BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu masalah yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah dan hambatan-hambatan yang terjadi sehingga nantinya dapat diusulkan kebutuhan-kebutuhan untuk memperbaikinya. Tahap analisis sistem merupakan tahapan paling dasar sebelum perancangan untuk memperbaiki sistem yang lama, tahap analisis sistem ini merupakan tahap yang sangat penting karena jika ada kesalahan pada tahap analisis maka nantinya akan menyebabkan juga kesalahan ditahap-tahap selanjutnya. Dari hasil akhir analisis tersebut maka akan didapat rancangan atau perbaikan sistem menjadi sebuah sistem yang lebih efektif dan efisien, nantinya rancangan dan perbaikan sistem ini akan digambarkan dengan diagram alur.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah adalah langkah awal dari analisis sistem. Langkah ini diperlukan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang terjadi didalam sistem yang telah berjalan.

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem yang ada adalah kurangnya media pembelajaran untuk para anak berkebutuhan khusus (ABK) dalam memahami pembelajarannya di sekolah luar biasa. Sistem pembelajaran yang masih menggunakan metode manual secara personal antara guru dan murid, khususnya untuk pembelajaran pada bahasa isyarat yang mengakibatkan waktu yang banyak sekali terbuang demi mata pelajaran ini dikarenakan guru yang harus mengajarkan para muridnya satu demi satu dan membuat para murid terus mengandalkan guru tanpa mau belajar sendiri secara mandiri.

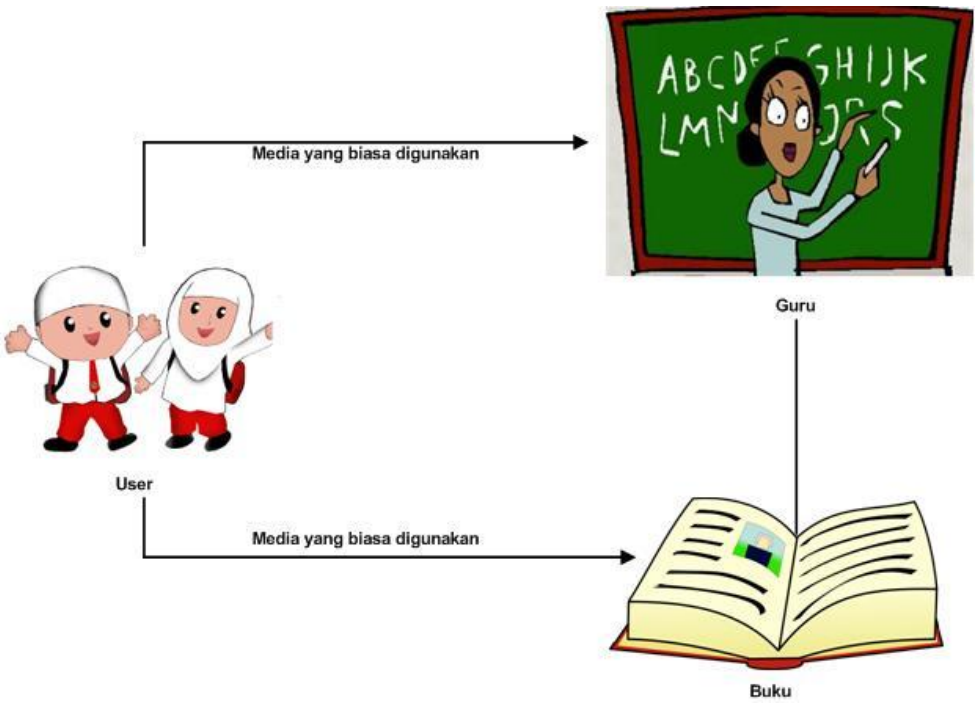
Dengan memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang pada saat ini, dan untuk memajukan pendidikan untuk anak-anak berkebutuhan khusus akan dibuatkannya sebuah sistem pembelajaran yang bisa memaksimalkan waktu

pembelajaran disekolah agar lebih efektif, membuat para murid berkebutuhan khusus paham secara keseluruhan bahasa isyarat yang diajarkan guru dan praktis sehingga dapat menutupi kekurangan-kekurangan pada metode pembelajaran yang sedang berjalan sebelumnya. Merujuk tentang kekurangan pada sistem yang tersedia pada sekolah luar biasa ini, maka dibangunlah sebuah sistem pembelajaran untuk bahasa isyarat yang menggunakan teknologi image processing.

Sistem yang menggunakan media komputer sebagai bahan ajar dengan melibatkan peserta didik, serta pembelajaran yang nantinya akan dirancang dan diprogram kedalam sebuah sistem agar bisa lebih memudahkan penyampaian suatu pelajaran kepada para murid. Sistem yang akan dibuat ini bertujuan untuk memproses bahasa isyarat dan menampilkan informasi tentang arti dari bahasa isyarat tersebut secara real time. Gerakan bahasa isyarat para murid akan diproses melalui webcam yang terpasang pada komputer dan untuk hasilnya secara otomatis sistem akan mendeteksi gerakan isyaratnya dan menampilkan arti dari bahasa isyarat tersebut.

3.1.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem atau analisis proses yang sedang berjalan adalah tahapan yang memberi gambaran tentang sistem yang sedang berjalan sekarang. Analisis ini bertujuan untuk memberi gambaran yang lebih detail tentang bagaimana cara kerja pada sistem yang sedang berjalan. Analisa sistem pada proses media pembelajaran yang sedang berjalan sekarang pada sekolah dasar luar biasa ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Sistem Yang Sedang Berjalan

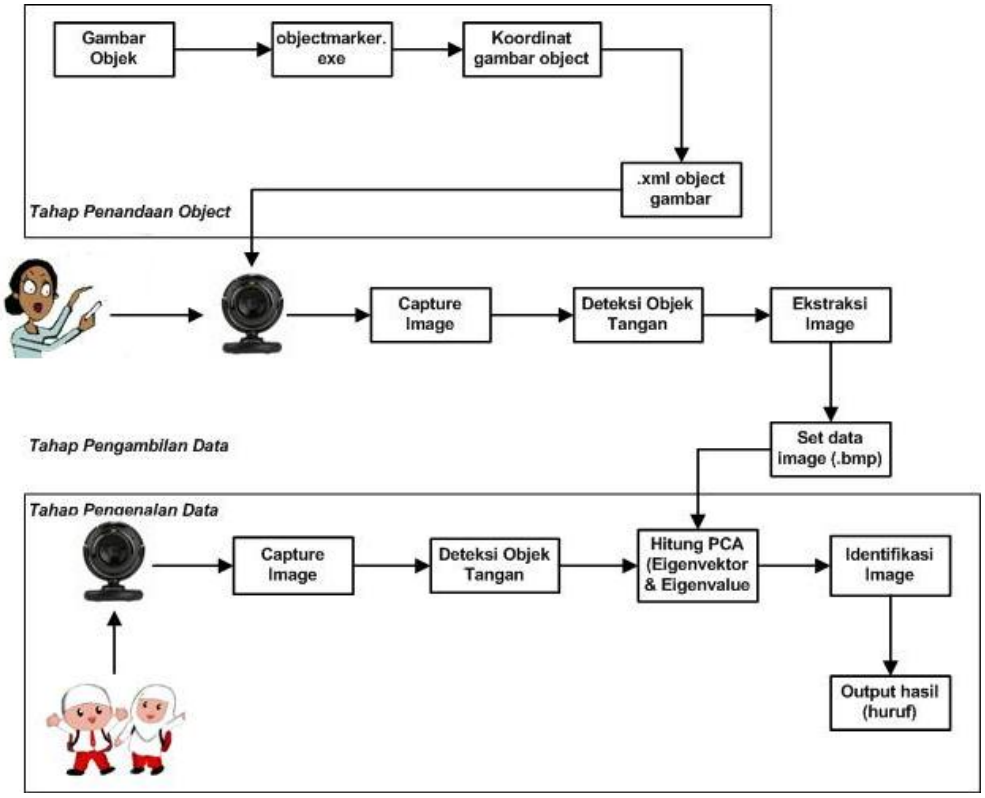
1. User disini adalah para murid tunarungu yang sedang mempelajari bahasa isyarat.
2. Media-media yang terkait dalam proses pembelajaran untuk memahami bahasa isyarat yang diantaranya adalah :
    a. Guru : Guru merupakan media yang inti atau utama dalam mempelajari bahasa isyarat ini, namun guru khusus bagi anak-anak tunarungu ini belum bisa secara merata mengajari para anak tunarungu satu persatu secara personal sampai mengerti tentang bahasa isyarat ini karena keterbatasan gerak untuk setiap muridnya, keterbatasan waktu yang dipunyai untuk mata pelajaran di sekolah luar biasa yang dibatas 70menit/pelajaran serta bila murid belum mengerti dan meminta untuk diulangi gerakannya yang akan membuat semakin sedikitnya jatah waktu dalam proses pembelajaran isyarat ini.
    b. Buku : Media ini cukup mudah dipahami untuk mengetahui tata cara gerak bahasa isyarat, namun terkadang tidak semua murid menyukai buku dikarenakan kurang menariknya buku dari segi

penampilan maupun ketebalan buku tersebut yang mengakibatkan murid menjadi malas untuk membuka dan mempelajarinya.

3.1.3 Analisis Sistem Yang Akan Dibangun

Sistem yang akan dibangun adalah suatu sistem aplikasi berbasis desktop yang menggunakan teknologi image processing. Teknologi image processing ini bisa dengan mudah diimplementasikan pada sekolah dengan mamanfaatkan laboratorium komputer yang telah tersedia, sistem ini akan memudahkan user untuk mempelajari gerakan bahasa isyarat dengan cara mendeteksi gerakan tangan yang nantinya sensor dari webcam komputer akan mendeteksi gerakan isyarat yang dipraktekan oleh para murid. Dengan sistem ini juga semua murid dapat langsung mempelajari gerakan bahasa isyarat secara mandiri tanpa perlu secara personal berhadapan dengan guru karena dengan sistem ini peran guru yang membimbing secara personal digantikan oleh webcam yang terpasang pada perangkat komputer.

Proses ini akan dibangun dengan menggunakan metode Haar untuk pengklasifikasian bahasa-bahasa isyaratnya dan Principal Component Analysist yang berperan sebagai pencocok gerakan isyarat agar bisa menghasilkan output arti dari gerakan isyarat tersebut. Sistem ini disupport oleh Library EmguCV yang diimplementasikan pada bahasa pemrograman C#. Pada Gambar 3.2 akan dijelaskan deskripsi proses sistem yang akan dibangun.

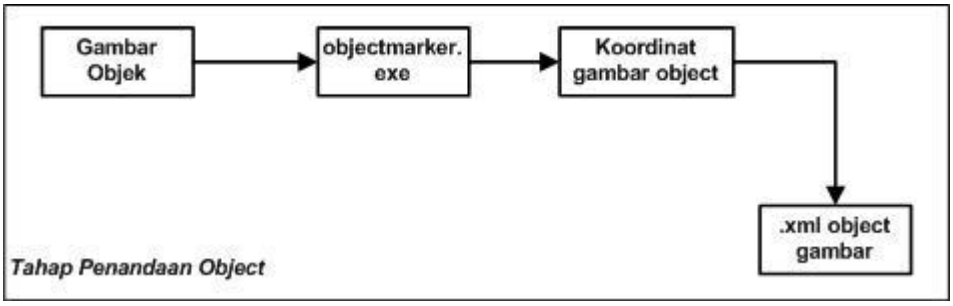


Gambar 3.2 Alur Sistem Yang Akan Dibangun

Alur sistem yang akan dibangun nantinya akan melewati beberapa tahapan untuk menghasilkan sebuah data output dari gerakan tangan sampai mengeluarkan teks atau arti dari gerakan tangan tersebut. Tahapan-tahapan untuk mengidentifikasi gerakan tangan tersebut diantaranya yaitu :

1. Tahap Penandaan Object

   Proses ini dilakukan sebelum melakukan tahap pengambilan data, proses ini dilakukan untuk menyimpan koordinat data tangan yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses pengambilan data. Berikut adalah gambaran proses training data untuk xml :



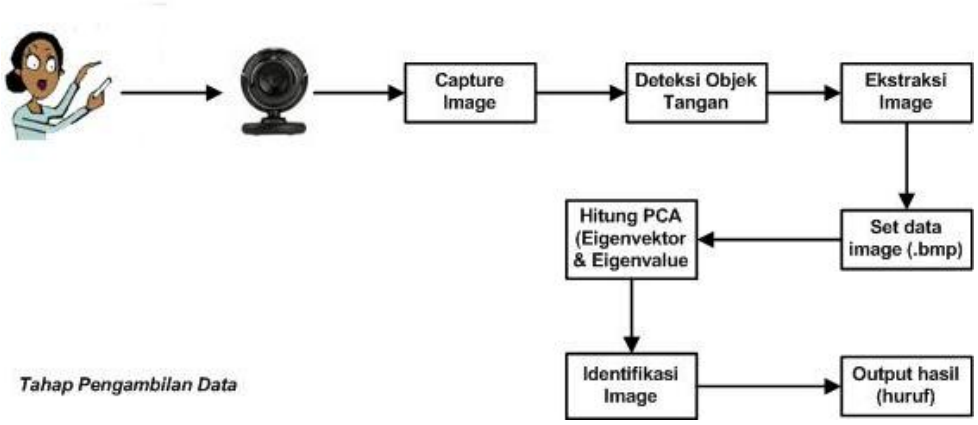
Gambar 3.3 Tahap Penandaan Object

Pada tahap awal untuk menghasilkan sebuah xml pada sistem ini harus menyiapkan data berupa gambar yang akan dijadikan objek acuan untuk diidentifikasi titik-titik koordinatnya, gambar untuk isyarat ini terdapat 26 buah yang terdiri dari A-Z. Objectmarker nanti akan load gambar yang disimpan dan ditampilkan pada layar, untuk mengetahui titik-titik koordinat dari gambar tersebut hanya perlu melakukan pengkotakan pada objek gambar contohnya tangan, kepala ataupun tubuh.

Nantinya secara otomatis objectmarker akan menghasilkan output x, y, height, weidth yang digunakan untuk data-data gerakan tangan. Data-data yang dihasilkan akan digenerate menjadi sebuah .xml dan nantinya akan ditempelkan kedalam haar.

2. Tahap Pengambilan Data

Proses ini bisa dilakukan sesudah menyelesaikan data-data koordinat untuk pengenalan tangan, proses ini dilakukan untuk menyimpan data gambar dan teks yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses pengenalan tangan. Berikut adalah gambaran proses pengambilan data :



Gambar 3.4 Tahap Pengambilan Data

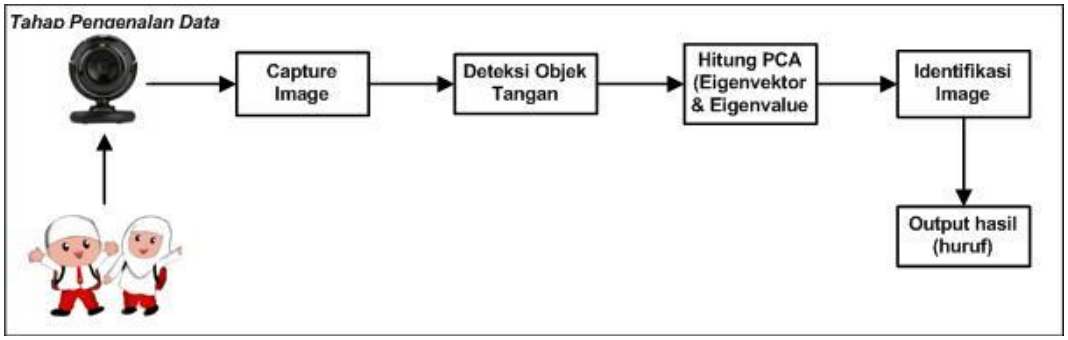
Pada tahap pengambilan data, proses capture image data gambar isyarat awal yang digunakan sebagai inputan akan dilakukan oleh guru (ahli bahasa isyarat).

Objek tangan yang terdideteksi oleh haar nantinya akan diproses dan disimpan sebagai huruf dengan memberikan label/nama huruf untuk outputnya yang nantinya jika user mendeteksi objek tangannya kembali output akan akan memberikan output teks (sesuai penamaan gambar tangan). Gambar yang diproses oleh haar akan di resize menjadi ukuran 20x20 dan jika gambar akan disimpan pada sistem ukurannya akan dijadikan 100x100 dan tipe gambarnya dijadikan .bmp.

Pada proses penghitungan PCA data gambar dari user akan dihitung dan dibandingkan dengan data haar yang ada, jika data PCA mendekati nilai data gambar haar yang ada pada sistem penyimpanan gambar data isyarat maka output akan mengeluarkan data teks nya. Gambar yang dilakukan pada proses training akan diidentifikasi dan dibandingkan dengan data gambar yang ada pada sistem penyimpanan gambar data isyarat. Jika tangan sudah melewati PCA dan sudah diidentifikasi maka sistem secara otomatis akan mengeluarkan output.

3. Tahap Pengenalan Data

Proses ini dilakukan untuk mendeteksi gerakan tangan agar mengeluaran output yang diinginkan oleh user. Berikut adalah gambaran proses pengenalan data :



Gambar 3.5 Tahap Pengenalan Data

Pada tahap pengenalan data yang dilakukan oleh user (siswa) prosesnya hanya melakukan gerakan-gerakan tangan yang nantinya akan disesuaikan oleh PCA dan diidentifikasi agar bisa mengeluarkan output yang sesuai dengan gerakan tangannya.

Sistem akan otomatis mendeteksi tangan pada webcam bila tangan user sesuai dengan data inputan yang dilakukan pada proses pengambilan data sebelumnya. Objek tangan user yang terdideteksi oleh haar nantinya akan dijadikan acuan sebagai data awal untuk melakukan proses PCA. Pada proses penghitungan PCA data gambar dari user akan dihitung dan dibandingkan dengan data haar yang ada, jika data PCA mendekati nilai data gambar haar yang ada pada sistem penyimpanan gambar data isyarat maka output akan mengeluarkan data teks nya.

Gambar yang dilakukan proses perhitungan pada proses PCA nantinya akan diidentifikasi dan dibandingkan dengan data gambar yang ada pada sistem penyimpanan gambar data isyarat. Jika data sesuai maka secara otomatis akan mengeluarkan output.

3.1.4 Analisis Marker Gambar

Pada proses ini, sebelumnya untuk haar membutuhkan data training berupa gambar positif dan gambar negatif. Gambar positif adalah gambar dari objek yang akan dideteksi dalam penelitian ini yaitu gambar tangan bahasa isyarat sedangkan gambar negatif adalah gambar selain objek yang akan dideteksi seperti background, gunung, lemari, pohon dan lain-lain. Proses training dilakukan menggunakan tools dari Haartraining Stuff. Haartraining Stuff ini adalah kumpulan step untuk haar, dari mulai mengetahui image positif dan negatif sampai menyimpan sebuah gambar kedalam bentuk file xml. Pada sistem ini tools yang digunakan adalah objectmarker.exe, objectmarker.exe ini berfungsi untuk mengetahui dan menandai titik koordinat dari x, y, height/weidth dari sebuah gambar yang nantinya disimpan didalam sebuah file .xml untuk kemudian digunakan pada program utama.

Tabel 3.1 Nilai Marker Object Tangan

Object Gambar	Hasil Marker
Object1(.bmp) 	X : 129 Y :189 Width : 86 Height : 123
Object2(.bmp) 	X : 152 Y :191 Width : 73 Height : 118
Object3(.bmp) 	X : 149 Y :185 Width : 82 Height : 124

Setelah didapatkan nilai training yang telah disimpan dalam file .xml, selanjutnya data akan dicocokan dengan gambar yang didapat dari kamera webcam untuk mendeteksi tangan. Kemudian setiap frame akan mendeteksi apakah gambar yang masuk sesuai atau tidak dengan gerakan tangan bahasa isyarat.

3.1.5 Algoritma Haar Cascade

Setelah training data telah dilakukan, selanjutnya memanggil algoritma Haar Cascade dalam program. Haar cascade ini diinisialisasikan sebagi data training, yaitu data training yang dijadikan .xml.

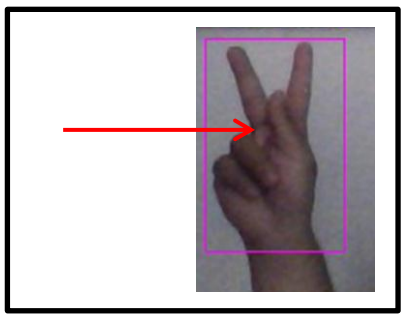
Objek pada penelitian ini dikhususkan untuk pelacakan tangan dengan posisi lurus ke depan terhadap kamera webcam. Keberadaan ada atau tidaknya fitur tangan ditentukan dengan mengurangi nilai pixel-nilai pixel. Jadi nantinya setiap gambar dirubah kedalam warna dalam rentang warna hitam dan warna putih. dilakukan perbandingan antara gambar yang ada dalam penyimpanan sistem dan gambar yang dilakukan secara realtime untuk menghasilkan output yang sesuai dengan gerakan tangan yang dilakukan pada webcam. Dalam melakukan metode atau algoritma haar ini, sistem harus melewati proses-proses ataupun tahapan tertentu agar nantinya gambar bisa terdeteksi oleh webcam. Tahapan menggunakan metode haar untuk mendeteksi gerakan tangan ini meliputi proses-proses :

1. Training Data

   Pada tahapan ini sistem harus memerlukan dua tipe gambar objek dalam melakukan proses untuk training data. Dua tipe gambar yang diperlukan antara lain adalah :

   a. Positif Image

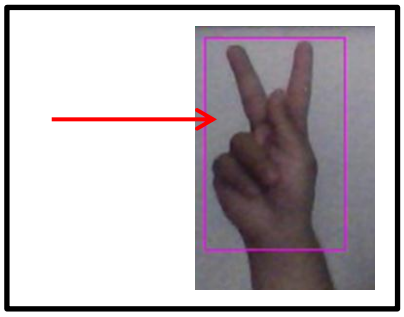
      Positif image berisikan gambar yang ingin dideteksi oleh sistem, apabila sistem ingin mendeteksi gerakan tangan maka positif image untuk sample nya harus berisikan gambar tangan. Seperti pada Gambar 3.6 dibawah :



Gambar 3.6 Sample Positif Image

b. Negatif Image

Negatif image adalah sample gambar yang berisi objek background yang ingin dikenali. Umumnya negatif image ini berupa gambar-gambar seperti tembok, pemandangan, lantai dan gambar lainnya. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 3.7 dibawah :

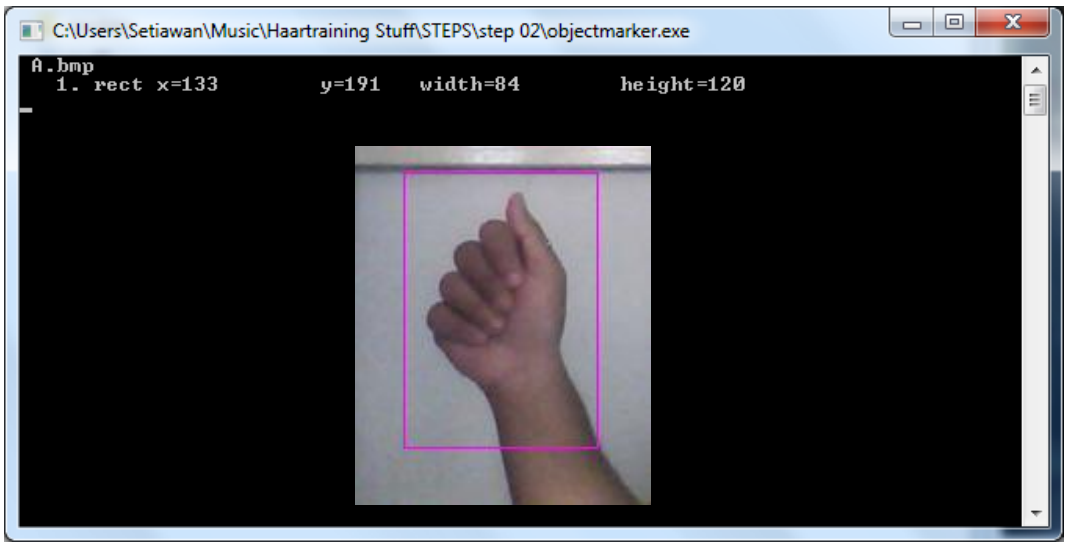


Gambar 3.7 Sample Negatif Image

2. Haar Like Features

Haar Like Features adalah fitur yang digunakan oleh Viola dan Jones yang didasarkan pada gelombang tunggal bujur sangkar yang mempunyai satu interval tinggi dan satu interval rendah/satu kotak terang dan satu kotak gelap dan selanjutnya kombinasi-kombinasi kotak digunakan untuk pendeteksian objek visual yang lebih baik.

Jika nilai suatu gambar diatas nilai *threshold*, maka dapat dikatakan bahwa fitur tersebut tersedia dalam sistem. Nilai dari *Haar-like feature* adalah perbedaan antara jumlah nilai-nilai piksel *gray level* dalam daerah kotak hitam dan daerah kotak putih. Untuk mendapatkan nilai dari haar like features ini bisa digunakan proses haar training menggunakan aplikasi tertentu ataupun menggunakan aplikasi bawaan dari library EmguCV ataupun OpenCV, pada proses haar training untuk mendapatkan nilai haar like features ini hanya perlu melakukan pengkotakan pada image yang ingin kita deteksi (positif image). Berikut merupakan gambaran proses haar training untuk mendapatkan nilai haar like features yang ditunjukan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Proses Haar Training

Dapat dilihat pada Gambar 3.8 proses pengerjaan pada haar training ini hanya perlu mengkotakkan sebuah objek dan nantinya pada layar akan keluar nilai-nilai yang dapat dipakai untuk haar like features.

3.1.6 Tahap grayscale

Grayscale adalah warna-warna pixel yang berada dalam rentang gradasi warna hitam dan putih. Tahap ini adalah tahap setelah melalui proses scaling kemudian diubah menjadi dua warna dengan proses grayscaling. Proses grayscaling dilakukan oleh sistem perangat lunak, pada umumnya warna yang dipakai hitam sebagai warna minimal (0) dan warna putih (255) sebagai warna maksimalnya dan warna tengahnya adalah abu-abu.

Tabel 3.2 Pallete Skala Grayscale

0	1	2	...	128	...	...	...	255

Derajat keabuan sendiri sebenarnya memiliki beberapa nilai, tidak hanya skala 0 sampai 255. Hal ini tergantung pada nilai kedalaman pixel yang dimiliki oleh citra. Sebagai contoh, misalkan dalam gambar deteksi tangan yang telah dicapture mempunyai nilai warna Red, Green, Blue (RGB) seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Nilai RGB Gambar Capture

x/y		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	R	210	215	209	220	220	207	203	192	208	209
	G	200	190	175	185	191	161	155	129	173	163
	B	175	136	104	121	135	84	79	52	115	88
1	R	212	221	228	222	216	214	207	209	193	193
	G	185	192	202	196	189	173	171	173	130	143
	B	132	136	145	145	142	107	113	123	61	72
. . .											
9	R	212	221	228	222	216	214	207	209	193	193
	G	185	192	202	196	189	173	171	173	130	143
	B	132	136	145	145	142	107	113	123	61	72

Akan menghasilkan nilai keabuan dengan rumus berikut :

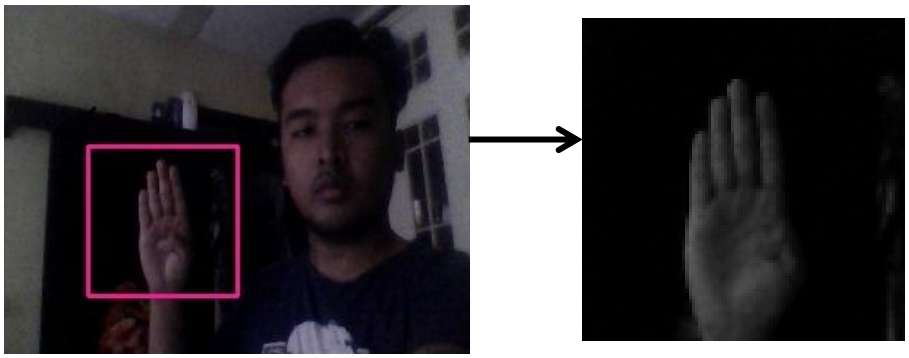
$$\mathbf{s} = \frac{\boldsymbol{r} + \boldsymbol{g} + \boldsymbol{b}}{\mathbf{3}}$$

Dan hasilnya akan menjadi :

Tabel 3.4 Nilai Hasil Grayscale

x/y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	195	180	163	175	182	151	146	124	165	153
1	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136
. . .										
9	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136

Berikut proses perubahan gambar pada program yang dirubah dari RGB menjadi grayscale :



Gambar 3.9 Proses Grayscale Gambar

Berikut adalah potongan algoritma yang dimasukan kedalam sistem untuk merubah gambar menjadi grayscale :

```
Gray ⩽ grabber.query().Resize(320,240);
For (int tf = 1; tf < Numlabels+1; tf++)
{
Training.Add(new Image(StartupPath+”/TrainedHands/”+Load));
}
Endfor
```

3.1.7 Tahap Scalling

Tahap scalling adalah tahap untuk teknik yang berguna untuk merubah ukuran gambar baik untuk memperbesar ataupun memperkecil gambar, biasanya untuk proses pendeteksian suatu citra yang efektif menggunakan pixel 20x20. misalkan pada gambar yang telah di capture mempunyai nilai sebagai berikut :

Tabel 3.5 Nilai Data Gambar

x/y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	195	180	163	175	182	151	146	124	165	153
1	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136
. . .										
9	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136

Dikarenakan gambar berukuran 10x10 maka gambar harus di skala sehingga gambar bisa jadi ukuran 20x20. Untuk penskalaan atau scaling nya bisa menggunakan rumus :

$$x' = sx \cdot x$$
$$y' = sy \cdot y$$

Dimana sx dan yx adalah faktor skala masing-masing dalam arah x dan arah y. Maka sx=2 dan sy=2.

195	180
176	183

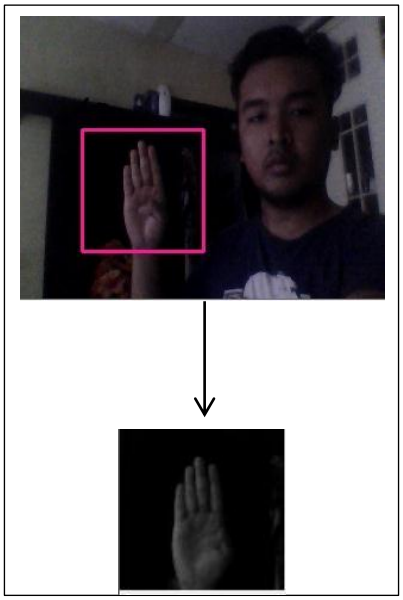
195	195
195	195

Karena ukuran gambar diperbesar akan mengakibatkan adanya nilai yang sama antara x dan y, sehingga hasil akhirya akan menjadi :

Tabel 3.6 Nilai Scale Hasil Perhitungan

x/y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	195	195	180	180	163	163	175	175	182	182	151	151	146	146	124	124	165	165	153	153
1	195	195	180	180	163	163	175	175	182	182	151	151	146	146	124	124	165	165	153	153
2	176	176	183	183	192	192	188	188	182	182	165	165	164	164	168	168	128	128	136	136
3	176	176	183	183	192	192	188	188	182	182	165	165	164	164	168	168	128	128	136	136

Dalam program scalling ini proses dilakukan dua kali, yang pertama yaitu resize pad saat pemotongan gambar untuk capture dan yang kedua resize yang dilakukan untuk menyimpan gambar pada data penimpanan sistem gerakan isyarat. Berikut akan ditampilkan gambar yang diresize pada program untuk pengcapturean image yang akan dibuat :



Gambar 3.10 Proses Resize Gambar 20x20

Dan berikut ini adalah potongan algoritma untuk merubah atau meresize gambar dari realtime ke gambar yang menjadi ukuran 20x20 :

```
HandsDetected ⋹ gray.DetectHaarCasacade(
        Hand,
        1.2,
        10,
        Size(20,20)
```

Setelah gambar dicapture nantinya jika gambar akan disimpan pada penyimpan data sistem maka gambar harus diresize ke ukuran yang lebih besar dan diformat kedalam tipe gambar tertentu agar bisa dijadikan sebuah file masukan.

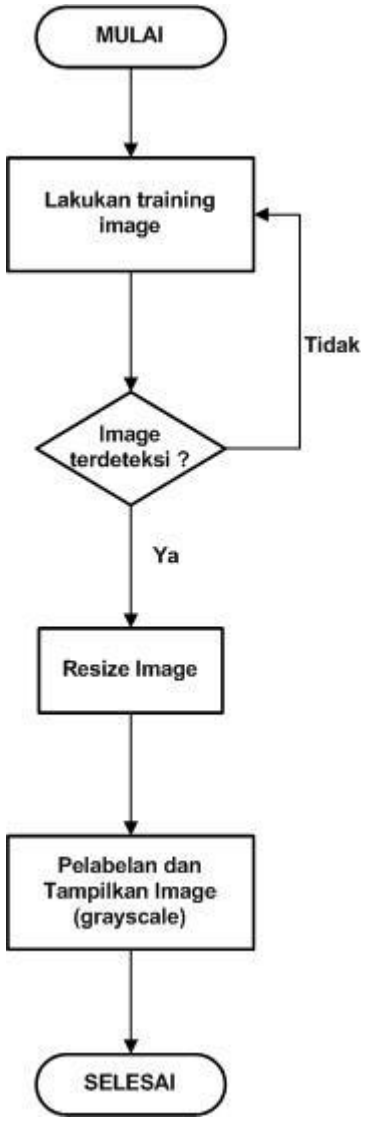
Dan berikut ini adalah potongan algoritma untuk merubah atau meresize gambar dari capture yang berukuran 20x20 ke gambar yang menjadi ukuran 100x100 dan diformat ke bentuk tipe gambar untuk nantinya disimpan dalam data penyimpanan sistem bahasa isyarat ini :

```
TrainedHands ⋹ Result.Resize(100,100);
TrainedHands.Add;
TrainedIMages.Add;
For (int i =1; i < TrainingImages.Array(); i++)
       {
              TrainingImages.Array().Save+”/TrainedHands/hand”+.bmp
       }
Endfor
```

3.1.8 Analisis Penyimpanan Data Image

Pada proses pengambilan data jumlah data image yang akan diambil untuk setiap bentuk postur tangan diambil sebanyak 26buah, dimana image ini merepresentasikan huruf A-Z dan training data yang dilakukan tiap hurufnya adalah 20kali training. Dari setiap hasil capture image deteksi objek disimpan dalam format grayscale yang sudah diresize untuk nantinya disimpan pada sistem penyimpanan data.

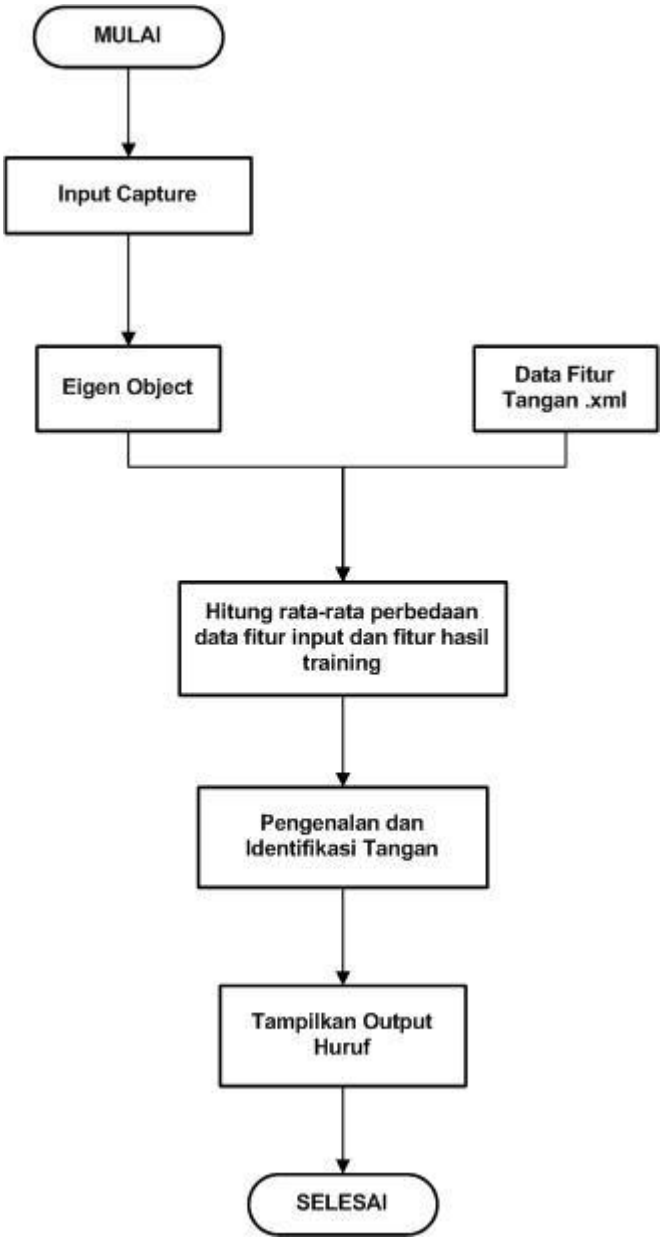
Berikut bisa dilihat tahapan-tahapan yang dilewati untuk pendeteksian ini :



Gambar 3.11 Flowchart Penyimpanan Data

3.1.9 Analisis Pengenalan Data Dengan Eigen Object

Dalam library yang terdapat pada EmguCV terdapat sebuah fungsi yaitu EigenObject dimana fungsi ini dapat digunakan untuk tahapan klasifikasi dan pengenalan suatu objek.



Gambar 3.12 Flowchart Pengenalan Data

3.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional adalah sebuah langkah untuk menganalisis sumber daya manusia yang akan menggunakan perangkat lunak yang dibangun, perangkat keras dan perangat lunak yang dimiliki sesuai dengan kebutuhan atau permintaan sehingga dapat ditentukan nantinya perangkat lunak yang dibangun bisa memakai pada sumber daya yang ada atau harus ada yang diperbaharui. Analisis kebutuhan fungsional ini harus bisa mencakup kebutuhan dan fakta-fakta yang ada.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras yang diperlukan untuk membangun sistem ini antara lain sebagai berikut :

1. Processor Intel(R) Core(TM) i3 M380 2,5GHz
2. RAM berkapasitas 2GB
3. Harddisk 500GB
4. VGA Nvidia Geforce 310M Graphics
5. Webcam minimal 2 MP

3.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :

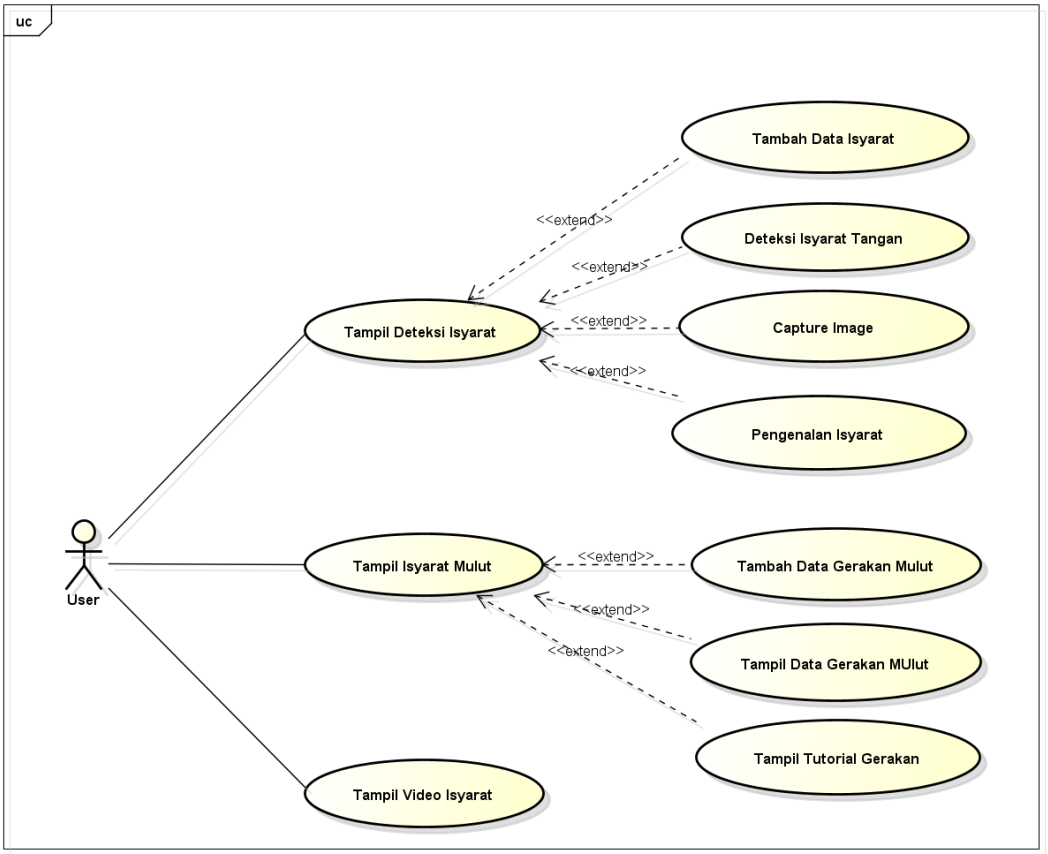
1. Sistem Operasi Windows 7 Home Premium
2. Microsoft Visual Studio C#
3. EmguCV library

3.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan alur dan pekerjaan dari sistem perangkat lunak yang akan dibangun. Dalam sistem perangkat lunak ini digunakan metode pendekatan yang berorientasi objek.

3.3.1 Use Case Diagram

Use Case adalah interaksi yang terjadi antara sistem dan aktor yang terlibat didalamnya, use case menggambarkan setiap aktivitas yang dilakukan oleh sistem dari sudut pengamatan tertentu. Pada sistem ini hanya terdapat satu user, tugas user yaitu sebagai aktor yang dapat dilihat pada Gambar3.13 berikut :



Gambar 3.13 Use Case Diagram

3.3.2 Identifikasi Aktor

Aktor yang teridentifikasi dan terlibat dalam sistem ini hanya satu yakni user. User merupakan orang dari kalangan murid SLB yang akan mengoperasikan sistem ini.

3.3.3 Definisi Use Case

Definisi dari diagram use case pada Tabel 3.7, dideskripsikan secara singkat dalam Tabel3.5.

Tabel 3.7 Definisi Use Case

No	*Use Case*	Deskripsi
1	Tampil Deteksi Isyarat	Proses untuk menampilkan pendeteksian gerakan isyarat tangan untuk pengenalan isyarat pada anak tunarungu
2	Tampil Isyarat Mulut	Proses menampilkan gerakan-gerakan isyarat mulut untuk pengenalan isyarat pada anak tunarungu
3	Tampil Video Isyarat	Proses menampilkan video-video pembelajaran gerakan isyarat bahasa tubuh untuk pengenalan isyarat pada anak tunarungu
4	Tambah Data Isyarat	Proses untuk menambah data isyarat gerakan tangan untuk disimpan dalam database
5	Deteksi Isyarat Tangan	Proses pengolahan citra hasil capture dari kamera untuk dilakukan deteksi citra gerakan isyarat tangan pada anak tunarungu
6	Capture Image	Proses pengambilan *sample* citra dari *webcam*
7	Pengenalan Isyarat	Proses pengolahan citra hasil capture dari *webcam* untuk dilakukan pengenalan isyarat tangan dengan keluarannya berupa teks untuk pembelajaran huruf pada anak tunarungu
8	Tambah Data Gerakan Mulut	Proses untuk menambah data isyarat gerakan mulut untuk disimpan dalam database
9	Tampil Data Gerakan	Proses menampilkan gerakan-gerakan isyarat mulut dari

	Mulut	gerakan mulut A sampai Z untuk pengenalan isyarat pada anak tunarungu
10	Tampil Tutorial Gerakan Mulut	Proses menampilkan cara-cara gerakan isyarat mulut dari gerakan mulut A sampai Z untuk pengenalan isyarat pada anak tunarungu

3.3.4 Use Case Skenario

Skenario proses-proses yang terjadi pada aplikasi, dijelaskan secara detail dengan tujuan untuk lebih memudahkan dalam pembangunan sistem agar konsisten kegunaannya.

3.3.4.1 Use Case Skenario Tampil Deteksi Isyarat

Use case skenario tampil deteksi isyarat menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tampil deteksi isyarat. Use case skenario untuk tampil deteksi isyarat ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Use Case Skenario Tampil Deteksi Isyarat

Nama Usecase	Tampil Deteksi Isyarat	
Tujuan	Menampilkan halaman pendeteksian gerakan isyarat	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam menu utama dari aplikasi	
Kondisi Sukses	Menampilkan halaman deteksi gerakan isyarat	
Kondisi Gagal	Tidak menampilkan halaman deteksi gerakan isyarat	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol deteksi isyarat tangan
	2	Menampilkan halaman untuk mendeteksi gerakan isyarat tangan
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol kembali

3.3.4.2 Use Case Skenario Tampil Isyarat Mulut

Use case skenario tampil isyarat mulut ini menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tampil isyarat mulut. Use case skenario untuk tampil isyarat mulut ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Use Case Skenario Tampil Isyarat Mulut

Nama Usecase	Tampil Isyarat Mulut	
Tujuan	Menampilkan halaman pengenalan isyarat mulut	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam menu utama dari aplikasi	
Kondisi Sukses	Menampilkan halaman pengenalan isyarat mulut	
Kondisi Gagal	Tidak menampilkan halaman pengenalan isyarat mulut	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol pengenalan isyarat mulut
	2	Menampilkan halaman pengenalan isyarat mulut
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol kembali

3.3.4.3 Use Case Skenario Tampil Video Isyarat

Use case skenario tampil video isyarat ini menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tampil video isyarat. Use case skenario tampil video isyarat ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Use Case Skenario Tampil Video Isyarat

Nama Usecase	Tampil Video Isyarat	
Tujuan	Menampilkan halaman video tutorial isyarat	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam menu utama dari aplikasi	
Kondisi Sukses	Menampilkan halaman video tutorial isyarat	
Kondisi Gagal	Tidak menampilkan halaman video tutorial isyarat	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol video tutorial isyarat
	2	Menampilkan halaman video tutorial isyarat
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol kembali

3.3.4.4 Use Case Skenario Tambah Data Isyarat

Use case skenario pengenalan isyarat menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tambah data isyarat. Use case skenario tambah data isyarat ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Use Case Skenario Tambah Data Isyarat

Nama Usecase	Tambah Data Isyarat	
Tujuan	Menambah data gerakan isyarat tangan	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam halaman menu deteksi isyarat tangan	
Kondisi Sukses	Data isyarat tersimpan	
Kondisi Gagal	Data isyarat tidak tersimpan	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol Mulai untuk mengaktifkan webcam
	2	Webcam mengambil gerakan isyarat tangan yang dipraktekan user
	3	User mengisi data isyarat berupa nama label
	4	User menekan tombol Simpan Data
	5	Sistem menyimpan data di database
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	User salah memasukan label nama
	2	Sistem gagal menyimpan data di database

3.3.4.4 Use Case Skenario Deteksi Isyarat Tangan

Use case skenario deteksi isyarat tangan menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case deteksi isyarat tangan. Use case skenario deteksi isyarat tangan ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Use Case Skenario Deteksi Isyarat Tangan

Nama Usecase	Deteksi Isyarat Tangan	
Tujuan	Mendeteksi gerakan isyarat tangan	
Prasyarat	1	Telah masuk ke dalam halaman menu deteksi isyarat tangan
	2	Kamera webcam pada sistem telah aktif
Kondisi Sukses	Gerakan isyarat tangan terdeteksi	
Kondisi Gagal	Gerakan isyarat tangan tidak terdeteksi	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol Mulai
	2	User mengarahkan gerakan isyarat tangan pada kamera webcam
	3	Sistem mendeteksi gerakan isyarat tangan
	4	Sistem menampilkan *output* berupa teks
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	Sistem tidak mengenali gerakan isyarat tangan
	2	Output yang dihasilkan sistem salah

3.3.4.4 Use Case Skenario Capture Image

Use case skenario capture image menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case capture image. Use case skenario capture image ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Use Case Skenario Capture Image

Nama Usecase	Capture Image	
Tujuan	Mengambil sample citra dari webcam	
Prasyarat	1`	Telah masuk ke dalam halaman menu deteksi isyarat tangan
	2	Kamera webcam pada sistem telah aktif
Kondisi Sukses	Citra hasil capture ditampilkan	
Kondisi Gagal	Citra hasil capture tidak dapat ditampilkan	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol mulai
	2	User menggerakan isyarat tangan pada webcam
	2	Sistem mendeteksi gerakan isyarat tangan
	3	User menekan tombol capture
	4	Sistem mencapture dan menyimpan hasil capture
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	Sistem tidak dapat menampilkan hasil capture
	2	Sistem gagal menyimpan hasil capture

3.3.4.4 Use Case Skenario Pengenalan Isyarat

Use case skenario pengenalan isyarat menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case pengenalan isyarat. Use case skenario pengenalan isyarat ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Use Case Skenario Pengenalan Isyarat

Nama Usecase	Pengenalan Isyarat	
Tujuan	Mengenali gerakan isyarat tangan yang terdeteksi	
Prasyarat	1	Telah masuk ke dalam halaman menu deteksi isyarat tangan
	2	Kamera webcam pada sistem telah aktif
Kondisi Sukses	Gerakan isyarat tangan dikenali	
Kondisi Gagal	Gerakan isyarat tangan tidak dikenali	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol mulai
	2	Sistem mendeteksi gerakan isyarat tangan
	3	Sistem mencocokan gerakan isyarat tangan dari user
	4	Sistem menemukan gerakan isyarat yang sesuai
	5	Sistem output menampilkan huruf gerakan isyarat tangan user
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	Sistem tidak mengenali gerakan isyarat tangan dari user
	2	Sistem tidak menampilkan huruf gerakan isyarat tangan dari user

3.3.4.4 Use Case Skenario Tambah Data Gerakan Mulut

Use case skenario tambah data gerakan mulut menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tambah data gerakan mulut. Use case skenario tambah data gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Use Case Skenario Tambah Data Gerakan Mulut

Nama Usecase	Tambah Data Gerakan Mulut	
Tujuan	Menambah data gerakan isyarat mulut	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam halaman menu input data gerakan mulut	
Kondisi Sukses	Data isyarat tersimpan di database	
Kondisi Gagal	Data isyarat tidak tersimpan di database	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan tombol input data
	2	User memasukkan gambar gerakan dari file direktori untuk dimasukan kedalam database sistem
	3	User mengisi nama label untuk gerakan isyarat mulut yang akan disimpan kedalam database
	4	User menekan tombol Simpan
	5	Sistem menyimpan data di database
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	User salah memasukan label nama
	2	Sistem gagal menyimpan data di database

3.3.4.4 Use Case Skenario Tampil Data Gerakan Mulut

Use case skenario tampil data gerakan mulut menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tampil data gerakan mulut. Use case skenario tampil data gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Use Case Skenario Tampil Data Gerakan Mulut

Nama Usecase	Tampil Data Gerakan Mulut	
Tujuan	Menampilkan list data gerakan isyarat yang terdapat di database	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam halaman pengenalan isyarat mulut	
Kondisi Sukses	Menampilkan semua list data gerakan isyarat mulut untuk tunarungu	
Kondisi Gagal	Tidak ada atau hanya sebagian data yang tampil pada list gerakan isyarat mulut untuk tunarungu	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User masuk kedalam menu pengenalan isyarat mulut
	2	Menampilkan semua list yang ada pada database
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	Tidak ada atau hanya sebagian data yang tampil pada list gerakan isyarat mulut untuk anak tunarungu

3.3.4.4 Use Case Skenario Tampil Tutorial Gerakan Mulut

Use case skenario tampil tutorial gerakan mulut menjelaskan interaksi antara aktor user dengan use case tampil tutorial gerakan mulut. Use case skenario tampil tutorial gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Use Case Skenario Tampil Tutorial Gerakan Mulut

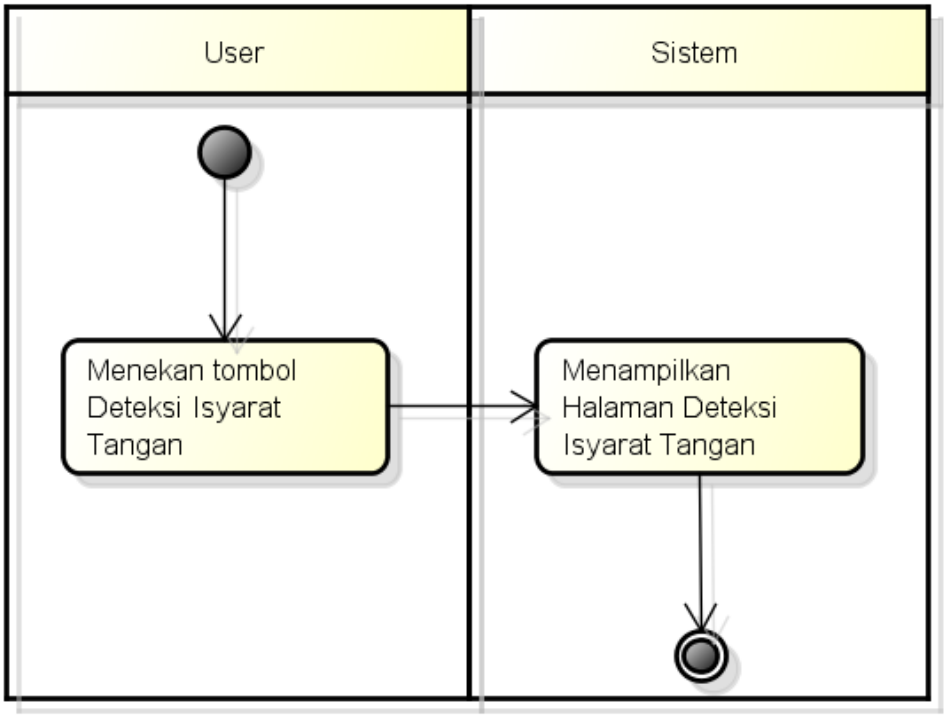
Nama Usecase	Tampil Tutorial Gerakan Mulut	
Tujuan	Menampilkan data gerakan isyarat mulut untuk tunarungu yang sudah tersimpan	
Prasyarat	Telah masuk ke dalam halaman pengenalan isyarat mulut	
Kondisi Sukses	Menampilkan list data gerakan isyarat mulut huruf A sampai Z	
Kondisi Gagal	Tidak ada atau hanya sebagian data huruf yang tampil pada list gerakan isyarat mulut untuk tunarungu	
Aktor	User	
Alur Utama	**Tahap**	**Aksi**
	1	User menekan list gerakan mulut huruf A sampai Z
	2	Menampilkan semua list tutorial gerakan mulut untuk huruf A sampai Z
Alur Alternatif	**Tahap**	**Aksi**
	1	List data yang tampil pada list gerakan isyarat mulut tidak tampil sebagian
	2	Tutorial gerakan isyarat mulut tidak tampil

3.3.5 Activity Diagram

Activity diagram merupakan cara menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses yang dipakai pada business modelling untuk memperlihatkan urutan aktifitas proses bisnis. Activity diagram dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa use case pada diagram use case.

3.3.5.1 Activity Diagram Tampil Deteksi Isyarat

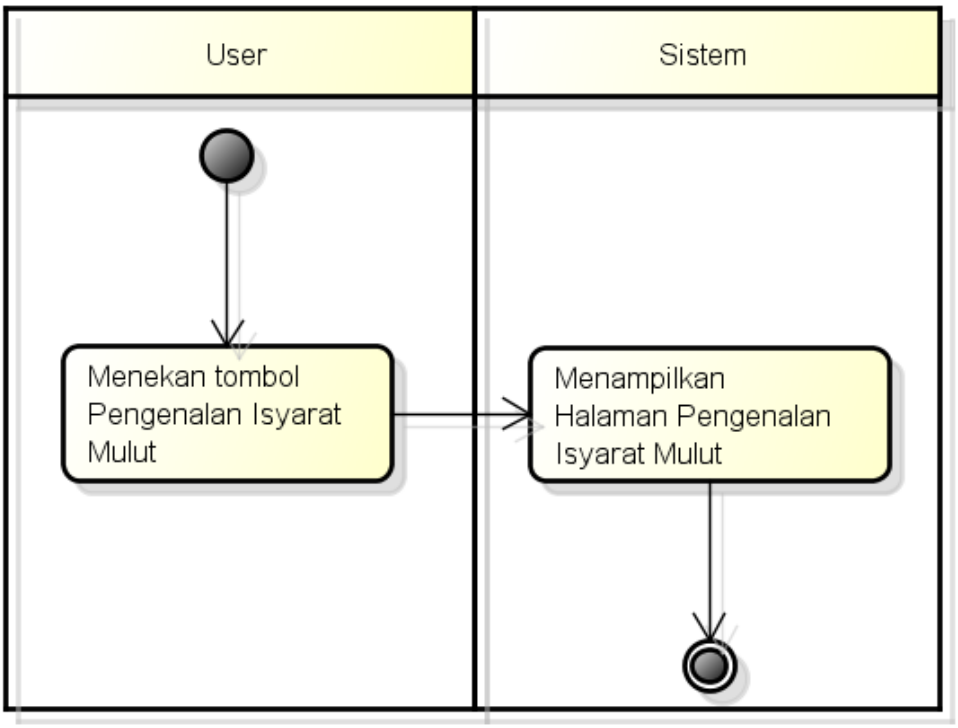
Activity diagram tampil deteksi isyarat menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat menampilkan halaman deteksi isyarat tangan. Activity diagram tampil deteksi isyarat ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Activity Diagram Tampil Deteksi Isyarat

3.3.5.2 Activity Diagram Tampil Isyarat Mulut

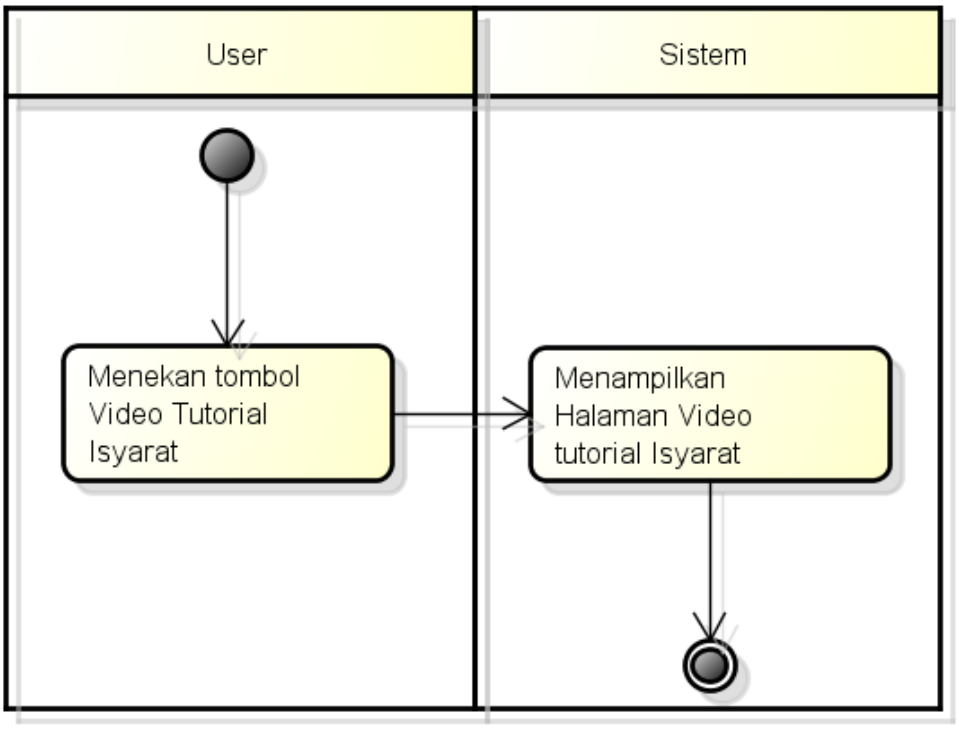
Activity diagram tampil isyarat mulut menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat menampilkan halaman pengenalan isyarat. Activity diagram tampil isyarat mulut ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Activity Diagram Tampil Isyarat Mulut

3.3.5.3 Activity Diagram Tampil Video Isyarat

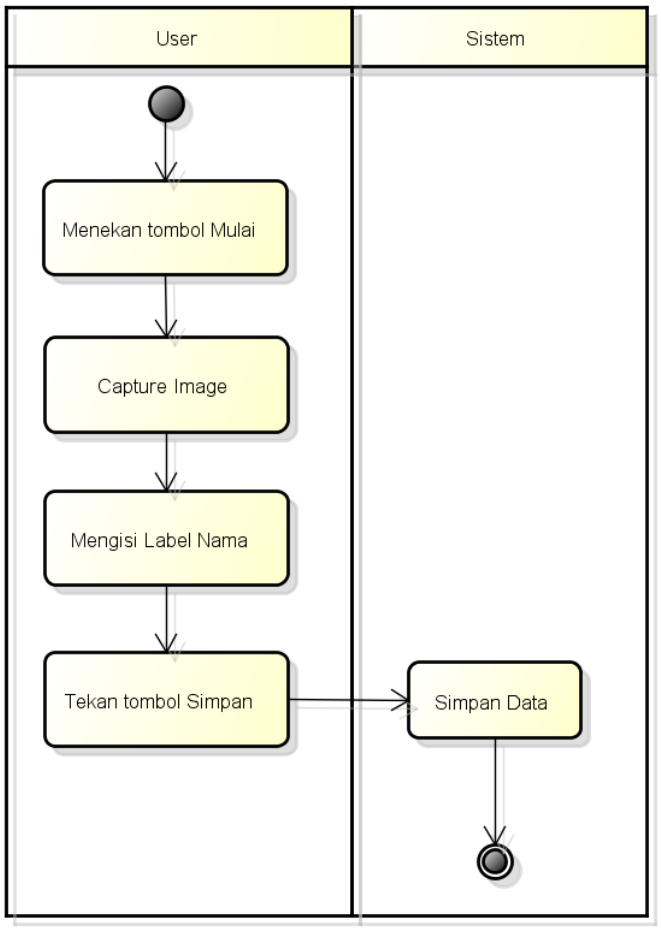
Activity diagram Tampil Video Isyarat menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat menampilkan halaman video tutorial isyarat pada sistem. Activity diagram tampil video isyarat ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Activity Diagram Tampil Video Isyarat

3.3.5.4 Activity Diagram Tambah Data Isyarat

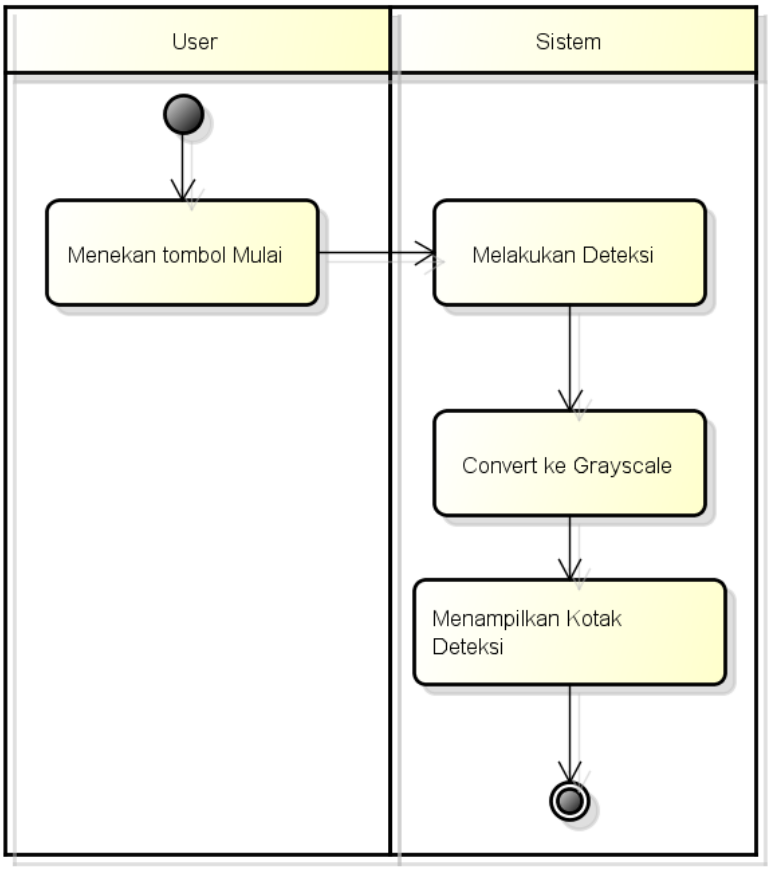
Activity diagram tambah data isyarat menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan menambahkan gerakan isyarat pada sistem. Activity diagram tambah data isyarat ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Activity Diagram Tambah Data Isyarat

3.3.5.5 Activity Diagram Deteksi Isyarat Tangan

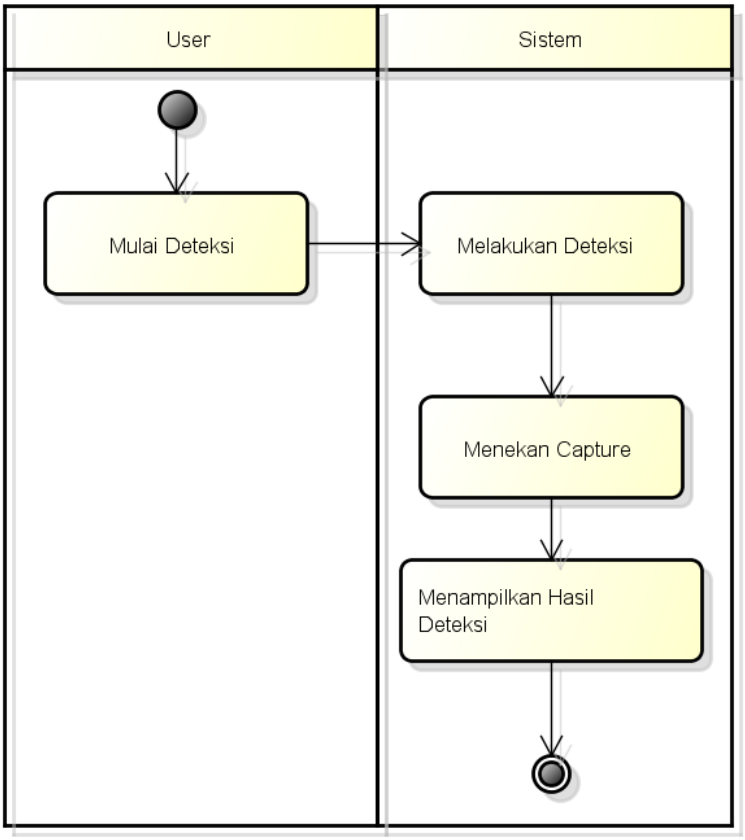
Activity diagram deteksi isyarat tangan menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan mendeteksi gerakan isyarat tangan pada sistem. Activity diagram deteksi isyarat tangan ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Activity Diagram Deteksi Isyarat Tangan

3.3.5.6 Activity Diagram Capture Image

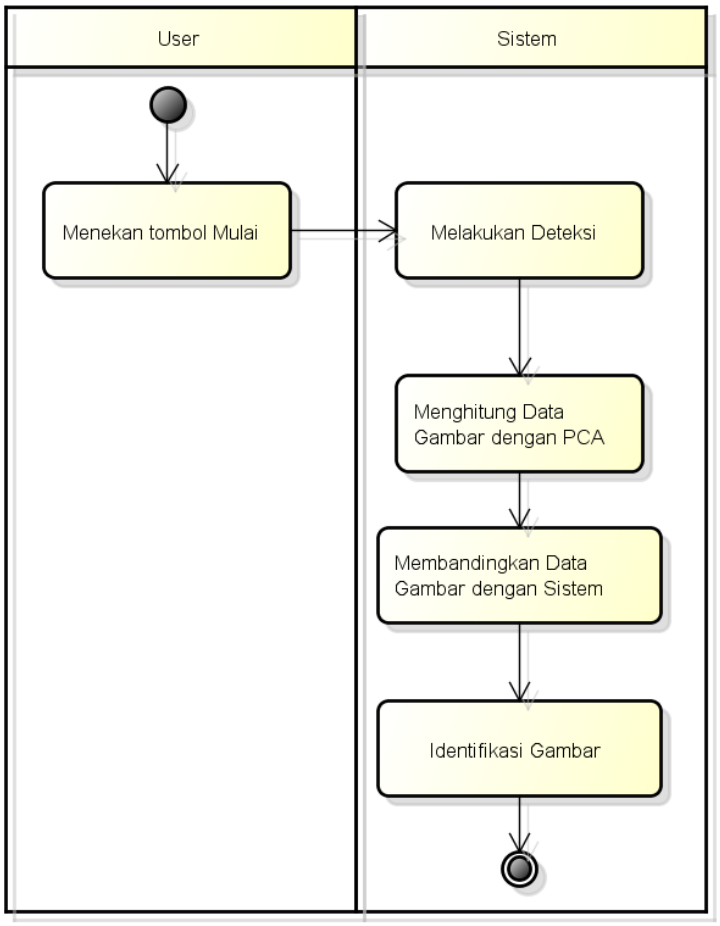
Activity diagram capture image menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan melakukan capture gerakan isyarat pada sistem. Activity diagram capture image ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Activity Diagram Capture Image

3.3.5.7 Activity Diagram Pengenalan Isyarat

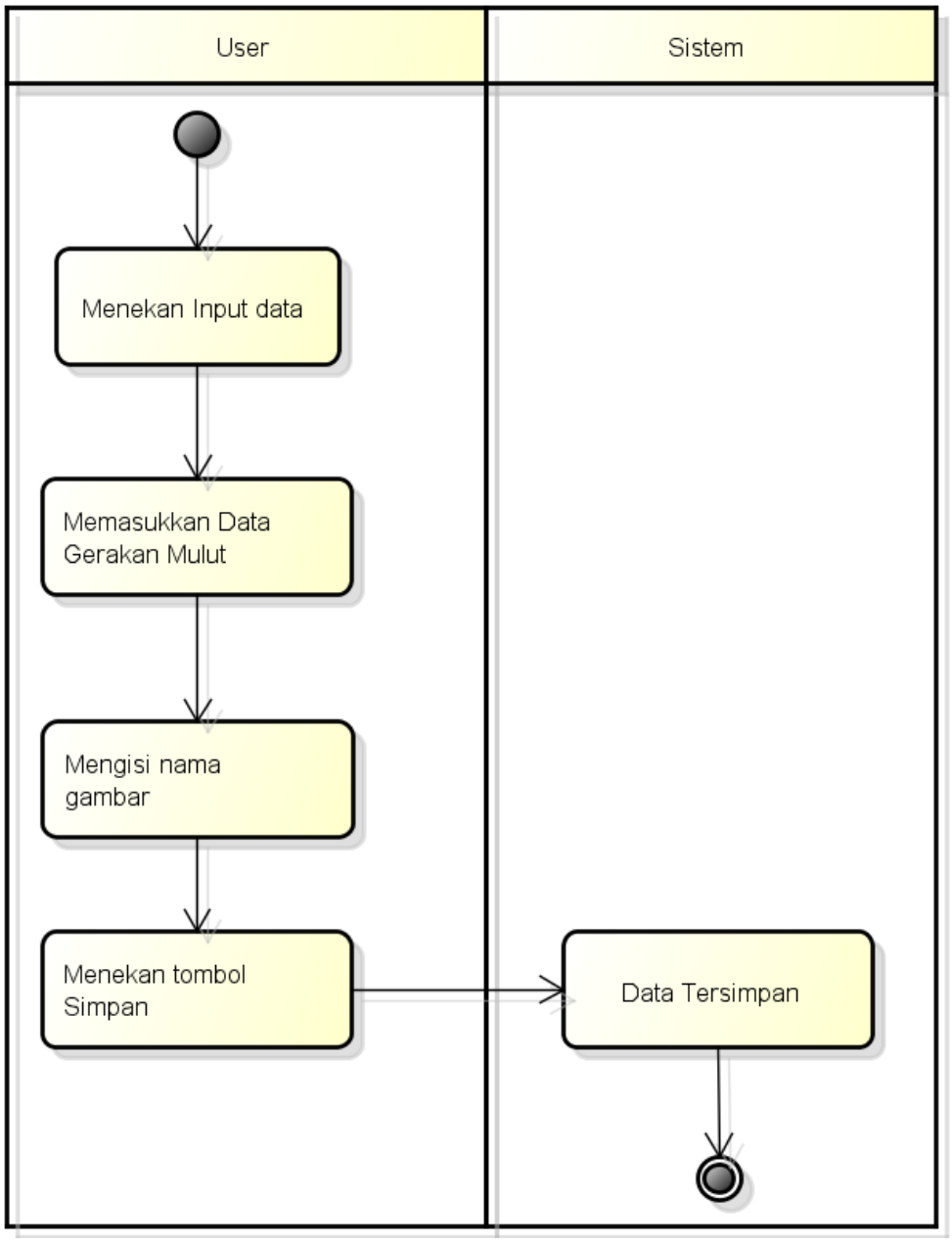
Activity diagram tambah pengenalan isyarat menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan melakukan pembelajaran gerakan isyarat pada sistem. Activity diagram tambah data isyarat ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Activity Diagram Pengenalan Isyarat

3.3.5.8 Activity Diagram Tambah Data Gerakan Mulut

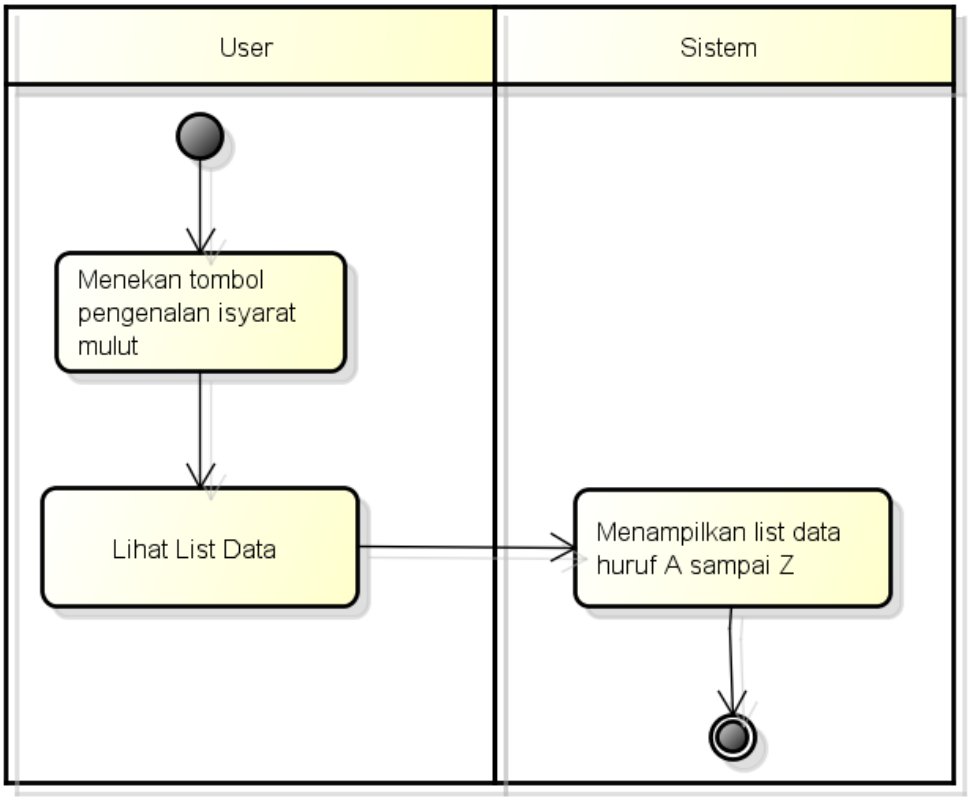
Activity diagram tambah data gerakan mulut menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan menambahkan data gerakan isyarat mulut pada sistem. Activity diagram tambah data gerakan mulut ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Activity Diagram Tambah Data Gerakan Mulut

3.3.5.9 Activity Diagram Tampil Data Gerakan Mulut

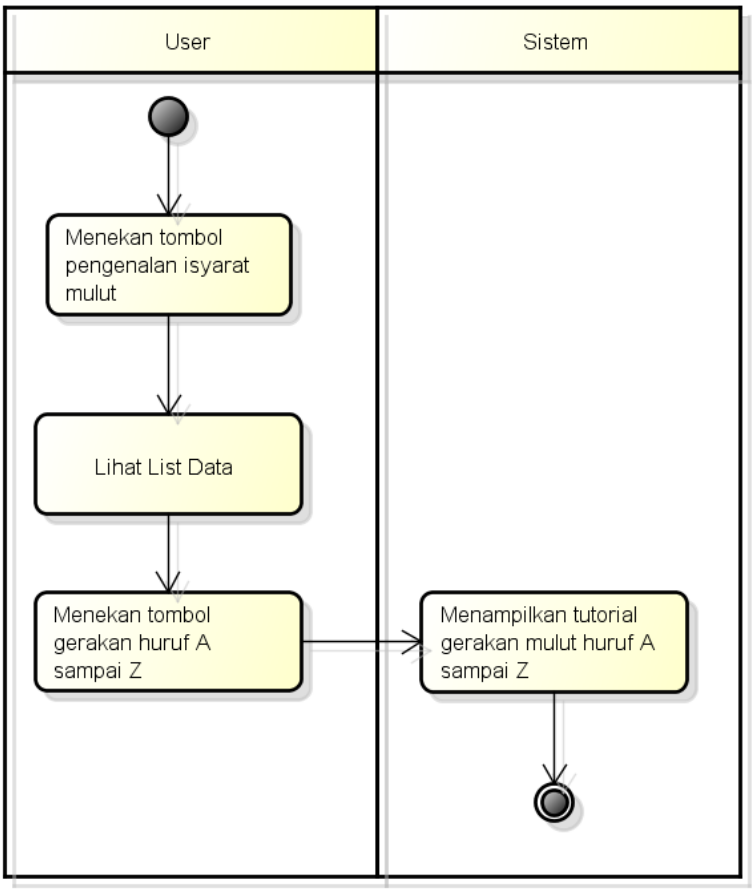
Activity diagram tampil data gerakan mulut menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan melakukan pengecekan data gerakan isyarat mulut pada sistem. Activity diagram tampil data gerakan mulut ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Activity Diagram Tampil Data Gerakan Mulut

3.3.5.10 Activity Diagram Tampil Tutorial Gerakan Mulut

Activity diagram tampil tutorial gerakan mulut menjelaskan aliran kerja aktor user pada saat akan melakukan pembelajaran untuk gerakan isyarat mulut pada sistem. Activity diagram tampil tutorial gerakan mulut ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.23.



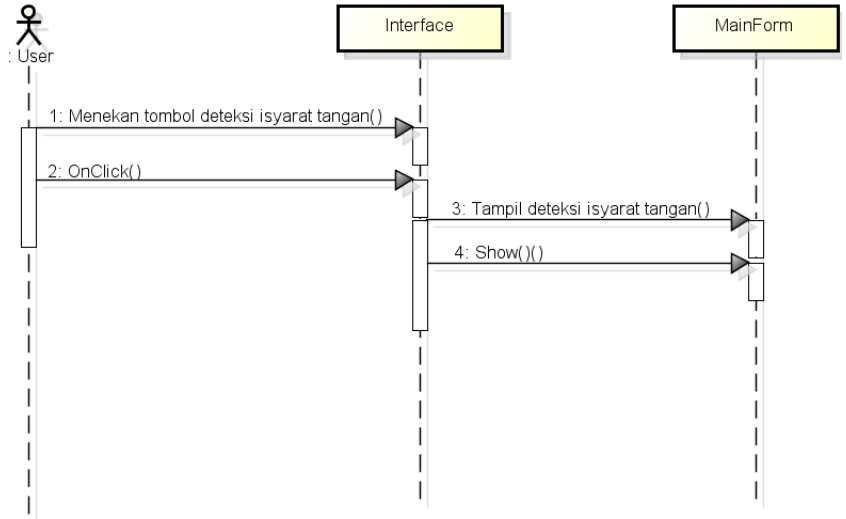
Gambar 3.23 Activity Diagram Tampil Tutorial Gerakan Mulut

3.3.6 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan gambaran interaksi antar masing-masing objek pada setiap use case dalam urutan waktu. Interaksi ini berupa pengiriman serangkaian data antar objek-objek yang saling berinteraksi.

3.3.6.1 Sequence Diagram Tampil Deteksi Isyarat

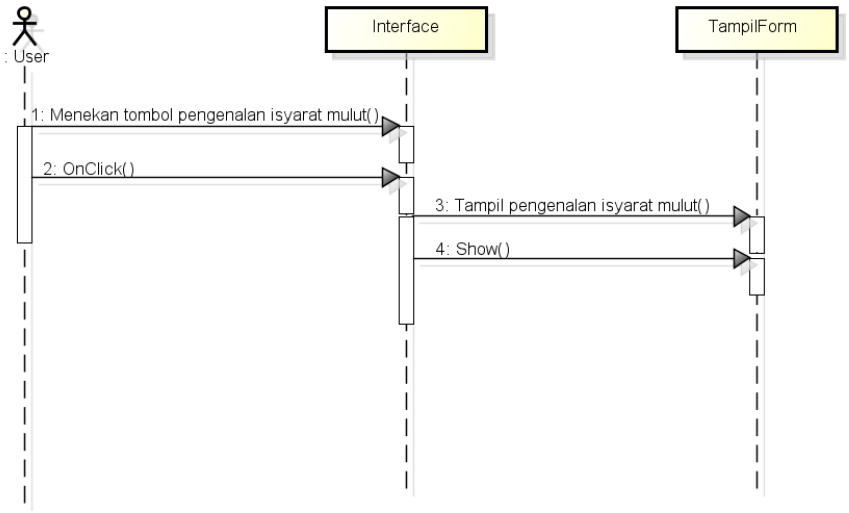
Sequence diagram tampil deteksi isyarat menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menampilkan halaman deteksi isyarat tangan. Sequence diagram tampil deteksi isyarat ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Sequence Diagram Tampil Deteksi Isyarat

3.3.6.2 Sequence Diagram Tampil Isyarat Mulut

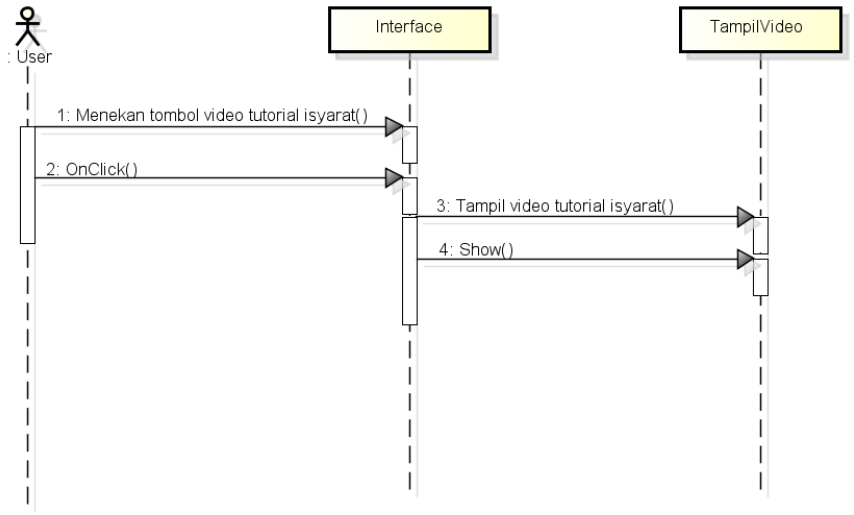
Sequence diagram tampil isyarat mulut menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menampilkan halaman pengenalan isyarat mulut pada sistem. Sequence diagram tampil isyarat mulut ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.25.



Gambar 3.25 Sequence Diagram Tampil Isyarat Mulut

3.3.6.3 Sequence Diagram Tampil Video Isyarat

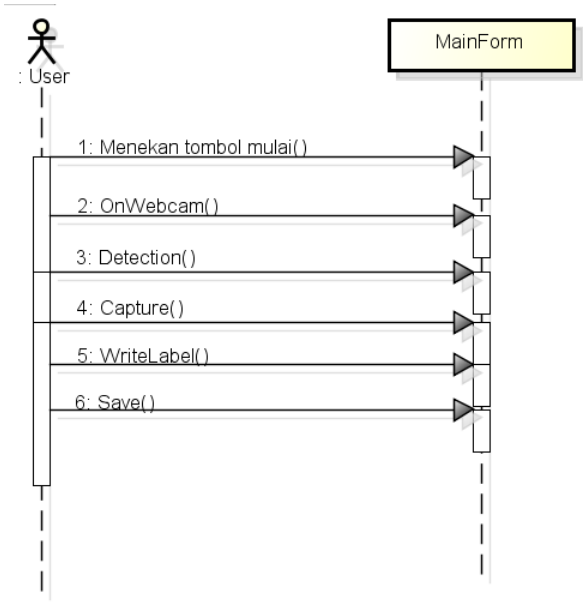
Sequence diagram tampil video isyarat menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menampilkan halaman video tutorial isyarat pada sistem. Sequence diagram tampil video isyarat ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 Sequence Diagram Tampil Video Isyarat

3.3.6.4 Sequence Diagram Tambah Data Isyarat

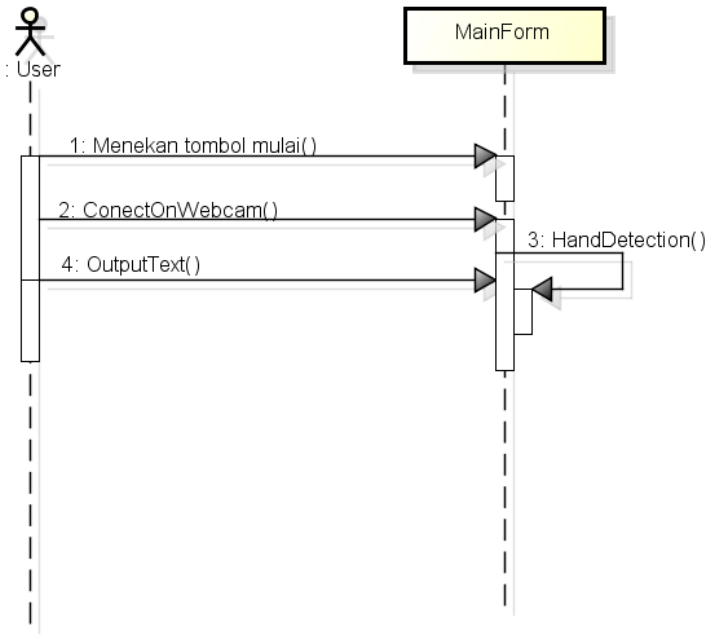
Sequence diagram tambah data isyarat menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menambahkan data gerakan isyarat tangan. Sequence diagram tambah data isyarat ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Sequence Diagram Tambah Data Isyarat

3.3.6.5 Sequence Diagram Deteksi Isyarat Tangan

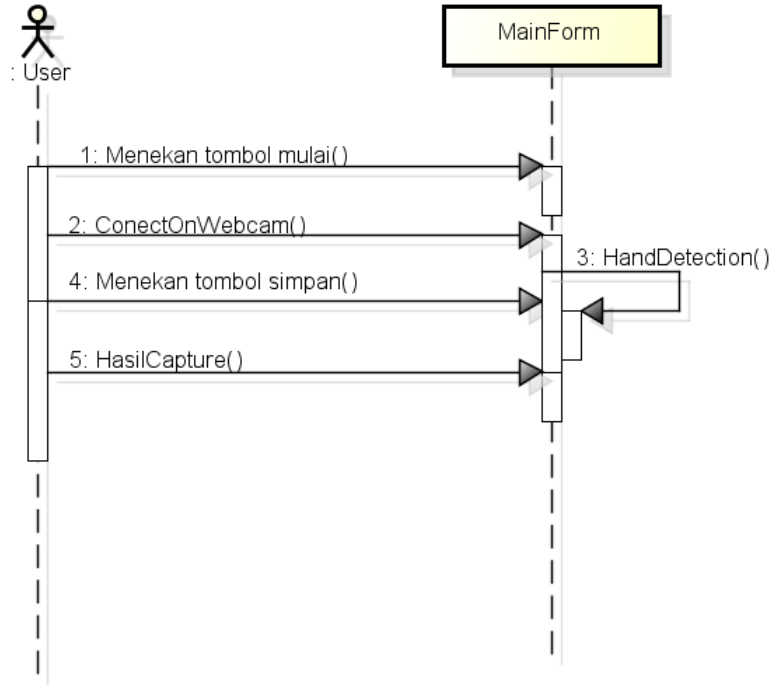
Sequence diagram deteksi isyarat tangan menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses mendeteksi gerakan isyarat tangan. Sequence diagram deteksi isyarat tangan ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Sequence Diagram Deteksi Isyarat Tangan

3.3.6.6 Sequence Diagram Capture Image

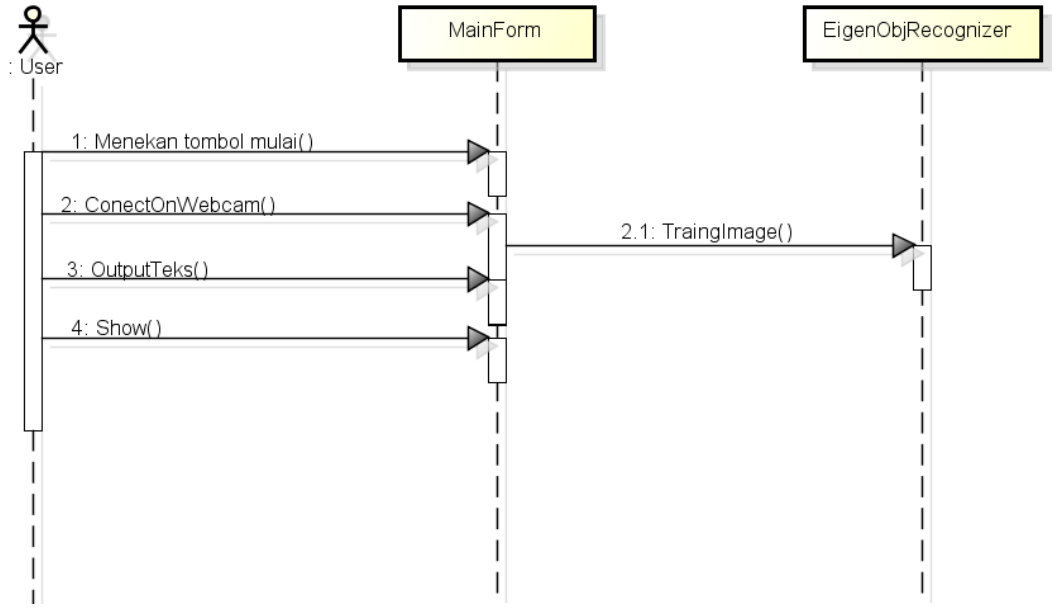
Sequence diagram capture image menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses capture gerakan pada halaman deteksi gerakan isyara. Sequence diagram capture image ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.29.



Gambar 3.29 Sequence Diagram Capture Image

3.3.6.7 Sequence Diagram Pengenalan Isyarat

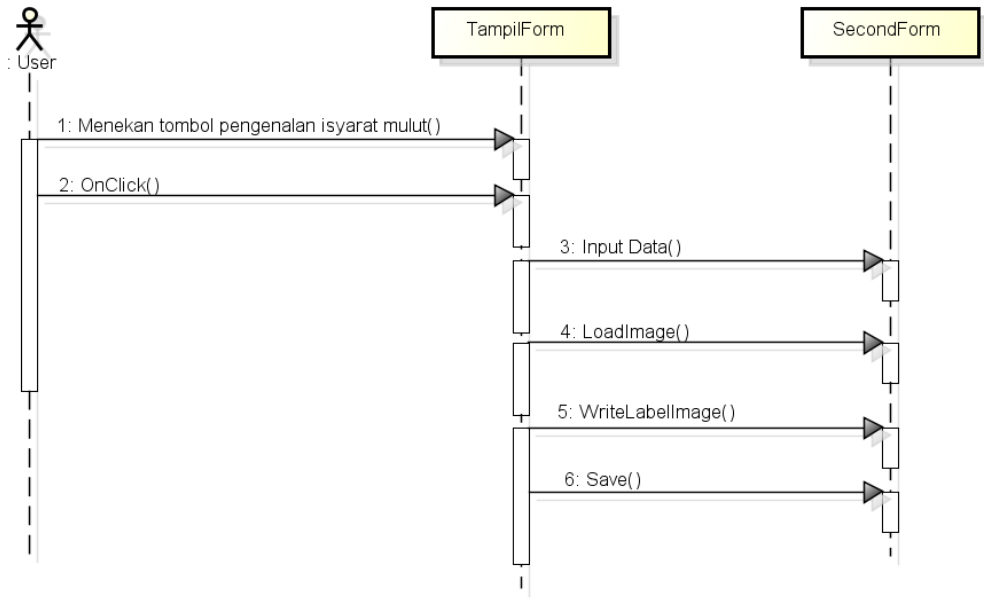
Sequence diagram pengenalan isyarat menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menngenali gerakan isyarat tangan. Sequence diagram pengenalan isyarat tangan ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.30.



Gambar 3.30 Sequence Diagram Pengenalan Isyarat

3.3.6.8 Sequence Diagram Tambah Data Gerakan Mulut

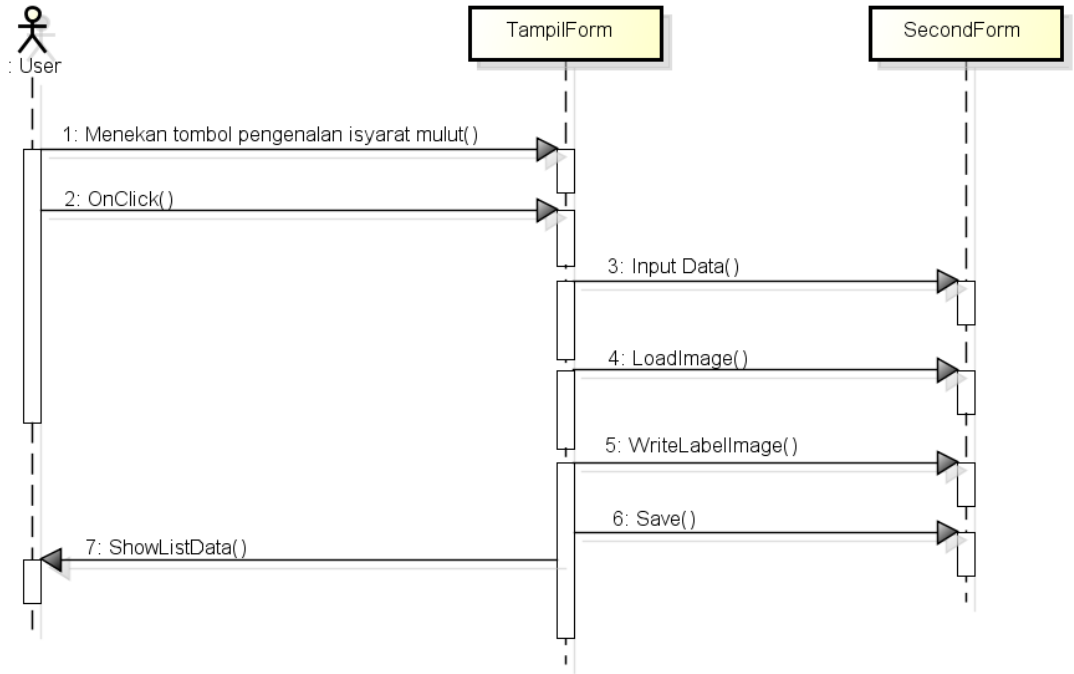
Sequence diagram tambah data gerakan mulut menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menambahkan data gerakan isyarat mulut. Sequence diagram tambah data gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.31.



Gambar 3.31 Sequence Diagram Tambah Data Gerakan Mulut

3.3.6.9 Sequence Diagram Tampil Data Gerakan Mulut

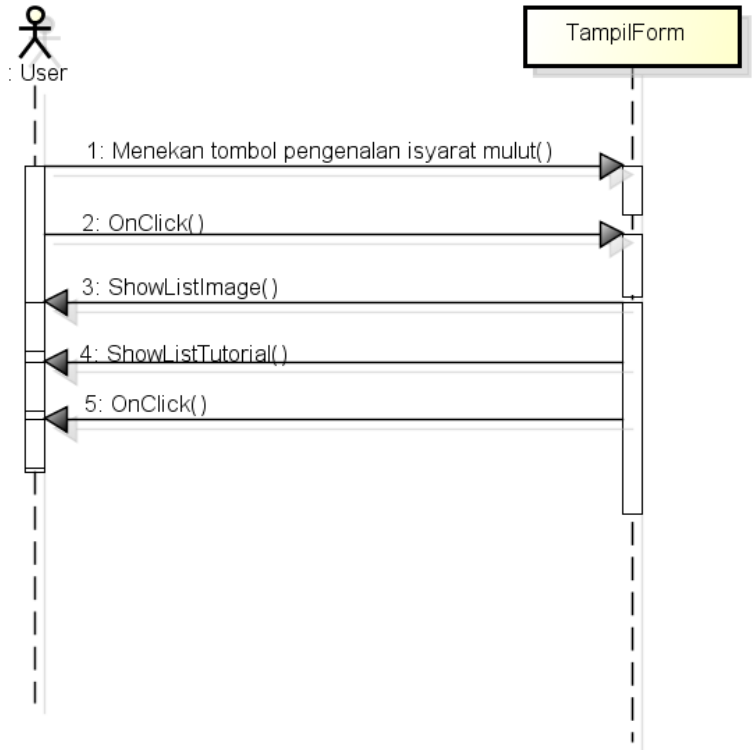
Sequence diagram tampil data gerakan mulut menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menampilkan data gerakan isyarat mulutyang sudah masuk kedalam database. Sequence diagram tampil data gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.32.



Gambar 3.32 Sequence Diagram Tampil Data Gerakan Mulut

3.3.6.9 Sequence Diagram Tampil Tutorial Gerakan Mulut

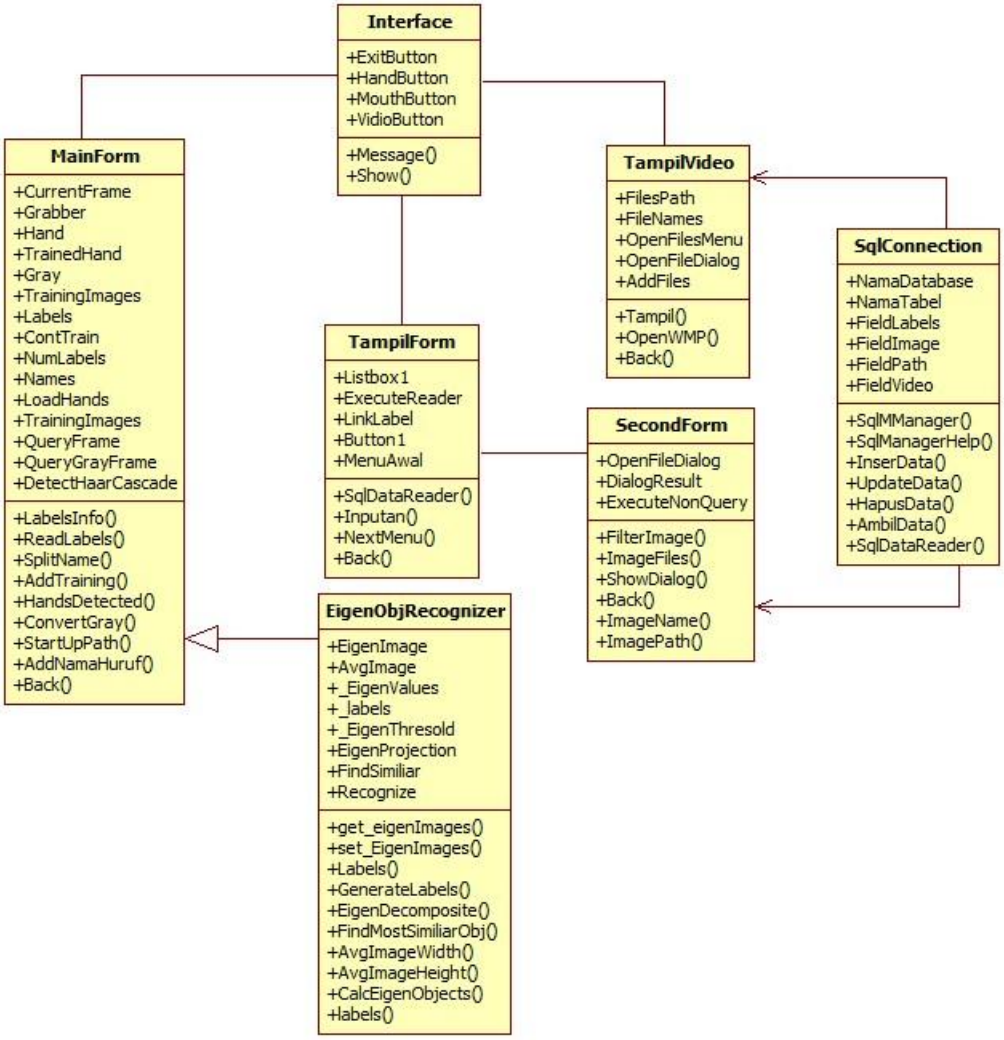
Sequence diagram tampil tutorial gerakan mulut menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek pengguna dengan objek lainnya dalam proses menampilkan data tutorial pembelajaran gerakan isyarat mulut. Sequence diagram tampil tutorial gerakan mulut ini untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.33.



Gambar 3.33 Sequence Diagram Tampil Tutorial Gerakan Mulut

3.3.7 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menunjukan hubungan sebuah class dalam suatu sistem. Class diagram memberikan gambaran secara menyeluruh tentang object dan class serta relasinya pada arsitektur sistem yang akan dibangun.



Gambar 3.34 Class Diagram

3.4 Perancangan Sistem

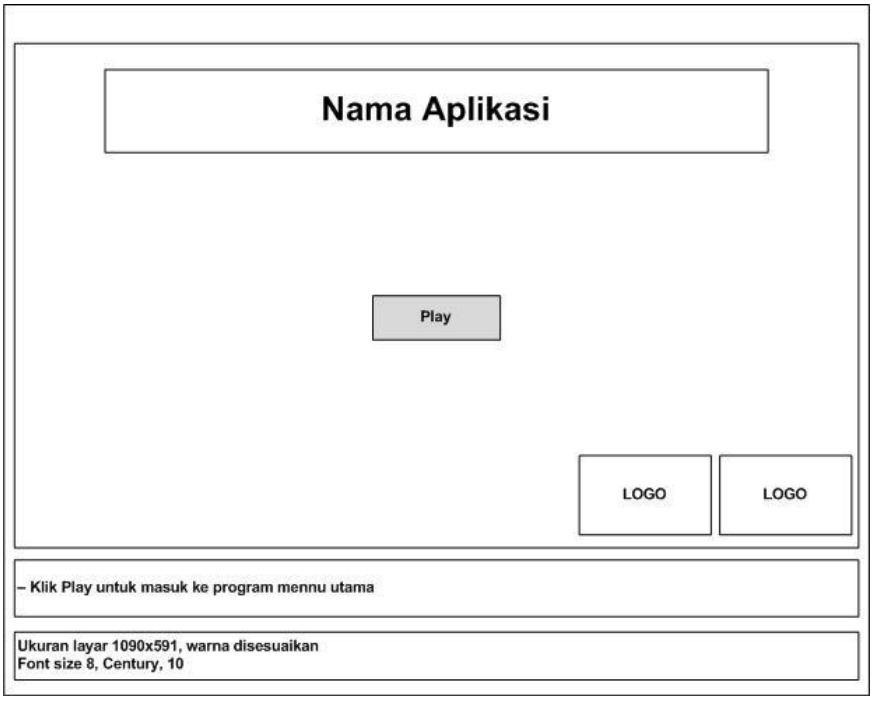
Perancangan merupakan bagian dari metodologi pembangunan suatu sistem perangkat lunak yang harus dilakukan setelah melalui tahapan analisis. Pada bagian ini akan dijelaskan perancangan sistem yang dimaksudkan untuk menggambarkan perbedaan antara sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang akan diusulkan.

3.4.1 Perancangan Antar Muka

Interface atau antar muka merupakan deskripsi perencanaan tampilan sistem yang akan dibuat, adapun perancangan antar muka dalam sistem ini terdiri dari perancangan form dan perancangan pesan.

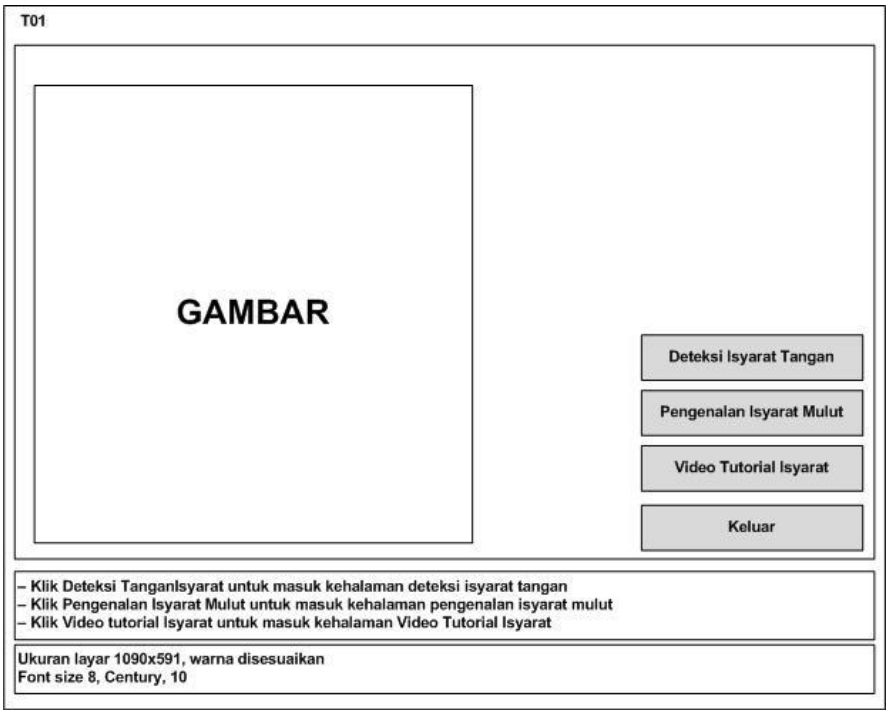
3.4.1.1 Perancangan Form

1. Perancangan Halaman Pembuka



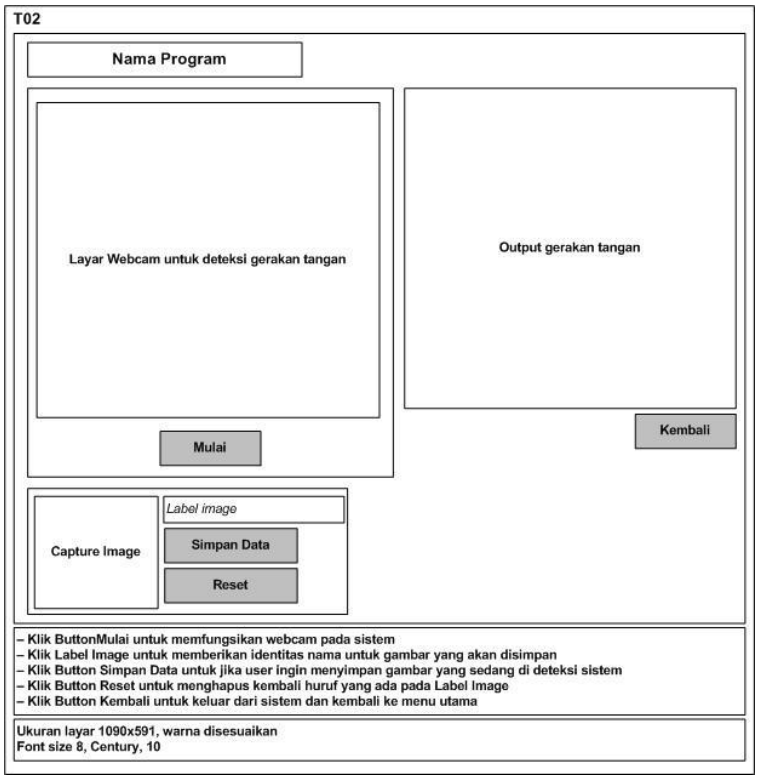
Gambar 3.35 Perancangan Halaman Pembuka

2. Perancangan Halaman Menu Utama



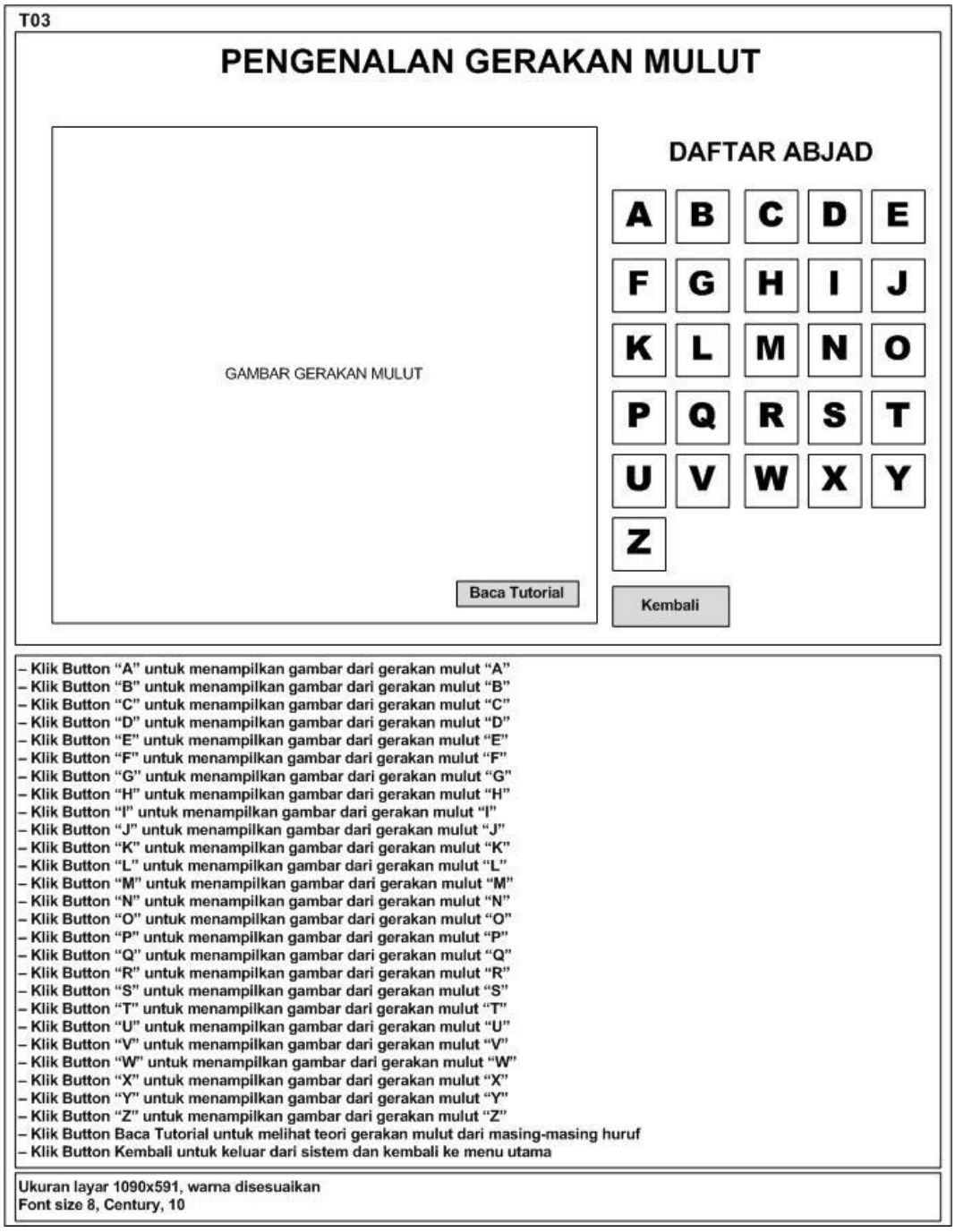
Gambar 3.36 Perancangan Halaman Menu Utama

3. Perancangan Halaman Menu Deteksi Isyarat Tangan



Gambar 3.37 Perancangan Halaman Menu Deteksi Isyarat Tangan

4. Perancangan Menu Halaman Pengenalan Isyarat Mulut



Gambar 3.38 Perancangan Halaman Menu Pengenalan Isyarat Mulut

5. Perancangan Menu Halaman Video Tutorial Isyarat



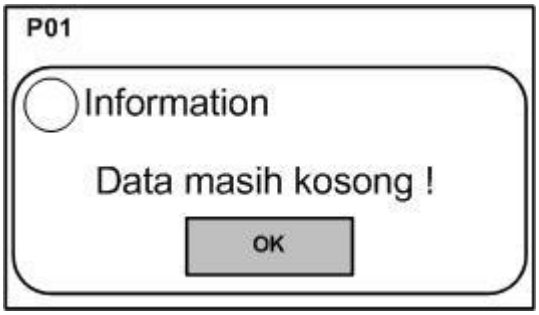
Gambar 3.39 Perancangan Halaman Menu Video Tutorial Isyarat

4.2 Perancangan Pesan

Perancangan pesan mendeskripsikan rencana tampilan dari setiap pesan yang akan digunakan. Berikut adalah gambaran dari perancangan pesan yang akan ada pada sistem ini.

1. Perancangan pesan pemberitahuan data kosong

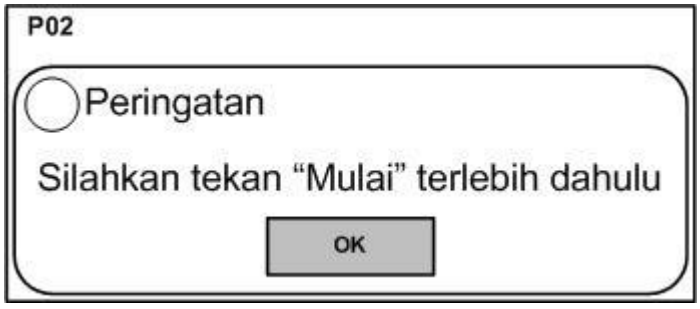
   Pesan ini muncul jika sistem yang dijalankan tidak mempunyai data atau masih kosong.



Gambar 3.40 Perancangan Pesan Data Kosong

2. Perancangan pesan kesalahan menu

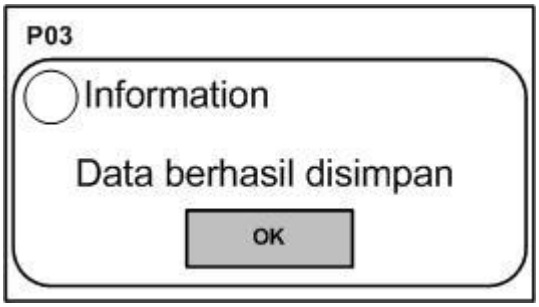
   Pesan ini akan muncul jika user memilih menu menyimpan data tanpa memulai dahulu mengidentifikasi gerakan tangan.



Gambar 3.41 Perancangan Pesan Salah Menu

3. Perancangan pesan data berhasil disimpan

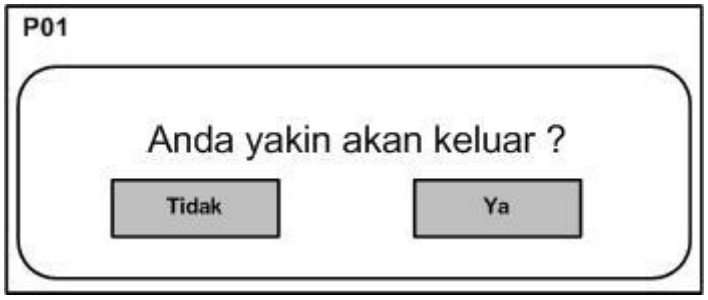
Pesan ini akan muncul ketika user menyimpan data yang sudah diberi label nama pada sistem.



Gambar 3.42 Perancangan Pesan Data Tersimpan

4. Perancangan pesan data Keluar

Pesan ini akan muncul ketika user menekan tombol untuk keluar pada sistem.



Gambar 3.43 Perancangan Pesan Data Keluar