

PERANCANGAN APLIKASI *TEXT TO SPEECH* DALAM PENGUCAPAN KATA BAHASA JEPANG BERBASIS *ANDROID*

Shokhibul Kahfi

Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya 60118
Telp: 031-5931800, Fax: 031-5927817
Shokhibulkahfi03@gmail.com

Abstract

In this research will design and create Text to Speech Application of Japanese word-based pronunciation by using Japanese characters (Hiragana, Katakana and Kanji) as input. By using Tesseract OCR Engine to recognize the image of Japanese characters into Latin text sertra using Cloud Text to Speech API to convert from text to sound pronunciation in Japanese language. added also Google cloud Translation API that serves to translate Japanese words into Indonesian.

Based on the accuracy level test to recognize Japanese characters, sound pronunciation and Indonesian word translation, there are 30 test data from each category, resulting in accuracy of camera shooting test of 86% and 91% of shooting test from gallery for character recognition test, voice pronunciation and Indonesian translation. Thus this application is expected to function to facilitate someone who wants to learn words related to japanese language and pronunciation in accordance with the Japanese language pronunciation is good and true.

Keywords: *Image, Character Japanese, OCR Engine, Text to Speech, Android.*

Abstrak

Pada penelitian ini akan merancang dan membuat *Aplikasi Text to Speech* Pengucapan kata dalam bahasa Jepang berbasis Android dengan menggunakan citra karakter huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji) sebagai masukan. Dengan menggunakan *Tesseract OCR Engine* untuk mengenali citra karakter huruf Jepang ke teks latin sertra menggunakan *Cloud Text to Speech API* untuk mengkonversi dari teks ke suara pengucapan kata dalam bahasa Jepang yang benar. ditambahkan juga *Google cloud Translation API* yang berfungsi untuk menerjemahkan kata bahasa Jepang ke bahasa Indonesia.

Berdasarkan hasil pengujian tingkat keakuratan untuk mengenali karakter huruf Jepang, pengucapan suara dan terjemahan kata bahasa Indonesia, terdapat 30 data uji dari setiap kategori, menghasilkan nilai akurasi pengujian pengambilan gambar dari kamera sekitar 86% dan 91% pengujian pengambilan gambar dari galeri untuk pengujian pengenalan karakter, suara pengucapan dan terjemahan bahasa Indonesia. Dengan demikian aplikasi ini diharapkan berfungsi untuk memudahkan seseorang yang ingin mempelajari kata-kata yang berhubungan dengan bahasa jepang dan pengucapan yang sesuai dengan pelafalan bahasa Jepang yang baik dan benar.

Kata Kunci: Gambar, Karakter Jepang, OCR Engine, Text to Speech, Android.

1. PENDAHULUAN

Bahasa Jepang menjadi salah satu bahasa yang menarik untuk dipelajari. Menurut survei yang dilakukan oleh CBI Education & Skills Survey 2012, bahasa Jepang menjadi salah satu dari 10 bahasa yang patut untuk dipelajari karena kebudayaan Jepang banyak menginspirasi masyarakat baik dalam hal yang kecil. Selain itu, bahasa Jepang dianggap penting karena pilar perdagangan dan penelitian di Asia dipegang oleh negara Jepang sehingga untuk dapat berkomunikasi dengan masyarakatnya tentu harus mampu menguasai bahasa oriental dari negara tersebut. Bahasa Jepang merupakan salah satu bahasa yang sulit untuk dipelajari karena penulisan dan pengucapannya yang relatif rumit serta memiliki tiga jenis penulisan yaitu Hiragana, Katakana dan Kanji.

Pembahasan mengenai bahasa sebagai alat komunikasi dan sebagai alata untuk mengetahui informasi yang kita butuhkan baik dalam bentuk percakapan maupun tertulis, tidak lepas dari teknologi informasi dan komunikasi yang hingga saat ini berkembang dengan sangat cepat. Salah satunya adalah perkembangan dalam bidang teknologi *Text To Speech* yang merupakan cabang ilmu dari pemrosesan bahasa alami. *Text To Speech* Sendiri adalah suatu sistem pengkonversi dari teks menjadi suara ucapa ataupun suara yang dihasilkan dari sistem *cloud Text to Speech API* yang salah satunya bisa kita dapatkan melalu Google Developer untuk membuat pengembangan aplikasi yang akan kita buat.

Dalam proses perancangan, pembuatan aplikasi *Text To Speech* ini perlu ada pembelajaran untuk mengenali karakter huruf Jepang yang cukup sulit untuk dimengerti. Hal ini dikarenakan proses pengenalan memerlukan masukan berupa text dengan karakter huruf Jepang. Untuk mengatasi masalah masukan berupa huruf teks bahasa jepang, maka teknik *Optical Character Recognition (OCR)* dapat digunakan untuk mengenali karakter huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji). *OCR* adalah teknik untuk mengubah teks non digital menjadi text digital atau dapat diartikan secara harfiah sebagai pengenalan karakter optik, seperti mengenali gambar karakter huruf yang diambil melalui hasil foto atau scan gambar.

Pada proses pengenalan karakter menurut penelitian (Rindiani, H. 2015, "Aplikasi Android untuk Pengenalan Citra karakter Jepang dengan library Tesseract", Ilmu Komputer IPB, Bogor) Pada penelitian ini sistem pengenalan karakter Jepang berbasis Android dirancang untuk mengenali citra karakter Jepang dan

menerjemahkannya menjadi bahasa Indonesia menggunakan library Tesseract OCR (Optical Character Recognition).[1] Pada penelitian ini terdapat beberapa kebutuhan fungsional pengguna yaitu mengambil gambar dengan kamera, mengambil gambar dari galeri, melakukan konversi dari citra ke teks, mengedit teks Jepang hasil OCR, dan menampilkan hasil terjemahan teks Jepang. Berdasarkan 10 sampel karakter Jepang yang telah diuji, nilai akurasi yang di dapat dari pengujian gambar dari kamera sekitar 80% dan gambar dari galeri 94%. Selain itu pegujian aplikasi menggunakan kuesioner mencapai 91%.

Berdasarkan pembahasaan di atas maka pada penelitian ini akan merancang dan membuat Aplikasi Text to Speech Pengucapan kata dalam bahasa Jepang berbasis Android dengan menggunakan citra karakter huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji) sebagai masukan yang bisa diambil dari citra yang mengandung karakter huruf Jepang melalui kamera. dengan menggunakan Tesseract OCR Engine untuk mengenali citra karakter huruf Jepang ke text latin sertra menggunakan cloud Text to Speech API untuk mengkonversi dari teks bahasa jepang ke suara pengucapan kata dalam bahasa Jepang yang benar. dan akan ditambahkan juga Google cloud Translation API yang berfungsi untuk menerjemahkan kata bahasa Jepang Ke bahasa Indonesia yang akan lebih mempermudah untuk mempelajari kata-kata yang berhubungan dengan bahasa Jepang. Mesin OCR dan API (Application Programming Interface) yang berbasis bahasa pemrograman C/C++ ini akan diterapkan pada platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Dalam penelitian ini juga mempertimbangkan sudut pengambilan citra katarker huruf Jepang dan tingkat kejelasan dari gambar yang diambil serta melakukan pengujian terhadap aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa jepang dengan metode Black Box (pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak) dan Waterfall (proses pengembangan perangkat lunak secara berurutan atau seperti air terjun yang mengalir dari atas ke bawah, seperti analisis kebutuhan, desain sistem, penerapan atau pembuatan (kontruksi), pengujian dan evaluasi).

2. METODE PENELITIAN

Pada tahap metodologi penelitian ini metode untuk pengembangan yang digunakan adalah menggunakan metode *Waterfall*. *Metode Waterfall* merupakan metode untuk proses pengembangan perangkat lunak yang berurutan

atau seperti air terjun yang mengalir dari atas ke bawah, yang dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir kebawah melewati fase-fase seperti, seperti Analisis kebutuhan Sistem, Perancangan atau Desain sistem, Penerapan atau Pembuatan (*Implementasi*) Sistem, Pengujian dan Evaluasi.

2.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan sistem yang meliputi, hardware, Software dan kebutuhan Fungsional, dengan memodelkan menggunakan *Use Case Diagram*, interaksi antara pengguna dengan sistem yang akan dibuat, Ada beberapa analisis yang dilakukan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi ini :

2.1.1 Analisis Kebutuhan Hardware

Analisis kebutuhan hardware adalah menentukan perangkat- perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi. Hardware ini tentunya berdasarkan standar minimum untuk menjalankan software yang digunakan. Dibutuhkan perangkat keras untuk mendukung pembuatan aplikasi ini.

2.1.2 Analisis Kebutuhan Software

Aplikasi yang akan dibuat dan dikembangkan adalah aplikasi berbasis android dengan menggunakan Tesseract OCR Engine, Cloud Text To Speech API dan Google Translator API. Dibutuhkan perangkat lunak untuk pembuatan aplikasi ini

2.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Fungsi utama dari aplikasi Text to Speech pengucapan kata bahasa Jepang ini adalah untuk memudahkan pengguna yang ingin belajar karakter huruf jepang dan juga pengucapan suara dalam bahasa jepang serta terdapat terjemahan bahasa Indonesia dari karakter yang dikenali. Dari proses analisis kebutuhan fungsional pengguna akan didapatkan Use Case Diagram, Terdapat 3 kebutuhan fungsional pengguna yaitu melakukan konversi dari citra karakter huruf jepang ke text, melakukan penerjemahan ke bahasa indonesia, pengucapan suara yang sesuai dengan pelafalan bahasa jepang.

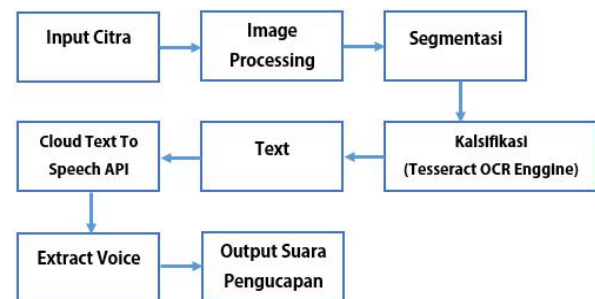
2.2 Perancangan Sistem

Tahap ini sistem dirancang menggunakan *Tesseract OCR Engine* yang merupakan mesin OCR (*Optical Character Recognition*) open source yang dapat digunakan

untuk pengenalan citra karakter huruf *Jepang* (*Hiragana, Katakana dan Kanji*) ke teks bahasa Jepang dan juga menggunakan Cloud Text to Speech API yang merupakan konverter yang dimiliki Google Developer untuk mengubah Teks menjadi suara pengucapan. Pada tahap perancangan sistem ini akan dibuat Block diagram sistem, Flowchart alur sistem, Use case diagram sistem dan Activity diagram sistem.

2.2.1 Block diagram Sistem

Dapat dilihat blok diagram dan flowchart alur sistem dalam perancang aplikasi Text To speech pengucapan suara dalam bahasa jepang pada Gambar 3.1 Blok Diagram dan Gambar 3.2 flowchart alur sistem aplikasi dibawah ini :



Gambar 3.1 Block Diagram Sistem Aplikasi Text To Speech

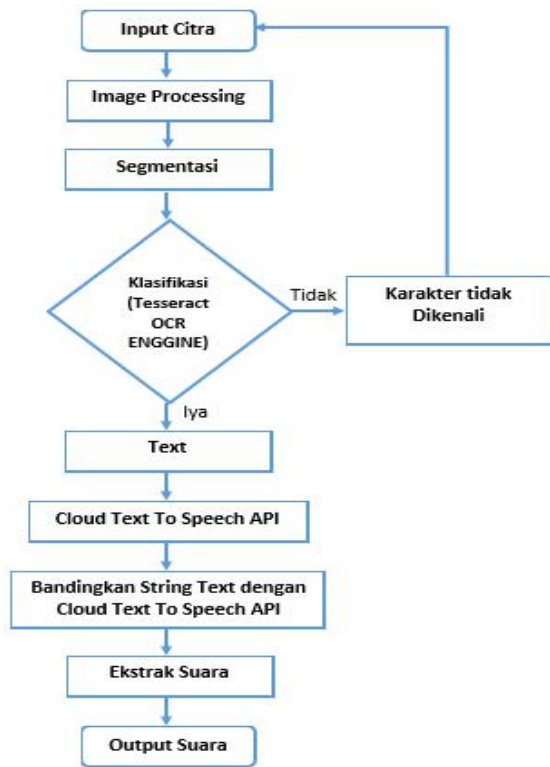
Sistem aplikasi text to speech ini melalui proses memasukkan citra karakter yang ingin dikenali ke sistem. Setelah memasukkan citra tahap selanjutnya adalah dilakukan proses image processing untuk merubah citra ke grayscale dan melakukan proses smooting atau penghalusan citra dari noise dan akan yang menghasilkan image biner, tahap berikutnya dilakukan proses segmentasi untuk mendeteksi komponen – komponen karakter yang saling terhubung antara satu karakter dengan karakter yang lain. Setelah tahap segmentasi dilakukan, citra akan di klasifikasikan menggunakan Tesseract OCR Engine dengan mencari kombinasi jarak terbaik dari data training dan data uji. Disini *Tesseract OCR Engine* sudah menyediakan data training yang dapat diunduh sesuai jenis bahasa yang ingin dikenali, setelah citra dikenali ke sistem akan keluar output berupa teks yang sesuai dengan karakter yang ingin dikenali.

Berikutnya melakukan konversi dari teks ke suara dengan bantuan cloud Text to speech API untuk menghasilkan suara pengucapan kata dalam bahasa jepang yang akurat dan efektif.

2.2.2 Flowchart Alur Sistem

Alur sistem dalam perancangan Aplikasi Text To Speech dalam pengucapan kata dalam bahasa jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji)

dapat dilihat pada flowchart pada Gambar 3.2 tersebut.



Gambar 3.2 Flowchar Alur Sistem Aplikasi Text To Speech

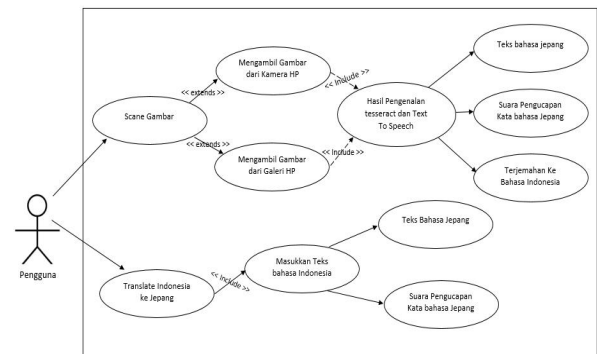
Pada perancangan sistem ini, terdapat 2 proses utama yang harus dilakukan. Tahap perancangan sistem awalan harus memasukan citra atau gambar yang berisi karakter, teks atau simbol *huruf Jepang (Hiragana, Katakana atau Kanji)* yang akan diproses terlebih dahulu untuk dikenali ke dalam teks bahas Jepang. tahap pertama melakukan *Image Processing* yang meliputi citra *grayscale*, *smoothing*, dan *thresholding*. Setelah *image processing* selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan *Segmentasi Citra*. *Segmentasi citra* bertujuan untuk memisahkan area-area pengamatan dari setiap karakter yang akan dikenali, seperti memisahkan kata ke dalam karakter-karakter dan memisahkan kalimat dalam kata-kata yang akan dikenali oleh sistem. Setelah tahap *segmentasi* selesai tahap berikutnya adalah melakukan *klasifikasi*. Pada tahap *Klasifikasi* ini akan membandingkan fitur atau ciri-ciri yang dikenali untuk mencari data dengan kemiripan yang paling besar dengan sistem *Tesseract OCR Engine* yang mempunyai banyak data training, yang akan menghasilkan text yang sesuai dengan gambar yang dikenali.

Setelah melalui proses pengenalan dari citra karakter huruf Jepang tersebut yang menghasilkan teks dalam bahasa jepang yang sesuai dengan pengenalnya, Tahap kedua

adalah merubah teks hasil pengenalan menjadi suara pengucapan kata dalam bahasa jepang. dengan membandingkan string text inputan dengan *Cloud Text To Speech API* yang dimiliki oleh *Google Developer*, setelah itu Ekstrak suara terlebih dahulu dan pilih suara yang ada tersedia di perpustakaan *Cloud Text To Speech API* serta Menginisialisasi wave player untuk mengubah teks menjadi suara yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya alur sistem perancangan aplikasi *text to speech* dalam pengucapan kata bahasa jepang, akan dipresentasikan oleh diagram activity yang dapat dilihat pada Gambar 3.4 *Activity Diagram Menu Scan Character* dan Gambar 3.5 *Actifity Diagram Menu Translate*.

2.2.3 Use Case Diagram Sistem

Pada *Use Case Diagram* kebutuhan fungsional pengguna meliputi pengambilan gambar yang bisa dilakukan dengan mengambil gambar langsung dari kamera atau bisa dilakukan dengan mengambil gambar citra karakter huruf jepang yang sudah tersedia di galeri Handphone, melakukan konversi dari citra karakter huruf Jepang ke teks bahasa jepang dan mengubahnya lagi ke suara pengucapam dalam bahasa Jepang, yang akan menghasilkan output berupa Text bahasa Jepang, Suara pengucapan Bahasa Jepang dan hasil terjemahan ke bahasa Indonesia. Ada menu tambahan pada aplikasi ini yaitu menu translator yang berguna untuk menerjemahkan teks bahasa indonesia ke bahasa jepang yang juga akan menghasilkan suara pengucapan kata dalam bahasa jepang yang sudah diterjemahkan.



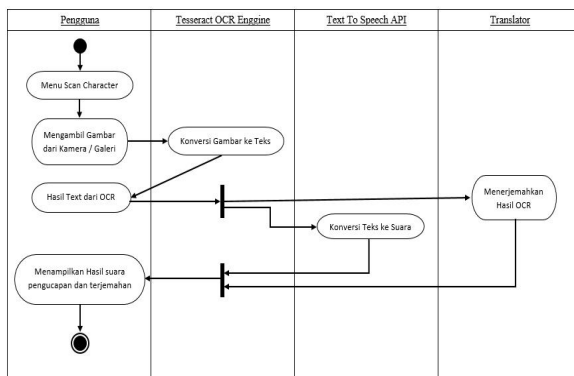
Gambar 3.3 Use Case Disagram

2.2.4 Activity Diagram Sistem

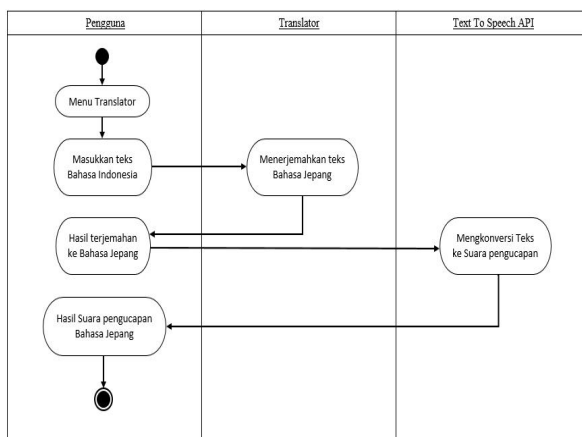
Dari activity diagram dibawah ini, pada gambar 3.4 dan 3.5, dapat disimpulkan bahwa alur proses aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa jepang dari menjalankan hingga selesai program tersebut, adapun penjeleasannya sebagai berikut. Pengguna menjalankan aplikasi dan masuk pada menu utama (main menu). Dalam main menu terdapat dua menu utama yaitu menu Scan

Character dan menu Translate. Pada menu Scan Character terdapat menu pengambilan gambar melalui kamera ataupun dari galeri. Setelah melakukan pengambilan gambar yang sesuai dengan keinginan akan dilakukan konversi dari gambar ke teks yang dilasifikasikan dengan tesseract OCR Engine dan menghasilkan output berupa teks, setelah itu teks akan dilakukan pengkonverisan kembali ke suara pengucapan bahasa jepang dan diterjemahkan ke teks bahasa indonesia.

Terdapat menu tambahan pada aplikasi Text to Speech ini yaitu menu Translate yang berguna untuk menerjemahkan teks bahasa Indonesia ke teks bahasa Jepang dan terdapat juga pengucapan suara bahasa Jepang yang sesuai dengan hasil terjemahan yang dikenali.



Gambar 3.4 Activity Diagram Menu Scan Character



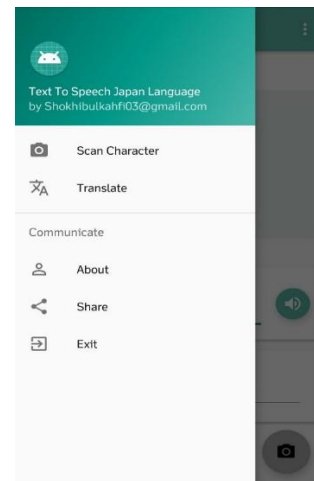
Gambar 3.5 Activity Diagram Menu Translate

2.3 Desain Sistem

2.3.1 User Interface Menu Utama

Pada halaman Menu Utama, pengguna diberikan tampilan berupa pilihan menu *Scan Character* dan menu *Translate*. Untuk dapat melihat pilihan menu tersebut, pengguna bisa mengusap layar atau menggeser layar handphone dari arah kiri ke kanan, dan akan muncul pilihan menu yang ada di halaman utama.

Menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.6 User Interface Menu Utama.

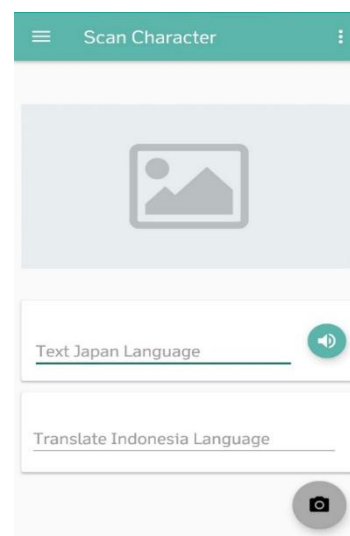


Gambar 3.6 User Interface Menu Utama.

Pengguna bisa memilih menu yang tersedia di halaman Menu utama dengan cara mengklik salah satu menu yang ada tersebut. Setelah memilih salah satu menu yang diinginkan pengguna akan di ditunjukan ke halaman baru sesuai menu yang akan dipilih.

3.3.2 User Interface Menu Scan Character

Pada halaman Menu Scane Character, pengguna dapat melakukan pengenalan karakter Huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji) ke dalam teks bahasa jepang serta dapat mengeluarkan suara pengucapan kata dalam bahasa jepang sesuai dengan teks yang dikenali, dan juga terdapat hasil penerjemahan kata bahasa jepang ke bahasa indonesia. dapat dilihat pada Gambar 3.7 User Interface Menu Scane Character.

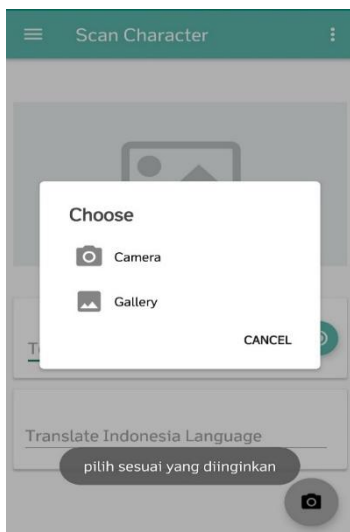


Gambar 3.7 User Interface Menu Scan Character

Pengguna bisa mengambil gambar dengan mengklik tombol gambar camera yang ada dipojok kanan bawah pada tampilan halaman tersebut. Setelah pengguna mengklik tombol tersebut, pengguna bisa langsung mengambil gambar melalui kamera handphone atau bisa mengambil gambar dari galeri handphone. Kemudian gambar akan muncul pada image view yang ada ditampilkan dan sekaligus menampilkan hasil pengenalan karakter ke teks serta terjemahan ke dalam bahasa Indonesia. Untuk mengeluarkan suara pengucapan kata dalam bahasa Jepang pengguna bisa mengklik tombol gambar suara yang terdapat pada samping hasil pengenalan Text Japan language tersebut.

2.3.3 User Interface Menu Pengambilan Gambar

Pada menu pengambilan gambar pengguna bisa mengambil gambar dengan mengklik tombol gambar camera yang ada dipojok kanan bawah pada tampilan halaman menu Scan character tersebut. Akan muncul pilihan menu untuk pengambilan gambar yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dapat dilihat pada gambar 3.8 User Interface Menu Pengambilan Gambar.



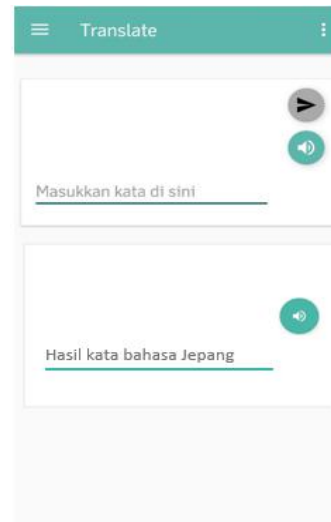
Gambar 3.8 User Interface Menu Pengambilan gambar

Terdapat dua pilihan menu pengambilan gambar yaitu, bisa menggunakan kamera handphone langsung atau dengan cara mengambil gambar dari galeri yang sudah terdapat citra atau gambar karakter huruf Jepang yang ingin dikenali. Pengguna bisa memilih mengambil gambar sesuai dengan kebutuhan pengguna, setelah melakukan pemilihan menu pengguna bisa langsung memproses citra karakter huruf Jepang yang ingin dikenali dan akan langsung menghasilkan pengenalan ke teks

Jepang beserta terjemahan ke dalam bahasa Indonesia.

2.3.4 User Interface Menu Translate

Pada halaman Menu Translate, pengguna bisa melakukan penerjemahan kata dari bahasa Indonesia ke dalam bahasa Jepang dan juga mengkonversi text bahasa Jepang ke suara pengucapan kata bahasa Jepang. Untuk user interface Menu Translate dapat dilihat pada Gambar 3.9 User Interface Menu Translate



Gambar 3.9 User Interface Menu Translate

Pengguna bisa langsung mengetikkan kata bahasa Indonesia ke dalam form yang tersedia pada halaman translate tersebut. Untuk proses penerjemahan ke bahasa Jepang, pengguna bisa langsung mengklik tombol warna hijau seperti panah kearah kanan yang berfungsi untuk menerjemahkan kata kedalam dalam bahasa Jepang. Pada halaman ini pengguna juga bisa melakukan konversi dari text bahasa Jepang ke pengucapan suara dalam bahasa Jepang dengan cara mengklik tombol warna hijau dengan gambar suara.

2.4 Pembangunan Sistem

Pada tahap pembangunan sistem, setelah semua layout dan resource dibuat, tahapan selanjutnya adalah melakukan konfigurasi dan pengkodean program. Pembuatan aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang ini menggunakan Mesin OCR (Optical Character Recognition) dan API (Application Programming Interface) yang berbasis bahasa pemrograman C/C++ ini akan diterapkan pada platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

2.5 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem menghasilkan aplikasi yang dapat mengenali citra karakter huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji) ke dalam teks bahasa Jepang, pengguna akan diberikan 2 pilihan pengambilan gambar yaitu, langsung dari kamera handphone atau bisa mengambil gambar dari galeri handphone yang sudah terdapat gambar karakter huruf Jepang. Setelah citra karakter dikenali ke teks akan dilakukan pengkonversi dari teks ke suara pengucapan bahasa Jepang yang sesuai dengan teks yang sudah dikenali oleh sistem, serta terdapat terjemahan ke dalam bahasa Indonesia.

Sistem diimplementasikan dengan menggunakan software dan hardware ke dalam bahasa pemrograman, Tahap ini dilakukan pemeriksaan apakah kebutuhan telah terpenuhi.

2.6 Pengujian Sistem





Pengujian dilakukan untuk melihat seberapa akurat dan efisiensi proses Aplikasi text to speech dengan Tesseract OCR Engine dalam mengenali karakter huruf Jepang ke dalam teks dan Cloud Text to Speech API untuk mengkonversikan teks ke dalam suara pengucapan kata bahasa Jepang dengan metode *Black Box* (pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak).


3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab Hasil dan Pembahasan ini menguraikan tahapan dalam membangun sistem atau pembuatan aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan Kata bahasa Jepang. Pembahasan sistem merupakan tahapan membangun aplikasi sampai dengan program tersebut siap untuk digunakan. Dimulai dari menganalisa kebutuhan pengguna, merancang pembuatan sistem, kemudian dilanjutkan dengan mulainya pembuatan user interface sampai dengan pengkodean (coding) berdasarkan perancangan ke dalam bahasa pemrograman. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan metode *Black Box* (pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak) dan testing tingkat keakuratan aplikasi dalam mengenali karakter, pengucapan suara serta hasil terjemahan, baik secara software maupun compability aplikasi tersebut dengan hardware.

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Halaman Menu Utama	Keterangan
	Halaman Menu Utama Pada Aplikasi Text to Speech Dalam Pengucapan Kata Bahasa Jepang memiliki 2 menu utama yaitu menu Scan Character dan Menu Translate
Halaman Menu Scan Character	Keterangan
	Halaman Menu Scan Character Pada Aplikasi Teks To Speech Dalam Pengucapan Kata Bahasa Jepang pada halaman ini berfungsi untuk mengenali gambar karakter huruf Jepang ke dalam text serta mengeluarkan suara pengucapan dalam bahasa Jepang dan terdapat juga terjemahan dalam bahasa Indonesia.
Pemilihan Mengambil Gambar	Keterangan
	Halaman Pemilihan gambar pada Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang terdapat dua menu dalam pemilihan gambar yaitu, dapat menggunakan kamera handphone langsung atau juga dapat mengakses dari galeri yang sudah terdapat gambar karakter huruf Jepang yang ingin dikenali.
Mengambil Gambar dengan Kamera	Keterangan
	Halaman mengambil gambar dengan Kamera handphone pada aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang pengguna bisa mengambil gambar yang ingin dikenali melalui kamera handphone dan akan langsung diproses untuk dikenali ke text, pengucapan suara dalam bahasa Jepang serta di terjemahkan ke bahasa Indonesia.

Mengambil Gambar dari Galeri	Keterangan
	<p>Halaman Pengambilan gambar dari Galeri pada Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang. pengguna bisa memilih gambar melalui galeri handphone yang sudah terdapat gambar karakter huruf Jepang yang ingin dikenali dan langsung diproses untuk di kenali ke text, pengucapan suara dalam bahasa Jepang serta di terjemahkan ke bahasa Indonesia.</p>
Proses Pengenalan Karakter	Keterangan
	<p>Halaman proses pengenalan karakter pada Aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang. karakter yang sudah dipilih melalui galeri atau kamera handphone setelah itu akan diproses dengan menggunakan Tesseract OCR engine untuk pengenalan gambar karakter ke teks bahasa Jepang yang sesuai dengan gambar karakter yang dipilih.</p>
Hasil Pengenalan ke Teks	Keterangan
	<p>Halaman Hasil Pengenalan Teks pada Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang. karakter yang sudah dipilih akan dikenali dengan Tesseract OCR Engine yang sesuai dengan gambar. dapat dilihat pada gambar hasil pengenalan karakter tersebut.</p>
Menerjemahkan Ke Bahasa Indonesia	Keterangan
	<p>Halaman proses Penerjemahan ke bahasa Indonesia pada Aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang. karakter yang telah dikenali ke teks bahasa Jepang akan di terjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. dapat dilihat pada gambar disamping.</p>

Pengucapan Suara Dalam Bahasa Jepang	Keterangan
	<p>Halaman Pengucapan suara dalam bahasa Jepang pada Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang. karakter yang sudah dikenali dan diterjemahkan akan di konversi menjadi pengucapan suara dalam bahasa Jepang dengan menekan tombol hijau bulat bergambar volume untuk mengaktifkannya.</p>
Menu Halaman Translate	Keterangan
	<p>Halaman Menu Translate pada Aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang. pada halaman ini pengguna bisa menterjemah bahasa Indonesia ke dalam bahasa Jepang dan terdapat pengucapan suara dalam bahasa Jepang ketika tombol bulat hijau di tekan.</p>
Proses Translate Teks	Keterangan
	<p>Halaman Proses translate pada Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang. pengguna bisa langsung mengetikkan kata yang ingin diterjemahkan didalam kolom yang sudah disediakan. Untuk memproses terjemahan klik tombol panah hitam, abu-abu pada pojok kanan dan akan menghasilkan terjemahan ke dalam bahasa Jepang.</p>
Hasil Translate ke bahasa Jepang	Keterangan
	<p>Halaman hasil Translate ke bahasa Jepang pada Aplikasi Text to Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang. setelah memasukkan kata yang ingin diterjemahkan maka menghasilkan output berupa terjemahan ke bahasa Jepang dan pengucapan suara dalam bahasa Jepang.</p>

3.2 Pengujian Metode Black Box

Pengujian dengan metode black box ini bertujuan untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji, memeriksa fungsional dari perangkat lunak dan menemukan kesalahan fungsi pada program. Pengujian dengan metode Black Box Testing dilakukan dengan cara memberikan sejumlah input pada program. Input tersebut kemudian diproses sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya untuk melihat apakah program aplikasi dapat menghasilkan output yang sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai pula dengan fungsi dasar dari program Aplikasi Text To Speech dalam pengucapan kata bahasa Jepang.

Apabila dari input yang diberikan proses dapat menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, maka program yang dibuat sudah benar, tetapi apabila output yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, maka masih terdapat kesalahan pada program tersebut, dan selanjutnya dilakukan penelusuran perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi. Berdasarkan hasil pengujian black box sistem menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang ada pada aplikasi ini telah berjalan dengan baik. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian terhadap fungsi yang terdapat pada sistem.

Tabel 5 Hasil Pengujian Metode Black Box

No	Fitur	Cara Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Halaman Utama	Membuka Aplikasi Text to Speech Japan Language	Menampilkan Hasil Halaman Utama Aplikasi	Sukses
2.	Memilih Menu Scane Character	Menekan tombol menu Scan Character pada menu utama	Menampilkan Halaman Menu Scan Character	Sukses
3.	Memilih Menu Translate	Menekan tombol menu Translate	Menampilkan Halaman Menu Translate	Sukses
4.	Proses Terjemahan Ke bahasa jepang dan pengucapan suara dalam bahasa jepang	Menekan tombol arah panah kanan pada halaman Translate dan menekan tombol gambar Volume pada menu Translate	Menampilkan hasil terjemahan bahasa Indonesia ke bahasa Jepang dan mengeluarkan suara Pengucapan dalam bahasa Jepang.	Sukses

5.	Memilih Pengambilan Gambar	Menekan Tombol gambar kamera pada bagian bawah halaman	Menampilkan Menu pilihan untuk pengambilan gambar, dari kamera atau dari galeri hanphone	Sukses
6.	Mengambil Gambar dengan Kamera	Menekan tombol kamera dan memilih menu Camera	Dapat mengambil gambar dari kamera hanphone	Sukses
7.	Mengambil Gambar dari Galeri	Menekan tombol kamera dan memilih menu Gallery	Dapat mengambil gambar dari galeri hanphone	Sukses
8.	Menampilkan Gambar dari Kamera	Menekan tombol kamera → menu Camera → ambil gambar → ok	Dapat menampilkan gambar dari kamera hanphone ke halaman Scan Character	Sukses
9.	Menampilkan Gambar dari Galeri	Menekan tombol kamera → menu Gallery → pilih gambar → ok	Dapat menampilkan gambar dari galeri hanphone ke halaman Scan Character	Sukses
10.	Menampilkan Pengenalan Karakter	Memilih gambar yang ingin dikenali dari galeri atau kamera hanphone	Dapat menampilkan hasil teks pengenalan sesuai dengan karakter yang ingin dikenali	Sukses
11.	Menampilkan Terjemahan bahasa Indonesia	Memilih gambar untuk dikenali, setelah dikenali ke teks akan di terjemahkan oleh sistem	Dapat menampilkan hasil terjemahan dari teks bahasa Jepang ke bahasa Indonesia	Sukses
12.	Menampilkan pengucapan Suara bahasa Jepang	Memilih gambar untuk dikenali, setelah dikenali ke teks akan di konversi ke pengucapan suara dengan menekan tombol gambar volume	Dapat menampilkan hasil pengucapan suara dalam bahasa Jepang yang sesuai dengan teks bahasa Jepang	Sukses
13.	Merest Aplikasi	Menekan tombol menu pojok kanan atas klik Reset	Merest ulang aplikasi	Sukses
14.	Exit Aplikasi	Menekan menu exit pada halaman menu utama	Keluar dari program aplikasi	Sukses

3.3 Pengujian Tingkat Keakuratan Sistem

Skenario Pengujian :

Dari penelitian yang dibahas harus dapat menjawab beberapa pertanyaan, antara lain, sebagai berikut :

1. Apakah Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata bahasa Jepang dengan Tesseract OCR engine, Cloud Text to Speech API dan Google

- Translate API dapat diterapkan di Aplikasi ?
- Apakah fokus Gambar dapat berpengaruh pada hasil akurasi Pengenalan karakter, Pengucapan Suara dan Terjemahan ?
 - Apakah Intensitas Cahaya pada saat pengambilan Gambar dapat berpengaruh pada hasil akurasi Pengenalan karakter, Pengucapan Suara dan Terjemahan ?
 - Apakah Kemiringan Gambar dapat berpengaruh pada hasil akurasi Pengenalan karakter, Pengucapan Suara dan Terjemahan ?
 - Apakah Jarak dalam pengambilan gambar dapat berpengaruh pada hasil akurasi Pengenalan karakter, Pengucapan Suara dan Terjemahan ?

Berikut Skenario Pengujian Setiap data Uji, Kategori, Tingkat Keberhasilan Pengenalan karakter, Suara Pengucapan dan Terjemahan. Dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5 - Skenario Pengujian Data Uji (Pengambilan Gambar dari Kamera)

No	Pengujian	Kamera	Kategori			Tingkat Keberhasilan			Akurasi (%)
			Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan	Pengenalan Karakter	Suara Pengucapan	Terjemah	
1.	Normal	Gambar	Normal	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
2.	Fokus (Blur)	Gambar	Normal	Blur	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
3.	Intensitas Cahaya	Gambar	Terang	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
4.		Gambar	Normal	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
5.		Gambar	Redup	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
6.	Kemiringan	Gambar	Normal	Fokus	30°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
7.		Gambar	Normal	Fokus	60°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
8.		Gambar	Normal	Fokus	90°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
9.	Jarak	Gambar	Normal	Fokus	<10 cm	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
10.		Gambar	Normal	Fokus	>10 cm	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%

Tabel 6 - Skenario Pengujian Data Uji (Pengambilan Gambar dari Galeri)

No	Pengujian	Galeri	Kategori			Tingkat Keberhasilan			Akurasi (%)
			Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan	Pengenalan Karakter	Suara Pengucapan	Terjemah	
1.	Normal	Gambar	Normal	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
2.	Fokus (Blur)	Gambar	Normal	Blur	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
3.	Intensitas Cahaya	Gambar	Terang	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
4.		Gambar	Normal	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
5.		Gambar	Redup	Fokus	0°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
6.	Kemiringan	Gambar	Normal	Fokus	30°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
7.		Gambar	Normal	Fokus	60°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
8.		Gambar	Normal	Fokus	90°	B/TB	B/TB	B/TB	X/EZ*100%
9.	Jarak	Gambar	Normal	Fokus	-	-	-	-	-
10.		Gambar	Normal	Fokus	-	-	-	-	-

$$\text{Akurasi Tiap Data Uji} = \frac{x}{\text{EZ}} \times 100\%$$

Keterangan :

- B = Berhasil
- TB = Tidak Berhasil
- X = Karakter yang berhasil
- EZ = Jumlah Tingkat Keberhasilan

Pengujian setiap Data Uji, Pengenalan Karakter, Suara pengucapan dan Terjemahan akan divalidasi terlebih dahulu dengan Aplikasi Google Terjemah untuk membandingkan seberapa akurat Aplikasi Text to Speech dalam Pengucapan kata Bahasa Jepang ini. Untuk skenario pengujian setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 7 tersebut.


Tabel 7 - Skenario Pengujian Setiap Kategori

Pengujian	Kategori	Kamera	Galeri
Normal	Normal	Mengambil gambar dengan kamera handphone dengan gambar yang jelas dan tidak blur	Memilih gambar dari kamera handphone dengan gambar yang jelas dan tidak blur
Fokus	Fokus Blur	Mengambil gambar langsung tanpa menunggu fokus dari handphone	Mengedit gambar dengan aplikasi snapseed dengan rentan Blur +30

Intensitas Cahaya	Terang	Lampu flash kamera hanphone dengan jarak lampu kurang dari 20 cm	Kecerahan = +50 (Mengedit kecerahan gambar dengan aplikasi Snapseed)
	Normal	Lampu ruangan LED putih 15W jarak lampu ± 2 Meter	Kecerahan = 0 (Mengedit kecerahan gambar dengan aplikasi Snapseed)
	Redup	Lampu ruangan Warna kuning 10W dengan jarak ± 2 meter	Kecerahan = -50 (Mengedit kecerahan gambar dengan aplikasi Snapseed)
Kemiringan	Kemiringan 30°	Posisi pengambilan kamera miring 30° dengan gambar karakter	Rotate Image 30°
	Kemiringan 60°	Posisi pengambilan kamera miring 60° dengan gambar karakter	Rotate Image 60°
	Kemiringan 90°	Posisi pengambilan kamera miring 90° dengan gambar karakter	Rotate Image 90°
Jarak	<10 cm	Posisi pengambilan kamera kurang dari 10 cm dengan karakter terhadap gambar	-
	>10 cm	Posisi pengambilan kamera Lebih dari 10 cm dengan karakter terhadap gambar	-

Pengujian setiap data uji dilakukan dengan 30 gambar karakter huruf Jepang dengan 10 Variasi pengambilan gambar yang berbeda sehingga total gambar yang di uji sebanyak 300 gambar dari Kamera dan galeri terdapat 30 gambar karakter huruf Jepang dengan 8 variasi pengambilan gambar sehingga total data uji dari galeri hanphone sebanyak 240 gambar uji. Pengujian untuk setiap data uji dari kamera dan galeri dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8 - Pengujian Setiap Data Uji (Gambar Dari Kamera)

No	Pengujian	Kategori			Data Uji (Kamera)	Tingkat Ke Berhasilan			Akurasi (%)
		Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan		Pengenalan Karakter	Suara Pengucapan	Terjemah	
1.	Normal	Normal	Fokus	0°		B	B	B	100
2.	Fokus (Blur)	Normal	Blur	0°		B	B	B	100
3.	Intensitas Cahaya	Terang	Fokus	0°		B	B	B	100
4.		Normal	Fokus	0°		B	B	B	100
5.		Redup	Fokus	0°		B	B	B	100
6.	Kemiringan	Normal	Fokus	30°		B	B	B	100
7.		Normal	Fokus	60°		B	B	B	100
8.		Normal	Fokus	90°		B	B	B	100
9.	Jarak	Normal	Fokus	<10 cm		B	B	B	100
10.		Normal	Fokus	>10 cm		B	B	B	100

Tabel 9 - Pengujian Setiap Data Uji (Gambar Dari Galeri)

No	Pengujian	Kategori			Data Uji (Galeri)	Tingkat Ke Berhasilan			Akurasi (%)
		Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan		Pengenalan Karakter	Suara Pengucapan	Terjemah	
1.	Normal	Normal	Fokus	0°		B	B	B	100
2.	Fokus (Blur)	Normal	Blur	0°		B	B	B	100
3.	Intensitas Cahaya	Terang	Fokus	0°		B	B	B	100
4.		Normal	Fokus	0°		B	B	B	100
5.		Redup	Fokus	0°		B	B	B	100
6.	Kemiringan	Normal	Fokus	30°		B	B	B	100
7.		Normal	Fokus	60°		B	B	B	100
8.		Normal	Fokus	90°		B	B	B	100

Dari hasil pengujian setiap data uji terdapat 30 pengambilan gambar dari kamera dengan 10 kategori dari fokus kamera, intensitas cahaya, kemiringan dan jarak yang berbeda-beda, untuk semua keseluruhan data uji pengambilan gambar dari kamera sebanyak 300 gambar data uji. Sedangkan untuk pengambilan

gambar dari galeri terdapat 30 gambar dengan 8 kategori, untuk semua keseluruhan data uji pengambilan gambar dari galeri sebanyak 240 gambar data uji. Jadi total keseluruhan data uji pengambilan gambar dari kamera dan galeri sebanyak 540 data uji. Hasil data dapat dilihat pada tabel 10 dan 11.

Tabel 10 - Hasil Pengujian Data Uji (Pengambilan Gambar dari Kamera)

No	Pengujian	Kamera	Kategori			Akurasi (%)
			Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan	
1.	Normal	30 Data Uji	Normal	Fokus	0°	100
2.	Fokus (Blur)	30 Data Uji	Normal	Blur	0°	57
3.	Intensitas Cahaya	30 Data Uji	Terang	Fokus	0°	100
4.		30 Data Uji	Normal	Fokus	0°	100
5.		30 Data Uji	Redup	Fokus	0°	80
6.	Kemiringan	30 Data Uji	Normal	Fokus	30°	91
7.		30 Data Uji	Normal	Fokus	60°	85
8.		30 Data Uji	Normal	Fokus	90°	68
9.	Jarak	30 Data Uji	Normal	Fokus	<10 cm	100
10.		30 Data Uji	Normal	Fokus	>10 cm	76
Hasil rata-rata						86

Tabel 11 - Hasil Pengujian Data Uji (Pengambilan Gambar dari Galeri)

No	Pengujian	Galeri	Kategori			Akurasi (%)
			Intensitas Cahaya	Fokus	Kemiringan	
1.	Normal	30 Data Uji	Normal	Fokus	0°	100
2.	Fokus (Blur)	30 Data Uji	Normal	Blur	0°	77
3.	Intensitas Cahaya	30 Data Uji	Terang	Fokus	0°	100
4.		30 Data Uji	Normal	Fokus	0°	100
5.		30 Data Uji	Redup	Fokus	0°	82
6.	Kemiringan	30 Data Uji	Normal	Fokus	30°	97
7.		30 Data Uji	Normal	Fokus	60°	89
8.		30 Data Uji	Normal	Fokus	90°	84
Hasil rata-rata						91

Dari tabel 10 dan 11 hasil pengujian pengambilan gambar dari kamera dan galeri, dapat disimpulkan bahwa setiap karakter dari pengujian pengambilan gambar dari kamera lebih rendah dibandingkan dengan pengujian

pengambilan gambar dari galeri handphone. hal tersebut dipengaruhi oleh fokus atau blur, intensitas cahaya redup yang mempengaruhi pengenalan citra, tingkat kemiringan gambar, dan jarak pengambilan gambar dari kamera yang terlampaui jauh yang mempengaruhi pengenalan citra karakter huruf Jepang, pengucapan suara dan terjemahan kata bahasa Indonesia. Berikut perhitungan nilai akurasi setiap data pengujian dari kamera dan galeri :

Perhitungan Akurasi, Pengambilan gambar dari kamera :

$$\frac{\Sigma A}{\Sigma B} \times 100 \% = \frac{857}{10} \times 100 \% = 86 \%$$

Perhitungan Akurasi, Pengambilan gambar dari galeri :

$$\frac{\Sigma A}{\Sigma B} \times 100 \% = \frac{729}{8} \times 100 \% = 91 \%$$

Keterangan :

ΣA = Jumlah Akurasi Data Uji

ΣB = Banyak Kategori

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka penelitian ini dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menghasilkan Aplikasi Text To Speech dalam pengucapan kata dalam bahasa Jepang berbasis android yang menggunakan inputan atau masukan berupa gambar citra karakter huruf Jepang (Hiragana, Katakana dan Kanji) yang akan dikenali ke teks dengan Tesseract OCR engine dan mengeluarkan suara pengucapan dalam bahasa Jepang dengan pengkonversi kata ke suara menggunakan Cloud Text to Speech API serta ditambahkan Cloud Google Translate API untuk menerjemahkan kata bahasa Jepang ke bahasa Indonesia.
2. Dapat menerapkan Tesseract OCR Engine sebagai pengenalan karakter, Cloud Text To Speech API untuk pengkonversi teks ke suara pengucapan dan Cloud Google Translate sebagai

- penerjemah kata dalam bahasa Indonesia, ke dalam platform android.
3. Aplikasi ini menghasilkan tingkat keakuratan untuk mengenali karakter, suara pengucapan dan terjemahan kata dalam bahasa Indonesia, dari pengujian terhadap 30 citra karakter dengan 10 kategori dari gambar kamera dan 8 kategori gambar dari galeri yang berbeda sehingga total gambar yang di uji sebanyak 300 gambar dari kamera dan 240 gambar dari galeri. Pada hal ini sistem dapat mengenali karakter ke teks, mengeluarkan suara pengucapan bahasa Jepang dan terjemahan bahasa Indonesia dengan akurasi sebesar 86% dari data uji pengambilan gambar dari kamera, sedangkan akurasi data uji pengambilan gambar dari galeri mencapai 91%, Hasil pengujian tingkat keakuratan ini menunjukkan bahwa aplikasi ini tergolong cukup akurat dan efisien dalam mengenali citra karakter huruf Jepang, mengeluarkan suara pengucapan dan terjemahan bahasa Indonesia.

4.2 Saran

Berdasarkan dari simpulan dan temuan dari penelitian yang telah dilakukan pada sistem, aplikasi yang dibangun masih memiliki beberapa kekurangan, oleh karena itu perlu adanya pengembangan agar sistem ini menjadi lebih baik, maka penelitian ini memberikan saran sebagai berikut :

1. Pengenalan pola karakter dapat ditingkatkan sehingga aplikasi akan menjadi lebih akurat dalam mengenali karakter
2. Penambahan fitur-fitur lain yang lebih menarik seperti, Real time dalam pengambilan gambar akan lebih menambah efisiensi dari aplikasi ini.
3. Penambahan pengenalan karakter dari karakter huruf Jepang ke teks huruf romaji Jepang, dengan demikian akan lebih mempermudah pengguna yang ingin mempelajari kata dalam bahasa Jepang dengan lebih baik.
4. Sistem dapat berjalan tanpa harus menggunakan koneksi internet atau offline yang akan lebih mempermudah pengguna yang tidak memiliki koneksi internet atau pengguna yang berada di suatu lokasi yang sulit terjangkau dengan koneksi internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Carqua, B., Sunneng, S.B. 2015. "*Program Bantu Belajar Bahasa Jepang Standar Japanese Language proficiency Test level*". Teknik Informatika, Universitas Kristen Immanuel, Solo. Vol. 07, hlm 56-64.
- [2]. Chaw, S.T. and Theingi, Z. 2015. "*Implementation of Text to Speech Conversion*", International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Department of Electronic Engineering, Mandalay Technological University, Mandalay. Vol. 3, hlm 911-915.
- [3]. Das, D. and Banerjee, S. 2014. "*Survey of Pattern Recognition Approaches in Japanese Character Recognition*". School of Engineering Technology West Bengal University of Technology, India. Hlm 9-17.
- [4]. Dharwiyanti, Sri. 2003. "*Pengantar Unifield modeling language (UML)*". IlmuKomputer.Com. hlm 1-15.
- [5]. Gopinath, J., Pooja, A., Chandran, S.S. 2015. "*Text to Speech Conversion System using OCR*" International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, , Department of Electronics and Communication, SBCEW, Kerala, India. Vol. 3, hlm 389-395.
- [6]. Kader, A. 2013. "*Pemrograman Aplikasi Android From Zero to a PRO*", Penerbit CV.ANDI, Yogyakarta, Indonesia.
- [7]. Nessa, P.A. 2013. "*Perancangan Text To Speech Converter Engine Dalam pengucapan kata berbahasa Arab sehari-hari*", Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak. Hlm.1-6.
- [8]. Pramadewi, P.M.M., Kesiman, M.W.A., Darmawiguna, I.G.M., 2013. "*Pengembangan Aplikasi Text To Speech untuk Bahasa Bali*". Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja, Bali. Vol. 2, hlm 628-637.
- [9]. Rindiani, H. 2015. "*Aplikasi Android Untuk Pengenalan Citra Karakter Jepang Dengan Library Tesseract*". Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor, Bogor. hlm 1-38.
- [10]. Samsudin, Riko, Y.P. 2014. "*Perancangan Aplikasi Text To Speech Pengenalan Kalimat Dalam Bahasa Inggris Menggunakan Metode Linear Predictitive Coding*". Teknik Informatika, UIN Sumatera Utara, Medan. hlm 391-399.
- [11]. Smith, R. 2007. "*An Overview of the Tesseract OCR Engine*". ICDAR '07 Proceedings of the Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition II; 2007 Sept 23-26; Curitiba, Brasil. Washington DC (US): IEEE Computer Society. hlm 629-63.

