

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang ekonomi dan bisnis. Digitalisasi menjadi faktor utama dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta jangkauan pemasaran suatu produk. Salah satu sektor yang sangat merasakan dampak dari kemajuan teknologi ini adalah sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). UMKM memiliki peran yang sangat penting dalam perekonomian nasional, baik sebagai penyedia lapangan kerja, penggerak ekonomi lokal, maupun sebagai sumber inovasi produk (Sarif, 2023). Namun, di tengah perkembangan pesat teknologi digital, banyak UMKM yang masih menghadapi tantangan dalam hal promosi dan pemasaran produk secara efektif di era digital.

Dalam era globalisasi dan persaingan pasar yang semakin ketat, promosi produk tidak hanya bergantung pada kualitas barang, tetapi juga pada cara penyajiannya kepada konsumen. Media promosi konvensional seperti brosur, katalog cetak, dan pamflet mulai ditinggalkan karena dianggap kurang interaktif dan tidak mampu memberikan pengalaman visual yang menarik bagi calon pembeli. Masyarakat modern kini lebih tertarik pada media promosi berbasis digital yang memberikan pengalaman interaktif, realistis, serta memudahkan mereka dalam mengenal produk secara mendalam sebelum memutuskan untuk membeli.

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan objek virtual dua atau tiga dimensi secara *real-time* melalui perangkat seperti *smartphone* atau *desktop*. Teknologi ini memberikan pengalaman visual yang interaktif, membantu konsumen memahami bentuk, ukuran, dan detail produk tanpa harus melihatnya secara langsung. Dalam bidang pemasaran, penerapan *Augmented Reality* terbukti dapat meningkatkan daya tarik promosi, memperkuat citra merek, serta menciptakan pengalaman yang lebih mendalam bagi konsumen. Oleh karena itu, penggunaan *Augmented Reality* dinilai potensial untuk diterapkan pada sektor UMKM sebagai media promosi yang inovatif dan efektif dalam menghadapi era digitalisasi bisnis (Salma Nur Fadhilatil Hidayah et al., 2025).

Salah satu UMKM yang berpotensi untuk menerapkan teknologi tersebut adalah UMKM Gabe Craft, sebuah usaha mikro yang bergerak di bidang kerajinan tangan berbahan dasar benang rajut. Produk utama yang dihasilkan oleh UMKM ini adalah amigurumi, yaitu boneka rajut buatan tangan yang memiliki nilai estetika dan keunikan tersendiri. Walaupun produk yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi, unik dan karakteristik khas, UMKM Gabe Craft masih menghadapi kendala dalam memasarkan produknya secara luas dan menarik. Promosi yang dilakukan masih bersifat konvensional dan terbatas, seperti melalui media sosial dan katalog gambar statis, sehingga calon pembeli tidak dapat melihat detail produk secara jelas dari hasil rajutan yang sebenarnya.

Penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam katalog produk UMKM Gabe Craft diharapkan dapat membantu memperluas jangkauan pemasaran, meningkatkan interaksi antara konsumen dan produk, serta memperkuat daya saing

UMKM dalam menghadapi transformasi digital. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi di bidang pemasaran produk lokal. Melalui penerapan ini, diharapkan UMKM Gabe Craft dapat menjadi contoh bagi pelaku usaha mikro lainnya dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung kegiatan promosi dan penjualan secara efektif dan inovatif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan teknologi *Augmented Reality* katalog produk pada UMKM Gabe Craft sebagai upaya untuk meningkatkan daya tarik visual, memperluas jangkauan promosi, serta mendukung transformasi digital UMKM menuju era industri 4.0.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian konteks dan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka fokus utama dalam penelitian ini dirumuskan untuk mengidentifikasi dan menjawab persoalan yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi digital dalam mendukung strategi pemasaran produk UMKM melalui penerapan teknologi *Augmented Reality* pada katalog produk.

1. Bagaimana merancang katalog produk berbasis website pada UMKM Gabe Craft ?
2. Bagaimana menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada katalog produk UMKM Gabe Craft ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga konsistensi arah pembahasan dan menghindari perluasan topik yang tidak relevan, penelitian ini difokuskan pada aspek-aspek tertentu

yang telah ditentukan secara spesifik agar hasil kajian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

1. Sistem yang dikembangkan merupakan katalog produk berbasis web, yang berfungsi untuk menampilkan informasi produk UMKM Gabe *Craft* dengan dukungan tampilan 3D dan fitur *Augmented Reality*.
2. Pada sistem hanya terdapat 3 katalog yaitu Amigurumi, Lobe, dan Outer dengan masing masing produknya.
3. Fokus penelitian hanya pada pengembangan dan implementasi teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk menampilkan model 3D produk, tanpa membahas aspek manajemen stok, transaksi, atau integrasi sistem informasi penjualan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang katalog produk berbasis website pada UMKM Gabe Craft yang mendukung teknologi *Augmented Reality* (AR).
2. Menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada katalog produk UMKM Gabe Craft agar dapat memberikan informasi yang lebih interaktif dan lebih menarik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Memberikan media promosi yang lebih interaktif, menarik, dan inovatif sehingga dapat meningkatkan daya tarik konsumen serta memperluas jangkauan pasar.

2. Memberikan pengalaman baru dalam melihat detail produk secara realistis melalui teknologi *Augmented Reality*, serta mempermudah akses informasi produk melalui *QR Code*.
3. Memberikan referensi tambahan bagi penelitian terkait penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam promosi produk UMKM.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan mengenai penelitian, skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, kajian literatur, penelitian terdahulu, dan kerangka penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode penelitian, pengumpulan data, perancangan sistem, serta pengembangan aplikasi.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan hasil penelitian, implementasi sistem, serta pembahasan hasil uji coba.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan bab-bab, saran yang diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dan keterbatasan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Sistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri atas sejumlah komponen atau variabel yang terorganisir, saling berhubungan, dan saling bergantung satu sama lain. Sistem juga merupakan kumpulan elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Meskipun terdapat berbagai definisi mengenai sistem, pada dasarnya seluruh pengertian tersebut memiliki makna yang sama, yaitu suatu jaringan kerja yang tersusun dari komponen-komponen yang berinteraksi melalui tahapan-tahapan atau instruksi tertentu guna menyelesaikan kegiatan dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna serta memberikan pemahaman yang jelas terhadap rancangan yang dibangun (Sri Ipnuwati, n.d.).

2.2 Aplikasi

Aplikasi merupakan perangkat lunak yang telah siap digunakan untuk menjalankan berbagai perintah dari pengguna dengan tujuan memperoleh hasil sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Secara umum, aplikasi berfungsi sebagai sarana pemecahan masalah yang memanfaatkan teknik pengolahan data dan komputasi untuk mencapai hasil yang diinginkan. Dengan kemampuan yang terintegrasi, aplikasi bekerja secara khusus pada sistem tertentu dan menjadi alat bantu yang bermanfaat dalam mendukung berbagai aktivitas manusia (Purnama Sari et al., n.d.).

2.3 Usaha, Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan data kementerian Koperasi dan UKM, UMKM menyumbang lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) serta mampu menciptakan lapangan kerja, mengurangi tingkat pengangguran, serta mendorong pertumbuhan ekonomi daerah (Saragih et al., n.d.).

Namun, banyak UMKM yang masih menghadapi keterbatasan dalam akses teknologi informasi dan promosi digital yang menjadi kendala utama dan penghambat perkembangan UMM. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam strategi pemasaran salah satunya melalui pemanfaatan teknologi berbasis web dan digital marketing.

2.4 *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata secara *real-time* dan interaktif. *Augmented Reality* memungkinkan integrasi dunia nyata dengan dunia maya sehingga objek virtual dapat terlihat menyatu dengan objek nyata dan memberikan informasi tambahan yang dapat dilihat atau berinteraksi secara langsung oleh pengguna. Teknologi ini bersifat interaktif menurut waktu nyata dan biasanya menampilkan objek-objek maya dalam bentuk animasi tiga dimensi yang meningkatkan persepsi pengguna terhadap dunia nyata disekitarnya.

Augmented Reality (AR) bekerja dengan cara menambahkan elemen digital seperti gambar, video, animasi, atau model 3D ke dalam tampilan dunia nyata. Proses ini melibatkan beberapa komponen utama yang saling terintegrasi:

1. *Capture*

Perangkat AR seperti kamera smartphone atau sensor khusus menangkap lingkungan fisik secara *real-time*. Data ini bisa berupa citra visual, suara, atau gerakan.

2. *Processing*

Sistem AR menganalisis data yang ditangkap untuk mengenali objek, permukaan, atau lokasi tertentu. Teknologi seperti *marker tracking*, *SLAM* (*Simultaneous Localization and Mapping*), dan *GPS* digunakan untuk menentukan posisi dan orientasi pengguna.

3. *Rendering*

Setelah lokasi dan orientasi ditentukan, elemen digital seperti model 3D atau informasi visual dirender dan ditampilkan di atas lingkungan nyata. Proses ini dilakukan secara sinkron agar objek virtual tampak menyatu dan responsif terhadap gerakan pengguna.

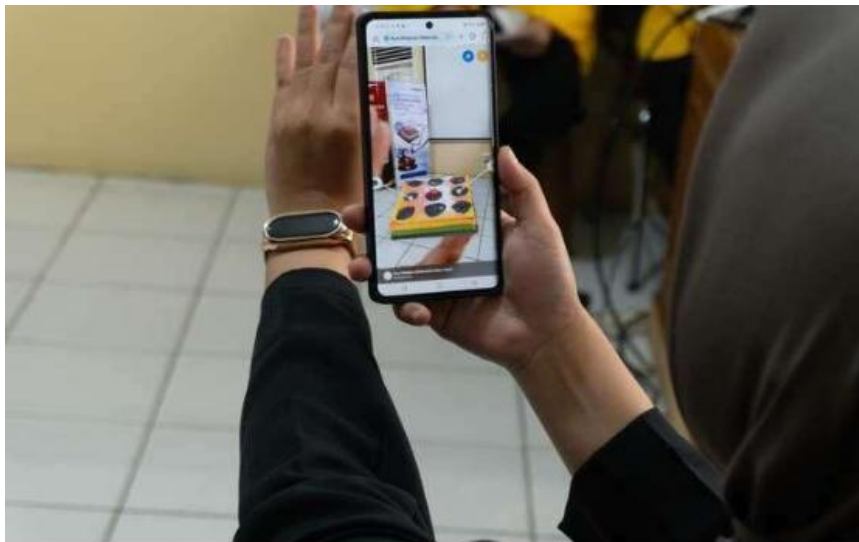
4. *Display*

Hasil akhir ditampilkan melalui layar perangkat (misalnya layar ponsel atau kacamata AR), sehingga pengguna dapat melihat gabungan antara dunia nyata dan elemen digital secara interaktif.

5. *Interaction*

Beberapa sistem AR memungkinkan interaksi langsung dengan objek virtual, seperti memutar, memperbesar, atau mengklik elemen tertentu. Interaksi ini dapat dilakukan melalui sentuhan layar, gerakan tangan, atau perintah suara.

Augmented Reality (AR) juga merupakan teknologi interaktif yang memungkinkan pengguna melihat objek digital seperti gambar, video, atau model 3D yang diproyeksikan ke lingkungan nyata secara langsung. Teknologi ini tidak menggantikan dunia fisik, melainkan memperkaya persepsi pengguna dengan elemen virtual yang terintegrasi secara *real-time* (Maknunah, 2025). Berikut contoh *Augmented Reality* dikutip dari penelitian (Putri et al., 2025) terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Contoh *Augmented Reality*

Menurut beberapa literatur, *Augmented Reality* tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai sarana penyampaian informasi yang lebih menarik dan mudah dipahami. Misalnya, dalam bidang penyiaran, *Augmented Reality* digunakan untuk menghadirkan animasi atau objek digital yang terlihat seolah berada di sekitar pembawa acara. Hal ini menunjukkan bahwa *Augmented Reality* mampu menciptakan integrasi visual antara dunia nyata dan elemen virtual,

sehingga informasi yang disajikan menjadi lebih kontekstual dan realistis (Pratama Ashidik et al., n.d.) .

Dengan karakteristik tersebut, *Augmented Reality* dinilai memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan, kesehatan, pariwisata, hingga bisnis dan pemasaran. Pada ranah bisnis, khususnya UMKM, *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai media promosi interaktif yang memberikan nilai tambah pada produk sekaligus meningkatkan pengalaman konsumen dalam proses belanja.

2.4.1 WebAR

WebAR merupakan bentuk *augmented reality* yang diimplementasikan pada lingkungan web, sehingga pengalaman *augmented reality* dapat dijalankan pada beragam perangkat mobile hanya dengan menggunakan browser, tanpa memerlukan instalasi aplikasi. Dalam praktik pengembangan, penggunaan *framework A-Frame* yang dipadukan dengan *platform 8th Wall* memberikan kemudahan teknis dan manajerial antara lain editor pemrograman, layanan hosting, *template* proyek, *debugger* jarak jauh, serta fasilitas pengelolaan sumber kode sehingga mempercepat desain dan implementasi pengalaman *augmented reality* (Pretiliano et al., 2025).

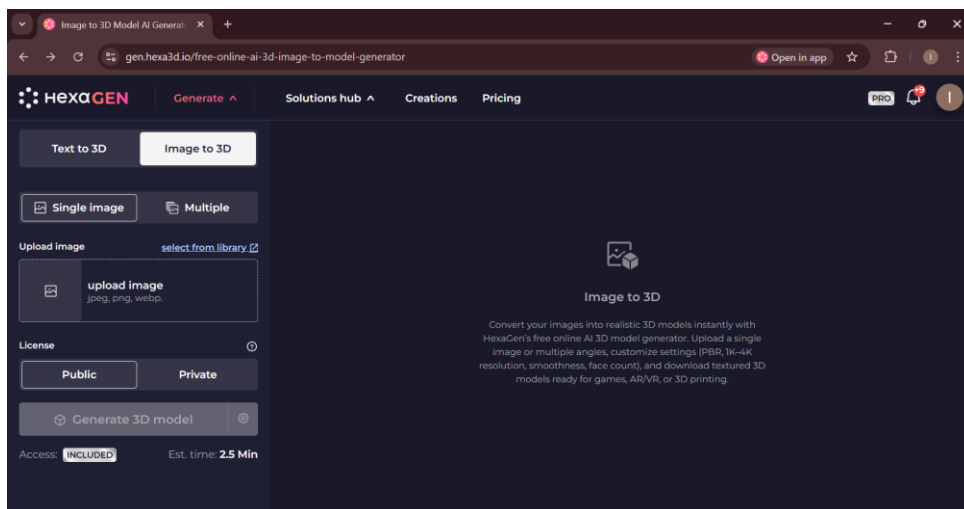
2.5 HexaGen3D

HexaGen3D, sebuah pendekatan inovatif dalam proses *text-to-3D generation* yang mampu menghasilkan objek tiga dimensi secara cepat dan berkualitas tinggi berdasarkan perintah teks. Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah keterbatasan data tiga dimensi (3D) yang tersedia

dibandingkan dengan data dua dimensi (2D) dalam jumlah besar, yang selama ini menjadi hambatan dalam pengembangan model generatif 3D (Mercier et al., 2024).

HexaGen3D mengadaptasi model *Stable Diffusion*, yaitu model difusi teks-ke-gambar (*text-to-image diffusion*) yang telah dilatih sebelumnya, dan menyempurnakannya untuk melakukan prediksi enam proyeksi ortografik (*Orthographic Hexaview Guidance*). Pendekatan ini memungkinkan model untuk memahami struktur spasial objek secara menyeluruh tanpa mengalami distorsi perspektif, sehingga hasil 3D yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan konsisten.

Proses kerja HexaGen3D dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu pembelajaran representasi triplanar menggunakan *variational auto-encoder (VAE)*, dan proses generasi laten triplanar yang memanfaatkan model difusi 2D pra-latih. Selain itu, penelitian ini juga memperkenalkan proses texture baking, yakni teknik penyempurnaan tekstur permukaan objek 3D dengan memproyeksikan detail dari enam pandangan ortografik ke dalam peta UV, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih realistis.



Gambar 2. 2 Website HexaGen3D

Berdasarkan hasil eksperimen, HexaGen3D mampu menghasilkan mesh 3D bertekstur penuh dalam waktu hanya 7 detik menggunakan GPU tunggal, dengan kualitas visual dan kesesuaian terhadap teks (*prompt fidelity*) yang menyaingi atau melampaui metode terdahulu seperti *DreamFusion* dan *MVDream*. Penelitian ini menunjukkan bahwa model teks-ke-gambar besar seperti *Stable Diffusion* dapat diadaptasi secara efektif untuk pembuatan aset 3D dengan kecepatan, efisiensi, dan keberagaman hasil yang tinggi, serta memiliki potensi besar dalam pengembangan aplikasi di bidang gim, desain grafis, dan realitas *virtual/augmented*.

2.6 QR Code (*Quick Response Code*)

QR Code (*Quick Response Code*) merupakan teknologi pengkodean dua dimensi yang dapat menyimpan informasi berupa teks, *URL*, atau data lainnya, yang dapat diakses dengan cepat menggunakan perangkat smartphone selain praktis dan familiar bagi pengguna, QR Code juga murah dan mudah untuk dibuat.

Quick Response (QR) Code merupakan teknologi yang berfungsi untuk mengubah data tertulis menjadi kode berbentuk dua dimensi yang dicetak pada media dengan format yang lebih ringkas. QR Code termasuk dalam jenis *barcode* dua dimensi yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan asal Jepang, Denso Wave, pada tahun 1994. Awalnya, teknologi ini digunakan untuk proses pendataan dan pelacakan komponen dalam industri otomotif, namun saat ini telah banyak diterapkan di berbagai bidang. Istilah QR sendiri merupakan singkatan dari *Quick Response*, yang menunjukkan kemampuan teknologi ini dalam menerjemahkan informasi dengan cepat melalui perangkat pembaca seperti kamera pada ponsel cerdas (Krisnandela et al., n.d.).

Lebih lanjut, *QR Code* memiliki kemampuan untuk menyimpan beragam jenis data, termasuk data numerik, alfanumerik, biner, serta karakter kanji/kana. Berbeda dengan *barcode* konvensional, *QR Code* dapat menyimpan data baik secara horizontal maupun vertikal, sehingga kapasitas informasinya lebih besar meskipun ukuran tampilannya relatif kecil hanya sekitar sepersepuluh dari ukuran *barcode* biasa. Selain itu, tiga penanda berbentuk persegi yang terletak di sudut-sudut *QR Code* berfungsi sebagai penentu posisi agar kode tetap dapat dibaca secara akurat dari berbagai arah pemindaian (Krisnandela et al., n.d.).

Dalam bidang pemasaran, *QR Code* digunakan sebagai media untuk mempermudah akses konsumen terhadap informasi produk atau layanan. Penggunaan *QR Code* dalam sistem katalog produk dapat meningkatkan efektivitas promosi karena konsumen hanya perlu melakukan pemindaian untuk mengakses katalog digital (Ridho et al., 2025). Bagi UMKM, integrasi *QR Code* sangat bermanfaat karena dapat menekan biaya promosi dan memberikan kemudahan dalam penyebaran informasi produk, baik melalui media cetak maupun digital (Az Zahra et al., 2025).



Gambar 2. 3 *QR (Quick Respon) Code*

Sumber Gambar : <https://barcodesindonesia.com/contoh-gambar/>

2.7 Objek Gambar

2.7.1 Animasi 3 Dimensi

Animasi 3D adalah teknik pembuatan citra bergerak dalam ruang digital 3D. Tahapannya meliputi pembuatan serangkaian frame yang mereplikasi tiap tampilan, kemudian direkam oleh kamera virtual sehingga menghasilkan rangkaian gambar bergerak. Outputnya dapat berupa video yang telah di-render atau tampilan real-time tergantung pada tujuan, misalnya produksi film atau pengembangan permainan interaktif. Umumnya animasi 3D dipertunjukkan pada laju lebih dari 24 frame per detik untuk menjaga kelancaran gerakan. Model 3D memiliki karakteristik bentuk, volume, dan orientasi dalam ruang, yang menjadi fondasi konsep animasi tiga dimensi (Zulkifli et al., 2025).

Perkembangan teknologi grafis telah mendorong kemajuan kualitas animasi, sehingga visual menjadi lebih realistis dan menarik. Teknik pemodelan 3D sendiri dapat dilakukan melalui pendekatan poligonal, sculpting, atau metode parametrik untuk membentuk representasi digital objek atau sosok manusia. Selain peran sentralnya dalam industri game dan realitas virtual, animasi 3D juga sering dimanfaatkan pada presentasi grafis dan produksi film untuk menghadirkan efek visual yang kuat.

2.7.2 Gambar 2 Dimensi

Gambar dua dimensi (2D) adalah representasi visual dalam bidang datar yang hanya memiliki dua sumbu utama (panjang dan lebar). Karya gambar dua dimensi memanfaatkan elemen visual dasar seperti garis, bentuk, warna, dan tekstur pada permukaan datar tanpa unsur kedalaman dalam ruang.

Konsep dua dimensi mengacu pada ruang yang hanya memiliki dua ukuran utama, yaitu panjang dan lebar, tanpa kedalaman. Dalam grafika komputer, objek atau gambar dua dimensi direpresentasikan menggunakan koordinat pada bidang datar yang terdiri dari sumbu x dan y (Zefanya et al., 2025). Manipulasi dan transformasi pada objek ini terbatas pada dua dimensi tersebut, sehingga gambar hanya dapat dilihat dari satu sudut pandang tanpa memperlihatkan kedalaman. Representasi ini umum digunakan dalam pembuatan ilustrasi, desain grafis, dan animasi sederhana karena sifatnya yang datar dan mudah diproses secara komputasi.

2.8 Website

Website merupakan kumpulan halaman digital yang berada dalam satu domain atau subdomain di jaringan *World Wide Web (WWW)*. Umumnya, halaman-halaman tersebut disusun menggunakan format *HTML (Hyper Text Markup Language)* dan dapat diakses melalui protokol *HTTP*, yang berfungsi sebagai penghubung antara server dan pengguna melalui peramban web (Yusuf et al., 2025).

Website juga merupakan sekumpulan halaman digital yang dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan perangkat lunak peramban (*browser*). Halaman-halaman tersebut berisi berbagai informasi yang ditampilkan melalui aplikasi seperti *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, dan sejenisnya. Setiap dokumen yang terdapat dalam suatu *website* disebut dengan *web page*, sedangkan tautan atau *hyperlink* di dalamnya memungkinkan pengguna untuk berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya, baik antarhalaman dalam satu *server* maupun menuju halaman yang tersimpan di server lain di seluruh dunia (Setyaningrum et al., 2025a).

Website berfungsi sebagai sarana internet yang memungkinkan penghubungan antar dokumen, baik dalam lingkup lokal maupun global. Dokumen yang terdapat di dalam website tersusun atas halaman (*web page*) dan tautan (*link*) yang memungkinkan pengguna berpindah dari satu halaman ke halaman lain melalui sistem *hypertext*. Halaman-halaman ini bisa tersimpan di server yang sama atau berbeda di seluruh dunia. Akses terhadap halaman web dilakukan menggunakan browser seperti *Netscape Navigator*, *Internet Explorer*, atau aplikasi peramban lainnya .

2.9 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman yang berfungsi sebagai pelengkap HTML dan memungkinkan pengembangan aplikasi web yang bersifat dinamis, khususnya dalam hal pengolahan dan pemrosesan data. Seluruh sintaks PHP dijalankan sepenuhnya di sisi *server*, sementara pengguna hanya menerima hasil eksekusi melalui browser. Sebagai bahasa *scripting* yang ditempatkan dan diproses di server, PHP mengirimkan *output* ke klien untuk ditampilkan dalam antarmuka web (Hermiati et al., 2021)

PHP dikenal sebagai bahasa pemrograman yang terintegrasi dengan elemen HTML dan dieksekusi di server, sehingga sangat cocok digunakan dalam pembuatan halaman web interaktif. Fungsinya serupa dengan teknologi lain seperti *Active Server Pages* (ASP) dan *Java Server Pages* (JSP). Selain itu, PHP merupakan perangkat lunak sumber terbuka (*open source*), yang memungkinkan pengembang untuk menggunakannya secara bebas dan fleksibel dalam berbagai proyek web.

Seiring perkembangan teknologi, *website* tidak hanya dibangun dengan HTML, tetapi juga menggunakan bahasa pemrograman dinamis, salah satunya adalah PHP (*Hypertext Preprocessor*). PHP termasuk bahasa pemrograman *server side open source* yang memungkinkan pengguna bebas mengembangkan serta memodifikasi aplikasi atau sistem sesuai kebutuhan (Endra et al., 2021).

Sebelum munculnya *framework*, sebagian besar pengembang masih menggunakan PHP *Native*, yaitu instruksi pemrograman yang ditulis langsung oleh pembuatnya tanpa campur tangan pengembang lain. Kelemahan PHP *Native* adalah jika tidak tersedia dokumentasi, maka kode akan sulit dipahami oleh orang lain. Selain itu, proses pengembangan dengan PHP *Native* memerlukan waktu lebih lama, terutama untuk proyek berskala menengah maupun besar, karena banyak fungsi kode harus ditulis berulang kali. Kondisi ini berpotensi menimbulkan bug atau *error* yang semakin kompleks. Oleh sebab itu, diperlukan *framework* untuk mempermudah proses pengembangan.

2.10 XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak yang menyatukan berbagai komponen penting dalam satu paket instalasi, sehingga pengguna tidak perlu melakukan konfigurasi manual terhadap *web server Apache*, bahasa pemrograman PHP, dan sistem basis data *MySQL*. Proses instalasi dilakukan secara otomatis, memungkinkan pengguna langsung menjalankan lingkungan pengembangan tanpa pengaturan teknis yang kompleks (Hermiati et al., 2021).

Sebagai perangkat lunak *open source*, XAMPP mendukung berbagai sistem operasi dan terdiri dari beberapa program utama, termasuk *Apache HTTP Server*,

MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta interpreter untuk bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Nama XAMPP sendiri merupakan akronim dari X (yang mewakili berbagai sistem operasi), *Apache*, *MySQL*, PHP, dan *Perl*.

Fungsinya adalah menyediakan server lokal (*localhost*) yang dapat digunakan untuk menampilkan dan menguji halaman web dinamis secara langsung dari komputer pengguna. Karena sifatnya yang mudah digunakan dan tersedia secara gratis di bawah lisensi GNU *General Public License*, XAMPP menjadi pilihan populer bagi pengembang web yang ingin membangun dan menguji aplikasi secara efisien. Perangkat lunak ini dapat diunduh langsung melalui situs resminya.

2.11 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menentukan spesifikasi, membuat visualisasi, membangun, dan mendokumentasikan *artefak* yakni bagian informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam proses pengembangan perangkat lunak. Artefak ini bisa berbentuk model, uraian, atau bahkan kode perangkat lunak tidak hanya terbatas pada sistem *software* saja, tetapi juga untuk pemodelan aktivitas bisnis ataupun sistem non-perangkat lunak lainnya (Setyaningrum et al., 2025). UML memungkinkan visualisasi, spesifikasi, konstruksi, dan dokumentasi bagian-bagian sistem perangkat lunak, sehingga perancang dapat menyediakan diagram yang memandu *programmer* dalam implementasi. Penguasaan istilah-istilah UML memudahkan pemahaman spesifikasi. yang paling sering digunakan adalah *Use Case*, *Class*, *Activity*, dan *Sequence Diagram* menjadikan UML sebagai standar *de-facto* untuk mendeskripsikan desain perangkat lunak (Sumiati et al., n.d.).

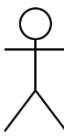
2.11.1 Use Case Diagram




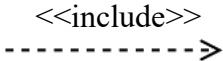
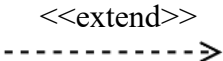
Use Case Diagram merupakan pemodelan perilaku (*behavior*) dari suatu sistem yang menggambarkan kebutuhan (*requirement*) serta keinginan pengguna. Diagram ini berperan penting dalam membantu pengembangan memahami struktur organisasi sistem yang akan dibangun.

Secara umum, *Use Case Diagram* memperlihatkan interaksi antar pengguna dengan sistem melalui skenario tertentu yang mencerminkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Selain itu, diagram ini juga berfungsi untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta menentukan fitur- fitur utama yang perlu dikembangkan dalam proses perancangan (Harlina et al., 2025).

Dengan adanya *Use Case Diagram*, pengembangan dapat mengetahui fungsi fungsi yang terdapat dalam sistem serta pengguna yang memiliki hak akses terhadap fungsi tersebut. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* pada tabel berikut :

Tabel 2. 1 Simbol *Use Case Diagram*



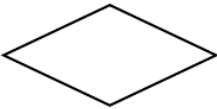
| No | Simbol | Keterangan |
|----|---|---|
| 1 |  <i>Actor</i> | Merupakan representasi dari peran manusia, sistem lain, atau perangkat yang berinteraksi dengan <i>use case</i> . |


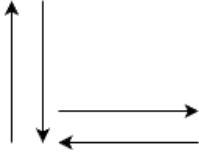
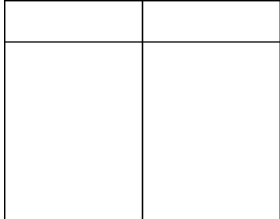

| | | |
|---|--|---|
| 2 |  <p style="text-align: center;"><i>Use Case</i></p> | Gambaran abstrak dari hubungan serta interaksi yang terjadi antara sistem dengan aktor. |
| 3 |  <p style="text-align: center;"><i>Association</i></p> | Bentuk penghubung yang menggambarkan relasi antara aktor dan <i>use case</i> . |
| 4 |  <p style="text-align: center;"><i>Generalisasi</i></p> | Menjelaskan adanya spesialisasi pada aktor agar dapat terlibat dalam suatu <i>use case</i> . |
| 5 |  <p style="text-align: center;"><i>Include</i></p> | <i>Include</i> digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> utama secara eksplisit menyertakan perilaku dari <i>use case</i> lain sebagai bagian dari prosesnya. |
| 6 |  <p style="text-align: center;"><i>Extend</i></p> | <i>Extend</i> digunakan untuk menggambarkan situasi ketika sebuah <i>use case</i> memperluas atau menambahkan perilaku dari <i>use case</i> lain pada titik tertentu yang telah ditentukan. |

2.11.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk memvisualisasikan alur aktivitas yang terjadi di dalam sistem yang sedang dikembangkan. *Activity Diagram* menjelaskan bagaimana setiap proses dimulai, menampilkan keputusan (*decision*) yang mungkin muncul di tengah alur, serta menggambarkan bagaimana proses tersebut berakhir. Selain itu, *Activity Diagram* juga dapat memperlihatkan aktivitas yang berlangsung secara paralel atau bersamaan pada beberapa jalur eksekusi dalam sistem (Harlina et al., 2025). Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Simbol *Activity Diagram*

| No | Simbol | Keterangan |
|----|---|--|
| 1 |  <i>Initial State</i> | Setiap <i>activity diagram</i> memiliki satu kondisi atau status awal yang menjadi titik mulai proses. |
| 2 |  <i>Activity</i> | Aktivitas menggambarkan tindakan yang dilakukan oleh sistem, biasanya dituliskan menggunakan kata kerja. |
| 3 |  <i>Decision</i> | Percabangan menunjukkan adanya lebih dari satu kemungkinan alur aktivitas yang dapat dipilih. |

| | | |
|---|---|--|
| 4 |  <i>Join</i> | Penggabungan merupakan proses penyatuan dari beberapa aktivitas yang berbeda menjadi satu alur kembali. |
| 5 |  <i>Control Flow</i> | <i>Control Flow</i> digunakan untuk menunjukkan alur atau hubungan antara satu aktivitas dengan aktivitas lainnya dalam sebuah diagram aktivitas. |
| 6 |  <i>Swimlane</i> | <i>Swimlane</i> berfungsi untuk membedakan atau memisahkan bagian organisasi atau entitas bisnis yang memiliki tanggung jawab terhadap aktivitas tertentu dalam sebuah proses. |
| 7 |  <i>Final State</i> | Status akhir menunjukkan titik berhentinya seluruh aktivitas dalam diagram, menandakan proses telah selesai. |


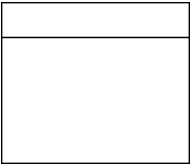
2.11.3 Class Diagram


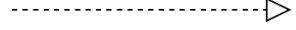
Class Diagram merupakan representasi visual yang menjelaskan kelas, atribut, objek, serta hubungan antar elemen dalam suatu sistem. Diagram ini

memberikan gambaran menyeluruh (*global view*) terhadap struktur sistem melalui susunan kelas dan relasinya satu sama lain (Harlina et al., 2025).

Dalam sebuah sistem, umumnya terdapat lebih dari satu *Class Diagram* untuk menggambarkan berbagai bagian yang saling terhubung. Penggunaan *Class Diagram* sangat membantu dalam memvisualisasikan struktur dan keterkaitan antar kelas pada sistem berorientasi objek. Selain itu, diagram ini juga berfungsi untuk menunjukkan jenis-jenis objek yang ada dalam sistem beserta hubungan antar objek tersebut secara jelas dan terstruktur. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *Class Diagram* pada tabel berikut :

Tabel 2. 3 Simbol *Class Diagram*

| No | Simbol | Keterangan |
|----|---|---|
| 1 |  <p style="text-align: center;"><i>Association</i></p> | Simbol ini menunjukkan adanya keterkaitan atau relasi antara dua kelas. Garis ini menandakan bahwa kedua kelas saling berhubungan dalam proses atau aliran informasi di dalam sistem. |
| 2 |  <p style="text-align: center;"><i>Class</i></p> | Komponen utama dalam struktur sistem yang merepresentasikan entitas atau objek dengan atribut dan perilaku tertentu. |
| 3 | | Garis dengan panah ini digunakan untuk menandai hubungan yang |

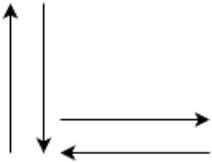
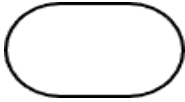
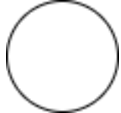
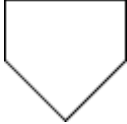
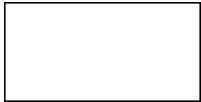
| | | |
|---|--|--|
| |  <i>Directed Association</i> | memiliki arah tertentu. Artinya, Relasi yang menunjukkan arah aliran informasi antar kelas. |
| 4 |  <i>Dependency</i> | Garis putus-putus dengan panah ini menunjukkan bahwa satu elemen membutuhkan atau dipengaruhi oleh elemen lain. Hubungan ini Menyatakan bahwa suatu elemen bergantung pada elemen lainnya. |

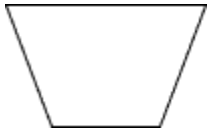


2.12 Flowchart

Flowchart adalah alat visual yang digunakan untuk mempermudah pemahaman proses atau konsep yang kompleks dengan menyajikannya secara ringkas dan terstruktur. Diagram ini menampilkan urutan langkah atau operasi menggunakan simbol standar, seperti kotak untuk langkah proses dan panah untuk menunjukkan alur kerja, representasi grafis dari alur kerja atau proses yang digambarkan dengan simbol-simbol tertentu (Zalukhu et al., 2023).

Penggunaan *flowchart* membantu peneliti atau pengembang sistem untuk memahami, mendokumentasikan, dan mengkomunikasikan proses yang akan diimplementasikan. Pada penelitian ini, *flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dalam mengakses katalog produk, melihat visualisasi 3D, serta melakukan pemindaian QR Code. Adapun arti dari simbol *Flowchart* terdapat pada gambar :

Tabel 2. 4 Simbol *Flowchart*

| No | Simbol | Keterangan |
|----|--|---|
| 1 |  <p data-bbox="515 607 715 640"><i>Flow Direction</i></p> | Digunakan untuk menghubungkan antar simbol dalam diagram alur, berfungsi sebagai pengarah jalannya proses. Sering disebut sebagai garis penghubung. |
| 2 |  <p data-bbox="539 925 692 958"><i>Terminator</i></p> | Menandai titik awal dan akhir dari suatu rangkaian proses dalam sistem. |
| 3 |  <p data-bbox="547 1200 687 1234"><i>Connector</i></p> | Digunakan untuk menyambungkan proses yang masih berada dalam satu halaman yang sama. |
| 4 |  <p data-bbox="547 1507 687 1541"><i>Connector</i></p> | Menunjukkan transisi proses yang berpindah ke lembar kerja atau halaman lain dalam diagram. |
| 5 |  <p data-bbox="539 1760 692 1794"><i>Processing</i></p> | Melambangkan aktivitas atau tindakan yang dilakukan dalam sistem. |

| | | |
|---|--|---|
| 6 |  <p><i>Manual Operation</i></p> | Menggambarkan proses yang dilakukan secara manual tanpa bantuan perangkat komputer. |
| 7 |  <p><i>Decision</i></p> | Menunjukkan titik pengambilan keputusan dalam alur proses, biasanya menghasilkan dua atau lebih jalur lanjutan. |
| 8 |  <p><i>Document</i></p> | Menandakan keluaran berupa dokumen yang dihasilkan dari suatu proses. |

2.13 Profil Usaha



Gambar 2. 4 Profil Usaha

Gabe Craft merupakan usaha kreatif yang bergerak di bidang pembuatan produk rajutan tangan (*handmade crochet*) yang berdiri sejak tahun 2018 dan terus berkembang hingga saat ini. Usaha ini berfokus pada pengolahan benang rajut

menjadi berbagai produk bernilai seni dan fungsional, dengan menonjolkan keunikan desain serta kualitas hasil rajutan yang tinggi. Setiap karya yang dihasilkan mencerminkan kombinasi antara kreativitas, ketelitian, dan keterampilan tangan yang telah terasah selama bertahun-tahun.

Produk-produk yang dihasilkan Gabe Craft meliputi berbagai jenis kerajinan rajut seperti tas, dompet, aksesoris, serta dekorasi rumah. Namun, produk unggulan yang menjadi identitas utama usaha ini adalah boneka rajut amigurumi. Amigurumi merupakan seni merajut boneka tiga dimensi yang berasal dari Jepang, yang kini telah berkembang menjadi tren global dalam dunia kerajinan tangan. Setiap boneka amigurumi yang diproduksi Gabe Craft memiliki desain yang unik, lucu, dan penuh karakter, dibuat dengan pola yang presisi serta kombinasi warna yang harmonis.

Keunggulan produk Gabe Craft tidak hanya terletak pada desainnya yang menarik, tetapi juga pada kualitas pengerjaan yang teliti dan rapi. Proses produksi dilakukan sepenuhnya secara manual, mulai dari pemilihan bahan benang berkualitas, pembuatan pola, hingga tahap penyelesaian akhir. Dengan mengedepankan prinsip *handmade with precision*, setiap produk yang dihasilkan memiliki nilai estetika yang tinggi.

Selain itu, Gabe Craft juga memiliki komitmen untuk terus berinovasi dalam menciptakan desain-desain baru yang sesuai dengan minat pasar. Melalui konsistensi dan dedikasi dalam menghasilkan produk berkualitas, Gabe Craft berhasil membangun citra sebagai salah satu pelaku usaha mikro yang mampu bersaing dalam industri kreatif berbasis kerajinan tangan.

2.14 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

| No | Pengarang | Tahun | Judul Penelitian |
|----|---|-------|--|
| 1 | Salma Nur Fadhilatil Hidayah, Erika Wulandari, Muhammad Wahyudi. | 2025 | Integrasi teknologi <i>Augmented Reality</i> dalam menciptakan model bisnis inovatif di era digital. |
| 2 | M Ridho Haries Hidayat, Andy Sofyan Anas, Moch Syahrir , Muhammad Haris Nasri , Muhammad Azwar. | 2025 | Penggunaan <i>QR Code</i> dalam sistem katalog UMKM. |
| 3 | Arif Senja Fitrani, Bayu Rama Dhani. | 2024 | Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i> pada katalog digital pot bunga berbasis Android menggunakan metode RAD. |
| 4 | Muhammad Basri, Kasmaida, Wahyuddin. | 2025 | Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> untuk membuat katalog produk interaktif pada UMKM (studi kasus: Pare Takoyaki). |

| | | | |
|---|------------------------------------|------|--|
| 5 | Bagus Setyo Budi, Rohman Dijaya | 2024 | Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Promosi |
|---|------------------------------------|------|--|