

## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1 Bahasa Jepang

Bahasa Jepang terdiri dari empat aksara. Pertama Aksara Hiragana (平仮名). Aksara Hiragana berasal dari bahasa Jepang asli, dan dipakai untuk menggantikan kata-kata dari tulisan Kanji. Aksara hiragana terbentuk dari garis-garis yang melengkung (kyokusenteki), dan aksara hiragana ini dikenal sebagai onna de atau “Tulisan Wanita” karena biasa digunakan untuk kaum wanita. Aksara hiragana ini biasa digunakan untuk menulis kata keterangan, kata benda, kata sifat, dan juga dapat digunakan untuk menulis bahan bacaan anak-anak seperti buku teks, animasi dan komik. Bentuk-bentuk aksara Hiragana dapat dilihat pada tabel 2.1.[2][3]

**Tabel 2.1.** Daftar Aksara Hiragana

Katakana	Cara membaca	Hiragana	Cara membaca	Hiragana	Cara membaca
あ	A	か	Ka	さ	Sa
い	I	き	Ki	し	Shi
う	U	く	Ku	す	Su
え	E	け	Ke	せ	Se
お	O	こ	Ko	そ	So
た	Ta	な	Na	は	Ha
ち	Chi	に	Ni	ひ	Hi
つ	Tsu	ぬ	Nu	ふ	Fu
て	Te	ね	Ne	へ	He
と	To	の	No	ほ	ho
ま	Ma	ら	Ra	や	Ya
み	Mi	り	Ri	ゆ	Yu
む	Mu	る	Ru	よ	Yo

め	Me	れ	Re	わ	Wa
も	Mo	ろ	Ro	を	Wo
ん	N	-	-	-	-
が	Ga	ざ	Za	だ	Da
ぎ	Gi	じ	Ji	ぢ	Di
ぐ	Gu	ず	Zu	づ	Du
げ	Ge	ぜ	Ze	で	De
ご	Go	ぞ	Zo	ど	Do
ば	Ba	ぱ	Pa	きゃ	Kya
び	Bi	ぴ	Pi	きゅ	Kyu
ぶ	Bu	ぷ	Pu	きよ	Kyo
べ	Be	ぺ	Pe	-	-
ぼ	Bo	ぽ	Po	-	-
しゃ	Sha	ちゃ	Cha	にゃ	Nya
しゅ	Shu	ちゅ	Chu	にゅ	Nyu
しょ	Sho	ちよ	Cho	にょ	Nyo
ひゃ	Hya	みゃ	Mya	りゃ	Rya
ひゅ	Hyu	みゅ	My	りゅ	Ryu
ひょ	Hyo	みよ	Myo	りよ	Ryo
ぎゃ	Gya	じゃ	Ja	ぢゃ	Da
ぎゅ	Gyu	じゅ	Ju	ぢゅ	Du
ぎょ	Gyo	じよ	Jo	ぢよ	Do
びゃ	Bya	ぴゃ	Pya	-	-
びゅ	Byu	ぴゅ	Pyu	-	-
びょ	Byo	ぴよ	Pyo	-	-
あ	A	か	Ka	さ	Sa
い	I	き	Ki	し	Shi
う	U	く	Ku	す	Su
え	E	け	Ke	せ	Se
お	O	こ	Ko	そ	So

た	Ta	な	Na	は	Ha
---	----	---	----	---	----

**Pada Tabel 2.1.** Daftar aksara Hiragana bahasa Jepang dengan cara penulisan dan pengucapannya.

Kedua, aksara Katakana (片仮名). Aksara Katakana terbentuk dari garis-garis yang cenderung kaku. Aksara Katakana biasa digunakan untuk menuliskan kata-kata serapan dalam bahasa Jepang, negara asing, nama binatang, nama orang asing, nama tumbuhan dan kota-kota luar negeri. Sering juga dipakai orang untuk menulis nama-nama perusahaan dan kata-kata yang perlu ditonjolkan dalam sebuah kalimat. Bentuk-bentuk aksara Katakana dapat dilihat pada table 2.2.[2][3]

**Tabel 2.2.** Daftar Aksara Katakana

Katakana	Cara membaca	Katakana	Cara membaca	Katakana	Cara membaca
ア	A	カ	Ka	サ	Sa
イ	I	キ	Ki	シ	Shi
ウ	U	ク	Ku	ス	Su
エ	E	ケ	Ke	セ	Se
オ	O	コ	ko	ソ	So
タ	Ta	ナ	Na	ハ	Ha
チ	Chi	ニ	Ni	ヒ	Hi
ツ	Tsu	ヌ	Nu	フ	Fu
テ	Te	ネ	Ne	ヘ	He
ト	To	ノ	No	ホ	Ho
マ	Ma	ラ	Ra	ヤ	Ya
ミ	Mi	リ	Ri	ユ	Yu
ム	Mu	ル	Ru	ヨ	Yo
メ	Me	レ	Re	ワ	Wa
モ	Mo	ロ	Ro	ヲ	Wo

ン	N	-	-	-	-
ガ	Ga	ザ	Za	ダ	Da
ギ	Gi	ジ	Ji	チ	Di
グ	Gu	ズ	Zu	ツ	Du
ゲ	Ge	ゼ	Ze	デ	De
ゴ	Go	ゾ	Zo	ド	Do
バ	Ba	パ	Pa	キャ	Kya
ビ	Bi	ピ	Pi	キュ	Kyu
ブ	Bu	プ	Pu	キョ	Kyo
ベ	Be	ペ	Pe	-	-
ボ	Bo	ポ	Po	-	-
シャ	Sha	チャ	Cha	ニャ	Nya
シュ	Shu	チュ	Chu	ニユ	Nyu
ショ	Sho	チョ	Cho	ニョ	Nyo
ヒャ	Hya	ミャ	Mya	リャ	Rya
ヒュ	Hyu	ミュ	Myu	リュ	Ryu
ヒョ	Hyo	ミョ	Myo	リョ	Ryo
ギャ	Gya	ジャ	Ja	ビャ	Bya
ギユ	Gyu	ジュ	Ju	ビユ	Byu
ギョ	Gyo	ジョ	jo	ビョ	Byo
ピャ	Pya	ウイ	Wi	イエ	Ye
ピュ	Pyu	ウエ	We	シェ	She
ピョ	Pyo	ウオ	Wo	ジェ	Je
ヴァ	Va	チェ	Che	ドウ	Du
ヴィ	Vi	ティ	Ti	デュ	Dyu
ヴ	Vu	トウ	Tu	フユ	fyu
ヴェ	Ve	テユ	Tyu	-	-

ヴォ	Vo	ディ	di	-	-
ツァ	Tsa	ファ	Fa	-	-
ツイ	Tsi	フィ	Fi	-	-
ツェ	Tse	フェ	Fe	-	-
ツォ	Tso	フォ	Fo	-	-

**Pada Tabel 2.2.** Daftar aksara Katakana bahasa Jepang dengan cara penulisan dan pengucapannya.

Ketiga, aksara Kanji (漢字). Aksara Kanji merupakan salah satu jenis huruf bahasa Jepang yang paling sering digunakan oleh orang Jepang. Berbeda dengan jenis huruf sebelumnya seperti Hiragana, Hiragana digunakan oleh anak-anak disekolah negara Jepang untuk belajar cara membaca huruf Kanji. Huruf Kanji bukanlah huruf asli yang dibuat oleh orang Jepang, melainkan huruf Kanji diambil dari huruf bahasa China yang kemudian diterapkan dan dikembangkan menjadi huruf Kanji. Bentuk-bentuk aksara Kanji dapat dilihat pada tabel 2.3.[3]

**Tabel 2.3** Tabel Aksara Kanji

Kanji	On-yomi	Kun-yomi
一	ichi	hito-tsu
生	sei	iki-ru, i-mu
桜	ou	sakura

Keempat, Roomaji (ローマ字). Roma atau Romaji adalah huruf latin. Huruf latin yang biasanya terdiri dari 26 huruf dari A sampai Z, dimana satu huruf melambangkan satu bunyi. Dalam bahasa Jepang, huruf Roma hanya digunakan sebanyak 22 huruf saja, 4 huruf lainnya tidak digunakan yakni l, q, v dan x. Jika ingin menulis kata Jepang dengan menggunakan huruf Romaji maka harus memperhatikan tanda baca. Tanda baca ini dapat menimbulkan cara baca yang berbeda dan akan memiliki arti yang berbeda juga. Bentuk Roomaji dapat dilihat

pada tabel 2.4.[3]

**Tabel 2.4.** Tabel Romanji

<b>Kanji</b>	<b>Hiragana</b>	<b>katakana</b>	<b>Romaji/Romaji</b>
桜	さくら	サクラ	sakura
港	みなと	ミナト	minato
星	ほし	ホシ	hoshi

**Pada tabel 2.4** merupakan urutan tulisan huruf jepang yang dimulai dari huruf kanji, hiragana, katakana, dan romaji. Keempat jenis huruf tersebut memiliki cara membaca yang sama dan arti yang sama, yaitu “sakura”, “minato”, dan “hoshi”

## **2.2 Data Wisatawan**

Menurut Hideaki Tomioka dalam situsnya <https://travel.kompas.com/read/2017/01/25/192500127/kunjungan.wisatawan.indonesia.ke.jepang.melonjak.tajam> ” Pada tahun 2016 tercatat sebagai jumlah kunjungan tertinggi wisatawan Indonesia ke Jepang. Total 270.000 wisatawan Indonesia yang berkunjung ke Jepang selama periode tahun 2016. Kemudian melonjak 32% dari kunjungan tahun lalu, data tersebut disebutkan pada acara jumpa pers Hoshinoya Bali.

Kemudian menurut General Manager Operation Officer HIS Travel Indonesia Arief Kurnia dalam situsnya [ekonomi.bisnis.com/read/20180911/12/83708/turis-indonesia-yang-ke-jepang-diprediksi-naik-30-tahun-ini](http://ekonomi.bisnis.com/read/20180911/12/83708/turis-indonesia-yang-ke-jepang-diprediksi-naik-30-tahun-ini), “Data yang didapat dari tahun 2015 mencapai 205.000 orang, lalu pada 2016 mencapai 270.000 orang, tahun 2017 mencapai 330.000 orang, dan tahun lalu mencapai 400.000 orang. Setiap tahunnya orang Indonesia yang berwisata ke Jepang terus meningkat.

## **2.3 Optical Character Recognition (OCR)**

OCR merupakan software aplikasi yang digunakan untuk mendeteksi

sebuah teks , angka, maupun sebuah pola karakter dari sebuah gambar. Dalam pengaplikasiannya di dunia nyata, OCR dapat membantu melakukan berbagai macam hal, contohnya seperti mendeteksi plat kendaraan untuk kebutuhan area parkir,

barcode  
untuk  
penjualan  
pasar  
swalayan



scan

di

atau

minimarket, untuk mendeteksi teks bahasa asing, dan lainnya.[4]

Gambar 2.3. Cara Kerja OCR

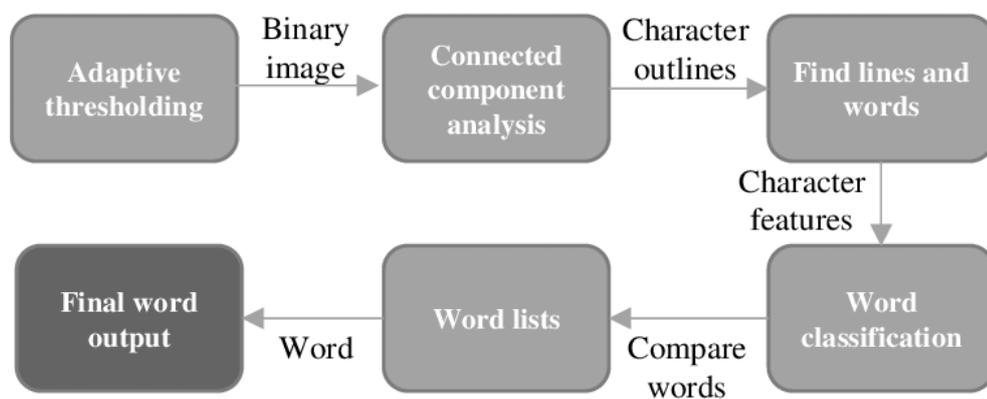
## 2.4 Tesseract OCR

Menurut Smith (2017), Tesseract OCR adalah suatu engine Optical Character Recognition. Tesseract OCR merupakan sebuah mesin optical character recognition yang sekarang dikembangkan oleh google. Pada sebuah software aplikasi, tesseract OCR biasanya digunakan sebagai tambahan library baru dari sebuah project dalam pembuatan software maupun aplikasi yang nantinya berfungsi sebagai pendeteksian. Salah satu contohnya dalam pembuatan aplikasi android dengan menggunakan software android studio dalam pengembangannya, android studio tidak memiliki atribut OCR di dalamnya sehingga saat pembuat aplikasi ingin

membuat sebuah aplikasi dengan mengandalkan OCR sebagai point utama dari aplikasi tersebut, maka pembuat aplikasi harus menambahkan library baru untuk OCR salah satunya Tesseract OCR engine.[5]

Tesseract OCR banyak mendukung berbagai macam bahasa dalam pengenalan atau pendeteksian teksnya. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan salah satu dari banyaknya pilihan bahasa, yaitu bahasa jepang yang akan digunakan dalam pendeteksian teks pada gambar.

Berikut Algoritma Tesseract OCR Engine dapat dilihat pada gambar 2.4:



Gambar 2.4. Algoritma Tesseract OCR

Berikut penjelasan mengenai algoritma pada gambar 2.4:

- Gambar Input

Gambar berwarna atau grayscale (keabu-abuan) sebagai input. Meskipun Tesseract menerima dengan ekstensi .tiff dan .bmp secara native, tetapi juga dapat memproses gambar dengan format ekstensi yang lainnya. Gambar yang ideal untuk tesseract engine adalah gambar yang flat.

- Adaptive Thresholding

Melakukan reduksi dari grayscale image ke binary image. Algoritma mengasumsikan gambar terdiri dari foreground pixel dan background pixel. Kemudian, menghitung threshold yang optimal untuk memisahkan kedua pixel.

- Connected-Component Labeling

Tesseract menelusuri pixel dalam gambar, mengidentifikasi foreground pixel, dan di tandai sebagai blob atau potential character.

- Line Finding Algorithm

Garis dari teks ditemukan dari hasil analisa space gambar yang berdekatan dengan potential character. Algoritma ini mencari lokasi yang memiliki pixel kurang dari threshold tertentu. Hasilnya berupa area yang ditandai sebagai potential line.

- Baseline Fitting Algorithm

Setelah setiap garis dari teks ditemukan, tesseract memeriksa garis teks untuk memperkirakan tinggi teks. Proses ini merupakan langkah awal dalam mengenai karakter.

- Fixed Pitch Detention

Tesseract engine memperkirakan lebar karakter. Nilai ini merupakan nilai incremental yang akan digunakan oleh tesseract engine dalam mengekstrak karakter demi karakter.

- Non-Fixed Pitch Spacing Delimiting

Karakter yang tidak seragam dengan lingkungan disekitar karakter tersebut akan diklarifikasi ulang untuk diproses secara terpisah dari keseluruhan.

- Word Recognition

Setelah menemukan seluruh possible character dan possible line dalam gambar, tesseract engine melakukan word recognition dengan menelusuri garis. Kata kemudian dikirim kepada contextual dan syntactical analyzer untuk meningkatkan tingkat akurasi.

Setelah hasil dari pendeteksian OCR pada gambar teks didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menguji tingkat keakurasian pada pengenalan karakter atau Character Accuracy (Cacc). Untuk menghitung

banyaknya karakter teks bahasa jepang yang dapat dideteksi dengan benar, maka menggunakan persamaan.[5]

## **2.5 Visual Studio Code (VS Code)**

VS Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh VS Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi VS Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor-teks editor yang lain.

Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di link Github. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code ke depannya.[6]

## **2.6 Apache Cordova**

Apache Cordova adalah platform untuk membangun native mobile applications menggunakan HTML, CSS dan JavaScript. Native mobile application yang didukung antara lain Android, iOS, Windows Phone dan Blackberry.

Apache Cordova berisi sekumpulan API (Application Programming Interface) untuk mengakses device dari perangkat mobile. Device itu antara lain

kamera, GPS (Global Positioning System), storage dan lain-lain. Dengan menunggunakan UI (User Interface) framework seperti jQuery Mobile, Dojo Mobile atau Sencha Touch, maka kita dapat mengakses API ini. Dengan kata lain kita dapat membangun aplikasi hanya menggunakan HTML, CSS dan Javascript.

Dengan menggunakan API dari Cordova, kita tidak perlu membangun aplikasi menggunakan native code seperti Java, Objective-C dan lainnya. Kita hanya menggunakan teknologi web dengan bahasa pemrograman web dan diinstall pada perangkat mobile yang bersangkutan. Karena menggunakan Javascript, aplikasi yang kita bangun pada suatu platform mobile dapat digunakan di platform lain dengan sedikit atau tanpa perubahan.

Aplikasi yang dihasilkan dari Cordova adalah dikemas dalam aplikasi menggunakan SDK masing-masing platform dan dapat diterapkan ke dalam platform lain menggunakan SDK platform tersebut. Cordova cocok untuk:

- Seorang programmer untuk perangkat mobile yang muti platform, cukup membuat sekali coding tanpa harus melakukan implementasi ulang pada setiap platform
- Seorang web developer di mana ada aplikasi yang perlu dijalankan pada perangkat mobile untuk mengakses aplikasi yang dibuatnya
- Seorang programmer perangkat mobile yang tertarik membangun plugin dalam WebView.[7]

## **2.7 Phonegap**

PhoneGap adalah sebuah kerangka kerja/framework open source yang dipakai untuk membuat aplikasi cross-platform mobile dengan HTML, CSS, dan JavaScript. PhoneGap menjadi suatu solusi yang ideal untuk seorang web developer yang tertarik dalam pembuatan aplikasi di smartphone.

PhoneGap juga merupakan solusi ideal bagi mereka yang tertarik untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat berjalan pada beberapa perangkat smartphone dengan basis kode yang sama. Artinya, cukup hanya dengan 1 kali koding saja, anda

bisa membuat aplikasi untuk smartphone iPhone, Android, Blackberry, Symbian dan Palm. Tidak perlu koding secara terpisah, misal ingin membuat aplikasi untuk iPhone, saya perlu membuat koding untuk iPhone, untuk membuat aplikasi Android, saya perlu membuat koding Android dan seterusnya. Jadi, dengan PhoneGap ini bisa menghemat waktu anda dalam membuat aplikasi untuk beberapa smartphone dengan sekaligus dan seorang programmer/developer web juga bisa membuat aplikasi mobile, tidak hanya programmer Java dan lain-lain. Nah, hal ini bisa disebut dengan cross-platform karena PhoneGap dapat membuat aplikasi pada beberapa smartphone dengan hanya 1 koding.[8]

## **2.8 Bahasa Pemrograman JSON dan Javascript**

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data.

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengijinkan pengeksekusian perintah perintah di sisi user, yang artinya di sisi browser bukan di sisi server web.

Javascript bergantung kepada browser(navigator) yang memanggil halaman web yang berisi skrip skrip dari Javascript dan tentu saja terselip di dalam dokumen HTML. Javascript juga tidak memerlukan kompilator atau penterjemah khusus untuk menjalankannya (pada kenyataannya kompilator Javascript sendiri sudah

termasuk di dalam browser tersebut). Lain halnya dengan bahasa “Java” (dengan mana JavaScript selalu di banding bandingkan) yang memerlukan kompilator khusus untuk menterjemahkannya di sisi user/klien.

## **2.9 Onsen UI**

Onsen UI adalah kerangka kerja dan komponen antarmuka open-source untuk pengembangan aplikasi seluler hibrida HTML5, berdasarkan PhoneGap / Cordova. Ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi seluler menggunakan teknologi Web seperti CSS, HTML5, dan JavaScript. Meskipun awalnya didasarkan pada AngularJS dan mendukung jQuery, dengan versi 2, Onsen UI telah menjadi kerangka kerja JavaScript-agnostic, yang berarti pengembang dapat membuat aplikasi seluler dengan atau tanpa kerangka JavaScript. Antarmuka UI juga menyediakan alat dan layanan lengkap melalui Monaca, keduanya produk dikembangkan oleh perusahaan yang sama. Onsen UI diciptakan pada tahun 2013. Kemudian apa saja fitur yang ada dalam onsen ui. Fitur Onsen ui, antara lain sebagai berikut. Memiliki Theme Roller. Dapat di gunakan untuk memodifikasi style komponen template. Telah menggunakan font-awesome. Multi-screen layar supor untuk berbagi layar headset. Sedikit berbeda dengan ionic. Dalam kasus para development, onsen ui telah memiliki fitur tambahan yaitu integrasi dengan monaca.[12]

## **2.10 Local Storage**

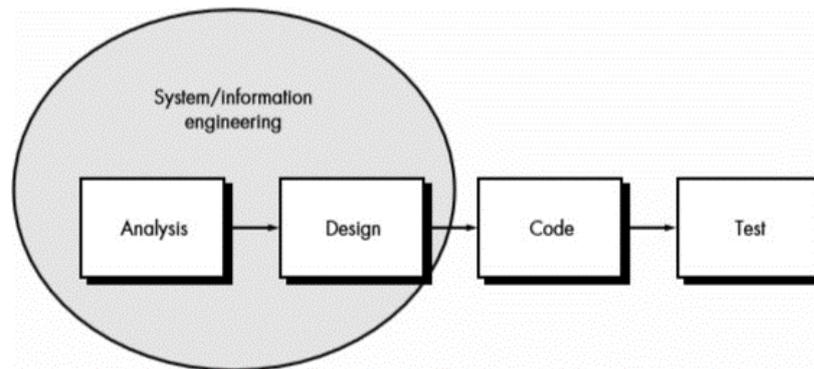
Local storage merupakan fungsi di javascript yang cara kerjanya sama seperti cookie (data disimpan dalam browser) tapi memiliki beberapa kelebihan-kelebihan. Local storage dapat menyimpan data lebih aman dan lebih besar dibandingkan dengan cookie. Local storage juga dapat menyimpan data lebih dari 5 MB tanpa harus membebani performa browser. Banyak hal yang bisa dilakukan saat membangun aplikasi web maupun android dengan menggunakan fungsi ini dan

dapat mempermudah anda dalam membuat atau membangun sebuah website yang lebih responsif di sisi client.[11]

## 2.11 Model Pengembangan (Research and Development)

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* dengan menggunakan teknologi *Tesseract OCR* berbasis android sebagai media belajar bahasa Jepang. Berdasarkan tujuan itu, digunakan metode *Research and Development* (R&D) agar pengembangan dari sistem informasi tersebut dapat memenuhi standar kualitas. *Research and Development* (*R & D*) adalah proses mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan atau *a process used develop and validate educational product* (Borg and Gall, 1989). Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010) [9].

Aplikasi mobile ini dibangun menggunakan model pengembangan *Linear Sequential Model* atau yang biasa disebut *Waterfall Model*.



Gambar 2.11. *Waterfall Model*

Model ini bersifat sistematis, mempunyai langkah-langkah yang harus dilalui untuk mengembangkan *software* yang dimulai dari analisis, desain, *coding*, uji coba, dan pemeliharaan (Pressman, 2001) [10].

## **2.12 Text to Speech**

Text to speech digunakan untuk mengubah dari bentuk teks menjadi bentuk keluaran suara menggunakan pemrograman Java. Pada aplikasi ini text to speech berfungsi untuk mengubah hasil teks bahasa Jepang dan hasil terjemahan bahasa Indonesia yang didapat dari proses Tesseract OCR dan Yandex Translate API menjadi hasil keluaran dalam bentuk suara.

## **2.13 Black box Testing**

Black box testing merupakan salah satu metode pengujian untuk sebuah aplikasi yang baru dibuat dengan memfokuskan pengujian pada hasil keluaran aplikasi. Menurut Shalahuddin dan Rosa (2011), Black Box Testing adalah metode untuk menguji software aplikasi dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pada metode pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil dari keluaran yang dibutuhkan sudah sesuai atau tidak sesuai dengan tujuan awal pembuatan aplikasi.[10]

## **2.14 Yandex Translate API**

Yandex Translate API merupakan salah satu fitur web translator dengan 95 bahasa pilihan yang dimiliki oleh mesin pencari yandex (yandex.com) yang dimiliki oleh sebuah perusahaan Rusia dengan pangsa pasar sekitar 56,4% (Yandex.Radar, Maret 2018). Yandex juga beroperasi di Belarus, Kazakhstan dan Turki. Lebih dari 90% pengguna Internet di Rusia yang tinggal di kota-kota dengan populasi 100.000 atau lebih menggunakan layanan Yandex (Mediascope, November 2017, 12-64 y. o., desktop dan perangkat mobile). Yandex translate API digunakan sebagai interface dari aplikasi yang akan dibuat sebagai penerjemah bahasa. Perbedaan dari segi jumlah bahasa antara yandex translate API dengan google translate API dan Microsoft translate API, yaitu Yandex translate API memiliki 95 bahasa pilihan, sedangkan google translate API memiliki 103 bahasa pilihan dan Microsoft translate API memiliki 64 bahasa pilihan. Dibandingkan dengan google translate

API, yandex translate API masih kalah banyak dari jumlah bahasa pilihan, tetapi kelebihan dari yandex translate API dibandingkan dengan yang lain adalah bersifat open source untuk semua bahasa yang dipilih tanpa ada syarat apapun dalam penggunaannya, berbeda dengan google translate API dan Microsoft translate API yang memiliki syarat tertentu untuk menggunakannya.

## **2.15 Flowchart Diagram**

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang berfungsi untuk menggambarkan secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program atau langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart menolong seorang analis dan programmer untuk memecahkan suatu permasalahan kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan membantu dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart dapat memudahkan penyelesaian masalah-masalah yang perlu dievaluasi dan perlu dipelajari lebih lanjut[11].

Flowchart yang berfungsi untuk menggambarkan proses yang berkaitan dengan komputer dibagi menjadi dua macam, yaitu :

### **a. Flowchart Sistem (System Flowchart)**

Flowchart sistem merupakan bagan-bagan yang menggambarkan urutan setiap proses dalam suatu sistem dengan menunjukkan alat media masukan(input), keluaran(output), serta jenis media penyimpanan dalam proses pengolahan data.

### **b. Flowchart Program (Program Flowchart)**

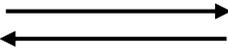
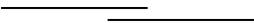
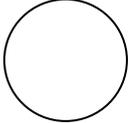
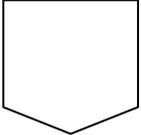
Flowchart program merupakan bagan-bagan yang menggambarkan urutan instruksi yang digambarkan dengan simbol-simbol tertentu untuk memecahkan masalah dalam suatu program. Simbol-simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan setiap proses didalam program.

Simbol-simbol dalam flowchart dapat diklasifikasikan menjadi 3 tiga kelompok, yaitu:

1) Simbol Penghubung/Alur (Flow Direction Symbol)

Simbol penghubung/alur merupakan simbol flowchart yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol satu dengan simbol yang lain atau menyatakan transisi atau sambungan dalam suatu proses. Simbol penghubung/alur ditunjukkan pada Tabel 2.15.1

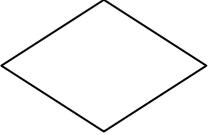
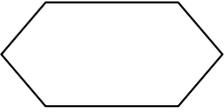
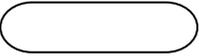
**Tabel 2.15.1** Simbol-simbol Penghubung/Alur

No	Simbol	Keterangan
1		<b>Simbol arus/flow</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses.
2		<b>Simbol Communication Link</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan adanya transisi suatu data/informasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya
3		<b>Simbol Connector</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang sama
4		<b>Simbol Offline Connector</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda

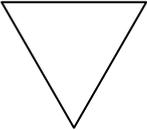
2) Simbol Proses (Processing Symbol)

Simbol proses merupakan simbol dalam flowchart berfungsi untuk menunjukkan proses pengolahan data yang dilakukan dalam suatu sistem. Simbol proses ditunjukkan pada Tabel 2.15.2

**Tabel 2.15.2.** Simbol-simbol Proses

No	Simbol	Keterangan
1		<b>Simbol Manual</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer (manual)
2		<b>Simbol Decision/Logika</b> Simbol ini berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, ya/tidak.
3		<b>Simbol Predefined Process</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
4		<b>Simbol Terminal</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu <i>program</i>
5		<b>Simbol Keying Operation</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan

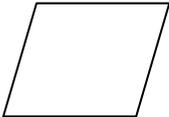
		menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
--	--	-----------------------------------------------------------

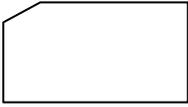
6		<b>Simbol off-line storage</b> Simbol ini berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
7		<b>Simbol Manual Input</b> Simbol ini berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>

### 3) Simbol Masukan-Keluaran (input-output symbol)

Simbol input-output merupakan simbol dalam flowchart yang berfungsi untuk menyatakan proses input (masukan) dan output (keluaran/hasil) tanpa bergantung pada jenis peralatannya. Simbol input-output ditunjukkan pada Tabel 2.15.3

**Tabel 2.15.3.** Simbol-simbol Input-Output

No	Simbol	Keterangan
1		<b>Simbol Input-Output</b> Simbol ini berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya

2		<p style="text-align: center;"><b>Simbol Punched Card</b></p> <p>Simbol ini berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu</p>
3		<p style="text-align: center;"><b>Simbol Disk Storage</b></p> <p>Simbol ini berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i></p>
4		<p style="text-align: center;"><b>Simbol Document</b></p> <p>Simbol ini berfungsi untuk menyatakan dokumen <i>input/output</i></p>
5		<p style="text-align: center;"><b>Simbol Display</b></p> <p>Simbol ini berfungsi untuk menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan berupa layar/<i>monitor</i></p>

**Tabel 2.15.3** Simbol input-output flowchart

Dalam membuat flowchart ada beberapa pedoman-pedoman yang harus diperhatikan, yaitu:

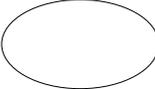
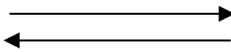
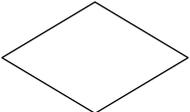
- a. Flowchart digambarkan mulai dari halaman paling atas lalu ke bawah dan dari kiri ke kanan.
- b. Proses yang digambarkan harus dideskripsikan dengan teliti agar mudah dimengerti oleh pembaca.
- c. Kapan proses dimulai dan berakhir harus ditentukan dengan seksama.
- d. Setiap langkah dari proses harus berada pada urutan yang tepat.
- e. Lingkup dan jangkauan dari proses yang sedang digambarkan harus ditelaah dengan seksama. Percabangan yang mengiris proses yang sedang

digambarkan tidak perlu dimasukkan dalam flowchart yang sama. Simbol penghubung harus dipakai dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan semuanya jika percabangan tidak ada kaitannya dengan sistem.

## 2.16 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan permodelan yang bersifat konseptual yang mendeskripsikan relasi atau hubungan antara entitas dalam basis data, Jika DFD digunakan untuk memodelkan sistem maka ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan relasi antar data. Adapun hubungan yang dapat terjadi dalam entitas antara lain: *one to one*, *one to many*, dan *many to many*. Simbol-simbol ERD yang digunakan untuk menggambarkan urutan dan tata letak database ditunjukkan pada Tabel 2.16.

**Tabel 2.16.** Simbol-simbol ERD

No	Simbol	Arti	Keterangan
1		Entitas	Objek yang dapat dibedakan
2		Atribut	Karakteristik dari entitas atau relasi
3		Konektor	Penghubung antar entity, relasi, dan atribut
4		Relasi	Hubungan yang terjadi antar entity