Selaras dengan batasan ruang lingkup penelitian, simpulan tidak mencakup klaim mengenai peningkatan penjualan, perubahan perilaku konsumen, atau keunggulan komparatif media promosi. Penelitian ini belum mengukur persepsi pengguna, data pengguna aktual, maupun indikator pemasaran secara kuantitatif. Dengan demikian, simpulan utama penelitian ini adalah bahwa integrasi QR Code dan Web-AR dalam sebuah website promosi secara teknis dapat diwujudkan dan berfungsi dengan layak sebagai prototipe sistem informasi terintegrasi. Sebagai arah pengembangan ke depan, diperlukan evaluasi berbasis pengguna dan analitik pemasaran untuk menguji kontribusi

sistem terhadap pemahaman produk, kepercayaan calon pembeli, dan kinerja promosi secara empiris.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Yoo, "The Effects of Perceived Quality of Augmented Reality in Mobile Commerce—An Application of the Information Systems Success Model," *Informatics*, vol. 7, no. 2, pp. 1–14, 2020, doi: 10.3390/informatics7020014.
- [2] S. Hoffmann, T. Joerb, R. Mai, and P. Akbar, "Augmented reality-delivered product information at the point of sale : when information controllability backfires," *J. Acad. Mark. Sci.*, vol. 50, pp. 743–776, 2022, doi: 10.1007/s11747-022-00855-w.
- [3] Y. Kim and Y.-C. Byun, "Enhancing Quality Control in Web-based Participatory Augmented Reality Business Card Information System Design," *Sensors*, vol. 23, no. 8, pp. 1–12, 2023, doi: 10.3390/s23084068.
- [4] P. Lin, W. Wu, and J. Yang, "A QR Code-Based Approach to Differentiating the Display of Augmented Reality Content," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 24, 2021, doi: 10.3390/app112411801.
- [5] E. Y. Anggraeni, S. Hartati, and D. Murwanto, "QR Code-Based Information System Designed to Display Irrigation Unit Data," *Bit-Tech (Binary Digit. - Technol.*, vol. 7, no. 3, pp. 750–757, 2025, doi: 10.32877/bt.v7i3.2165.
- [6] K. Rotsios, A. Konstantoglou, D. Folinas, T. Fotiadis, L. Hatzithomas, and C. Boutsouki, "Evaluating the Use of QR Codes on Food Products," *sustainability*, vol. 14, no. 8, 2022, doi: 10.3390/su14084437.
- [7] D. Velarde-camaqui, Y. Contreras-fuentes, J. Sanabria-z, S. Di Tore, and J. Sanabria-z, "Enhancing STEAM education through augmented reality : the EduAR open platform experience," *Front. Educ.*, no. May, pp. 1–10, 2024, doi: 10.3389/educ.2024.1391803.
- [8] Z.-M. Zadorozhnyi, V. Muravskiy, I. Nazarova, O. Shevchuk, and S. Zhukevych, "Integrating QR technology into enterprise systems: accounting and managerial innovations in e- document flow," *Mark. Manag. Innov.*, vol. 16, no. 2, 2025, doi: 10.21272/mmi.2025.2-02.
- [9] A. Aggag, "Using Augmented Reality to Improve Tourism Marketing Effectiveness," *sustainability*, vol. 17, no. 13, pp. 1–21, 2025, doi: 10.3390/su17135747.
- [10] D. D. S. Fatimah, A. Latifah, and A. F. Bahari, "Augmented Reality Implementation in Laptop Product Promotion Media Using Web-Based QR- Codes," *J. Electr. Electron. Inf. Commun. Technol.*, vol. 06, no. 1, pp. 16–21, 2024, doi: 10.20961/jeeict.6.1.81780.
- [11] E. Sudirman and A. M. Mappalotteng, "Design and Development of a Web-Based Menu Ordering System at Kopitawa Cafe Using QR Code," *J. Electr. Eng. Informatics*, vol. 2, no. 2, pp. 108–116, 2025, doi: 10.59562/jeeni.v2i2.6805.
- [12] N. Normaliza, N. H. Adi, W. L. Putri, and W. T. Zar, "Unlocking the limitedness on promotion: Augmenting a web-based mobile promotional media for delivery services at a homeware company," *J. Comput. Instr. Media*, vol. 2, no. 2, pp. 54–68, 2024, doi: 10.58712/jcim.v2i2.131.
- [13] N. A. Wahab and N. Jamil, "A Web-Based Travel Package Management System Integrated with QR Code," *J. Comput. Res. Innov.*, vol. 9, no. 2, 2024, doi: 10.24191/jcrinn.v9i2.461.
- [14] K. Prayitno and H. Yuliansyah, "Implementasi Markerless Location-Based Implementation of Markerless Location-Based For Android-Based," *J. Teknol. Inf. dan*

- Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 47–56, 2025, doi: 10.25126/jtiik.2025129193.
- [15] H. A. Bramantyo and I. A. Astuti, “Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Augmented Reality pada Mahasvin Farm menggunakan Metode,” *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 7, no. 1, pp. 173–189, 2025, doi: 10.35746/jtim.v7i1.679.
- [16] R. A. Akbar and M. Khairani, “Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Dalam Perancangan Aplikasi Augmented Reality Yang Memperkenalkan Budaya Suku Alas di Aceh,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 416–429, 2025, doi: 10.70340/jirsi.v4i3.248.
- [17] A. A. Ngurah Gede Surya Atmaja, I. G. Suardika, and N. K. Sukerti, “Aplikasi Multimedia Interaktif Pengenalan Pura Bukit Indrakila Kabupaten Bangli Berbasis Android,” *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2022, doi: 10.47134/jacis.v2i1.24.