**Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat BISINDO Menggunakan OpenCV Menjadi Suara**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh**

**gelar Sarjana Terapan Teknik**



**Disusun oleh:**

**Dimas Fahrizal Sulthoni**

**NIM. 1941160053**

**PROGRAM STUDI JARINGAN TELEKOMUNIKASI DIGITAL**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**2023**

# DAFTAR ISI

[DAFTAR ISI i](#_Toc130537413)

[DAFTAR GAMBAR iii](#_Toc130537414)

[DAFTAR TABEL iv](#_Toc130537415)

[BAB I 1](#_Toc130537416)

[PENDAHULUAN 1](#_Toc130537417)

[**1.1** **Latar Belakang** 1](#_Toc130537418)

[**1.2** **Rumusan Masalah** 2](#_Toc130537419)

[**1.3** **Batasan Masalah** 2](#_Toc130537420)

[**1.4** **Tujuan Penelitian** 2](#_Toc130537421)

[**1.5** **Manfaat Penelitian** 2](#_Toc130537422)

[**1.6** **Luaran Penelitian** 3](#_Toc130537423)

[BAB II 4](#_Toc130537424)

[LANDASAN TEORI 4](#_Toc130537425)

[**2.1.** **Tinjauan Pustaka** 4](#_Toc130537426)

[**2.2.** **Dasar Teori** 5](#_Toc130537427)

[***2.2.1*** ***Machine Learning*** 5](#_Toc130537428)

[***2.2.2*** ***Image Processing*** 6](#_Toc130537429)

[**2.2.3** **Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)** 6](#_Toc130537430)

[**2.2.4** **Python** 8](#_Toc130537431)

[***2.2.5*** ***OpenCV*** 8](#_Toc130537432)

[**2.2.6** ***K-Nearest Neighbor* (K-NN)** 9](#_Toc130537433)

[***2.2.7*** ***Text-To-Speach*** 9](#_Toc130537434)

[BAB III 11](#_Toc130537435)

[METODOLOGI PENELITIAN 11](#_Toc130537436)

[**3.1** **Jenis Penelitian** 11](#_Toc130537437)

[**3.2** **Tahapan Penelitian** 11](#_Toc130537438)

[**3.3** **Perancangan Sistem** 13](#_Toc130537439)

[**3.3.1** **Blok diagram** 13](#_Toc130537440)

[**3.3.2** **Flowchart** 13](#_Toc130537441)

[**3.3.3** **Perancangan Software** 20](#_Toc130537442)

[**3.4** **Teknik Pengumpulan Data** 21](#_Toc130537443)

[**3.5** **Teknik Analisis Data** 21](#_Toc130537444)

[**3.6** **Bahan Dan Alat Penelitian** 21](#_Toc130537445)

[**3.6.1** **Hardware** 21](#_Toc130537446)

[**3.6.2** **Software** 21](#_Toc130537447)

[**3.7** **Prosedur Dan Parameter** 22](#_Toc130537448)

[**3.7.1** **Prosedur** 22](#_Toc130537449)

[**3.7.2** **Parameter** 22](#_Toc130537450)

[**3.8** **Uji Coba** 22](#_Toc130537451)

[**3.8.1** **Pengujian prediksi abjad** 22](#_Toc130537452)

[**3.8.2** **Pengujian *spell checking*** 23](#_Toc130537453)

[Daftar Pustaka 24](#_Toc130537454)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 Bahasa Isyarat SIBI 7](#_Toc128334670)

[Gambar 2.2 Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) 8](#_Toc128334671)

[Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Penelitian 11](#_Toc128334672)

[Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem 13](#_Toc128334673)

[Gambar 3.3 *Flowchart* sistem 14](#_Toc128334674)

[Gambar 3.4 *Flowchart* Memotong Gambar 16](#_Toc128334675)

[Gambar 3.5 *Flowchart Spell Checker* 18](#_Toc128334676)

[Gambar 3.6 *Flowchart Text-To-Speach* 19](#_Toc128334677)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 3.1 Daftar Hardware yang digunakan 21](#_Toc130230631)

[Tabel 3.2 Daftar Sofware yang digunakan 21](#_Toc130230632)

# BAB I

# PENDAHULUAN

## **Latar Belakang**

Bahasa merupakan alat utama manusia untuk berkomunikasi. Untuk dapat berinteraksi dengan orang lain, memahami bahasa yang sama merupakan hal penting. Kemampuan berbahasa seseorang berperan penting dalam pemecahan masalah, penyerapan, dan pemahaman proses belajar. Kebutuhan berbahasa tidak hanya terbatas pada bahasa indonesia, bahasa inggris, atau bahasa sehari-hari, tetapi juga bahasa isyarat. [1]

Bahasa isyarat merupakan bahasa yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus untuk berkomunikasi dengan gerakan tubuh daripada menggunakan suara. [2]. Bisindo merupakan bahasa yang dipakai oleh Gerakan Kesejahteraan Tunarungu Indonesia (Gerkatin) dan dikembangkan oleh masyarakat tunarungu sendiri, menjadikan Bisindo sebagai sistem komunikasi yang praktis dan efektif bagi para tunarungu di Indonesia karena Bisindo lahir dari para tunarungu itu sendiri. [3]. Dalam pendekatan bahasa isyarat ini, terdapat permasalahan pada dialek, yaitu kurangnya pemahaman masyarakat terhadap isyarat yang digunakannya. hal-hal tersebut membuat penyandang tunarungu merasa sangat berat dalam masalah dialog dengan masyarakat pada umumnya.

Deteksi objek adalah suatu proses yang menggunakan komputer untuk mendeteksi suatu objek pada citra yang digunakan sebagai input dan menandai objek tersebut pada proses tersebut sehingga dapat dilihat pada outputnya. Beberapa metode diusulkan untuk mencapai proses pendeteksian, salah satunya adalah K-Nearest Neighbour yang merupakan algoritma yang melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pemelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Pada penelitian ini, akan dibuat suatu aplikasi yang akan menerjemahkan bahasa isyarat menjadi suara dengan memanfaatkan metode K-Nearest Neighbour.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat komputer mengenali bahasa isyarat BISINDO.
2. Bagaimana membuat alat yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat BISINDO.
3. Bagaimana cara membuat sistem *spell checking*.
4. Bagaimana cara membuat sistem *text-to-speach*.

## **Batasan Masalah**

Sebagai pembatasan atas penyusunan laporan ini untuk tetap fokus dan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi windows.
2. Bahasa isyarat yang digunakan adalah abjad BISINDO.

## **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan diatas maka tujuan dari pembuatan sistem ini adalah:

1. Membuat komputer mengenali bahasa isyarat BISINDO.
2. Membuat alat yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat BISINDO.
3. Membuat sistem *spell checking*.
4. Membuat sistem *text-to-speach*.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dapat membantu pengguna untuk berkomunikasi dengan seseorang yang tidak mengerti bahasa isyarat menggunakan alat ini.
2. Bagi mahasiswa / pembaca diharapkan dapat menambah wawasan mengenai pemanfaatan teknologi *machine learning* dalam interaksi manusia dengan komputer.

## **Luaran Penelitian**

Luaran yang diharapkan melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan artikel ilmiah yang akan diterbitkan pada jurnal program studi D4 Jaringan Telekomunikasi Digital
2. Menghasilkan karya ilmiah berupa skripsi dalam bentuk buku sebagai syarat kelulusan studi di Politeknik Negeri Malang

# BAB II

# LANDASAN TEORI

## **Tinjauan Pustaka**

Pada sub-bab ringkasan penelitian ini ada beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar pembuatan skripsi ini: Yang pertama adalah pada penelitian Rohmat Indra Borman, Bentar Priopradono, dan Abdul Rahman Syah berjudul Klasifikasi Objek Kode Tangan pada Pengenalan Isyarat Alphabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) (2017). Pada penelitian ini akan dilakukan klasifikasi objek kode tangan dengan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) pada Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) dalam menterjemhakan bahasa isyarat berupa 26 huruf alphabet dalam bentuk capture image dengan alat bantu kamera webcam kedalam bentuk huruf pada umumnya.

Penelitian kedua adalah penelitian oleh Erik Sihabudin, Ratih Kumalasari Niswatin, Lilia Sinta Wahyuniar (2022) merancang Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow. Pada penelitian ini mengimplementasikan Deep Learning dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) serta menggunakan Library Tensorflow dan Machine Learning MediaPipe untuk mendeteksi gerakan tangan dan menenerjemahkannya. penelitian ini dibuat bertujuan untuk membuat sistem sederhana yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat dengan memanfaatkan library TensorFlow secara realtime menggunakan webcam, sistem mendeteksi jari-jari tangan yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk abjad, untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode CNN (Convolutional Neural Network). Penerjemah bahasa isyarat menggunakan TensorFlow ini dapat menerjemahkan bahasa isyarat BISINDO memanfaatkan Library TensorFlow secara realtime, sistem mampu mentracking pola jari jari tangan dengan sangat baik dalam kondisi yang berbeda. Dengan metode CNN (Convolutional Neural Network) sistem mampu memprediksi gerakan dengan sangat baik.

Penelitian ketiga adalah penelitian oleh Mughaffir Yunus, Yusril Anwar berjudul “Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia Ke Dalam Huruf Abjad” (2022). Pada penelitian ini Peneliti merancang suatu sistem yang dapat menerjemahakan bahasa isyarat ke dalam huruf abjad yang dimana sistem itu dapat dipakai melalui smartphone android dengan menggunakan metode CNN. Aplikasi pembelajaran ini bertujuan agar masyarakat bisa belajar lebih mengenal bahasa isyarat indonesia dan dengan aplikasi ini diharapkan juga masyarakat dapat merangkai kata dari bahasa isyarat indonesia.

## **Dasar Teori**

### ***Machine Learning***

Menurut Expert System pada tahun 2017 Machine learning adalah aplikasi atau bagian dari kecerdasan buatan yang membuat sistem memiliki kemampuan belajar secara otomastis dan meningkatkan kemampuannya berdasarkan pengalaman tanpa diprogram secara eksplisit. Dalam hal ini, program komputer tidak ditulis secara statis. Fokus machine learning terdapat pada pengembangan program komputer yang dapat mengakses data dan belajar dari data tersebut.

Machine learning juga dapat didefinisaikan sebagai agoritma yang bertujuan untuk menemukan dan mengaplikasikan pola-pola didalam data. Algoritma pada machine learning menggunakn teknik-teknik statistik untuk menemukan pola-pola tersebut. Seringkali data yang dicari polanya berukuran besar. Data yang diolah juga tidak hanya teks, tetapi dapatjuga berupa gambar, audio, video, atau aktivitas-aktivitas pengguna selama *browsing* atau mengkases internet

Berdasarkan paparan di atas, terdapat beberapa kata kunci, yaitu: belajar, kecerdasan buatan, kode program tidak eksplisit, data masukan. Berdasarkan kata-kata kunci tersebut, machine learning dapat didefinisikan sebagai suatu algoritma atau program komputer yang dapat membuat sistem menjadi cerdas dengan mempelajari data-data yang tersedia di mana algoritma atau program tersebut tidak didefinisikan secara eksplisit. [4]

### ***Image Processing***

Pengolahan citra atau Image Processing adalah suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan (input) berupa citra (image) dan hasilnya (output) juga berupa citra (image). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra maka image processing tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer vision. [5]

### **Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)**

Bahasa Isyarat adalah bahasa yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus untuk berkomunikasi dengan cara manual, bahasa gerakan tubuh, dan gerakan bibir daripada menggunakan bunyi dan suara untuk berkomunikasi. Orang yang berkebutuhan khusus (tunarungu) adalah pengguna utama dari bahasa isyarat untuk prakteknya dengan cara mengkombinasikan bentuk tangan, gerakan tangan, gerakan lengan, dan gerakan tubuh, serta ekspresi pada wajah untuk saling berkomunikasi dan mengungkapkan apa yang ada dipikiran mereka diantara sesama berkebutuhan khusus.

Bahasa isyarat di dunia ini berbeda untuk setiap negara yang mempunyai bahasa ibu di negaranya walaupun berbeda tetapi mempunyai makna yang sama, salah satunya di Amerika Serikat dan Inggris walaupun memiliki bahasa tulis yang sama, tetapi bahasa isyarat yang digunakan di Amerika dan Inggris sama sekali berbeda yaitu: American Sign Language (ASL) dan British Sign Language (BSI).

Di Indonesia, ada dua sistem dari bahasa isyarat yang digunakan yaitu: Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). SIBI adalah bahasa isyarat yang diperkenalkan secara awal oleh Alm. Anton Widyatmoko yang merupakan mantan kepala sekolah SLB/B Widya Bakti di Semarang dalam proses penciptaannya tidak melalui musyawarah dan persetujuan dari Gerakan Kesejahteraan Tunarungu Indonesia (GERKATIN) tetapi berkolaborasi dengan mantan kepala sekolah SLB/B di Jakarta dan Surabaya dengan hasil akhir sebuah kamus SIBI. Untuk bahasa isyarat SIBI ditunjukkan pada gambar (2.1).



**Gambar 2.1 Bahasa Isyarat SIBI**

SIBI pada dasarnya tidak dapat digunakan untuk berkomunikasi sehari - hari orang yang berkebutuhan khusus (tunarungu) hal ini disebabkan kosakata yang ada di SIBI tidak sesuai dengan aspirasi dan nurani kaum tunarungu dikarenakan tata bahasa yang baku. pada pola tata bahasa Indonesia yang menyebabkan kesusahan untuk digunakan berkomunikasi.

BISINDO adalah bahasa isyarat yang mengadopsi nilai budaya asli Indonesia dan mudah dapat digunakan untuk berkomunikasi diantara kaum tunarungu dalam kehidupan sehari - hari. Kecepatan dan kepraktisannya dari BISINDO membuat lebih mudah untuk memahami dan mengerti bagi kaum tunarungu walaupun tidak mengikuti faedah tata bahasa dari bahasa Indonesia. Bahasa isyarat Indonesia (BISINDO) diperlihatkan pada gambar (2.2).



**Gambar 2.2 Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)**

### **Python**

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif yang dianggap mudah dipelajari serta berfokus pada keterbacaan kode. Dengan kata lain, Python diklaim sebagai bahasa pemrograman yang memiliki kode-kode pemrograman yang sangat jelas, lengkap, dan mudah untuk dipahami.

Mengapa saat ini disebut masa yang tepat untuk belajar Python? Karena Python dianggap memiliki kehebatan untuk menangani pembuatan aplikasi-aplikasi kekinian yang mengandung kata kunci big data, data mining, deep learning, data science, hingga machine learning. Dengan kata lain, Python adalah bahasa pemrograman simpel untuk pembuatan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (artificial intelligence). Python secara umum berbentuk pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Istilah lainnya, bahasa pemrograman multi-paradigma. Pythone dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangn perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sestem operasi. [6]

### ***OpenCV***

OpenCV adalah singkatan dari Open Computer Vision, yaitu suatu library gratis yang dikembangkan oleh Intel Corporation yang di khususkan untuk melakukan image prosessing. Tujuaannya adalah agar komputer mempunyai kemampuan yang mirip dengan cara pengolahan visual pada manusia. OpenCv mempunyai API (Aplication Programming Interface) untuk High level maupun low level, terdapat fungsi2 yang siap pakai, baik untuk loading, saving, akuisisi gambar maupun video. [5]

### ***K-Nearest Neighbor* (K-NN)**

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek, berdasarkan k buah data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Syarat nilai k adalah tidak boleh lebih besar dari jumlah data latih, dan nilai k harus ganjil dan lebih dari satu. Dekat atau jauhnya jarak data latih yang paling dekat dengan objek yang akan diklasifikasi dapat dihitung dengan menggunakan metode cosine similiarity. [7]

Cosine similiarity merupakan salah satu cara atau metode yang dapat digunakan untuk melihat sejauh mana kemiripan isi antar dokumen. Dalam hal ini cosine similiarity berfungsi untuk menguji ukuran yang dapat digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak berdasarkan kemiripan dokumen. Persamaan(1) berikut ini adalah rumus untuk menghitung jarak pada algoritma KNN dengan metode cosine similiarity:

Dimana,

cos(θQD) = Kemiripan Q terhadap dokumen D

Q = Data Uji

D = Data Latih

n = Banyaknya Data

### ***Text-To-Speach***

Text to Speech adalah sebuah konverter yang bisa mengubah tulisan menjadi suatu audio yang bisa didengar. Dari teori yang diungkapkan oleh pakar Samsudin & Putra, dapat diargumentasikan bahwa Text to Speech dapat menjadi media pembelajaran berbasis audio yang membantu pembicara dalam pengucapan lebih nyata, tetapi merupakan hasil manipulasi mesin komputer di daerah digital ini. Membantu pembicara dalam hal ini adalah Text to Speech dapat membaca tulisan kata menjadi pembicara seperti asli pengucapan manusia. Dari penertian diatas, Text to Speech adalah sebuah sistem program yang secara otomatis menghasilkan ucapan dari semua karakter teks melalui transkripsi grafen ke fenom dengan memanfaatkan sampel warna suara yang mirip dengan suara asli sebagai voice sintetik serta penggunaan bisa secara online maupun installer. [8]

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah jenis penelitian pengembangan Ilmu pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Dimana penelitian ini mengembangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini nanti akan dibahas mengenai rancangan penelitian yang berupa rancang bangun, rancangan sistem dan aplikasi, bahan dan alat ynag digunakan serta penentuan prosedur sistem.

## **Tahapan Penelitian**

Rancang bangun berupa tahapan terperinci dalam pembuatan hardware dan software sehingga hasil yang didapat sesuai dengan rancangan. Dalam penyusunan laporan ini, tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penentuan langkah selajutnya ditunjukan pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Penelitian**

Penjelasan diagram alir tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Studi literatur

Tahapan pertama melakukan studi literature pada jurnal-jurnal refrensi, artikel maupun skripsi yang pernah diterbitkan oleh berbagai sumber mengenai sistem *machine learning*, algoritma *K-Nearest Neighbour*, bahasa isyarat BISINDO, dan parameter permasalahan serta mencari tahu spesifikasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk untuk realiasasi penelitian.

1. Melakukan List Kebutuhan

Melakukan list kebutuhan merupakan analisa untuk menentukan kebutuhan hardware dan software yang dibutuhkan dalam penelitian yang akan dilakukan.

1. Melakukan Pengambilan Data

Pengambilan data merupakan kegiatan mengumpulkan informasi dan datasheet yang dibutuhkan untuk penunjang kegiatan penelitian.

1. Membuat Rancangan Software

Membuat aplikasi dengan menggunakan aplikasi pycharm untuk pembuatan model latih dan sistem software.

1. Pengujian Software

Pengujian sistem dilakuan dengan menggunakan sampel data uji berupa gambar bahasa isyarat dan diuji keakuratan hasil translate, spell checking, dan delay yang didapatkan pada sistem.

1. Setelah pengujian aplikasi berhasil, maka selanjutnya adalah melakukan analisa dari hasil implementasi dan pengambilan kesimpulan penelitian dapat dilakukan.

## **Perancangan Sistem**

### **Blok diagram**



**Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem**

Sistem terdiri dari empat buah komponen utama yaitu webcam berfungsi untuk menangkap gambar isyarat tangan. Setelah gambar ditangkap selanjutnya akan di proses oleh sistem untuk dilakukan pengolahan *image* *processing*, pengenalan objek berdasarkan data latih, *spell checking*. Terakhir hasil *processing* akan dikirimkan ke display dan speaker dengan menggunakan *text-to-speach*.

### **Flowchart**

Tahapan yang dilakukan dalam penilitian ini dapat dilihat pada beberapa diagram alir berikut:

#### ***Flowchart* Sistem**

Tahapan yang dilakukan sistem dapat dilihat pada diagram alir berikut:





**Gambar 3.3 *Flowchart* sistem**

Penjelasan diagram alir sistem pada gambar 3.3 ialah sebagai berikut:

1. Mengambil gambar

Pada tahap ini pengguna akan mengambil gambar lawan bicara yang menggunakan bahasa isyarat.

1. Memotong gambar

Pada tahap ini sistem akan memotong gambar mengikuti tangan untuk mempermudah pengenalan bahasa isyarat.

1. Gambar dicocokan dengan model

Pada tahap ini sistem akan mecocokan gambar yang telah dipotong dengan model yang telah dibuat.

1. Menampilkan prediksi abjad

Pada tahap ini sistem akan memprediksi abjad yang sesuai dengan gambar dan menampilkannya ke *display*.

1. Abjad membentuk kata

Pada tahap ini apabila abjad yang dihasilkan telah membentuk kata maka akan dilakukan *spell checking.*

1. Melakukan *spell checking*

Pada tahap ini, akan dilakukan spell checking pada kata yang telah dibentuk supaya kata yang dikeluarkan sesuai.

1. Text-to-Speach

Pada tahap ini, kata yang telah dibentuk akan diubah menjadi suara oleh sistem.

1. Mengeluarakan suara

Terakhir, suara yang dibentuk oleh sistem akan dikeluarkan lewat speaker.

#### ***Flowchart* Memotong Gambar**

Tahapan yang dilakukan sistem pemotong gambar dapat dilihat pada diagram alir berikut:





**Gambar 3.4 *Flowchart* Memotong Gambar**

Penjelasan diagram alir sistem pada gambar 3.4 ialah sebagai berikut:

1. Deteksi tangan

Pada tahap ini, dengan memanfaatkan library opencv sistem akan mendeteksi adanya tangan pada gambar. Jika sistem mendeteksi adanya gambar, proses akan dilanjutkan. Sebaliknya, jika tidak sistem akan berakhir.

1. Membatasi ratio gambar

Pada tahap ini, sistem membuat window yang menjadi wadah gambar tangan yang tedeteksi. Ratio gambar akan dibatasi sebesar 300x300 pixels.

1. Memberikan jarak antara tangan dan batas gambar

Pada tahap ini, sistem akan memberikan jarak sebesar 20 pixels pada setiap sisi tangan yang akan ditampilkan pada window.

1. Aspek ratio > 1

Pada tahap ini, sistem akan memeriksa apakah gambar yang ditangkap aspek rationya lebih dari satu atau tidak. Apabila aspek ratio lebih dari satu maka tinggi gambar akan disesuaikan dengan window. Sedangkan apabila kurang dari satu maka lebar gambar kan disesuaikan dengan lebar window

1. Membuat posisi gambar ditengah

Pada tahap ini, sistem akan menyesuaikan gambar agar berada pas ditengah window baik secara vertikal maupun horizontal.

1. Gambar dipotong

Pada tahap ini sistem akan memotong gambar sesuai dengan yang ditampilkan pada window.

#### ***Flowchart spell checking***

Tahapan yang dilakukan sistem *spell checker* dapat dilihat pada diagram alir berikut:





**Gambar 3.5 *Flowchart Spell Checker***

Penjelasan diagram alir sistem pada gambar 3.5 ialah sebagai berikut:

1. Mengimpor Kamus

Pada tahap ini, sistem akan mengimpor kamus kata bahasa indonesia. Kamus ini diambil dari beberapa macam sumber dataset.

1. Memeriksa Kata

Pada tahap ini, sistem akan memeriksa apakah kata telah terbentuk.

1. Salah Ejaan

Pada tahap ini, sistem akan memeriksa apakah ada kata yang sesuai dengan kamus. Apabila sesuai maka pembetulan tidak akan dilakukan.

1. Mencari Kandidat Kata

Pada tahap ini, sistem akan mencari kandidat kata pada kamus yang memiliki kesamaan dengan kata yang diinputkan.

1. Mencari Probabilitas Kata Tertinggi

Pada tahap ini, sistem akan menyeleksi kandidat yang memiliki kesamaan dengan probabilitas tertinggi

1. Memilih Kata

Pada tahap ini, sistem akan memilih kandidat yang memiliki probabilitas tertinggi.

1. Melakukan Perbaikan

Pada tahap ini, sistem akan memperbaiki kata sesuai dengan probabilitas tertinggi.

#### ***Flowchart Text-To-S*peach**

Tahapan yang dilakukan sistem Text-To-Speach dapat dilihat pada diagram alir berikut:



**Gambar 3.6 *Flowchart Text-To-Speach***

Penjelasan diagram alir sistem Text-To-Speach pada gambar 3.6 ialah sebagai berikut:

1. Mengimport Library Gtts

Pada tahap ini, sistem akan mengimport library *Google Text To Speach*(gtts).

1. Mengimport Kata

Pada tahap ini, sistem akan mengimport kata yang telah dimasukan pada proses sebelumnya.

1. Memilih Bahasa Indonesia

Pada tahap ini, sistem akan memilih bahasa Indonesia untuk menyesuaikan pengucapan bot *text-to-speach.*

1. Menyimpan File

Pada tahap ini, sistem akan menyimpan dan menamai file dari bot dalam format (.mp3)

1. Memainkan File

Pada tahap ini, sistem akan memainkan file

### **Perancangan Software**

Pengembangan software dilakukan menggunakan pycharm dengan bahasa pemerograman python. beberapa package yang harus diinstall terlebih dahulu yaitu cvzone, mediapipe, dan tensorflow. Cvzone memudahkan untuk menjalankan pemrosesan Gambar dan fungsi AI. Pada intinya menggunakan library OpenCV dan Mediapipe. MediaPipe berfungsi untuk melacak titik-titik kunci di tangan. Tensorflow digunakan sebagai framework pembuatan model *machine learning.*

Terdapat dua program utama yang akan dibuat, yaitu data *collection* dan data *test*. Pada program data *collection* berfungsi untuk pengambilan data latih dari setiap abjad pada BISINDO. Pengambilan data latih ini dilakukan dengan pengambilan gambar isyarat pada setiap abjad. Setiap abjad akan akan memiliki 300 gambar dengan ukuran resolusi 300 x 300.

Pada program data *test,* model yang telah dibuat akan diuji keakuratannya. Hasil keluaran dari pengenalan objek akan ditampilkan dengan abjad yang berada diatas tangan pada gambar display. Setelah hasil keluaran membentuk suatu kata maka selajutnya akan dilakukan *spell checking* dan dikirimkan ke speaker dengan menggunakan *text-to-speach.*

## **Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan pencarian konsep-konsep teoritis dari buku penunjang, melakukan studi literatur, dan informasi dari media digital, mulai dari rancangan komponen yg digunakan, bagian hardware dan software, sampai dengan pengujian alat.

## **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan cara pengujian keseluruhan sistem guna untuk mengetahui apakah sistem mampu bekerja dan dapat menghasilkan nilai keluaran yang diinginkan sesuai dengan nilai masukan yang diberikan

## **Bahan Dan Alat Penelitian**

Berikut merupakan daftar alat dan bahan yang akan dibuat di uraikan dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 :

### **Hardware**

**Tabel 3.1 Daftar Hardware yang digunakan**

| No. | Nama Alat | Keterangan |
| --- | --- | --- |
| 1. | Laptop | Sebagai perangkat perancangan |
| 2. | webcam | Sebagai perangkat pengambil gambar |
| 3. | Speaker | Sebagai perangkat keluaran suara |

### **Software**

**Tabel 3.2 Daftar Sofware yang digunakan**

| No. | Nama Alat | Keterangan |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pycharm | Berperan untuk menulis program, meng-compile program |
| 2. | Teachable machine | Sebagai aplikasi untuk membuat model *machine learning* |

## **Prosedur Dan Parameter**

Prosedur dan parameter pada sistem adalah sebagai berikut:

### **Prosedur**

Prosedur penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilaksanakan secara teratur dan sistematis. Bagian ini akan mejelaskan penggunaan sistem. Prosedur penelitian yang akan dikerjakan adalah sebagai berikut:

1. Pengguna menghidupkan alat
2. Pengguna menjalankan aplikasi
3. Pengguna memeragakan bahasa isyarat BISINDO
4. Pengguna mendengarkan *output* dari speaker

### **Parameter**

Dalam parameter penelitian ini, didapatkan data setelah melakukan pengujian alat sebagai berikut:

* 1. Akurasi prediksi abjad

Data ini diambil dari nilai keyakinan dari setiap abjad dari model dengan sampel BISINDO yang sebenarnya

* 1. Akurasi *spell checking*

Data ini diambil dari hasil perbandingan kata yang ingin kan dengan hasil *spell checking*.

## **Uji Coba**

Dalam pengujian peralatan ini, akan didapatkan data dengan melakukan langkah sebagai berikut:

### **Pengujian prediksi abjad**

Pengujian prediksi abjad dilakukan dengan membandingkan abjad yang diinginkan dengan nilai keyakinan model terhadap prediksi abjad tersebut. Pengguna akan memperagakan salah satu abjad dalam bahasa isyarat dan akan dibandingkan dengan hasil prediksi model dari sistem. Pengujian ini akan dilakukan tiga kali untuk setiap abjad.

### **Pengujian *spell checking***

Pengujian *spell checking* dilakukan dengan membandingkan kata yang diinginkan dengan hasil prediksi ejaan. Pengguna akan memperagakan satu kata dalam bahasa isyarat dan akan dibandingkan dengan hasil prediksi model dari sistem. Pengujian ini akan dilakukan sepuluh kali untuk mendapatkan data perbandingan yang cukup akurat.

# Daftar Pustaka

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | N. A. O. Saputri dan N. Huda, “Aplikasi Pembelajaran Bahasa Isyarat bagi Penyandang Disabilitas Tunarungu Berbasis Desktop,” *JUSIFO (Jurnal Sistem Informasi),* pp. 77-88, 2018. |
| [2] | A. B. Yunanda, F. Mandita dan A. P. Armin, “Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Untuk Karakter Huruf Dengan Menggunakan Microsoft Kinect,” *Fountain of Informatics Journal,* pp. 41-45, 2018. |
| [3] | R. I. Borman, B. Priopradono dan A. R. Syah, “Klasifikasi Objek Kode Tangan pada Pengenalan Isyarat Alphabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo),” dalam *SSNIA (Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya)*, Bandar Lampung, 2019. |
| [4] | P. D. Kusuma, Machine Learning Teori, Program, dan Studi Kasus, Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020. |
| [5] | H. Mulyawan, M. Z. H. Samsono dan Setiawardhana, “IDENTIFIKASI DAN TRACKING OBJEK BERBASIS IMAGE PROCESSING SECARA REAL TIME,” *EEPIS,* 2011. |
| [6] | Jubilee Enterprise, Python untuk Programmer Pemula, Jakarta: PT. Elekmedia Komutindo, 2019. |
| [7] | M. Rivki dan A. M. Bachtiar, “IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR DALAM PENGKLASIFIKASIAN FOLLOWER TWITTER YANG MENGGUNAKAN BAHASA INDONESIA,” *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information Systems),* pp. 31-37, 2017. |
| [8] | G. A. Manu dan P. L. Masan, “APLIKASI TEXT TO SPEECH UNTUK MENINGKATKAN PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS BAGI SISWA DISABILITAS,” *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI),* 2020. |
| [9] | E. Fernando, “AUTOMATISASI SMART HOME DENGAN RASPBERRY PI DAN SMARTPHONE ANDROID,” dalam *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)* , Makasar, 2014. |