

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Media Promosi

Media promosi merupakan sarana yang digunakan oleh perusahaan atau pelaku usaha untuk menyampaikan informasi mengenai produk atau jasa kepada konsumen (Amelia & Damrus, 2021).



Gambar 2. 1 Media Promosi

Media promosi berfungsi sebagai alat komunikasi antara produsen dan konsumen agar pesan yang disampaikan dapat dipahami dengan baik. Berbagai bentuk media promosi dapat digunakan, mulai dari media cetak, media elektronik, hingga media digital berbasis teknologi informasi. Pemilihan media promosi yang tepat sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penyampaian informasi dan daya tarik konsumen. Media promosi yang baik tidak hanya menyampaikan informasi produk, tetapi juga mampu membangun citra dan kepercayaan konsumen. Perkembangan teknologi telah mendorong media promosi untuk terus berinovasi agar dapat mengikuti perubahan perilaku konsumen. Konsumen saat ini cenderung menyukai media promosi yang interaktif, visual, dan mudah diakses. Oleh karena itu, media promosi tidak lagi hanya bersifat informatif, tetapi juga harus menarik dan memberikan pengalaman kepada pengguna. Media

promosi juga berperan dalam meningkatkan minat beli dan loyalitas konsumen terhadap suatu produk.

Media promosi yang digunakan pada sektor otomotif, khususnya dalam promosi produk oli mesin, perlu mampu menyampaikan informasi secara jelas dan menarik kepada konsumen (Suharni et al., 2023). Brosur sebagai salah satu media promosi cetak masih banyak digunakan karena praktis dan mudah dibagikan kepada pelanggan. Namun, media promosi konvensional sering kali memiliki keterbatasan dalam menyajikan informasi secara mendalam dan interaktif. Konsumen umumnya hanya melihat brosur dalam waktu singkat tanpa membaca seluruh informasi yang tersedia. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan media promosi yang lebih inovatif dan mampu menarik perhatian konsumen. Pemanfaatan teknologi digital dapat memberikan nilai tambah pada media promosi cetak yang sudah ada. Integrasi antara media cetak dan teknologi digital memungkinkan penyampaian informasi yang lebih lengkap dan menarik. Media promosi yang interaktif dapat membantu konsumen memahami keunggulan dan manfaat produk secara visual. Penyajian informasi yang menarik juga dapat meningkatkan ketertarikan konsumen terhadap produk yang ditawarkan. Dengan demikian, pengembangan media promosi berbasis teknologi menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi produk.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan media promosi adalah Augmented Reality (AR). Teknologi ini mampu menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata secara real-time melalui perangkat seperti smartphone. Dengan menggunakan AR, informasi produk tidak hanya disajikan dalam bentuk teks dan gambar, tetapi juga dalam bentuk visual tiga dimensi yang

lebih menarik. Hal ini memungkinkan konsumen untuk melihat bentuk produk secara lebih detail dan interaktif. Selain itu, AR juga dapat menampilkan animasi dan informasi tambahan yang tidak dapat ditampilkan pada media cetak biasa. Penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam menerima informasi produk. Interaksi yang diberikan oleh AR mampu membuat proses promosi menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Dengan demikian, teknologi AR memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas media promosi.

Penggunaan Augmented Reality pada media brosur dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan media promosi konvensional. Brosur yang sebelumnya hanya berfungsi sebagai media statis dapat dikembangkan menjadi media interaktif dengan bantuan teknologi AR. Konsumen dapat memindai brosur menggunakan perangkat smartphone untuk menampilkan objek virtual dan informasi tambahan. Hal ini membuat brosur menjadi lebih informatif dan menarik bagi konsumen. Selain itu, penggunaan AR juga dapat meningkatkan daya tarik visual serta memberikan pengalaman baru dalam proses promosi produk. Media promosi yang interaktif dapat membantu meningkatkan pemahaman konsumen terhadap produk oli mesin yang ditawarkan. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan proses penyampaian informasi menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, penerapan Augmented Reality pada media brosur menjadi langkah yang tepat dalam meningkatkan kualitas promosi produk.

Penggunaan Augmented Reality pada brosur juga memungkinkan penyampaian informasi produk secara lebih fleksibel dan mendalam. Informasi yang sebelumnya terbatas pada ruang cetak dapat diperluas melalui konten digital yang muncul saat proses pemindaian dilakukan. Hal ini memberikan kesempatan

untuk menampilkan berbagai jenis informasi seperti video, animasi, maupun objek tiga dimensi secara bersamaan. Dengan variasi konten tersebut, konsumen dapat memperoleh pemahaman yang lebih lengkap mengenai produk oli mesin yang ditawarkan. Selain itu, penyajian informasi secara visual dapat membantu konsumen dalam memahami fungsi dan keunggulan produk dengan lebih mudah. Teknologi AR juga memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dan konten yang ditampilkan. Interaksi ini dapat meningkatkan ketertarikan konsumen dalam mengeksplorasi informasi produk lebih lanjut. Dengan demikian, penggunaan AR dapat meningkatkan kualitas komunikasi antara media promosi dan konsumen.

Selain itu, penerapan Augmented Reality pada media brosur juga memberikan dampak positif terhadap strategi pemasaran yang digunakan. Media promosi yang interaktif cenderung lebih efektif dalam menarik perhatian konsumen dibandingkan media konvensional. Konsumen yang tertarik akan cenderung menghabiskan lebih banyak waktu untuk berinteraksi dengan konten yang disediakan. Hal ini dapat meningkatkan peluang terjadinya keputusan pembelian terhadap produk yang dipromosikan. Selain itu, penggunaan teknologi AR juga dapat memberikan citra modern dan inovatif bagi pelaku usaha atau bengkel sepeda motor. Dengan adanya inovasi ini, media promosi menjadi lebih kompetitif di tengah perkembangan teknologi digital. Pengalaman pengguna yang menarik juga dapat meningkatkan kepuasan konsumen terhadap informasi yang diperoleh. Oleh karena itu, penggunaan Augmented Reality pada brosur menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas dan daya tarik promosi produk oli mesin.

2.2. Brosur



Gambar 2. 2 Brosur

Brosur merupakan salah satu media promosi cetak yang digunakan untuk menyampaikan informasi produk atau jasa kepada konsumen secara ringkas dan jelas (Ilham Tri Maulana, 2022). Brosur umumnya berisi kombinasi teks dan gambar yang dirancang untuk menarik perhatian pembaca serta memberikan gambaran umum mengenai produk yang ditawarkan. Media ini sering digunakan karena mudah diproduksi, biaya relatif terjangkau, dan dapat dibagikan secara langsung kepada calon konsumen. Brosur juga berfungsi sebagai sarana komunikasi visual yang membantu memperkenalkan identitas merek, keunggulan produk, serta manfaat yang dapat diperoleh konsumen. Desain brosur yang baik harus memperhatikan tata letak, pemilihan warna, tipografi, serta kejelasan informasi agar pesan dapat tersampaikan dengan efektif. Selain itu, brosur biasanya digunakan sebagai media pendukung promosi langsung di lokasi usaha, pameran,

atau kegiatan pemasaran lainnya. Keberadaan brosur memungkinkan konsumen untuk membaca informasi produk kapan saja tanpa bergantung pada perangkat elektronik. Namun, brosur cetak bersifat statis karena hanya menampilkan informasi dua dimensi yang tidak dapat berubah atau berinteraksi secara langsung dengan pembaca. Keterbatasan ini membuat brosur terkadang kurang mampu menarik perhatian konsumen dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan agar brosur dapat berfungsi lebih optimal sebagai media promosi yang informatif dan menarik.

Brosur yang digunakan sebagai media promosi produk oli mesin berperan penting dalam menyampaikan informasi mengenai jenis, spesifikasi, serta manfaat produk kepada konsumen bengkel sepeda motor. Informasi yang disajikan pada brosur dapat membantu konsumen memahami fungsi oli mesin dalam menjaga performa dan umur mesin kendaraan. Brosur juga menjadi media visual pertama yang dilihat konsumen saat berada di area bengkel, sehingga memiliki peran strategis dalam menarik minat dan perhatian. Penggunaan brosur sebagai media promosi dapat dikombinasikan dengan teknologi digital untuk meningkatkan daya tarik dan nilai informasinya. Brosur tidak hanya berfungsi sebagai media cetak, tetapi juga sebagai penghubung antara informasi fisik dan konten digital interaktif. Dengan memanfaatkan *Marker* pada brosur, konsumen dapat memperoleh pengalaman visual tambahan yang lebih menarik dibandingkan brosur konvensional. Penyajian informasi produk melalui visual tiga dimensi dan animasi dapat membantu konsumen memahami keunggulan produk oli mesin secara lebih jelas. Hal ini menjadikan brosur sebagai media promosi yang lebih modern dan inovatif. Brosur yang dikembangkan secara interaktif mampu meningkatkan

ketertarikan konsumen dalam membaca dan mengeksplorasi informasi produk. Dengan demikian, brosur dapat berfungsi tidak hanya sebagai media informasi, tetapi juga sebagai sarana promosi yang efektif dan berorientasi pada pengalaman pengguna.

Pemanfaatan teknologi Augmented Reality pada brosur memberikan nilai tambah yang signifikan dalam penyampaian informasi produk oli mesin. Teknologi ini memungkinkan brosur yang awalnya bersifat statis menjadi media yang interaktif dan dinamis. Dengan menggunakan perangkat smartphone, konsumen dapat memindai marker pada brosur untuk menampilkan objek virtual berupa model tiga dimensi produk. Objek tersebut dapat dilengkapi dengan animasi dan informasi tambahan yang lebih detail dibandingkan teks pada brosur biasa. Hal ini memberikan pengalaman baru bagi konsumen dalam memahami produk yang ditawarkan. Selain itu, visualisasi produk dalam bentuk tiga dimensi dapat membantu konsumen melihat bentuk dan detail produk secara lebih jelas. Interaksi yang diberikan juga dapat meningkatkan minat konsumen untuk mengetahui lebih jauh tentang produk tersebut. Dengan demikian, penggunaan Augmented Reality mampu meningkatkan kualitas penyajian informasi pada media brosur.

Pengembangan brosur berbasis Augmented Reality juga memberikan dampak positif terhadap strategi promosi di bengkel sepeda motor. Media promosi yang interaktif dapat menarik perhatian konsumen lebih efektif dibandingkan media konvensional. Konsumen tidak hanya membaca informasi, tetapi juga berinteraksi langsung dengan konten digital yang ditampilkan. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman konsumen terhadap produk serta memperkuat daya ingat terhadap informasi yang disampaikan. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga dapat

memberikan kesan modern dan inovatif bagi bengkel dalam memasarkan produknya. Media promosi yang menarik dan interaktif berpotensi meningkatkan minat beli konsumen terhadap produk oli mesin. Dengan adanya inovasi ini, proses promosi menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, pengembangan brosur berbasis Augmented Reality menjadi solusi yang tepat dalam meningkatkan kualitas media promosi.

2.3. *Augmented Reality (AR)*



Gambar 2. 3 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan dunia nyata secara real-time melalui perangkat digital seperti smartphone, tablet, atau komputer (Susanto et al., 2022). Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek digital seolah-olah berada di lingkungan fisik yang sebenarnya. *Augmented Reality* bekerja dengan memanfaatkan kamera sebagai alat input untuk menangkap lingkungan sekitar, kemudian sistem akan memproses dan menambahkan elemen virtual di atas

tampilan nyata tersebut (Dalimunthe & Simanjuntak, 2023). Elemen virtual yang ditampilkan dapat berupa teks, gambar dua dimensi, objek tiga dimensi, animasi, maupun video. AR berbeda dengan Virtual Reality (VR) karena tidak sepenuhnya menggantikan dunia nyata, melainkan menambahkan informasi digital ke dalamnya. Teknologi *Augmented Reality* banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, hiburan, periklanan, dan pemasaran. Salah satu keunggulan utama AR adalah kemampuannya dalam menyajikan informasi secara visual dan interaktif. Dengan tampilan yang menarik dan dinamis, AR mampu meningkatkan perhatian serta ketertarikan pengguna terhadap informasi yang disajikan. Selain itu, AR juga memberikan pengalaman baru yang lebih imersif dibandingkan media konvensional. Oleh karena itu, teknologi *Augmented Reality* dinilai sebagai solusi inovatif dalam penyampaian informasi berbasis visual.

Pemanfaatan *Augmented Reality* sangat relevan dalam pengembangan media promosi karena mampu meningkatkan daya tarik serta efektivitas penyampaian informasi kepada konsumen (Djafar & Novian, 2021). Media promosi yang sebelumnya bersifat statis dapat dikombinasikan dengan elemen digital interaktif sehingga lebih menarik untuk digunakan. Brosur sebagai media cetak dapat difungsikan sebagai *Marker* yang ketika dipindai akan menampilkan konten digital tambahan. Informasi produk dapat disajikan secara lebih lengkap melalui visualisasi objek tiga dimensi dan animasi. Konsumen dapat memahami karakteristik dan keunggulan produk dengan lebih jelas melalui tampilan visual yang ditampilkan. Interaksi langsung antara pengguna dan konten digital membuat proses penyampaian informasi menjadi lebih komunikatif. Teknologi ini juga dapat membantu mengurangi keterbatasan ruang pada media cetak. Penggunaan AR

memungkinkan penyajian informasi tanpa harus menambah banyak teks pada brosur. Selain itu, AR dapat diakses dengan mudah menggunakan perangkat smartphone yang dilengkapi kamera dan browser.

Penerapan teknologi Augmented Reality pada media brosur juga memberikan kemudahan dalam proses penyampaian informasi produk secara lebih fleksibel dan efisien. Informasi yang sebelumnya terbatas pada ruang cetak dapat diperluas melalui tampilan digital yang muncul saat proses pemindaian dilakukan. Hal ini memungkinkan penyajian informasi yang lebih lengkap tanpa mengurangi estetika desain brosur. Selain itu, penggunaan AR juga dapat disesuaikan dengan berbagai jenis konten seperti video, animasi, dan objek tiga dimensi. Variasi konten ini memberikan pengalaman visual yang lebih menarik bagi konsumen. Dengan adanya fitur interaktif, konsumen dapat lebih aktif dalam mengeksplorasi informasi produk yang ditawarkan. Teknologi ini juga mendukung penyampaian informasi secara lebih modern sesuai dengan perkembangan digital saat ini. Dengan demikian, AR mampu meningkatkan kualitas komunikasi antara media promosi dan konsumen.

Penggunaan Augmented Reality dalam media promosi juga berpotensi meningkatkan efektivitas strategi pemasaran produk oli mesin. Media yang interaktif cenderung lebih mudah menarik perhatian konsumen dibandingkan media konvensional. Konsumen yang tertarik akan lebih lama berinteraksi dengan konten yang ditampilkan, sehingga informasi produk dapat tersampaikan secara optimal. Selain itu, pengalaman visual yang diberikan dapat meningkatkan daya ingat konsumen terhadap produk yang dipromosikan. Hal ini tentunya berdampak pada peningkatan minat dan keputusan pembelian. Penggunaan teknologi AR juga dapat

memberikan citra inovatif dan modern terhadap pelaku usaha atau bengkel. Dengan adanya inovasi ini, media promosi menjadi lebih kompetitif di tengah perkembangan teknologi digital. Oleh karena itu, integrasi Augmented Reality dalam brosur menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efektivitas promosi produk.

2.4. *Marker Augmented Reality*

Marker Augmented Reality merupakan salah satu metode dalam teknologi *Augmented Reality* yang menggunakan penanda visual tertentu sebagai acuan untuk menampilkan objek virtual. *Marker* biasanya berupa gambar dua dimensi dengan pola, warna, atau bentuk khusus yang mudah dikenali oleh sistem (Djafar & Novian, 2021). *Marker* berfungsi sebagai titik referensi agar sistem *Augmented Reality* dapat menentukan posisi, orientasi, dan skala objek virtual yang akan ditampilkan. Teknologi ini bekerja dengan memanfaatkan kamera untuk mendeteksi *Marker*, kemudian mencocokkannya dengan data yang telah tersimpan dalam sistem. Setelah *Marker* dikenali, objek virtual seperti model tiga dimensi, animasi, atau informasi digital akan ditampilkan di atas *Marker* secara real-time. *Marker Augmented Reality* banyak digunakan karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam pendeteksian objek. Selain itu, teknologi ini relatif mudah diimplementasikan dan tidak memerlukan perangkat keras tambahan selain kamera. *Marker* dapat dicetak pada berbagai media seperti kertas, poster, buku, maupun brosur. Penggunaan *Marker* juga memungkinkan interaksi yang stabil antara objek virtual dan lingkungan nyata. Oleh karena itu, *Marker Augmented Reality* sering dimanfaatkan dalam bidang edukasi, promosi, dan pemasaran produk.

Pemanfaatan *Marker Augmented Reality* pada media brosur memungkinkan brosur cetak berfungsi sebagai pemicu munculnya konten digital yang interaktif. Brosur yang dilengkapi *Marker* dapat dipindai menggunakan kamera perangkat *smartphone* melalui browser, sehingga menampilkan visualisasi produk secara lebih menarik dibandingkan media cetak biasa. *Marker* pada brosur berperan penting dalam menentukan ketepatan tampilan objek tiga dimensi yang muncul di layar pengguna. Keberadaan *Marker* juga membantu sistem *Augmented Reality* dalam menjaga kestabilan objek virtual agar tetap berada pada posisi yang sesuai. Hal ini memberikan pengalaman visual yang lebih nyata dan mudah dipahami oleh pengguna. Informasi produk yang sebelumnya hanya disajikan dalam bentuk teks dan gambar statis dapat dikembangkan menjadi tampilan interaktif. *Marker* yang dirancang dengan baik akan meningkatkan keberhasilan pemindaian dan kenyamanan pengguna. Media brosur dengan *Marker Augmented Reality* juga mampu menarik perhatian konsumen karena memberikan pengalaman baru dalam mengakses informasi produk. Selain itu, penggunaan *Marker* pada brosur mendukung penyampaian informasi produk secara lebih efektif dan modern. Dengan demikian, *Marker* menjadi komponen penting dalam pengembangan media promosi berbasis *Augmented Reality*.

Perancangan *Marker* pada media brosur harus memperhatikan beberapa aspek agar dapat dikenali dengan baik oleh sistem *Augmented Reality*. *Marker* yang digunakan sebaiknya memiliki pola yang jelas, kontras warna yang tinggi, serta detail visual yang cukup agar mudah dideteksi oleh kamera. Selain itu, ukuran dan posisi *Marker* pada brosur juga harus disesuaikan agar tidak mengganggu tampilan desain utama. *Marker* yang terlalu kecil atau memiliki pola yang kurang jelas dapat

menyebabkan kesalahan dalam proses deteksi. Oleh karena itu, proses perancangan Marker menjadi tahap penting dalam pengembangan sistem AR. Marker yang baik akan meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam proses pemindaian. Hal ini juga berdampak pada kenyamanan pengguna saat menggunakan aplikasi. Dengan perancangan yang tepat, Marker dapat berfungsi secara optimal dalam menampilkan objek virtual.

Penggunaan Marker Augmented Reality pada brosur juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas interaksi antara pengguna dan media promosi. Konsumen tidak hanya melihat informasi secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pemindaian dan eksplorasi konten digital. Hal ini menciptakan pengalaman yang lebih menarik dan berbeda dibandingkan media promosi konvensional. Selain itu, interaksi yang terjadi dapat meningkatkan minat pengguna untuk mengetahui lebih banyak tentang produk yang ditawarkan. Media promosi yang interaktif juga mampu meningkatkan daya tarik visual serta memberikan kesan modern dan inovatif. Pengalaman pengguna yang baik akan berdampak pada peningkatan pemahaman terhadap informasi produk. Dengan demikian, penggunaan Marker Augmented Reality pada brosur menjadi solusi yang efektif dalam mengembangkan media promosi yang lebih interaktif dan komunikatif.

2.5. *HyperText Markup Language (HTML)*



Gambar 2. 4 *HyperText Markup Language (HTML)*

HyperText Markup Language (HTML) merupakan bahasa markup standar yang digunakan untuk membangun struktur dasar sebuah halaman web (Giawa & Marbun, 2022). HTML berfungsi untuk menyusun elemen-elemen utama pada halaman web seperti teks, gambar, tautan, tabel, dan multimedia lainnya. Bahasa ini bekerja dengan menggunakan tag atau penanda khusus yang memiliki fungsi masing-masing dalam mengatur konten. HTML bersifat statis dan tidak digunakan untuk mengatur logika atau interaksi secara langsung, namun menjadi fondasi utama dalam pengembangan web. Setiap halaman web yang ditampilkan melalui browser pada dasarnya dibangun menggunakan HTML. Struktur dokumen HTML terdiri dari elemen-elemen seperti header, body, dan footer yang membantu pengorganisasian konten. HTML juga mendukung penyematan elemen eksternal seperti video, audio, dan objek grafis. Perkembangan HTML terus mengalami pembaruan, salah satunya melalui HTML5 yang menyediakan dukungan lebih baik

untuk multimedia dan integrasi teknologi modern. Dengan HTML5, pengembang dapat mengakses fitur seperti kamera dan elemen grafis berbasis web. Oleh karena itu, HTML menjadi komponen dasar yang sangat penting dalam pengembangan aplikasi berbasis web.

HTML digunakan untuk membangun halaman web yang menjadi media utama dalam menampilkan konten *Augmented Reality* berbasis web (Ramadhani et al., 2023). Struktur halaman web disusun menggunakan HTML untuk menampilkan antarmuka pengguna seperti judul, teks informasi, serta elemen visual pendukung lainnya. Elemen HTML juga digunakan sebagai wadah untuk menampilkan objek tiga dimensi dan kamera yang digunakan dalam proses pemindaian *Marker*. Integrasi HTML dengan teknologi WebAR memungkinkan browser untuk mengakses kamera perangkat secara langsung. HTML berperan dalam mengatur tata letak halaman agar tampilan *Augmented Reality* dapat ditampilkan dengan jelas dan terstruktur. Selain itu, HTML memudahkan integrasi dengan library pendukung seperti *AR.js* dan *A-Frame*. Setiap komponen AR ditampilkan melalui elemen HTML yang saling terhubung. Penggunaan HTML memungkinkan aplikasi *Augmented Reality* dapat diakses tanpa instalasi aplikasi tambahan. Hal ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses media promosi interaktif. Dengan struktur HTML yang baik, tampilan dan fungsi *Augmented Reality* dapat berjalan secara optimal melalui browser.

Penggunaan HTML dalam pengembangan Web Augmented Reality juga memberikan kemudahan dalam pengelolaan struktur dan elemen halaman secara sistematis. Setiap komponen seperti teks, gambar, video, serta objek tiga dimensi dapat diatur dalam satu halaman yang terintegrasi. HTML memungkinkan

pengembang untuk menyusun hierarki elemen sehingga tampilan halaman menjadi lebih terorganisir. Selain itu, HTML dapat dikombinasikan dengan atribut khusus yang digunakan oleh library AR untuk menampilkan objek virtual. Struktur yang jelas akan mempermudah proses pengembangan dan pemeliharaan sistem. HTML juga mendukung penggunaan tag semantik yang membantu dalam meningkatkan keterbacaan kode. Dengan adanya struktur yang baik, proses debugging dan pengembangan lanjutan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Hal ini menjadikan HTML sebagai dasar yang penting dalam pengembangan aplikasi WebAR.

Selain itu, HTML berperan dalam memastikan kompatibilitas aplikasi Augmented Reality pada berbagai perangkat dan browser. Halaman web yang dibangun menggunakan HTML dapat diakses melalui berbagai jenis perangkat seperti smartphone, tablet, maupun komputer. Kemampuan ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam mengakses aplikasi tanpa batasan perangkat tertentu. HTML juga memungkinkan integrasi dengan teknologi lain seperti CSS untuk tampilan visual dan JavaScript untuk interaksi. Kombinasi ini menghasilkan aplikasi yang tidak hanya fungsional tetapi juga menarik secara visual. Dengan dukungan HTML, aplikasi WebAR dapat berjalan secara lebih responsif dan adaptif. Hal ini meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengakses konten Augmented Reality. Dengan demikian, HTML menjadi komponen penting dalam mendukung keberhasilan implementasi Augmented Reality berbasis web.

2.6. *Cascading Style Sheets (CSS)*



Gambar 2. 5 CSS (*Cascading Style Sheets*)

Cascading Style Sheets (CSS) merupakan bahasa stylesheet yang digunakan untuk mengatur tampilan dan tata letak halaman web. CSS berfungsi untuk memisahkan antara struktur konten yang dibuat dengan HTML dan desain visual yang ditampilkan kepada pengguna (Ramadhani et al., 2023). Dengan CSS, pengembang dapat mengatur warna, ukuran teks, jenis huruf, jarak antar elemen, serta posisi elemen pada halaman web. Penggunaan CSS memungkinkan tampilan halaman web menjadi lebih konsisten dan mudah disesuaikan pada berbagai perangkat. Selain itu, CSS mendukung konsep responsive design yang memungkinkan tampilan web menyesuaikan ukuran layar pengguna. CSS juga membantu meningkatkan efisiensi pengembangan web karena perubahan desain dapat dilakukan tanpa mengubah struktur HTML. Penggunaan CSS dapat mempercepat waktu pemuatan halaman karena kode desain dapat dikelola secara terpisah. CSS memiliki beberapa versi dan standar yang terus berkembang mengikuti kebutuhan desain web modern. Bahasa ini didukung oleh hampir semua

browser yang digunakan saat ini. Oleh karena itu, CSS menjadi komponen penting dalam pengembangan aplikasi berbasis web.

CSS berperan dalam mengatur tampilan antarmuka aplikasi *Augmented Reality* berbasis web agar terlihat menarik dan mudah digunakan oleh pengguna (Sari et al., 2022). Tata letak halaman web diatur sedemikian rupa sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses kamera dan fitur interaktif yang tersedia. Penggunaan warna, ikon, dan tipografi yang tepat membantu meningkatkan kenyamanan visual saat pengguna berinteraksi dengan aplikasi. CSS juga digunakan untuk mengatur responsivitas tampilan agar dapat berjalan dengan baik pada berbagai ukuran layar smartphone. Desain antarmuka yang rapi dan sederhana membantu pengguna fokus pada objek *Augmented Reality* yang ditampilkan. Pengaturan elemen antarmuka seperti tombol, teks informasi, dan area tampilan kamera dilakukan melalui CSS. Selain itu, CSS mendukung animasi ringan yang dapat memperhalus transisi tampilan pada halaman web. Tampilan yang konsisten memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik saat mengakses aplikasi melalui browser. Penggunaan CSS juga memudahkan pengelolaan desain tanpa mengganggu fungsi utama aplikasi. Dengan demikian, CSS memiliki peran penting dalam mendukung kenyamanan dan efektivitas media promosi berbasis *Augmented Reality*.

Penggunaan CSS dalam pengembangan Web *Augmented Reality* juga memberikan kemudahan dalam mengatur konsistensi tampilan antarmuka aplikasi. Setiap elemen halaman seperti header, tombol, teks, dan area kamera dapat diatur dengan gaya yang seragam. Hal ini membuat tampilan aplikasi terlihat lebih profesional dan terstruktur. CSS memungkinkan pengembang untuk memisahkan

antara desain dan struktur halaman sehingga pengelolaan kode menjadi lebih rapi. Selain itu, perubahan desain dapat dilakukan dengan mudah tanpa harus mengubah struktur HTML. CSS juga mendukung penggunaan framework atau metode desain tertentu untuk mempercepat proses pengembangan. Dengan pengaturan yang tepat, tampilan aplikasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Hal ini menjadikan CSS sebagai komponen penting dalam menciptakan tampilan yang menarik dan konsisten.

Selain itu, CSS juga berperan dalam meningkatkan pengalaman pengguna melalui tampilan yang responsif dan adaptif. Aplikasi dapat menyesuaikan tampilan secara otomatis berdasarkan ukuran layar perangkat yang digunakan. Hal ini sangat penting karena pengguna dapat mengakses aplikasi melalui berbagai jenis smartphone dengan ukuran layar yang berbeda. CSS juga memungkinkan penambahan efek visual seperti hover, transisi, dan animasi sederhana yang membuat interaksi lebih menarik. Tampilan yang responsif akan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengakses fitur Augmented Reality. Dengan pengalaman visual yang baik, pengguna akan lebih tertarik untuk menggunakan aplikasi. Hal ini secara tidak langsung mendukung efektivitas media promosi yang dikembangkan. Dengan demikian, CSS memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas tampilan dan interaksi pada aplikasi WebAR.

2.7. *JavaScript*



Gambar 2. 6 JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web (Sharif et al., 2022). Bahasa ini bersifat dinamis dan berjalan di sisi klien (client-side), sehingga dapat dieksekusi langsung melalui browser tanpa memerlukan proses kompilasi khusus. *JavaScript* memungkinkan pengembang untuk membuat halaman web yang interaktif, responsif, dan mampu berkomunikasi dengan pengguna secara real-time. Selain itu, *JavaScript* mendukung pemrograman berbasis event, sehingga sangat cocok untuk menangani interaksi pengguna seperti klik, sentuhan layar, dan pemanggilan kamera. Dalam perkembangannya, *JavaScript* didukung oleh berbagai library dan framework yang memperluas fungsionalitasnya, termasuk untuk kebutuhan grafis dan multimedia. Bahasa ini juga mampu mengelola objek, animasi, serta manipulasi elemen HTML dan CSS secara langsung. *JavaScript* memiliki kompatibilitas yang luas dengan berbagai browser modern, sehingga

aplikasinya dapat dijalankan pada berbagai perangkat. Keunggulan lain dari *JavaScript* adalah kemampuannya untuk mengakses fitur perangkat seperti kamera dan sensor melalui teknologi web modern. Dengan fleksibilitas tersebut, *JavaScript* menjadi bahasa utama dalam pengembangan aplikasi berbasis web interaktif. Oleh karena itu, *JavaScript* banyak digunakan dalam pengembangan teknologi berbasis Web *Augmented Reality*.

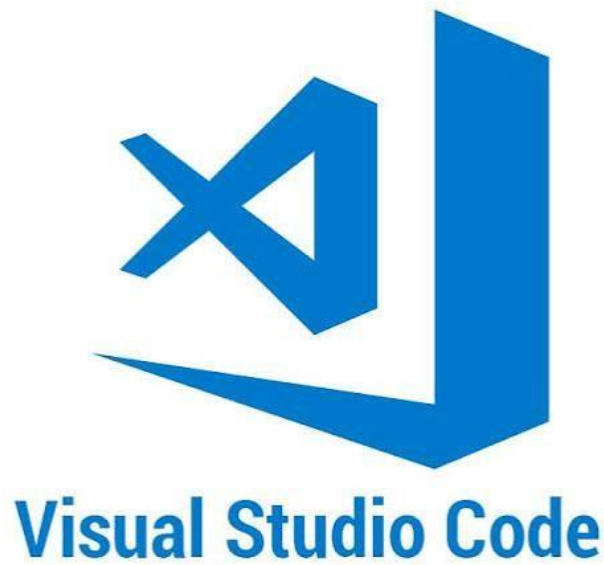
JavaScript digunakan untuk mengatur logika utama aplikasi *Augmented Reality* berbasis web, mulai dari pemanggilan kamera hingga pengolahan interaksi pengguna (Alazab et al., 2022). Bahasa ini berperan dalam menghubungkan elemen visual dengan *Marker* yang terdeteksi pada brosur. *JavaScript* memungkinkan objek tiga dimensi ditampilkan, diputar, dan dianimasikan secara real-time melalui browser. Selain itu, bahasa ini digunakan untuk mengontrol alur aplikasi saat *Marker* dikenali atau tidak dikenali oleh sistem. Integrasi *JavaScript* dengan library *Augmented Reality* seperti *AR.js* dan *A-Frame* memungkinkan proses pendeteksian *Marker* berjalan secara efisien. *JavaScript* juga mengatur respons aplikasi terhadap pergerakan kamera dan posisi *Marker* di dunia nyata. Penggunaan *JavaScript* mempermudah pengembangan aplikasi tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan pada pengguna. Bahasa ini mendukung akses lintas platform sehingga aplikasi dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi. Interaksi visual yang ditampilkan melalui *JavaScript* membuat media promosi menjadi lebih menarik dan informatif.

Penggunaan *JavaScript* dalam pengembangan Web *Augmented Reality* juga memberikan fleksibilitas tinggi dalam mengelola berbagai fungsi aplikasi. Bahasa ini memungkinkan pengembang untuk mengatur event atau kejadian tertentu seperti

saat marker terdeteksi, kamera aktif, maupun interaksi pengguna dengan objek virtual. JavaScript dapat digunakan untuk mengatur logika percabangan yang menentukan tindakan sistem berdasarkan kondisi tertentu. Selain itu, JavaScript juga mendukung penggunaan berbagai library tambahan yang dapat mempercepat proses pengembangan aplikasi. Dengan adanya kemampuan manipulasi DOM, JavaScript dapat mengubah tampilan halaman secara dinamis tanpa perlu memuat ulang halaman. Hal ini membuat aplikasi menjadi lebih responsif dan interaktif. Proses pengolahan data juga dapat dilakukan secara langsung di sisi pengguna. Dengan demikian, JavaScript menjadi komponen utama dalam mengatur alur dan fungsi aplikasi WebAR.

Selain itu, JavaScript juga berperan dalam meningkatkan pengalaman pengguna melalui interaksi yang lebih dinamis dan real-time. Objek tiga dimensi yang ditampilkan dapat dikontrol secara langsung sesuai dengan pergerakan marker dan kamera. Hal ini memberikan kesan bahwa objek virtual menyatu dengan dunia nyata. JavaScript juga memungkinkan penambahan fitur interaktif seperti tombol navigasi, animasi objek, serta respon terhadap sentuhan pengguna. Dengan interaksi yang lebih hidup, pengguna akan lebih tertarik untuk mengeksplorasi konten yang ditampilkan. Selain itu, performa aplikasi dapat dioptimalkan melalui pengolahan script yang efisien. Hal ini penting agar aplikasi tetap berjalan lancar pada berbagai perangkat. Dengan demikian, JavaScript memiliki peran penting dalam menciptakan aplikasi Augmented Reality yang interaktif, responsif, dan menarik.

2.8. Visual Studio Code



Gambar 2. 7 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan salah satu perangkat lunak editor kode sumber yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web (Genaldy Septianto Mbuik et al., 2022). Editor ini dikembangkan oleh Microsoft dan bersifat open source sehingga dapat digunakan secara gratis oleh pengembang. *Visual Studio Code* mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, dan *JavaScript* yang umum digunakan dalam pengembangan web modern. Perangkat lunak ini memiliki antarmuka yang ringan, sederhana, dan mudah dipahami, sehingga memudahkan pengembang dalam menulis dan mengelola kode program. *Visual Studio Code* juga menyediakan berbagai fitur pendukung seperti syntax highlighting, auto completion, dan error checking yang membantu meningkatkan efisiensi penulisan kode. Selain itu, editor ini mendukung penggunaan ekstensi atau plugin yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan tertentu. *Visual Studio Code* dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti Windows,

macOS, dan Linux. Kemampuan integrasi dengan terminal serta version control seperti Git menjadi nilai tambah dalam proses pengembangan aplikasi. Editor ini juga mendukung pengujian dan debugging secara langsung. Oleh karena itu, *Visual Studio Code* banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web interaktif.

Visual Studio Code digunakan sebagai lingkungan pengembangan untuk membangun aplikasi *Augmented Reality* berbasis web yang memanfaatkan teknologi HTML, CSS, dan *JavaScript*. Editor ini memudahkan proses penulisan dan pengelolaan struktur halaman web yang digunakan sebagai media tampilan *Augmented Reality*. Penggunaan fitur syntax highlighting dan auto completion membantu meminimalkan kesalahan dalam penulisan kode program. *Visual Studio Code* juga mendukung pengelolaan file proyek secara terstruktur sehingga mempermudah pengembangan konten web yang terintegrasi dengan library *Augmented Reality*. Dengan adanya dukungan ekstensi, pengembang dapat menambahkan fitur pendukung seperti live server untuk melihat hasil perubahan kode secara langsung melalui browser. Proses integrasi library AR berbasis web dapat dilakukan dengan lebih mudah melalui editor ini. *Visual Studio Code* memungkinkan pengembangan antarmuka web yang responsif dan interaktif. Selain itu, penggunaan editor ini membantu meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam proses pengembangan aplikasi. Lingkungan kerja yang fleksibel mendukung pengembangan konten visual dan logika interaksi *Augmented Reality*. Dengan demikian, *Visual Studio Code* berperan penting dalam mendukung pembuatan aplikasi promosi berbasis Web *Augmented Reality*.

Penggunaan *Visual Studio Code* dalam pengembangan aplikasi Web *Augmented Reality* juga memberikan kemudahan dalam proses debugging dan

pengujian kode. Editor ini menyediakan berbagai fitur seperti terminal terintegrasi dan debugging tools yang membantu pengembang dalam mendeteksi kesalahan program. Dengan adanya fitur tersebut, proses perbaikan kode dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Selain itu, Visual Studio Code mendukung integrasi dengan sistem version control seperti Git untuk mengelola perubahan kode selama proses pengembangan. Hal ini sangat membantu dalam menjaga konsistensi dan keamanan proyek. Pengelolaan file yang terstruktur juga mempermudah kolaborasi antar pengembang jika diperlukan. Dengan dukungan fitur yang lengkap, proses pengembangan aplikasi menjadi lebih terorganisir. Hal ini menjadikan Visual Studio Code sebagai alat yang efektif dalam membangun aplikasi berbasis web.

Selain itu, Visual Studio Code juga mendukung pengembangan aplikasi yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan proyek. Pengembang dapat dengan mudah menambahkan ekstensi yang mendukung teknologi Augmented Reality berbasis web. Fitur live preview memungkinkan hasil pengembangan dapat langsung dilihat melalui browser tanpa proses yang rumit. Hal ini mempercepat proses evaluasi tampilan dan fungsi aplikasi secara langsung. Lingkungan kerja yang ringan dan responsif juga mendukung kenyamanan dalam proses pengembangan jangka panjang. Visual Studio Code dapat digunakan pada berbagai sistem operasi sehingga memberikan fleksibilitas bagi pengembang. Dengan dukungan tersebut, proses pembuatan aplikasi menjadi lebih efisien dan terarah. Oleh karena itu, Visual Studio Code menjadi salah satu perangkat lunak yang sangat mendukung dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality berbasis web.

2.9. Canva



Gambar 2. 8 Canva

Canva adalah platform desain grafis berbasis online (daring) yang memungkinkan pengguna membuat berbagai konten visual seperti poster, presentasi, infografis, dan grafis media sosial dengan mudah. Aplikasi ini sangat intuitif dan menyediakan ribuan template siap pakai, sehingga cocok digunakan oleh pemula maupun profesional.

Fungsi Utama

Selain desain grafis dasar, platform ini memiliki berbagai kegunaan yang sangat luas untuk kebutuhan pribadi hingga bisnis, meliputi:

- Media Sosial: Membuat konten untuk Instagram (feed, story, reels), TikTok, dan platform lainnya.
- Kebutuhan Profesional & Akademik: Menyusun format resume/CV, portofolio, proposal, dan sertifikat.
- Materi Pemasaran: Mendesain brosur, pamflet, kartu nama, dan newsletter.

- Pengeditan Multimedia: Menyediakan fitur untuk mengedit video dan foto dasar, termasuk menambahkan filter, memotong, dan mengatur latar belakang

2.10. Vercel



Gambar 2. 9 *Vercel*

Vercel adalah platform cloud terdepan untuk pengembangan frontend dan aplikasi web modern. Platform ini menggunakan arsitektur serverless dan mendukung penyebaran otomatis melalui integrasi Git (seperti GitHub/GitLab). Berikut adalah poin-poin utama mengenai Vercel

1. Ekosistem dan Framework

Dikenal luas sebagai pencipta framework **Next.js**, Vercel juga memberikan dukungan optimal untuk berbagai framework populer lainnya seperti Nuxt, Astro, dan SvelteKit. Hal ini memungkinkan pengembang membangun website yang sangat dinamis maupun statis dengan performa luar biasa.

2. Fitur Utama

- **Penyebaran Otomatis (Auto-Deployment):** Setiap perubahan kode pada repositori Git secara otomatis di-*deploy* ke dalam *serverless function*.
- **Kecepatan dan Skalabilitas:** Menggunakan *Edge Computing* untuk mendistribusikan konten secara global agar lebih dekat dengan pengguna, menghasilkan waktu muat yang lebih cepat.
- **Vercel AI SDK:** Menyediakan *toolkit* berbasis TypeScript untuk membangun aplikasi berkemampuan AI.

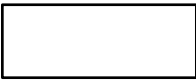
3. Harga dan Penggunaan

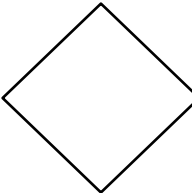
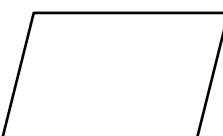
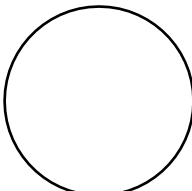
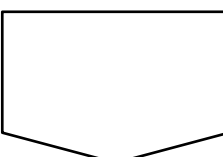
Vercel menawarkan paket *Hobby* (gratis) yang sangat populer untuk proyek pribadi maupun pembelajaran. Untuk kebutuhan skala bisnis dengan fitur kolaborasi dan kapasitas lebih besar, tersedia paket *Pro* hingga *Enterprise*

2.11. Flowchart

Flowchart adalah diagram yang digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja atau proses secara sistematis dengan simbol-simbol standar. Dalam penelitian ini, *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan tahapan penerapan algoritma K-Means dalam pengelompokan kawasan permukiman berdasarkan kelayakan hunian.

Tabel 2. 1 *Flowchart*

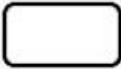
	Simbol <i>Flowchart</i>	Nama Simbol	Arti Simbol
1		Terminator	Simbol ini menunjukkan awal atau akhir dari suatu proses dalam <i>Flowchart</i> . Contoh: Terminator digunakan untuk menandai titik mulai atau selesai dalam suatu alur proses.
2		Process	Simbol ini menggambarkan langkah atau tindakan yang dilakukan dalam suatu proses.

			Contoh: Process digunakan untuk menunjukkan operasi atau aktivitas yang terjadi dalam sistem.
3		Document	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan pengeluaran atau hasil dalam bentuk dokumen atau laporan. Contoh: Document digunakan untuk menggambarkan pembuatan atau pencetakan dokumen dalam alur proses.
4		Decision	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan titik keputusan atau kondisi dalam alur, yang menghasilkan cabang keputusan. Contoh: Decision digunakan untuk menentukan jalur alur berdasarkan kondisi tertentu, seperti "Ya" atau "Tidak."
5		Data	Simbol ini menunjukkan input atau output data dalam sistem. Contoh: Data digunakan untuk menggambarkan pengambilan data dari pengguna atau menampilkan hasil dari proses.
6		On-Page Reference/Connector	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian <i>Flowchart</i> yang ada di halaman yang sama, memudahkan pemahaman alur yang lebih kompleks. Contoh: On-Page Reference digunakan untuk menghubungkan langkah-langkah dalam <i>Flowchart</i> yang tersebar di halaman yang sama.
7		Off-Page Reference/Off-Page Connector	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian <i>Flowchart</i> yang terletak di halaman berbeda atau dalam alur yang lebih besar. Contoh: Off-Page Reference digunakan untuk merujuk ke proses atau langkah yang ada di halaman lain dalam <i>Flowchart</i> yang lebih besar.
8		Flow	Simbol ini menunjukkan arah aliran proses atau data dalam <i>Flowchart</i> . Contoh: Flow digunakan untuk mengarahkan pembaca mengikuti langkah-langkah proses sesuai urutannya.

2.12 Activity Diagram

Activity diagram adalah jenis diagram yang berguna untuk dapat membuat model dari berbagai proses dalam suatu sistem, urutan proses digambarkan secara vertikal. Diagram ini merupakan pengembangan dari *use case* dan menunjukkan alur aktivitas yang ditampilkan berupa rangkaian menu atau proses bisnis yang ada dalam sistem tersebut. Untuk simbol-simbol *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi