

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahasa Jepang

Dalam bahasa Jepang ada yang dimaksud dengan *bunpou* (文法) yang artinya tata bahasa, berasal dari kata *bun* (文) yang berarti kalimat, dan *hou* (法) yang berarti aturan. Dapat diartikan bahwa dalam bahasa Jepang terdapat aturan yang digunakan untuk membuat suatu kalimat yang tersusun dari struktur kata dan struktur kalimat. Bahasa Jepang juga memiliki struktur frasanya sendiri yaitu menerangkan – diterangkan. Pewatas adalah kata yang menerangkan (atribut), sedangkan hal yang diwatasi adalah kata yang diterangkan (inti). Contohnya *Akai kuruma* (赤い車) Mobil merah, frase *akai kuruma* menjelaskan pernyataan tersebut di atas. Adjektiva *akai* (merah) sebagai atribut mewatasi nomina *kuruma* (mobil). Atribut *akai* (merah) ini berfungsi menjelaskan hal yang diwatasi (inti), yaitu *kuruma* (mobil). Dapat disimpulkan bahwa inti frasa dalam bahasa Jepang terletak di belakang, karena inti frasa ini adalah hal yang diterangkan dalam frasa tersebut[9]. Selain tata bahasa ada juga yang dimaksud dengan *hatsuon* atau pelafalan. Terdapat *hatsuon* yang kebanyakan orang sulit dalam melakukan pelafalannya yaitu *sokuon* atau bunyi konsonan rangkap[10].

Disamping tata bahasa dan pelafalan bahasa Jepang juga memiliki tiga jenis huruf yaitu kanji, katakana dan hiragana. Kanji adalah huruf Jepang yang berasal dari karakter Cina. Kanji digunakan untuk menulis kata benda, kata sifat, dan kata kerja dalam bahasa Jepang. Setiap karakter kanji memiliki arti dan pelafalan yang berbeda-beda. Karakter kanji terdiri dari garis-garis yang kompleks dan bervariasi mulai dari 1 hingga lebih dari 20 garis. Ada lebih dari 2.000 karakter kanji yang biasa digunakan dalam bahasa Jepang. Berikut contoh dari huruf kanji.



Gambar 2. 1 Kanji

Sumber: <https://www.google.com/i>

<https://web.facebook.com/RBJ.JPN/photos/a.1084281108254169/3513614588654130/>

Hiragana adalah huruf Jepang yang terdiri dari 46 karakter. Hiragana digunakan untuk menulis kata-kata Jepang yang tidak dapat ditulis menggunakan karakter kanji atau kata-kata yang berfungsi sebagai partikel, kata depan, dan kata-kata penghubung. Karakter hiragana memiliki bentuk yang sederhana dan mudah ditulis, terdiri dari garis-garis yang sederhana dan tidak kompleks.

Hiragana									
a	あ	i	い	u	う	e	え	o	お
ka	か	ki	き	ku	く	ke	け	ko	こ
sa	さ	shi	し	su	す	se	せ	so	そ
ta	た	chi	ち	tsu	つ	te	て	to	と
na	な	ni	に	nu	ぬ	ne	ね	no	の
ha	は	hi	ひ	fu	ふ	he	へ	ho	ほ
ma	ま	mi	み	mu	む	me	め	mo	も
ya	や			yu	ゆ			yo	よ
ra	ら	ri	り	ru	る	re	れ	ro	ろ
wa	わ							wo	を
n	ん								

Gambar 2. 2 Hiragana

Sumber: <https://lister.co.id/blog/belajar-huruf-jepang-kanji-katakana-hiragana/>

Katakana juga adalah huruf Jepang yang terdiri dari 46 karakter. Katakana digunakan untuk menulis kata-kata asing, kata-kata yang diambil dari bahasa asing, nama-nama asing, dan kata-kata yang bersifat teknis atau ilmiah. Karakter katakana memiliki bentuk yang mirip dengan karakter hiragana, tetapi cenderung lebih tegas dan memiliki banyak sudut.

Katakana									
a	ア	i	イ	u	ウ	e	エ	o	オ
ka	カ	ki	キ	ku	ク	ke	ケ	ko	コ
sa	サ	shi	シ	Su	ス	se	セ	so	ソ
ta	タ	chi	チ	Tsu	ツ	te	テ	to	ト
na	ナ	ni	ニ	Nu	ヌ	ne	ネ	no	ノ
ha	ハ	hi	ヒ	Fu	フ	he	ヘ	ho	ホ
ma	マ	mi	ミ	Mu	ム	me	メ	mo	モ
ya	ヤ			yu	ユ			yo	ヨ
ra	ラ	ri	リ	ru	ル	re	レ	ro	ロ
wa	ワ							wo	ヲ
n	ン								

Gambar 2. 3 Katakana

Sumber: <https://lister.co.id/blog/belajar-huruf-jepang-kanji-katakana-hiragana/>

2.2 Penerjemah

Penerjemah adalah proses mengalihbahasakan sebuah dokumen atau teks dari bahasa asli ke bahasa lain, sehingga pesan dan makna yang terkandung dalam dokumen tersebut dapat dipahami oleh pembaca yang berbicara bahasa yang berbeda. Penerjemah dapat dilakukan secara tertulis maupun lisan, dan biasanya dilakukan oleh seorang penerjemah atau interpreter yang ahli dalam kedua bahasa yang terlibat. Penerjemah yang baik harus memperhatikan tidak hanya keterampilan bahasa, tetapi juga keakuratan dan kesesuaian dengan konteks dan tujuan dokumen tersebut[11].

2.3 Smarthphone

Smarthphone merupakan telepon seluler yang memiliki kepintaran yang luar biasa yang mana hampir menyerupai komputer mini di mana didalamnya

terdapat fitur-fitur yang dapat memudahkan penggunaannya[12]. Smartphone dapat diartikan juga sebagai telepon yang memiliki Sistem Operasi (OS) yang sangat mudah bagi pengembang yang ingin mengembangkan aplikasinya.

Smartphone biasanya memiliki layar sentuh (*touchscreen*) yang dapat menampilkan berbagai macam aplikasi dan fitur, seperti panggilan telepon, pesan teks, email, media sosial, kamera, mikrofon, dan banyak lagi. Pada umumnya, smartphone memiliki antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, serta dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna melalui berbagai pengaturan. Smartphone juga biasanya dilengkapi dengan koneksi internet, baik melalui WiFi atau jaringan seluler, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses berbagai layanan dan aplikasi online.

Selain fitur-fitur canggih yang dimiliki oleh smartphone, salah satu fitur yang tidak kalah penting adalah mikrofon. Mikrofon pada smartphone berfungsi untuk merekam suara, baik itu saat melakukan panggilan telepon, merekam audio, atau bahkan saat melakukan video call. Dengan adanya mikrofon, pengguna smartphone dapat melakukan berbagai aktivitas dengan mudah dan praktis, seperti melakukan panggilan, merekam audio, atau bahkan mengisi suara dalam video yang sedang direkam. Dengan kualitas mikrofon yang semakin baik pada smartphone saat ini, pengguna dapat menikmati pengalaman berkomunikasi yang lebih jelas dan lancar.

Sistem operasi pada smartphone ada beberapa jenis yang mana tiap jenisnya terdapat kekurangan maupun kelebihan tersendiri. Berikut contoh dari sistem operasi yang digunakan pada smartphone :

1. Android
2. iOS
3. Windows Phone
4. Blackberry

2.4 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang berjalan pada perangkat mobile yang berbasis linux dimana mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi[13]. Sistem operasi android merupakan open source atau terbuka bagi para pengembang

yang mana sangat berguna untuk para pengembang aplikasi. Pada Awalnya android dikembangkan oleh Android Inc. yang merupakan pembuat peranti lunak untuk smartphone atau ponsel yang akhirnya diakui sisi oleh Google Inc.

Pada saat launching pertamanya di tanggal 5 November 2007, Open Handset Alliance bersama android mengumumkan bahwa dapat mendukung pengembangan open source untuk perangkat mobile. Disamping itu Google meluncurkan kode-kode Android di bawah naungan Apache, yang memberikan lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat seluler.

2.5 Aplikasi

Kata aplikasi berasal dari bahasa Inggris yaitu application yang berarti penggunaan atau penerapan. Aplikasi dapat diartikan sebagai suatu program berbentuk perangkat lunak yang berjalan pada suatu sistem tertentu yang berguna untuk melakukan tugas-tugas tertentu yang dapat membantu berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia[14]. Aplikasi memiliki berbagai variasi yang merujuk kepada tujuan aplikasi, platform yang akan digunakan dan yang terakhir target user yang dituju. Ada tiga jenis aplikasi yang pertama aplikasi desktop yang mana aplikasi ini hanya dapat dijalankan melalui PC komputer ataupun laptop. Yang kedua aplikasi web yaitu sebuah aplikasi yang dapat dijalankan menggunakan koneksi internet. Aplikasi web merupakan sebuah program yang disimpan di server dan diakses melalui internet. Dan yang terakhir Aplikasi android yang mana dapat dijalankan pada perangkat smartphone dan tablet. Aplikasi android sudah semakin banyak dikarenakan kepemilikan gadget di masyarakat.

Terdapat beberapa jenis aplikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi Desktop

Aplikasi desktop merupakan aplikasi yang diinstal pada sebuah komputer atau laptop. Pada umumnya aplikasi desktop memiliki fungsionalitas yang sangat kompleks dan lebih kuat dibandingkan dengan aplikasi mobile dan aplikasi website. Aplikasi desktop biasanya tidak membutuhkan akses internet.

2. Aplikasi Website

Aplikasi website merupakan aplikasi yang dapat diakses melalui internet dan dijalankan di browser sebagai antarmukanya. Aplikasi website dapat dibuka melalui berbagai macam platform seperti komputer, laptop, tablet dan smartphone. Aplikasi website biasanya dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, Javascript dan CSS.

3. Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile merupakan aplikasi yang dikhususkan untuk perangkat mobile seperti smartphone dan tablet. Aplikasi mobile biasanya dapat diunduh dan diinstal langsung pada perangkat pengguna. Selain itu fungsionalitasnya dikhususkan dan dioptimalkan untuk perangkat mobile.

2.5.1 Aplikasi Penerjemah

Aplikasi penerjemah adalah perangkat lunak yang dirancang untuk menerjemahkan teks atau kata-kata dari satu bahasa ke bahasa lain [15]. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu pengguna dalam berkomunikasi dengan orang yang berbicara dalam bahasa yang berbeda atau membantu dalam memahami teks yang ditulis dalam bahasa yang tidak dikenal.

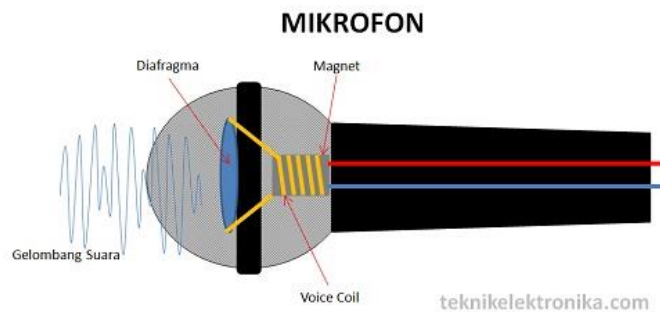
Fungsi dari aplikasi penerjemah juga sangat beragam, tergantung pada jenis aplikasi tersebut. Beberapa fungsi utama dari aplikasi penerjemah adalah:

1. Menerjemahkan teks: Fungsi utama dari aplikasi penerjemah adalah menerjemahkan teks dari satu bahasa ke bahasa lain. Pengguna dapat memasukkan teks yang ingin diterjemahkan ke dalam aplikasi, dan aplikasi akan menghasilkan terjemahan dalam bahasa target.
2. Menerjemahkan dokumen atau halaman web: Beberapa aplikasi penerjemah juga dapat menerjemahkan dokumen atau halaman web secara keseluruhan, yang memungkinkan pengguna untuk memahami konten dokumen atau halaman web dalam bahasa yang tidak dikenal.
3. Pengenalan suara: Beberapa aplikasi penerjemah juga dapat melakukan pengenalan suara, yang memungkinkan pengguna untuk menerjemahkan ucapan secara langsung dari satu bahasa ke bahasa lain.

4. Pembelajaran bahasa: Beberapa aplikasi penerjemah juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran bahasa, yang memungkinkan pengguna untuk mempelajari kata-kata dan frasa baru dalam bahasa target.
5. Penerjemahan berbasis gambar: Beberapa aplikasi penerjemah juga dapat melakukan penerjemahan berbasis gambar, yang memungkinkan pengguna untuk menerjemahkan teks pada gambar atau foto ke dalam bahasa target.

2.6 Mikrofon

Mikrofon atau *microphone* adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik. Gelombang suara terbentuk saat udara di dekat sumber suara getar dan menyebar ke udara di sekitarnya dalam bentuk gelombang longitudinal. Mikrofon memiliki transduser yang mengubah getaran suara ini menjadi sinyal listrik. Transduser pada mikrofon umumnya berupa membran tipis yang digerakkan oleh gelombang suara, kemudian pergerakan membran ini menghasilkan arus listrik yang sebanding dengan besarnya getaran. Cara kerja mikrofon sama halnya seperti kuping. Didalam mikrofon terdapat sebuah membran atau diafragma yang mana berfungsi untuk menerima getaran suara dan mengubah sinyal elektrik pada alat perekam[16].



Gambar 2. 4 Mikrofon

Sumber : <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/10/Cara-Kerja-Microphone-Mikrofon.jpg?x14636>

Mikrofon digunakan untuk merekam suara atau sebagai input suara pada perangkat elektronik seperti amplifier, mixer, atau komputer. Mikrofon merupakan salah satu komponen penting dalam proses rekaman suara atau pengambilan suara pada panggung musik atau dalam wawancara. Mikrofon juga digunakan dalam

berbagai aplikasi yang membutuhkan pengambilan suara, seperti konferensi, pengawasan keamanan, atau komunikasi radio.

Ada beberapa jenis mikrofon yang umum digunakan. Mikrofon dinamik adalah jenis mikrofon yang paling umum digunakan dan paling tahan lama. Mikrofon dinamik memanfaatkan prinsip elektromagnetik untuk menghasilkan sinyal listrik. Mikrofon kondensor adalah jenis mikrofon yang lebih sensitif dan akurat dibandingkan dengan mikrofon dinamik. Mikrofon kondensor menggunakan dua pelat yang terpisah oleh jarak sangat kecil, dan saat suara masuk, satu pelat bergerak menghasilkan perubahan kapasitansi yang menghasilkan sinyal listrik. Mikrofon ribbon adalah jenis mikrofon yang paling sensitif dan akurat dalam merekam suara, tetapi juga paling rentan terhadap kerusakan.

Mikrofon sering digunakan dalam berbagai situasi seperti panggung musik, studio rekaman, konferensi, wawancara, dan lain sebagainya. Mikrofon juga digunakan dalam berbagai jenis perangkat elektronik seperti telepon, headset, kamera, dan sebagainya. Mikrofon memiliki banyak kegunaan dan terus berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat.

2.7 Speak toText

Speech to text atau STT adalah teknologi yang memungkinkan penggunaan bahasa lisan manusia untuk dikonversi menjadi teks yang dapat dibaca oleh komputer atau perangkat elektronik lainnya. Teknologi STT memanfaatkan teknologi pengenalan suara atau speech recognition, yang kemudian memproses suara yang diucapkan oleh manusia, mengenali kata-kata yang diucapkan, dan mengubahnya menjadi teks[17].

Penerapan teknologi STT sangat luas, mulai dari aplikasi terapi bantu dengar hingga industri media dan hiburan, seperti di dalam televisi dan film. Teknologi STT juga sangat membantu dalam aplikasi yang berfokus pada kesederhanaan dan keterjangkauan, misalnya dalam perangkat telepon, aplikasi penerjemah, serta aplikasi teks pesan instan. Tahap-tahap dalam teknologi STT mencakup beberapa proses, yaitu:

1. Perekaman suara : Suara yang diucapkan oleh pengguna direkam menggunakan mikrofon atau perangkat lainnya.

2. Pengolahan sinyal suara : Suara yang direkam diproses untuk menghilangkan suara bising dan mengoptimalkan kualitas suara.
3. Analisis suara : Suara yang sudah diproses kemudian dianalisis untuk mengenali kata-kata yang diucapkan oleh pengguna.
4. Pengenalan ucapan : Kata-kata yang dikenali oleh analisis suara kemudian dikonversi menjadi teks.
5. Pemrosesan bahasa alami : Setelah teks dihasilkan, pemrosesan bahasa alami dapat digunakan untuk memahami arti dari kalimat atau bagian teks yang dihasilkan.



Gambar 2. 5 Speak to Text

Sumber: <https://irisansenja.com/wp-content/uploads/2023/02/aplikasi-kecerdasan-buatan.png>

Teknologi STT terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Saat ini, teknologi STT sudah dapat diterapkan dalam aplikasi perangkat lunak komputer, sistem operasi, dan perangkat seluler. Pengembangan teknologi STT ini sangat membantu dalam meningkatkan produktivitas dan kinerja pada berbagai bidang pekerjaan, seperti di bidang pelayanan kesehatan, keamanan, dan juga industri kreatif.

2.8 Text to Speech



Gambar 2. 6 Text to Speech

Sumber: <https://aflorithmic.ai/post/the-8-best-text-to-speech-voice-providers>

Text-to-speech (TTS) adalah teknologi yang memungkinkan komputer untuk mengonversi teks tertulis menjadi suara yang dapat didengar oleh manusia. Dalam TTS, suara sintetik atau suara manusia yang direkam sebelumnya diproduksi oleh program komputer berdasarkan teks yang dimasukkan ke dalam sistem[18].

Teknologi TTS memiliki banyak aplikasi, termasuk dalam program pembaca layar untuk membantu orang tunanetra membaca teks, aplikasi asisten virtual yang dapat berbicara dengan pengguna, dan aplikasi pembelajaran yang menyajikan konten dalam bentuk suara.

Proses TTS melibatkan beberapa tahap, antara lain:

1. Analisis teks: Teks yang dimasukkan ke dalam sistem TTS dianalisis untuk menentukan bahasa, intonasi, dan aksen yang tepat.
2. Pengolahan bahasa alami: Sistem TTS menggunakan teknik pengolahan bahasa alami untuk mengonversi teks menjadi suara yang alami dan mudah dipahami oleh manusia.
3. Sintesis suara: Setelah teks dianalisis dan diproses, suara sintetik atau suara manusia yang direkam sebelumnya diproduksi oleh program komputer.

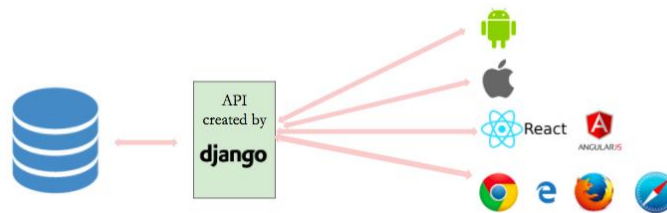
4. Output suara: Suara yang dihasilkan oleh sistem TTS kemudian dikeluarkan melalui speaker atau headphone sehingga pengguna dapat mendengar suara tersebut.

Meskipun TTS semakin baik dalam menghasilkan suara yang alami dan mudah dipahami, namun suara yang dihasilkan masih terdengar sedikit robotik dan kadang-kadang sulit dipahami terutama ketika digunakan untuk mengeluarkan kata-kata asing atau nama yang tidak umum. Namun, dengan perkembangan teknologi, suara yang dihasilkan oleh TTS semakin berkualitas dan mendekati suara manusia yang sebenarnya.

2.9 API

API kepanjangan dari *Application Programming Interface* yaitu sebuah mekanisme yang dapat menghubungkan dua perangkat lunak untuk saling berkomunikasi dan bertukar data secara aman. Didalam web, API sering digunakan untuk menghubungkan aplikasi web dengan basis data atau cloud storage[19].

Untuk sistem kerja dari API yaitu pertama aplikasi klien mengirimkan request untuk mendapatkan informasi, setelah mendapatkan request API akan meneruskannya ke web server, maka web server mengolah informasi yang dibutuhkan dan akan mengembalikan informasi yang diminta kepada API, langkah ini sering disebut respon. Pada tahap akhir API akan mengirimkan data kepada aplikasi klien sesuai permintaan.



Gambar 2. 7 *Application Programming Interface*

Sumber : <https://www.guru99.com/what-is-api.html>

2.10 Google Translate API

Google Translate API adalah layanan web yang disediakan oleh Google untuk mengalihkan bahasa satu ke bahasa lainnya secara otomatis. API ini memungkinkan pengguna untuk menerjemahkan teks, dokumen, atau halaman web dari satu bahasa ke bahasa lainnya secara otomatis. Google translate dapat menerjemahkan bahasa lebih dari 100 bahasa yang ada di dunia. Dengan adanya google translate sekarang ini dapat membuat orang lebih mudah dan cepat dalam menerjemahkan kata-kata dan sekaligus menggantikan kamus tebal yang sering orang pakai dalam menerjemahkan kata. Google translate tidak hanya dapat menjeremahkan kata melainkan frasa, klausa, kalimat bahkan wacana[20].

Untuk menggunakan Cloud Translate API, pengguna perlu membuat akun Cloud, mengaktifkan layanan Translate API, dan mendapatkan kunci API untuk mengakses layanan tersebut. Setelah key atau kunci API didapatkan, maka langkah selanjutnya request ke API dalam format JSON. Format JSON tersebut berisi tiga atribut: “q” yang berisi teks yang akan diterjemahkan, “source” yang berisi kode bahasa sumber dari teks, dan “target” yang berisi kode bahasa target yang ingin diterjemahkan. Setelah melakukan request ke API maka API akan mengirimkan sebuah respons berformat sama yaitu JSON. Contohnya “q”: “*おはようございます*”, “source”: “ja-JP”, “target”: “id”. Format JSON tersebut berisi satu objek “data” yang berisi satu array objek “translations”. Setiap objek pada array “translations” berisi satu atribut “translatedText” yang berisi teks hasil terjemahan. Contohnya {"translations" : [{"translatedText": “Selamat Pagi”}]}.

API ini dapat digunakan untuk membangun aplikasi penerjemah yang dapat diintegrasikan dengan situs web atau aplikasi yang sudah ada. Penggunaan API ini memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi multibahasa, terutama untuk aplikasi yang memerlukan keterampilan multibahasa, seperti aplikasi e-commerce, aplikasi permainan, atau aplikasi perjalanan.

Google Translate API menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami dan machine learning untuk menghasilkan terjemahan yang akurat. API ini juga menawarkan berbagai opsi konfigurasi dan personalisasi, seperti penentuan bahasa

sumber dan tujuan, pemilihan model terjemahan, pengendalian kualitas terjemahan, dan lain-lain.

2.11 Web Speech API

Web Speech API, yang diluncurkan bersamaan dengan rilis Google Chrome versi 25 pada Februari 2013, adalah sebuah perangkat lunak JavaScript yang disediakan oleh Google. Dengan menggunakan Web Speech API, Dengan menggunakan Web Speech API, pengguna dapat berbicara dengan halaman web dan halaman web dapat memberikan respons dalam bentuk suara. Selain diterapkan pada Android dan aplikasi desktop untuk pencarian suara, navigasi GPS, dan pengembangan aplikasi Android, teknologi Web Speech dari Google juga telah ditingkatkan dengan penerapan teknologi pembelajaran mendalam neural network pada tahun 2015. Sebagai hasilnya, Google mengklaim bahwa mereka memiliki investasi terbaik dalam machine learning dan tingkat kesalahan dalam pengenalan suara telah menurun dari 23 persen menjadi 8 persen[21].

Web Speech API terdiri dari dua bagian utama: SpeechRecognition dan SpeechSynthesis. SpeechRecognition digunakan untuk mengenali ucapan pengguna, sementara SpeechSynthesis digunakan untuk menghasilkan suara sintesis yang dapat dibaca oleh pengguna. Dengan Web Speech API, pengembang web dapat membuat aplikasi web yang lebih mudah digunakan dan lebih akrab dengan pengguna, serta meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dengan kebutuhan khusus.

2.12 JSON (JavaScript Object Notation)

JSON (JavaScript Object Notation) adalah sebuah format data ringkas dan ringan yang digunakan untuk pertukaran data antar sistem. JSON sering digunakan pada pengembangan aplikasi web, mobile, dan IoT (Internet of Things) karena formatnya yang mudah dibaca dan ditulis oleh mesin dan manusia[22].

JSON memungkinkan pengiriman dan penerimaan data yang kompleks dengan cara yang mudah, aman, dan efisien. Data dalam format JSON diwakili oleh dua tipe struktur: objek dan array.

Objek adalah tipe data yang merepresentasikan sebuah entitas dengan properti yang terdiri dari pasangan key-value. Key berupa string dan value dapat

berupa tipe data apapun, termasuk objek dan array. Objek dalam JSON diwakili dengan menggunakan kurung kurawal { }. Array adalah tipe data yang merepresentasikan kumpulan nilai yang terdiri dari tipe data apapun, termasuk objek dan array. Array dalam JSON diwakili dengan menggunakan kurung siku [].

Dalam penggunaannya, JSON sering digunakan sebagai format data pada API (Application Programming Interface) sebagai sarana pertukaran data antar sistem. Data dalam format JSON dapat dikirimkan melalui HTTP (Hypertext Transfer Protocol) sebagai request dari client ke server atau sebagai response dari server ke client. Server akan mengirimkan data dalam format JSON sebagai response dari request yang diterima oleh server.

2.13 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah sebuah editor kode sumber yang sangat populer di kalangan pengembang perangkat lunak. Editor ini dirancang dengan tampilan yang minimalis, namun dilengkapi dengan berbagai fitur yang sangat berguna untuk memudahkan pengembangan perangkat lunak. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman, mulai dari bahasa populer seperti JavaScript, Python, dan Java, hingga bahasa pemrograman yang lebih eksotis. Selain itu, VS Code juga memiliki dukungan untuk debugging, linting, dan refactor otomatis, sehingga dapat membantu pengembang untuk menghasilkan kode yang lebih baik dan efisien.

Salah satu keunggulan utama dari Visual Studio Code adalah ekstensibilitasnya yang tinggi. Dalam arti, pengembang dapat menginstal ekstensi atau plugin yang tersedia secara gratis, maupun yang berbayar, yang memungkinkan pengembang dapat mempersonalisasi dan menyesuaikan editor sesuai dengan kebutuhan mereka. Ekstensi VS Code beragam mulai dari bantuan debugging, kode snippet, hingga tema editor. Selain itu, VS Code juga memiliki integrasi yang kuat dengan berbagai alat pengembangan, seperti Git, Docker, dan Kubernetes, yang sangat membantu dalam mengintegrasikan kode dengan alat lain. Oleh karena itu, Visual Studio Code menjadi pilihan editor kode yang sangat populer di kalangan pengembang perangkat lunak.

2.14 Javascript

Javascript adalah salah satu bahasa pemrograman yang sangat penting dalam pengembangan aplikasi web. Bahasa ini berfungsi untuk memanipulasi dan mengontrol perilaku halaman web, membuat efek animasi, memvalidasi masukan pengguna, serta berinteraksi dengan server web untuk mengambil atau mengirim data.[23]

Javascript memiliki sintaks yang cukup mudah dipelajari, sehingga banyak digunakan oleh pengembang aplikasi web, baik yang sudah berpengalaman maupun yang baru belajar. Selain itu, bahasa ini juga mendukung paradigma pemrograman berorientasi objek dan berbasis prototipe, sehingga memungkinkan pengembang untuk membuat kode yang lebih terstruktur dan mudah diorganisasi.

Keunggulan Javascript tidak hanya terbatas pada pengembangan aplikasi web, bahasa ini juga dapat digunakan untuk membuat aplikasi desktop, aplikasi mobile, dan bahkan untuk mengembangkan game. Karena Javascript merupakan bahasa pemrograman yang serbaguna, maka bahasa ini dapat dijalankan di berbagai platform, seperti browser web, server, dan lingkungan desktop dan mobile.

2.15 Web Service



Gambar 2. 8 *Web Service*

Web service adalah komponen software yang merupakan self-containing dan self-describing yang dapat dialokasikan atau dipublikasikan pada web. Web

service berkomunikasi dengan program to program (P2P) yang mengubah kemampuan internet dengan menambahkan kemampuan transactional web[12]. Terdapat dua pendukung dalam web service yaitu perangkat lunak (software) dan basis data (database)[24].

Cara kerja web service yaitu dengan menggunakan teknologi pendukung seperti REST, SOAP, WSDL dan WDDX, dan menggunakan protokol standarnya HTTP, SMTP dan FTP. Pada umumnya cara kerja web service yaitu menyampaikan pesan dari klien dan kemudian akan diubah menjadi format SOAP ataupun REST. Langkah selanjutnya akan ditransfer melalui protokol-protokol standar seperti HTTP. Setelah dikirimkan maka server akan membalas dengan respon dari klien dengan format JSON, XML, HTML ataupun sejenisnya.

2.16 Bootstraps

Bootstraps adalah istilah yang digunakan dalam konteks pemrograman komputer untuk mengacu pada alat atau framework yang membantu pengembang perangkat lunak dalam mempercepat proses pengembangan dan memudahkan pembuatan aplikasi atau situs web[25].

Bootstrap adalah salah satu framework paling populer dalam pembuatan situs web, terutama yang responsif dan dirancang untuk tampilan di berbagai perangkat. Bootstrap awalnya dikembangkan oleh Twitter dan menyediakan kumpulan komponen antarmuka pengguna, seperti tombol, formulir, tabel, dan lainnya, yang dapat digunakan pengembang untuk mempercepat pembuatan situs web.

Bootstrap membantu pengembang dengan menyediakan gaya dan tata letak bawaan untuk elemen antarmuka, sehingga mereka tidak perlu memulai dari awal dan dapat fokus pada fitur inti dari situs web atau aplikasi yang mereka buat. Bootstrap juga menyederhanakan pengembangan untuk perangkat seluler dengan menyediakan kumpulan gaya dan tata letak responsif yang terintegrasi secara otomatis, sehingga situs web akan menyesuaikan ukuran layar pada perangkat yang berbeda.

2.17 Progressive Web Application (PWA)

Progressive Web Application (PWA) adalah aplikasi web yang dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang mirip dengan aplikasi native (aplikasi yang diunduh dan diinstal di perangkat), tetapi diakses melalui browser web. PWA menggunakan teknologi web modern seperti Service Worker dan Web App Manifest untuk memberikan pengalaman yang lebih responsif dan terlihat seperti aplikasi native[26].

PWA memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan aplikasi native, termasuk:

1. Tidak perlu diunduh atau diinstal melalui app store, sehingga lebih mudah diakses dan di-share.
2. Lebih cepat dan responsif karena data dan sumber daya disimpan di cache di perangkat pengguna.
3. Dapat diakses melalui berbagai perangkat dan platform tanpa perlu mengembangkan versi yang berbeda untuk setiap platform.

PWA juga mendukung fitur-fitur seperti push notification dan dapat bekerja secara offline, sehingga memberikan pengalaman yang mirip dengan aplikasi native. Dengan adopsi teknologi web modern yang semakin meningkat, PWA menjadi semakin populer di kalangan pengembang web.

2.18 UML

UML atau Unified Modeling Language merupakan sebuah bahasa yang sudah menjadi standar dalam industri visual yang digunakan untuk merancang atau memodelkan aplikasi atau sistem berbasis objek. UML menawarkan sebuah standarisasi untuk merancang model sebuah sistem.

UML memungkinkan kita untuk dapat membuat model semua jenis perangkat lunak, di mana aplikasi ini dapat berjalan pada sistem operasi, perangkat keras, jaringan apapun dan menggunakan bahasa pemrograman apapun. Pada konsep dasarnya UML juga masih menggunakan class dan opration, maka akan lebih baik apabila penulisan piranti lunak menggunakan bahasa yang berorientasi objek seperti C++, java dan C#. Akan tetapi UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural seperti C dan VB.

Dengan adanya UML dapat menjadi alat untuk mentransfer atau mengirimkan informasi dari satu developer ke developer lain mengenai gambaran sistem yang akan dikembangkan. Tidak hanya itu UML menjadi jembatan penerjemah untuk pengembang aplikasi dengan pengguna[27].

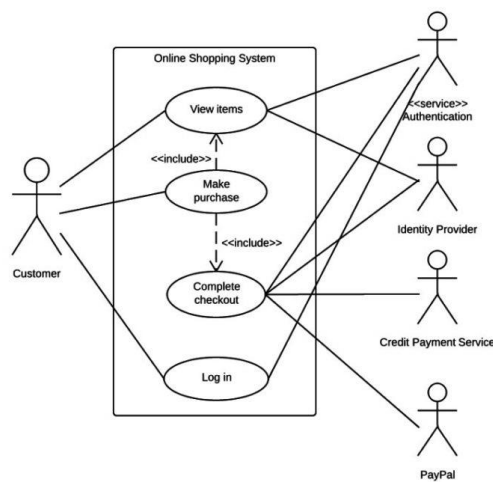
2.18.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan salah satu jenis diagram pada Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem atau aplikasi yang sedang dibangun[28]. Use case diagram merupakan gambaran visual dari fitur dan fungsionalitas yang ada dalam sistem yang di bangun. Use case diagram terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- **Aktor**
Actor merupakan entitas atau orang yang berinteraksi dengan sistem atau aplikasi. Dalam use case diagram, actor digambarkan dalam bentuk lingkaran. Actor bisa berupa pengguna (user), perangkat, atau sistem lain yang terhubung dengan sistem yang sedang dirancang.
- **Use Case**
Use case adalah fitur atau fungsionalitas yang disediakan oleh sistem untuk aktor. Use case digambarkan dalam bentuk elips dan diberi nama yang jelas untuk memudahkan pemahaman. Use case dapat berupa proses atau tugas yang dilakukan oleh aktor di dalam sistem.
- **Association**
Association menghubungkan antara aktor dengan use case dalam use case diagram. Association digambarkan dengan tanda anak panah dan menunjukkan hubungan antara aktor dengan use case yang ada dalam sistem.
- **Include**
Include adalah keterkaitan antara dua use case, dimana salah satu use case terlibat dalam proses dari use case lainnya. Include digambarkan dengan tanda panah yang menghubungkan antara use case yang terlibat dalam proses.
- **Extend**

Extend juga merupakan keterkaitan antara dua use case, namun use case yang satu menjadi opsi atau alternatif untuk use case yang lainnya. Extend digambarkan dengan tanda panah yang bergerigi yang menghubungkan antara use case yang menjadi opsi dengan use case yang menjadi pilihan utama.

Gambar menunjukkan contoh dari use case diagram.



Gambar 2. 9 Use Case Diagram

Sumber : <https://www.selasar.com/use-case-diagram>

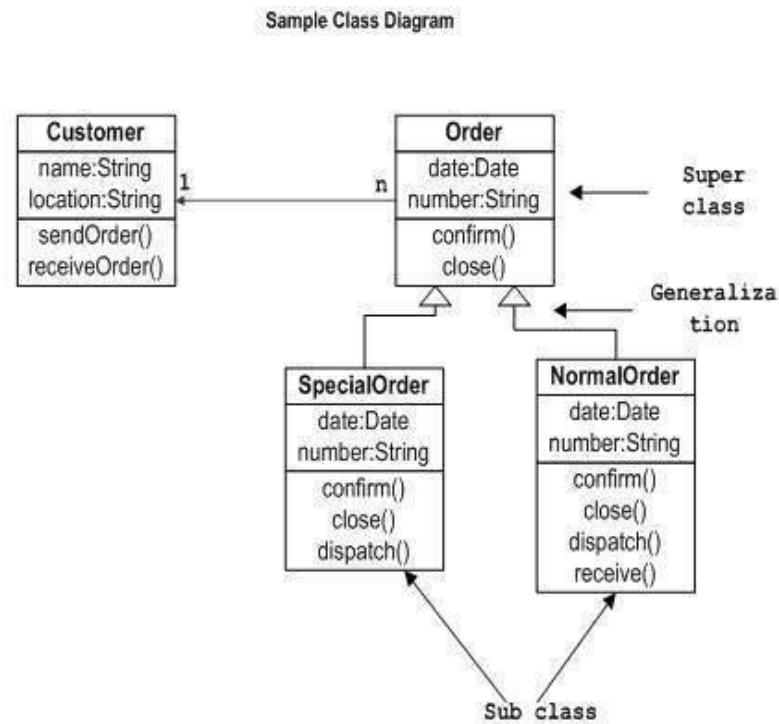
2.18.2 Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang digunakan dalam UML (Unified Modeling Language) untuk merepresentasikan struktur dan hubungan antar kelas dalam suatu sistem. Class diagram biasanya digunakan pada tahap awal pengembangan perangkat lunak untuk merencanakan desain sistem secara keseluruhan[27].

Class diagram terdiri dari kelas-kelas dan hubungan antara kelas-kelas tersebut. Kelas pada class diagram merepresentasikan objek yang ada dalam sistem, seperti entitas, data, atau fungsi. Setiap kelas memiliki atribut (data) dan metode (fungsi) yang merepresentasikan perilaku dari objek tersebut.

Hubungan antara kelas-kelas pada class diagram dapat berupa inheritance, association, aggregation, atau composition. Inheritance menunjukkan bahwa kelas turunan memiliki sifat dan perilaku yang sama dengan kelas induk. Association

menunjukkan bahwa kelas satu memiliki hubungan dengan kelas yang lain. Aggregation menunjukkan bahwa kelas satu memiliki bagian dari kelas yang lain, dan composition menunjukkan bahwa kelas satu terdiri dari kelas yang lain.

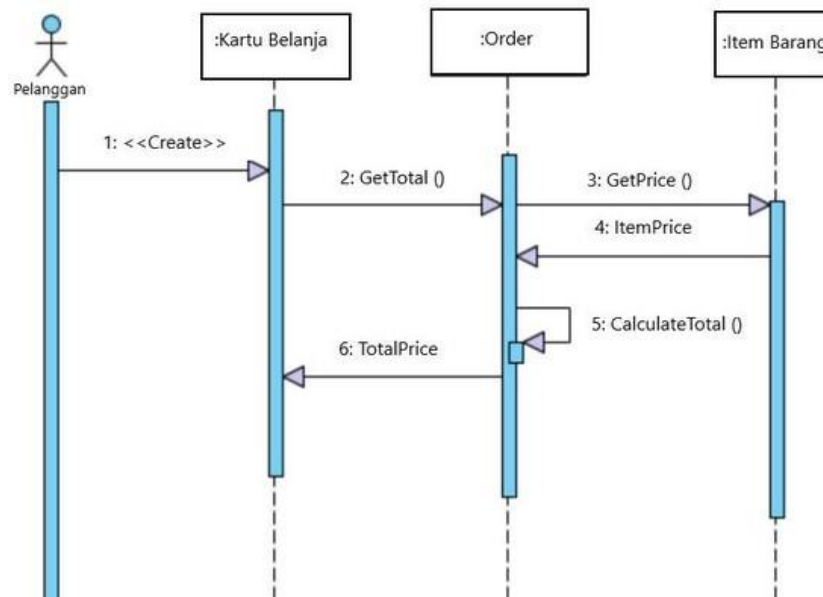


Gambar 2. 10 Class Diagram

Sumber : https://sceweb.sce.uhcl.edu/helm/WEB-TOC-UML/Tutorial/uml__class_diagram.html

2.18.3 Sequence Diagram

Sequence diagram mengilustrasikan bagaimana objek berinteraksi dengan objek lainnya. Sequence diagram juga menampilkan interaksi objek yang diatur dalam urutan waktu. Sequence diagram biasanya dikaitkan dengan realisasi use case dalam logical view pada sistem yang sedang dikembangkan. Biasanya sequence diagram digunakan untuk menggambarkan rangkaian tahapan-tahapan yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu[27].



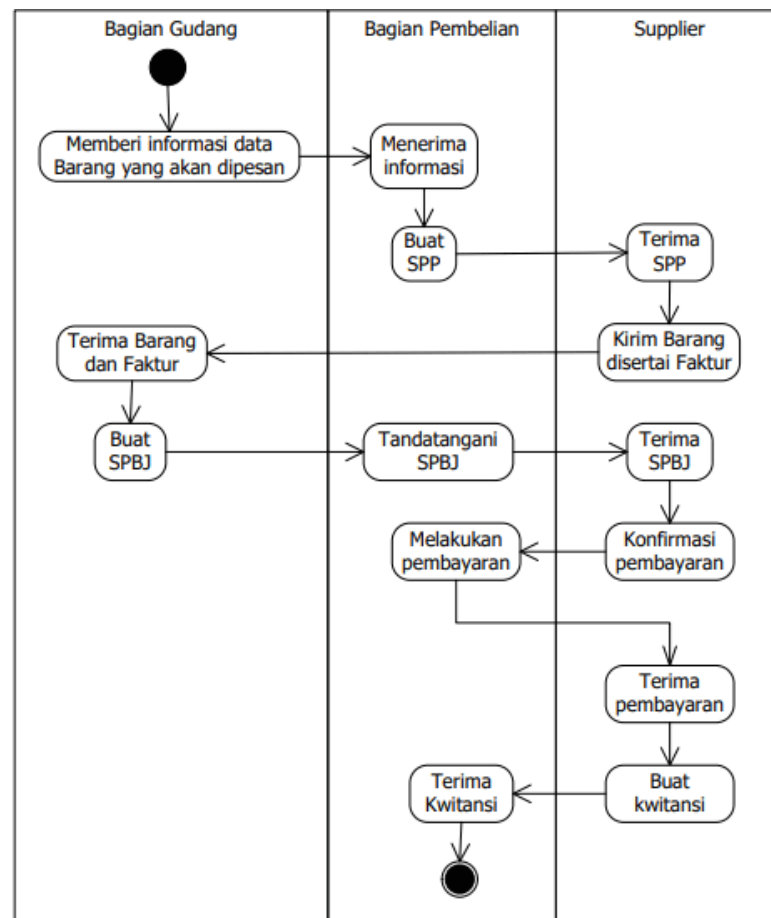
Gambar 2. 11 Sequence Diagram

Sumber : <https://www.detik.com/bali/berita/d-6538996/sequence-diagram-tujuan-manfaat-komponen-simbol-dan-contohnya>

2.18.4 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram dalam UML (Unified Modeling Language) yang digunakan untuk merepresentasikan aliran aktivitas atau tindakan dalam sebuah sistem atau proses bisnis. Activity diagram dapat digunakan untuk menggambarkan aktivitas yang terjadi secara sekuensial, paralel, atau bersamaan dalam sebuah sistem[27].

Activity diagram dapat digunakan untuk memodelkan aliran kerja dalam sebuah organisasi atau aliran proses dalam sebuah sistem komputer. Diagram ini sangat berguna dalam membuat rancangan sistem, karena dapat membantu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan dan menentukan urutan aktivitas tersebut secara efisien.



Gambar 2. 12 Activity Diagram

Sumber : <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram>

2.19 Black Box Testing

Black box testing adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk memeriksa fungsionalitas produk tanpa memerlukan pengetahuan terperinci tentang rancangan atau detail implementasi produk. Metode ini dinamakan black box karena pengujian dilakukan pada produk yang dilihat sebagai kotak hitam yang memiliki input dan output, tanpa harus mengetahui cara kerja di dalam kotak tersebut. Dalam black box testing, pengujian difokuskan pada input yang diberikan ke produk dan output yang dihasilkan oleh produk[29].

Pada umumnya, tester akan menguji produk dengan menggunakan berbagai input yang berbeda untuk memastikan bahwa produk bekerja sesuai dengan ekspektasi yang telah ditetapkan. Kemudian, hasil pengujian akan dibandingkan

dengan ekspektasi output yang seharusnya. Jika hasilnya sesuai dengan ekspektasi, maka produk dianggap lolos pengujian. Namun, jika hasilnya tidak sesuai dengan ekspektasi, maka tester harus mengidentifikasi masalah atau kesalahan yang terjadi dan melaporkannya kepada tim pengembang.

Keuntungan dari black box testing adalah tester dapat melakukan pengujian tanpa perlu mengetahui detail implementasi produk, sehingga tester dapat berfokus pada pengujian fungsionalitas produk tanpa terganggu oleh faktor teknis. Selain itu, black box testing juga memungkinkan pengujian yang lebih objektif, karena pengujian dilakukan secara terpisah dari implementasi produk.