

**PENGEMBANGAN APLIKASI PELATIHAN BAHASA PADA  
TUNARUNGU MENGGUNAKAN GOOGLE SPEECH BERBASIS  
ANDROID**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

M. Brilian Misbah Al Hakim

NIM: 145150201111033



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

# PENGESAHAN

PENGEMBANGAN APLIKASI PELATIHAN BAHASA PADA TUNARUNGU  
MENGUNAKAN GOOGLE SPEECH BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

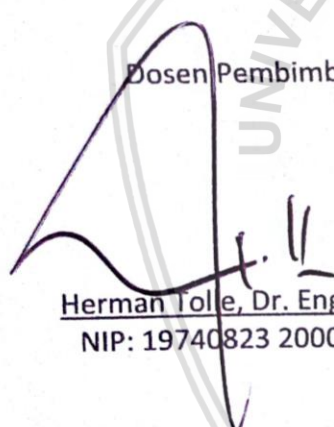
Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
M. Brilian Misbah Al Hakim  
NIM: 145150201111033

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
26 Oktober 2018  
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing 2



Herman Tolle, Dr. Eng., S.T, M.T  
NIP: 19740823 200012 1 001



Agi Putra Kharisma, S.T, M.T  
NIK: 201304 860430 1 001



Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP: 19710518 2003121 1 001



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 26 Oktober 2018



M. Brilian Misbah Al Hakim

NIM: 145150201111033



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah subhanahu wa ta'ala Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Segala puji bagi-Nya karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Pelatihan Bahasa Pada Tunarungu Menggunakan Google Speech Berbasis Android". Sholawat serta salam atas junjungan nabi besar kita Nabi Muhammad shalallahu alaihi wassalam.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan lahir dan batin selama penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Allah subhanahu wa ta'ala atas semua nikmat yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eng Herman Tolle, S.T, M.T, Bapak Agi Putra Kharisma, S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sabar dan bijaksana sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D, Bapak Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom, Bapak Suprpto, S.T, M.T, dan Bapak Edy Santoso, S.Si, M.Kom selaku Dekan dan Wakil Dekan 1 dan Wakil Dekan 2 dan Wakil Dekan 3 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D, dan Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Ibu Indriati, S.T, M.Kom selaku dosen penasehat akademik yang selalu memberikan nasehat dan semangat kepada penulis selama menempuh masa studi.
6. Ayahanda dan Ibunda yang selalu mendukung dan memberi semangat, nasihat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Brawijaya atas kesediaan membagi ilmunya kepada penulis.
8. Seluruh Civitas Akademik Teknik Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku angkatan 2014 Teknik Informatika, teman-teman keluarga LKI-AMD, dan abu hasan baskara terima kasih dukungan dan

semangatnya yang telah diberikan selama penulis menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun yang tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini.

Hanya doa yang bisa penulis berikan semoga Allah subhanahu wa ta'ala memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan oleh penulis. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi penulis maupun pihak lain yang menggunakan dalam penelitian selanjutnya.

Malang, 26 Oktober 2018

M. Brilian Misbah Al Hakim

brilianmisbah@gmail.com





## ABSTRAK

**M. Brilian Misbah Al Hakim, Pengembangan Aplikasi Pelatihan Bahasa Pada Tunarungu Menggunakan Google Speech Berbasis Android.**

**Pembimbing: Herman Tolle, Dr. Eng., S.T, M.T dan Agi Putra Kharisma, S.T, M.T.**

Anak tunarungu termasuk ke dalam kelompok anak yang mengalami gangguan dalam berbahasa dan berkomunikasi karena ketidakmampuannya dalam memperoleh suara. Walaupun dengan kekurangannya itu mereka tetap memiliki potensi untuk belajar berbicara dan berbahasa. Dalam mengembangkan kemampuan berbahasa dan berbicara anak tunarungu memerlukan layanan khusus berupa pengajaran bahasa secara tersistematis untuk meminimalis dampak yang disebabkan oleh ketunarunguan yang dialaminya.

Pada penelitian ini mengembangkan layanan pengajaran dan pelatihan bahasa menggunakan teknologi perangkat bergerak berbasis Android dengan memanfaatkan Google Speech untuk mengolah suara. Aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu memberikan fitur untuk memfasilitasi tunarungu dalam melatih kemampuan bahasa. Di dalam aplikasi terdapat gambar dan video pembelajaran yang membahas tentang isyarat dan teknik pengucapan untuk mendukung pelatihan dan pembelajaran.

Berdasarkan pengujian validasi yang telah dilakukan diperoleh hasil dengan presentase 100% yang artinya sistem sudah memenuhi kebutuhan fungsional. Sedangkan untuk tingkat usability, didapatkan hasil rata-rata pengujian adalah 70.5, dengan tingkat penerimaan pengguna dinyatakan masuk pada kategori Acceptable, grade C dengan rating Good.

Kata kunci: Teknologi Asistif, Speech To Text, Pengujian Usability, Aplikasi Mobile.

## ABSTRACT

**M. Brilian Misbah Al Hakim, Development of Deaf Language Training Applications Using Google Speaking Android.**

**Supervisors: Herman Tolle, Dr. Eng., S.T, M.T dan Agi Putra Kharisma, S.T, M.T.**

Deaf children belong to a group of children who experience language and communication problems because of their inability to get a voice. Despite their shortcomings they still have the potential to learn to speak and speak. In developing language skills and speaking deaf children need special services in the form of systematic language teaching to minimize the impact caused by the phlegm they experience.

In this study developing language teaching and training services using Android-based mobile devices technology by utilizing Google Speech to process sound. Language training applications for Deaf provide a feature to facilitate deaf people in practicing language skills. In the application there are pictures and learning videos that discuss pronunciation pronunciation techniques and techniques to support training and learning.

Based on the validation testing that has been done, the results obtained with a percentage of 100%, which means the system has met functional requirements. As for the usability level, the results of the average test are 70.5, with the user acceptance rate stated in the Acceptable, grade C category with a Good rating.

**Keywords:** Assistive Technologies, Speech To Text, Usability Testing, Mobile Application.

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR KODE.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Pembahasan.....	5
<b>BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....</b>	<b>7</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	7
2.2 Tunarungu.....	8
2.3 Artikulasi .....	9
2.4 Bahasa Dan Komunikasi.....	10
2.5 Bahasa Isyarat .....	11
2.6 Metode Pengajaran Bahasa Pada Tunarungu .....	12
2.6.1 Pendekatan Auditori Verbal.....	12
2.6.2 Pendekatan Auditori Oral.....	13
2.7 Bina Wicara .....	13
2.8 Android .....	14
2.9 <i>Speech Recognition</i> .....	15
2.10 <i>Algoritma Cosine Similarity</i> .....	16
2.11 <i>Web Service</i> .....	17





2.12 Flight Framework .....	17
2.13 JavaScript Object Notation (JSON).....	17
2.14 Pengujian Perangkat Lunak .....	18
2.14.1 Pengujian Validasi .....	18
2.14.2 Pengujian <i>Compatibility</i> .....	18
2.14.3 Pengujian Usability .....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Studi Literatur .....	23
3.2 Analisis Kebutuhan .....	24
3.3 Perancangan .....	25
3.4 Implementasi .....	26
3.5 Pengujian Dan Analisis .....	26
3.5.1 Pengujian Fungsional .....	26
3.5.2 Pengujian Non Fungsional.....	26
3.6 Kesimpulan Dan Saran .....	27
BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN .....	28
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	28
4.1.1 Pengumpulan Data.....	28
4.1.2 Gambaran Umum Sistem .....	30
4.1.3 Identifikasi Aktor .....	31
4.1.4 Daftar Kebutuhan.....	31
4.1.5 Diagram <i>Use Case</i> .....	34
4.1.6 Skenario <i>Use Case</i> .....	34
4.1.7 <i>Activity Diagram</i> .....	44
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....	56
5.1 Perancangan .....	56
5.1.1 Perancangan Arsitektur Sistem .....	56
5.1.2 Perancangan <i>Sequence Diagram</i> .....	57
5.1.3 Perancangan Antarmuka.....	66
5.1.4 Perancangan <i>Screen Flow</i> .....	66
5.1.5 Perancangan <i>Wireframe</i> .....	68
5.1.6 Perancangan <i>Mock Up</i> Aplikasi .....	81

5.1.7 Perancangan Basis Data .....	89
5.2 Implementasi .....	92
5.2.1 Spesifikasi Sistem .....	92
5.2.2 Implementasi Basis Data .....	93
5.2.3 Implementasi Kode Program .....	94
5.2.4 Implementasi Antarmuka .....	98
<b>BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....</b>	<b>107</b>
6.1 Pengujian .....	107
6.1.1 Pengujian Fungsional .....	108
6.1.2 Pengujian Non Fungsional.....	115
6.2 Hasil Pengujian.....	118
6.2.1 Hasil Pengujian Fungsional.....	118
6.2.2 Hasil Pengujian Non Fungsional.....	120
6.3 Analisis .....	124
6.3.1 Analisis Pengujian Fungsional .....	124
6.3.2 Analisis Pengujian Non Fungsional .....	124
<b>BAB 7 PENUTUP .....</b>	<b>128</b>
7.1 Kesimpulan.....	128
7.2 Saran .....	128
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>130</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persentase Penduduk Umur $\geq 10$ Tahun yang Mengalami Kesulitan Fungsional Berdasarkan Data Sensus Penduduk Tahun 2010 .....	1s
Tabel 2.1 Penilaian Jawaban Kuantitatif .....	21
Tabel 2.2 Interpretasi Skor Likert .....	22
Tabel 4.1 Aplikasi sejenis.....	29
Tabel 4.2 Kebutuhan Fungsional.....	32
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional (lanjutan) .....	33
Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional.....	34
Tabel 4.5 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat .....	34
Tabel 4.6 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat (lanjutan).....	35
Tabel 4.7 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat ..	35
Tabel 4.8 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat (lanjutan).....	36
Tabel 4.9 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Kata Dasar .....	36
Tabel 4.10 Skenario <i>Use Case</i> Belajar Pengucapan Kata Dasar (lanjutan) .....	37
Tabel 4.11 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Perkembangan Huruf .....	37
Tabel 4.12 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Perkembangan Huruf (lanjutan).....	38
Tabel 4.13 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Perkembangan Kata .....	38
Tabel 4.14 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Perkembangan Kata (lanjutan).....	39
Tabel 4.15 Skenario <i>Use Case</i> Merekam Suara.....	39
Tabel 4.16 Skenario <i>Use Case</i> Memutar Suara .....	39
Tabel 4.17 Skenario <i>Use Case</i> Memutar Suara (lanjutan) .....	40
Tabel 4.18 Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Suara.....	40
Tabel 4.19 Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Suara (lanjutan).....	41
Tabel 4.20 Skenario <i>Use Case</i> Memutar Video.....	41
Tabel 4.21 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Riwayat Latihan .....	41
Tabel 4.22 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Riwayat Latihan (lanjutan) .....	42
Tabel 4.23 Skenario <i>Use Case</i> Edit Profil.....	42
Tabel 4.24 Skenario <i>Use Case</i> Login.....	42
Tabel 4.25 Skenario <i>Use Case</i> Login (lanjutan) .....	43

Tabel 4.26 Skenario <i>Use Case</i> Mendaftar .....	43
Tabel 4.27 Skenario <i>Use Case</i> Mendaftar (lanjutan) .....	44
Tabel 5.1 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Splashscreen</i> .....	68
Tabel 5.2 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Login</i> .....	68
Tabel 5.3 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Login</i> (lanjutan) .....	69
Tabel 5.4 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Register</i> .....	69
Tabel 5.5 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Register</i> (lanjutan).....	70
Tabel 5.6 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Home</i> .....	70
Tabel 5.7 Penjelasan Komponen <i>Wireframe Home</i> (lanjutan) .....	71
Tabel 5.8 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Memilih Jenis Huruf .....	71
Tabel 5.9 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Memilih Huruf Vokal.....	72
Tabel 5.10 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Memilih <i>Level</i> Huruf.....	72
Tabel 5.11 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Belajar Huruf .....	73
Tabel 5.12 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Kategori Kata.....	75
Tabel 5.13 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Memilih Kata.....	75
Tabel 5.14 Penjelasan Komponen <i>Wireframe</i> Belajar Kata .....	76
Tabel 5.15 Penjelasan Komponen Hasil Penilaian .....	77
Tabel 5.16 Penjelasan Komponen Perkembanganku .....	78
Tabel 5.17 Penjelasan Komponen Perkembanganku .....	79
Tabel 5.18 Penjelasan Komponen Perkembanganku (lanjutan).....	80
Tabel 5.19 Penjelasan Komponen Perkembangan Huruf .....	80
Tabel 5.20 Penjelasan Komponen Perkembangan Kata .....	81
Tabel 5.21 Data Atribut Dan Contoh Nilai.....	90
Tabel 5.22 Data Atribut Dan Contoh Nilai (lanjutan).....	91
Tabel 5.23 Spesifikasi Perangkat Keras Yang Dibutuhkan .....	92
Tabel 5.24 Spesifikasi Perangkat Keras Perangkat Bergerak .....	92
Tabel 5.25 Spesifikasi Perangkat Lunak Mesin Pengembang .....	92
Tabel 5.26 Spesifikasi Perangkat Lunak Mesin Instalasi .....	93
Tabel 6.1 Spesifikasi Perangkat Keras Android Himax M22.....	107
Tabel 6.2 Spesifikasi Perangkat Keras Oppo F5 .....	107
Tabel 6.3 Spesifikasi Perangkat Keras Emulator Android Studio .....	107
Tabel 6.4 Spesifikasi Perangkat Keras Emulator Android Studio (lanjutan) .....	108

Tabel 6.5 Spesifikasi Sistem Operasi Perangkat Keras .....	108
Tabel 6.6 Kasus Uji <i>Login</i> Gagal.....	109
Tabel 6.7 Kasus Uji <i>Login</i> Gagal (lanjutan) .....	109
Tabel 6.8 Kasus Uji <i>Login</i> .....	109
Tabel 6.9 Kasus Uji <i>Register</i> .....	109
Tabel 6.10 Kasus Uji <i>Register</i> (lanjutan).....	110
Tabel 6.11 Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Vokal .....	110
Tabel 6.12 Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Konsonan .....	111
Tabel 6.13 Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar .....	111
Tabel 6.14 Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar (lanjutan) .....	112
Tabel 6.15 Kasus Uji Melihat Perkembangan Huruf .....	112
Tabel 6.16 Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata .....	112
Tabel 6.17 Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata (lanjutan).....	113
Tabel 6.18 Kasus Uji Merekam Suara.....	113
Tabel 6.19 Kasus Uji Memutar Suara .....	113
Tabel 6.20 Kasus Uji Memasukkan Suara.....	114
Tabel 6.21 Kasus Uji Memutar Video.....	114
Tabel 6.22 Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan .....	114
Tabel 6.23 Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan (lanjutan) .....	115
Tabel 6.24 Kasus Uji Edit Profil.....	115
Tabel 6.25 Hasil Pengujian Fungsional.....	118
Tabel 6.26 Hasil Pengujian Fungsional (lanjutan) .....	119
Tabel 6.27 Hasil Pengujian Kompatibilitas .....	120
Tabel 6.28 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan) .....	121
Tabel 6.29 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan) .....	122
Tabel 6.30 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan) .....	123
Tabel 6.31 Hasil Kalkulasi Skor Pengujian <i>Usability</i> .....	123
Tabel 6.32 Hasil Pengujian <i>Usability</i> .....	123
Tabel 6.33 Hasil Pengujian <i>Usability</i> (lanjutan).....	124
Tabel 6.34 Hasil Interpretasi Skor Likert .....	125
Tabel 6.35 Hasil Interpretasi Skor Likert (lanjutan) .....	126



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Isyarat BISINDO .....	11
Gambar 2.2 Persentase distribusi versi android .....	14
Gambar 2.3 Gambaran Sistem Voice Recognition: Speech To Text .....	16
Gambar 2.4 Notasi JSON Object .....	18
Gambar 2.5 Notasi JSON Array .....	18
Gambar 2.6 Penentuan Hasil Penilaian <i>Usability</i> .....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Gambaran Umum Aplikasi .....	32
Gambar 4.2 Aturan Penomoran Kebutuhan Sistem .....	32
Gambar 4.3 Diagram <i>use case</i> .....	44
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat.....	45
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat. 47	
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Belajar Pengucapan Kata Dasar .....	48
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Melihat Perkembangan Huruf.....	49
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Melihat Perkembangan Kata.....	50
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Merekam Suara .....	51
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> Memutar Suara .....	51
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Memasukkan Suara .....	52
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram</i> Memutar Video .....	52
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram</i> Melihat Riwayat Latihan.....	53
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Edit Profil .....	53
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Login .....	54
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Mendaftar .....	55
Gambar 5.1 Rancangan Arsitektur Sistem .....	56
Gambar 5.2 <i>Sequence Diagram</i> Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat ....	57
Gambar 5.3 <i>Sequence Diagram</i> Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat .....	58
Gambar 5.4 <i>Sequence Diagram</i> Belajar Pengucapan Kata Dasar .....	59
Gambar 5.5 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Perkembangan Huruf .....	60
Gambar 5.6 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Perkembangan Kata .....	61
Gambar 5.7 <i>Sequence Diagram</i> Merekam Suara.....	61

Gambar 5.8 <i>Sequence Diagram</i> Memutar Suara .....	62
Gambar 5.9 <i>Sequence Diagram</i> Memasukkan Suara .....	62
Gambar 5.10 <i>Sequence Diagram</i> Memutar Video .....	63
Gambar 5.11 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Riwayat Latihan .....	63
Gambar 5.12 <i>Sequence Diagram</i> Edit Profil .....	64
Gambar 5.13 <i>Sequence Diagram</i> Login .....	65
Gambar 5.14 <i>Sequence Diagram</i> Mendaftar .....	65
Gambar 5.15 <i>Sitemap</i> Aplikasi Pelatihan Bahasa Pada Tunarungu .....	66
Gambar 5.16 <i>Screen Flow</i> Aplikasi .....	67
Gambar 5.17 <i>Wireframe</i> <i>Splashscreen</i> .....	68
Gambar 5.18 <i>Wireframe</i> <i>Login</i> .....	69
Gambar 5.19 <i>Wireframe</i> <i>Register</i> .....	70
Gambar 5.20 <i>Wireframe</i> <i>Home</i> .....	71
Gambar 5.21 <i>Wireframe</i> Memilih Jenis Huruf .....	72
Gambar 5.22 <i>Wireframe</i> Memilih Huruf .....	73
Gambar 5.23 <i>Wireframe</i> Memilih <i>Level</i> Huruf .....	74
Gambar 5.24 <i>Wireframe</i> Belajar Huruf .....	74
Gambar 5.25 <i>Wireframe</i> Kategori Kata .....	74
Gambar 5.26 <i>Wireframe</i> Memilih Kata .....	75
Gambar 5.27 <i>Wireframe</i> Belajar Kata .....	76
Gambar 5.28 <i>Wireframe</i> Hasil Penilaian .....	77
Gambar 5.29 <i>Wireframe</i> Perkembanganku .....	78
Gambar 5.30 <i>Wireframe</i> <i>Edit Profil</i> .....	79
Gambar 5.31 <i>Wireframe</i> Perkembangan Huruf .....	80
Gambar 5.32 <i>Wireframe</i> Perkembangan Kata .....	81
Gambar 5.33 <i>Mock Up</i> <i>Splashscreen</i> .....	82
Gambar 5.34 <i>Mock Up</i> <i>Login</i> .....	82
Gambar 5.35 <i>Mock Up</i> <i>Register</i> .....	83
Gambar 5.36 <i>Mock Up</i> Menu Utama .....	83
Gambar 5.37 <i>Mock Up</i> Jenis Huruf .....	84
Gambar 5.38 <i>Mock Up</i> Memilih Huruf .....	84
Gambar 5.39 <i>Mock Up</i> Memilih <i>Level</i> Huruf .....	85

Gambar 5.40 <i>Mock Up</i> Belajar Huruf .....	85
Gambar 5.41 <i>Mock Up</i> Kategori Kata .....	86
Gambar 5.42 <i>Mock Up</i> Memilih Kata .....	86
Gambar 5.43 <i>Mock Up</i> Belajar Kata .....	87
Gambar 5.44 <i>Mock Up</i> Hasil Penilaian .....	87
Gambar 5.45 <i>Mock Up</i> Perkembanganku .....	88
Gambar 5.46 <i>Mock Up</i> Edit Profil .....	88
Gambar 5.47 <i>Mock Up</i> Perkembangan Huruf .....	89
Gambar 5.48 <i>Mock Up</i> Perkembangan Kata .....	89
Gambar 5.49 ERD Aplikasi .....	90
Gambar 5.50 Physical Data Model .....	93
Gambar 5.51 Implementasi Tabel <i>User</i> .....	94
Gambar 5.52 Implementasi Tabel <i>Object</i> .....	94
Gambar 5.53 Implementasi Tabel <i>Record</i> .....	94
Gambar 5.54 Implementasi Halaman <i>Splashscreen</i> .....	98
Gambar 5.55 Implementasi Halaman <i>Login</i> .....	99
Gambar 5.56 Implementasi Halaman <i>Register</i> .....	99
Gambar 5.57 Implementasi Halaman Menu Utama .....	100
Gambar 5.58 Implementasi Halaman Memilih Jenis Huruf .....	100
Gambar 5.59 Implementasi Halaman Memilih Huruf .....	101
Gambar 5.60 Implementasi Halaman Memilih Level Huruf .....	101
Gambar 5.61 Implementasi Halaman Belajar Huruf .....	102
Gambar 5.62 Implementasi Halaman Kategori Kata .....	102
Gambar 5.63 Implementasi Halaman Memilih Kata .....	103
Gambar 5.64 Implementasi Halaman Belajar Kata .....	103
Gambar 5.65 Implementasi Halaman Hasil Penilaian .....	104
Gambar 5.66 Implementasi Halaman Perkembanganku .....	104
Gambar 5.67 Implementasi Halaman Edit Profil .....	105
Gambar 5.68 Implementasi Halaman Perkembangan Huruf .....	105
Gambar 5.69 Implementasi Halaman Perkembangan Kata .....	106
Gambar 6.1 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Fungsional .....	108
Gambar 6.2 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Kompatibilitas .....	116

Gambar 6.3 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Kompatibilitas (lanjutan) 117



## DAFTAR KODE

Kode 5.2.1 Kode Program Memasukkan Suara.....	95
Kode 5.2.2 Kode Program Merekam Suara.....	96
Kode 5.2.3 Kode Program Memutar Video .....	97





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Kuesioner Pengujian Usabilitas .....	134
LAMPIRAN B Data Kuesioner Usabilitas.....	136
LAMPIRAN C Data Komentar Penguji.....	141



## BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab 1 ini berisi beberapa pembahasan diantaranya adalah latar belakang kenapa penelitian ini dilakukan, pertanyaan-pertanyaan penelitian yang selanjutnya akan disusun menjadi rumusan masalah, tujuan kenapa penelitian ini dilakukan, batasan-batasan permasalahan dalam penelitian, dan kerangka sistematika dalam pembahasan penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, data mengenai anak yang tergolong ke dalam disabilitas masih sangat beragam, belum adanya data yang menyediakan kondisi jumlah terkini mengenai anak yang menderita disabilitas. Berdasarkan data dari Susenas (Survei Sosial Ekonomi Nasional) tahun 2003, sebanyak 679.048 anak adalah penyandang disabilitas. Sebanyak 85,6% anak yang tergolong ke dalam disabilitas di antaranya tinggal di tengah masyarakat, karena anak dengan disabilitas masih dianggap aib bagi keluarga oleh sebagian besar masyarakat, orang tua ataupun pihak keluarga cenderung menyembunyikan, sehingga berdampak pada kurangnya perhatian pada bidang pendidikan dan kesehatan anak dengan disabilitas. Hanya berkisar 14,4% anak dengan disabilitas yang dapat merasakan duduk di dalam instansi, di antaranya instansi sekolah, pondok untuk anak dengan disabilitas ataupun lembaga kesejahteraan sosial anak (LKSA), angka ini menunjukkan hanya sebagian kecil dari sekian banyak anak penyandang disabilitas (Kementrian Kesehatan RI, 2014).

Pada tahun 2007 terdapat 8,3 juta anak dengan disabilitas, atau sekitar 10% dari total populasi anak di Indonesia yang berjumlah 82.840.600 jiwa anak. (Kementrian Kesehatan RI, 2014). Pada tahun 2010, dilakukan sensus penduduk dan didapatkan data terbaru yang mengenai persentase penduduk dengan umur di atas 10 tahun yang mengalami kesulitan mendengar sebesar 1,58%, seperti yang terlihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Persentase Penduduk Umur  $\geq 10$  Tahun yang Mengalami Kesulitan Fungsional Berdasarkan Data Sensus Penduduk Tahun 2010**

Jenis Kesulitan	Mengalami Kesulitan (dalam ribuan)		%
	Sedikit	Parah	
Melihat	5.313	507	3,05
Mendengar	5.268	456	1,58
Berjalan atau Naik Tangga	2.432	656	1,62
Mengingat atau Konsentrasi	2.126	616	1,44
Mengurus Diri Sendiri	1.511	533	1,07
Mengalami Kesulitan	9.046		4,74

Sumber: (Kementrian Kesehatan RI, 2014)

Kondisi ketidakmampuan seseorang untuk mendengar sesuatu, baik secara total maupun sebagian, dapat kita sebut sebagai tunarungu (Abdallah dan Fayyumi, 2016). Kondisi ini menyebabkan sedikitnya perbendaharaan kata dan mereka akan mendominasi komunikasinya dengan isyarat. Bagi penderita tunarungu, indra penglihatan memiliki peranan besar untuk mereka berkomunikasi dengan lawan bicaranya. Dengan indra penglihatan, mereka mampu menghubungkan antara lambang bahasa dengan pengalaman yang mereka dapatkan (Hernawati, 2007).

Terdapat dua istilah untuk anak tunarungu yang mempengaruhi tingkat kejelasan berbicaranya, jika dilihat dari usia terjadi dan tingkat gangguan dalam dalam mendengar suara. Yang pertama adalah *prelingual deafness*, yaitu ketidakmampuan untuk mendengar benar, atau sama sekali tidak bisa mendengar, sebelum belajar bagaimana mengucapkan bahasa atau memahami bahasa. Yang kedua adalah *postlingual deafness*, yaitu mereka yang mengenal bahasa sebelum pendengaran mereka berkurang (Nordqvist, 2017).

Anak tunarungu termasuk ke dalam kelompok anak yang mengalami gangguan dalam komunikasi dan bahasa karena ketidakmampuannya dalam memperoleh suara. Walaupun dengan kekurangannya itu mereka tetap memiliki potensi untuk belajar berbicara dan berbahasa (Azhariani, 2015). Seperti yang dikemukakan oleh Ludwig Wittgenstein "*The limits of my language stand for the limits of my world.*" "Batas bahasaku adalah batas duniaku". Bahasa merupakan alat komunikasi antara individu dengan individu yang lain (Indah, 2011). Anak tunarungu menggunakan isyarat untuk berinteraksi, bentuk isyaratnya sangat bervariasi sebagaimana isyarat lokal yang dikenal. Adapun orang-orang pada umumnya menggunakan penuturan lisan ketika berkomunikasi dengan orang lain. Dalam berkomunikasi anak tunarungu memiliki caranya tersendiri. Anak tunarungu dalam berkomunikasi tidak mudah dipaksakan menggunakan bahasa lisan, begitu pula orang normal dalam berkomunikasi tidak mudah dipaksakan mengikuti komunikasi isyarat yang digunakan oleh anak tunarungu. Dengan demikian antara keduanya perlu adanya kesadaran untuk saling memahami cara berkomunikasi mereka.

Permasalahan selanjutnya adalah bagaimana keduanya bisa saling memahami cara berkomunikasi mereka, bagaimana anak tunarungu bisa belajar tentang komunikasi lisan dan orang dengan pendengaran normal bisa belajar komunikasi isyarat. Mengenai cara komunikasi yang digunakan oleh anak tunarungu, barangkali orang dengan pendengaran normal tidak begitu banyak memperlmasalahkannya karena sudah tersedia banyaknya media yang ada, namun sangat berbeda untuk anak tunarungu yang akan mempelajari cara komunikasi dengan lisan atau oral seperti yang dilakukan oleh orang pada umumnya.

Penyandang tunarungu memiliki kendala tersendiri dalam hal komunikasi verbal/lisan, baik dalam berbicara maupun dalam memahami pembicaraan orang lain. ketunarunguan akan mengakibatkan terhambatnya perkembangan anak, baik itu tingkat intelegensi, bicara, emosi, sosial, maupun kepribadiannya, diperlukan adanya pendidikan komunikasi verbal dan media belajar dan

pelatihan penunjang semenjak usia dini (Nordqvist, 2017). Dalam mengembangkan kemampuan berbahasa dan berbicara anak tunarungu memerlukan layanan khusus untuk meminimalis dampak yang disebabkan oleh ketunarunguan yang dialaminya. Dibutuhkan dukungan penguasaan komunikasi total, penguasaan artikulasi, penguasaan bina persepsi bunyi dan irama untuk membantu anak tunarungu dalam belajar bahasa verbal/lisan (Hermanto, 2008). Untuk mendapatkan tingkat keberhasilan yang optimal maka pengajaran bahasa secara tersistematis perlu dimulai sedini mungkin setelah terdeteksinya gangguan pendengaran pada anak (Barat, 2011).

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "*Purwarupa Aplikasi Android Kamus Visual Untuk Tunarungu Usia Dini Dengan Menggunakan Metode Materna Refleksi*" (Damme, 2013) berusaha untuk membuat sebuah aplikasi yang membantu tunarungu usia dini untuk dapat menambah perbendaharaan kata dengan menggunakan kamus yang mengimplementasikan metode *maternal refleksi* (MMR). Dengan metode MMR ini anak tunarungu diharapkan bisa menirukan bagaimana cara mengucapkan suatu kata baik dalam wujud lisan ataupun isyarat tangan yang terdapat dalam video di aplikasi tersebut. Walaupun sudah memanfaatkan perangkat bergerak android, namun dalam penelitian ini, interaksi yang terjadi hanya satu arah, sehingga pengguna kurang berinteraksi dengan aplikasi tersebut.

Kecanggihan teknologi saat ini, membuat penggunaan media semakin digunakan di berbagai bidang, termasuk dalam proses pembelajaran, dengan tujuan meningkatkan mutu pendidikan. Kepemilikan perangkat bergerak (*mobile device*) semakin meningkat, dalam beberapa waktu terakhir. Tidak lain disebabkan karena semakin terjangkaunya harga dari perangkat-perangkat ini oleh masyarakat. Berdasarkan data pada akhir juni 2018 perangkat bergerak (*mobile device*) mencapai 70.13% pangsa pasarnya, dan 64.05% platform perangkat bergerak yang digunakan di Indonesia dikuasai oleh android (Globalstats, 2018). Dengan semakin meningkatnya penggunaan perangkat bergerak di Indonesia, seharusnya dapat meningkatkan pengembangan sarana penunjang bagi pengguna tunarungu agar bisa merasakan manfaatnya dan juga bisa sebagai media pembelajaran.

Google menawarkan terobosan terbaru dalam proses pengolahan suara masukan pengguna, teknologi ini disebut dengan Google *Speech*. Teknologi ini diharapkan dapat digunakan oleh tunarungu dalam berlatih bahasa dan berbicara, agar nantinya dapat diolah dan dapat menunjukkan perkembangan kemampuan bahasa tunarungu. Kelebihan Google *speech* ini, adalah praktis dan mudah untuk digunakan sehingga pengembang aplikasi dan peneliti bisa menggunakannya.

Untuk menyelesaikan masalah inti yaitu terciptanya interaksi dua arah antara pengguna dalam hal ini anak tunarungu dengan aplikasi untuk melatih kemampuan bahasa mereka. Maka perlu dilakukan kajian tentang bagaimana metode pelatihan, rancangan dan implementasi aplikasi yang digunakan dalam pelatihan bahasa pada anak tunarungu. Setelah itu perlu dilakukan pengujian

validasi dan *usability* untuk melihat apakah aplikasi yang dibuat sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan, dan mudah untuk digunakan.

Jika aplikasi ini berhasil di implementasikan diharapkan bisa membantu tunarungu sebagai media pembelajaran dan pelatihan bahasa, memanfaatkan teknologi perangkat bergerak (*mobile device*) dan *Google speech*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam latar belakang penelitian, maka disusunlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode pelatihan bahasa pada tunarungu dengan memanfaatkan perangkat android?
2. Bagaimana rancangan dan implementasi aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu dengan menggunakan *Google Speech* berbasis Android?
3. Bagaimana hasil pengujian validasi dan *usability* aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu menggunakan *Google Speech* berbasis Android?

## 1.3 Tujuan

Dalam melaksanakan penelitian ini memiliki beberapa tujuan di antaranya adalah:

1. Mendapatkan metode pelatihan bahasa pada tunarungu dengan memanfaatkan perangkat android.
2. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu dengan menggunakan *Google Speech* berbasis Android.
3. Mengukur tingkat validitas dan usabilitas aplikasi yang diimplementasikan.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian secara umum adalah tersedianya sebuah aplikasi yang dapat memfasilitasi tunarungu dalam melatih kemampuan bahasa, sehingga menumbuhkan tingkat percaya diri untuk mencoba berkomunikasi dengan orang lain menggunakan suaranya sendiri.

## 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam latar belakang, untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas maka dibuatlah batasan masalah dalam penelitian ini, di antaranya:

1. Bahasa pelatihan yang digunakan adalah bahasa Indonesia dengan memanfaatkan *google speech* berbahasa indonesia.
2. Pelatihan bahasa lebih dititik beratkan pada artikulasi bahasa.
3. Target pengguna adalah untuk anak penyandang tunarungu yang belum mengenal huruf dan isyarat, dengan rentang umur usia taman kanak-kanak, sampai sekolah dasar.



## 1.6 Sistematika Pembahasan

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis membuat sistematika pembahasan untuk mempermudah pemahaman tentang kerangka penelitian secara umum yang mengungkapkan secara singkat mengenai isi dari setiap bab yang ada.

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bagian bab pendahuluan laporan penelitian ini memberikan gambaran mengenai latar belakang kenapa penelitian ini dilakukan, pertanyaan-pertanyaan penelitian yang selanjutnya akan disusun menjadi rumusan masalah, tujuan kenapa penelitian ini dilakukan, batasan-batasan permasalahan dalam penelitian, dan kerangka sistematika dalam pembahasan penelitian.

### **BAB II: LANDASAN KEPUSTAKAAN**

Pada bab ini berisi mengenai uraian yang akan membahas mengenai teori-teori, suatu konsep, metode yang mendukung atau penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, yang berkaitan dengan tema masalah dari penelitian yang sedang dikerjakan.

### **BAB III: METODOLOGI**

Pada bagian bab metodologi laporan penelitian ini berisikan mengenai metode penelitian yang berisi langkah-langkah dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis.

### **BAB IV: ANALISIS KEBUTUHAN**

Pada bagian bab analisis kebutuhan ini akan berisi penjelasan tentang menggali kebutuhan aplikasi yang akan dibangun, merumuskan kebutuhan-kebutuhan fungsional aplikasi dan kebutuhan-kebutuhan non fungsional aplikasi, dan selanjutnya kebutuhan-kebutuhan akan dibuat kedalam diagram *use case* sebagai panduan dalam melakukan perancangan aplikasi.

### **BAB V: PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bagian bab perancangan dan implementasi akan ada 2 sub bagian, yaitu sub bab perancangan dan sub bab implementasi, pada sub bab perancangan akan dipaparkan mengenai langkah-langkah perancangan sistem, uraian perancangan sistem ini meliputi perancangan suatu proses tentang bagaimana sistem akan bekerja, rancangan kasar antarmuka, yang kemudian akan diperhalus menjadi *mock up* aplikasi, alur interaksi yang terjadi dalam aplikasi yang kemudian digambarkan dalam *screen flow*, dan membahas rancangan basis data yang diperlukan oleh aplikasi.

Sedangkan pada bagian sub bab ke 2 yaitu implementasi, akan dipaparkan tentang mengaplikasikan apa yang sudah dirancang sebelumnya. Di antaranya adalah implementasi rancangan basis data, implementasi kode-kode program utama, dan implementasi rancangan *mock up* aplikasi.

### **BAB VI: PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bagian bab ini akan ada 3 sub bagian, yaitu pada sub bab 1 akan berisi pembahasan mengenai pengujian yang akan dilakukan beserta kelengkapannya, pada sub bab 2 akan membahas hasil pengujian yang telah dilakukan, dan pada sub bab 3 akan membahas mengenai analisis terhadap hasil yang didapatkan dari pengujian yang telah dilakukan.

#### **BAB VII: PENUTUP**

Pada bagian bab penutup ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan berupa kesimpulan dari keseluruhan pembahasan dan saran rekomendasi dari hasil kesimpulan tersebut.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai dasar-dasar teori yang dibutuhkan, dan kajian pustaka mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang sudah ada untuk menjadi pendukung dalam melakukan kegiatan penelitian ini.

### 2.1 Kajian Pustaka

Penelitian-penelitian yang sudah dipublikasikan sebelumnya akan dikaji untuk menjadi landasan yang bisa mendukung kegiatan penelitian ini. Dalam penelitian ini yang lebih ditekankan adalah mengenai penggunaan Google *speech* dengan fitur *voice recognition* dan penelitian yang berhubungan dengan penyandang tunarungu dalam melatih kemampuan bahasa mereka. Berikut adalah penelitian yang sudah pernah dilakukan:

Penelitian pertama yang berjudul "*Aplikasi Konversi Suara Ke Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech API*" (Supriyanta, Pudji dan Becti, 2014). Pada penelitian ini, mengimplementasikan Google *speech* untuk alternatif metode *input*, dengan menggunakan suara, yang dimana *input* suara ini akan dikonversi menjadi kembalian teks, karena dengan memasukkan teks menggunakan *keyboard virtual* yang ada pada perangkat *mobile* sangat lambat dan rentan kesalahan dibandingkan mengetik pada *keyboard* fisik dengan ukuran penuh.

Penelitian kedua yang berjudul "*Pembangunan Aplikasi Iqro' Berbasis Android Menggunakan Google Speech*" (Fauzan, Arwani dan Fanani, 2017). Pada penelitian ini, memanfaatkan Google *speech* untuk pembelajaran dalam membaca dan mengenali huruf hijaiyah dalam Al qur'an. Dipadukan dengan salah satu metode belajar Al-qur'an yang sudah terkenal yaitu metode iqro. Diharapkan dapat meningkatkan pelafalan dalam membaca dan mengenal huruf hijaiyah, dengan fitur yang lebih interaktif yaitu dengan menggunakan suara.

Penelitian ketiga yang berjudul "*Perancangan Aplikasi Komunikasi Penyandang Tunarungu Berbasis Android*" (Liga, Fernando dan Hendri, 2017). Pada penelitian ini, memanfaatkan Google *speech* dengan fitur *text to speech* dan *speech to text* dalam merancang aplikasi untuk membantu penyandang tunarungu dalam berkomunikasi dengan orang disekitar mereka, Berangkat dari sebuah masalah yaitu sebagian maupun seluruhnya penyandang tunarungu ini akan mengalami gangguan komunikasi secara lisan, sehingga mereka dalam berinteraksi dengan orang lain itu menggunakan bahasa isyarat, sedangkan orang-orang disekitar mereka masih kesulitan dalam memahami dan menggunakan bahasa isyarat. *Text to Speech* digunakan oleh pengguna tunarungu untuk mengubah tulisan menjadi suara, agar lawan bicara atau teman tunarungu (orang normal) bisa mengerti apa yang ingin dikatakan oleh tunarungu dalam bentuk suara. Sedangkan *Speech to text* digunakan oleh teman normal untuk mengubah suara mereka menjadi tulisan agar bisa dibaca oleh tunarungu.

Penelitian keempat, dengan judul “*Purwarupa Aplikasi Android Kamus Visual Untuk Tunarungu Usia Dini Dengan Menggunakan Metode Materna Refleksi*” (Damme, 2013) berusaha untuk membuat sebuah aplikasi yang membantu tunarungu usia dini untuk dapat menambah perbendaharaan kata dengan menggunakan kamus yang mengimplementasikan metode *maternal refleksi* (MMR). Dengan metode MMR ini anak tunarungu diharapkan bisa menirukan bagaimana cara mengucapkan suatu kata baik dalam wujud lisan ataupun isyarat tangan yang terdapat dalam video di aplikasi tersebut.

Penelitian kelima, dengan judul “*Pengajaran Bina Wicara Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Lisan Di Bidang Bahasa Indonesia Bagi Anak Tuna Rungu Wicara Kelas D5 SLB ABCD Ysd Polokarto*” (Setiyoso, 2009), penelitian ini tidak menggunakan aplikasi android, melainkan masih manual, penelitian ini berusaha untuk meningkatkan kemampuan komunikasi secara lisan menggunakan oral dengan latihan bina wicara atau artikulasi pada anak tunarungu. Pendekatan bina wicara yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode simulasi dialog percakapan yang telah disiapkan dengan berpasangan, dilakukan secara oral dan tidak boleh menggunakan bahasa isyarat. Hasil penelitian ini dengan melatih anak tunarungu berbahasa lisan, secara kualitatif terdapat suatu perubahan yang lebih baik, siswa lebih termotivasi untuk berbahasa lisan.

Penelitian keenam, dengan judul “*Perancangan Aplikasi Communication Board Berbasis Android Tablet Sebagai Media Pembelajaran dan Komunikasi Bagi Anak Tuna Rungu*” (Setyawan, Tolle dan Kharisma, 2018), penelitian ini berusaha untuk membuat sebuah aplikasi untuk anak tunarungu, sebagai media pembelajaran bahasa isyarat, agar anak tunarungu bisa mempelajari bahasa isyarat SIBI secara mandiri. Aplikasi diaplikasikan ke dalam perangkat bergerak tablet android. Setelah dilakukan pengujian aplikasi mendapatkan rata-rata skor nilai *usability* sebesar 68,32%.

## 2.2 Tunarungu

Kondisi ketidakmampuan seseorang untuk mendengar sesuatu, baik secara total maupun sebagian, dapat kita sebut sebagai tunarungu (Abdallah dan Fayyumi, 2016). Terdapat dua kategori dalam tunarungu, yaitu tuli (*deaf*) dan kurang dengar (*hard of hearing*) (Somantri, 2007). Tuli adalah seseorang yang mengalami kondisi tidak mampu untuk mendengar suara secara total atau pada taraf berat, Sedangkan kurang dengar atau kesulitan mendengar adalah seseorang yang mengalami kerusakan pada indra pendengarannya, untuk kategori yang kedua ini masih tersisa sedikit pendengaran (*hearing aids*) (Somantri, 2007).

Bagi penderita tunarungu indra penglihatan yang memiliki peranan besar untuk mereka berkomunikasi dengan lawan bicaranya. Dengan indra penglihatan mereka mampu menghubungkan antara pengalamannya dengan lambang bahasa yang mereka dapatkan (Hernawati, 2007). Walaupun dengan

kekurangannya itu anak tunarungu tetap memiliki potensi untuk belajar berbicara dan berbahasa (Azhariani, 2015).

Tunarungu pada umumnya memiliki pemahaman bahasa yang sedikit dan berbeda, dan juga bisa memiliki perbedaan dalam produksi bahasa dan berbicara. Terdapat dua istilah untuk anak tunarungu yang mempengaruhi tingkat kejelasan berbicaranya, jika dilihat dari usia terjadi dan tingkat gangguan dalam dalam mendengar suara. Yang pertama adalah *prelingual deafness*, yaitu ketidakmampuan untuk mendengar benar, atau sama sekali tidak bisa mendengar, sebelum belajar bagaimana mengucapkan bahasa atau memahami bahasa. Yang kedua adalah *postlingual deafness*, yaitu mereka yang mengenal bahasa sebelum pendengaran mereka berkurang (Nordqvist, 2017).

Anak tunarungu termasuk ke dalam kelompok anak yang mengalami gangguan dalam komunikasi dan bahasanya karena ketidakmampuannya dalam memperoleh suara. Walaupun dengan kekurangannya itu anak tunarungu tetap memiliki potensi untuk belajar berbicara dan berbahasa (Azhariani, 2015). Seperti yang dikemukakan oleh Ludwig Wittgenstein "*The limits of my language stand for the limits of my world.*" "Batas bahasaku adalah batas duniaku". Bahasa merupakan alat komunikasi antara individu dengan individu yang lain (Indah, 2011). Dalam hal komunikasi verbal atau lisan penyandang tunarungu memiliki kendala tersendiri, baik ketika berbicara maupun ketika memahami pembicaraan orang lain.

ketunarunguan akan mengakibatkan terhambatnya perkembangan anak, baik itu tingkat intelegensi, bicara, emosi, sosial, maupun kepribadiannya, diperlukan adanya pendidikan komunikasi verbal dan media belajar dan pelatihan penunjang semenjak usia dini (Nordqvist, 2017). Dalam mengembangkan kemampuan berbahasa dan berbicara anak tunarungu memerlukan layanan khusus untuk meminimalis dampak yang disebabkan oleh ketunarunguan yang dialaminya. Dibutuhkan dukungan penguasaan komunikasi total, penguasaan artikulasi, penguasaan bina persepsi bunyi dan irama untuk membantu anak tunarungu dalam belajar bahasa verbal/lisan (Hermanto, 2008). Untuk mendapatkan tingkat keberhasilan yang optimal maka pengajaran bahasa secara tersistematis perlu dimulai sedini mungkin setelah terdeteksinya gangguan pendengaran pada anak (Barat, 2011).

### 2.3 Artikulasi

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, berubahnya rongga dan ruang dalam saluran suara untuk menghasilkan bunyi bahasa disebut dengan artikulasi (KBBI, 2018a).

Sedangkan menurut pengertian yang lain, artikulasi adalah gerakan-gerakan dari otot bicara untuk mengeluarkan lambang-lambang bunyi bahasa dengan standar pola yang sudah ada, sehingga dapat dipahami oleh orang lain (Rusyani, M.Pd., 2008).



Pengartikulasian suara atau bunyi bahasa akan terbentuk apabila terjadinya koordinasi antara tiga unsur, yaitu unsur yang bergetar (pita suara dengan tenggorokan), unsur motoris (pernafasan), dan unsur yang beresonansi (rongga penuturan: mulut, rongga hidung dan dada). Jika salah satu dari ketiga unsur ada kerusakannya maka artikulasinya akan terganggu (Rusyani, M.Pd., 2008).

Adanya model bunyi bahasa akan mempengaruhi terjadi pengartikulasian bunyi bahasa. Untuk mendapatkan model bunyi bahasa diperlukan suatu kemampuan mengakses bunyi bahasa, kemampuan ini sangat erat kaitannya dengan fungsi pendengaran. Maka dari itu kegiatan untuk mengoptimalkan fungsi pendengaran perlu untuk dilakukan (Rusyani, M.Pd., 2008).

## 2.4 Bahasa Dan Komunikasi

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, suatu masyarakat dalam bekerja sama, atau berinteraksi antara satu dengan yang lain menggunakan suatu sistem lambang bunyi yang disepakati, sistem lambang bunyi ini bisa diartikan sebagai bahasa (Kemdikbud, 2018a). Bahasa ini bersifat arbitrer. Arbitrer dapat diartikan tidak tetap atau berubah-ubah, artinya tidak wajib adanya hubungan antara lambang bahasa dengan pengertian yang dimaksud oleh lambang tersebut (Chaer, 2007). Sedangkan pengertian lain bahasa, yang dikemukakan oleh Badudu (1989) bahasa adalah alat penghubung atau alat berkomunikasi untuk menyampaikan pikiran, perasaan, atau keinginan antara anggota masyarakat (Dhieni M.Psi. dan Fridani S.Psi. M.Psych, 2014).

Sedangkan berbahasa mengandung arti menggunakan bahasa dengan dasar pengetahuan individu tentang adat dan sopan santun. Dari uraian yang telah dipaparkan dapat ditarik kesimpulan bahwa bahasa merupakan alat komunikasi antara anggota masyarakat yang menggunakan sistem lambang dengan bersifat arbitrer dan manusiawi.

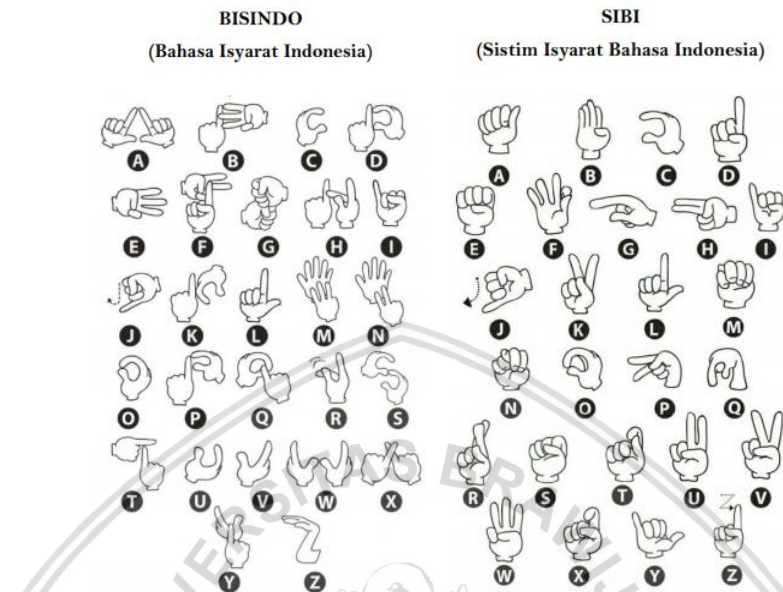
Sedangkan komunikasi adalah bertukarnya informasi, atau pesan antara dua orang atau lebih yang dapat dipahami oleh penerima maupun pengirim (Kemdikbud, 2018b).

Beberapa ahli berpendapat, bahwa komunikasi itu sendiri tidak terbatas pada bahasa verbal, melainkan ketika terdapat beberapa orang bersama dalam suatu tempat, maka pasti terjadi komunikasi. Sekalipun mereka tidak berbicara satu sama lain, namun hal tersebut merupakan bentuk lain dari komunikasi, karena komunikasi bisa diekspresikan melalui bahasa tubuh, suara-suara non-linguistik (misalnya mengumam atau menggerutu), maupun ekspresi wajah (Dhieni M.Psi. dan Fridani S.Psi. M.Psych, 2014).

Komunikasi sendiri sebenarnya merujuk pada istilah yang lebih khusus, yang dikenal dengan bahasa. Komunikasi merupakan penyampaian suatu arti menggunakan media suara, bahasa yang dihasilkan oleh tubuh, tanda, atau simbol-simbol. Sedangkan bahasa merupakan media untuk mengirimkan arti melalui sistem simbol. Dengan demikian, bahasa adalah alat yang digunakan oleh sekelompok individu untuk mengkomunikasikan berbagai ide dan informasi

dengan simbol khusus yang dipahami (Dhieni M.Psi. dan Fridani S.Psi. M.Psych, 2014).

## 2.5 Bahasa Isyarat



Gambar 2.1 Huruf Isyarat BISINDO

Sumber: (Malang, 2017)

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, bahasa yang dalam penyampaianya tidak menggunakan bunyi ucapan maupun tulisan disebut dengan bahasa isyarat. Bahasa yang menggunakan isyarat, bisa dengan isyarat tangan, gerakan kepala, gerakan badan dan sebagainya yang tidak menggunakan bunyi ucapan dan tulisan. Bahasa yang diciptakan khusus untuk penyandang tunarungu, tunawicara, tunanetra, dan sebagainya (KBBI, 2018b).

Terdapat dua jenis bahasa isyarat yang digunakan di Indonesia, yaitu Sistim Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). SIBI adalah sistem bahasa isyarat yang digunakan untuk membantu berkomunikasi sesama tunarungu ataupun komunikasi penyandang tunarungu dengan masyarakat yang lebih luas (Depdiknas, 2008). Sedangkan BISINDO adalah sistem bahasa isyarat yang dinilai praktis dan efektif, ditujukan kepada penyandang tunarungu Indonesia sebagai media komunikasi yang dengan orang yang bisa mendengar. BISINDO berawal dari bahasa awal / bahasa ibu tunarungu, dalam penggunaannya BISINDO menyesuaikan pemahaman bahasa tunarungu dari berbagai latar belakang tunarungu tanpa memberikan struktur imbuhan bahasa Indonesia (Mursita, 2015).

SIBI dibuat oleh pemerintah Indonesia tanpa melibatkan penyandang Tuli, sementara BISINDO adalah bahasa isyarat yang dibuat oleh teman-teman Tuli, untuk bahasa isyarat secara internasional menggunakan *American Sign Language* (ASL) (Malang, 2017).

Berikut adalah huruf isyarat dari SIBI dan BISINDO yang dapat dilihat dalam Gambar 2.1.

## 2.6 Metode Pengajaran Bahasa Pada Tunarungu

Terdapat 3 metode utama dalam pembelajaran bahasa untuk tunarungu, yaitu melalui pendengaran dengan dibantu memakai alat bantu dengar, membaca ujaran (*Speechreading*) melalui gerakan bibir, dan dengan komunikasi manual (bahasa isyarat), atau dengan kombinasi dari ketiga cara tersebut (Barat, 2011).

Dalam pengajaran bahasa bagi Tunarungu ada 2 pendekatan yang dapat digunakan, yaitu pendekatan auditori verbal dan pendekatan auditori oral.

### 2.6.1 Pendekatan Auditori Verbal

Auditori verbal adalah pendekatan pengajaran bahasa untuk penyandang tunarungu, dengan membantu anak-anak tumbuh menjadi pribadi yang mandiri dalam lingkungan belajar yang teratur, sehingga dapat berpartisipasi dan berkontribusi dalam masyarakat. Pendekatan ini memiliki prinsip mendasar, yaitu anak dapat memungkinkan untuk belajar mendengar, mengakses bahasa verbal, dan berbicara menggunakan amplifikasi. Pendekatan ini adalah pilihan yang diambil sebagai pencegahan dini, bukan untuk diaplikasikan pada pengajaran di dalam kelas, melainkan ditujukan untuk orang tua yang memiliki bayi tunarungu agar mengerti prinsip-prinsip auditori (Barat, 2011).

Auditori verbal ini menekankan untuk memaksimalkan sisa pendengaran untuk membantu anak belajar mendengarkan, mengakses bahasa verbal, dan berbicara agar seperti anak-anak dengan pendengaran normal. Orang tua dalam program auditori verbal tidak perlu untuk belajar bahasa isyarat, karena auditori verbal menggunakan dan mendorong penggunaan maksimum pendengaran yang menekankan untuk mendengar daripada visual (H Ratih dan Rini, 2015).

Auditori verbal mengajarkan keterampilan *self monitoring* pada anak tunarungu. *Self monitoring* artinya adalah anak akan belajar untuk mendengarkan suara nya sendiri dan suara orang lain selama proses percakapan alami. Orang tua, terapis dan anak merupakan satu tim untuk menunjang proses pembelajaran, sehingga saling terlibat dalam kegiatan belajar auditori verbal dengan memperkuat sisa pendengaran anak agar seperti anak-anak dengan pendengaran normal. Ketika dibantu dan dibimbing dengan benar maka anak dengan gangguan pendengaran akan dapat mendeteksi ucapan meskipun hanya terbatas. Anak-anak perlu untuk mempelajari bahasa secara efektif dengan latihan konsisten dan terus-menerus (H Ratih dan Rini, 2015).

Dibandingkan dengan pendekatan lain, pendekatan auditori verbal ini termasuk relatif baru, pada guru dari tunarungu perlu dilatih sebelum menggunakan pendekatan ini agar mudah dipahami dan terbiasa (H Ratih dan Rini, 2015).

## 2.6.2 Pendekatan Auditori Oral

Auditori Oral adalah pendekatan pembelajaran bahasa untuk penyandang tunarungu, dasar dari pendekatan ini adalah kepada mengajari anak dalam menggunakan sisa pendengaran yang ada, dalam mengembangkan perolehan bahasa lisan. Anak akan dilatih keterampilan mendengarnya, dalam latihannya bunyi ujaran atau *speech sounds* merupakan rangsangan utama yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan bahasa lisan/verbal. Terdapat dua tahapan dalam pembelajarannya, yang pertama adalah tahapan fonetik, dalam tahapan ini anak akan dilatih untuk menangkap suku-suku kata secara terpisah, dan yang kedua adalah tahapan fonologik, dalam tahapan ini anak akan dilatih suatu keterampilan untuk memahami kata-kata, sebuah frase, dan suatu kalimat (Barat, 2011).

Dalam pendekatan ini keterlibatan orang tua juga berperan penting untuk menjamin keberhasilan latihan. Peran aktif orang tua diperlukan, dalam pendidikan untuk anaknya untuk dapat memperoleh bahasa dan bunyi ujaran yang efektif. Orang tua dituntut untuk menjadi *partner* komunikasi yang efektif (Barat, 2011).

Keuntungan dari pendekatan ini adalah anak akan mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi terhadap berbagai macam individu, dan ini tentunya akan memberikan kemungkinan yang lebih baik dalam dunia pendidikan, pekerjaan ataupun kehidupan sosial anak (Barat, 2011).

## 2.7 Bina Wicara

Bina wicara adalah tindakan atau perlakuan yang diberikan kepada penyandang tunarungu, tunawicara agar memiliki kecakapan dalam berkomunikasi dengan orang pada umumnya menggunakan organ bicara (Republik Indonesia, 2017).

Pendekatan dalam pengajaran bina wicara yang biasanya digunakan oleh para guru dan terapis terdapat berbagai macam (Setiyoso, 2009), yaitu:

### 1. Metode Percakapan

Metode ini adalah dengan memulai sebuah percakapan antara terapis dengan anak tunarungu, biasanya dimulai dengan percakapan yang kecil, tentang keseharian anak, sekolah ataupun pengalaman anak yang membuatnya tertarik, sehingga anak merasa senang, dan lebih santai dalam mengikuti percakapan.

### 2. Metode Bermain

Terkadang anak merasa bosan, jika hanya langsung dilatih saja, jika seperti ini maka anak bisa diajak bermain terlebih dahulu. Kegiatan bermain inilah yang membawa anak ke dalam situasi tidak formal, sehingga lebih merangsang anak untuk lebih spontan.

### 3. Metode Meraban atau *Babbling*

Metode ini melatih alat-alat ucap dengan variasi vokal dan konsonan, latihan ini diulang-ulang beberapa kali.

4. Metode Imitasi atau Meniru

Dalam metode ini lebih banyak menggunakan daya atau kemampuan meniru anak, untuk meniru apa yang dapat dia lihat, dia rasakan atau dia dengar. Seperti menirukan ucapan, kata-kata, kelompok kata atau kalimat.

**2.8 Android**

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat bergerak (*mobile device*) dengan basis *linux*. Android secara umum disebut sebagai perangkat *middleware*, yang bertugas sebagai penghubung antara perangkat keras yang tersedia pada perangkat bergerak dengan program aplikasi yang dijalankan pada perangkat bergerak tersebut (Tolle et al., 2017). Android awalnya dikembangkan oleh sebuah perusahaan pengembang bernama Android, Inc. Pada tahun 2005 Google membeli android dan mengambil alih dan berkembang sampai sekarang. Android bersifat *open source*, sehingga siapapun dapat menggunakan atau mengembangkan Android.

Dari sejak pertama kali android diluncurkan tahun 2007, sekarang sudah tersedia beberapa *update* terbaru. Dalam Gambar 2.2 menunjukkan tingkat distribusi versi yang masih ada di masyarakat. Data dibawah diambil terakhir 5 February 2018 di halaman resmi *developers* Android. Kepemilikan perangkat bergerak (*mobile device*) semakin meningkat, dalam beberapa waktu terakhir. Tidak lain disebabkan karena semakin terjangkaunya harga dari perangkat-perangkat ini oleh masyarakat. Berdasarkan data pada akhir juni 2018 perangkat bergerak (*mobile device*) mencapai 70.13% pangsa pasarnya, dan 64.05% platform perangkat bergerak yang digunakan di Indonesia dikuasai oleh android (Globalstats, 2018).

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3- 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3- 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.7%
4.2.x		17	2.6%
4.3		18	0.7%
4.4	KitKat	19	12.0%
5.0	Lollipop	21	5.4%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	28.1%
7.0	Nougat	24	22.3%
7.1		25	6.2%
8.0	Oreo	26	0.8%
8.1		27	0.3%

**Gambar 2.2** Persentase distribusi versi android

Sumber: (Developer, 2018)





## 2.9 Speech Recognition

*Voice Recognition (Speech Recognition)* merupakan salah satu teknik yang paling penting untuk memberikan sebuah mesin dengan kecerdasan simulasi untuk mengenali perintah suara pengguna dan untuk memfasilitasi antarmuka manusia dengan mesin (Jacobs dan Chang, 1984).

Dalam pengertian yang lain, *voice recognition* adalah proses untuk mengidentifikasi dan mengenali seseorang melalui suara dari orang tersebut. *Automatic speaker recognition (ASR)* adalah penggunaan sebuah mesin untuk mengidentifikasi dan mengenali seseorang dari sebuah frasa yang diucapkan. ASR ini dapat berfungsi dalam dua buah mode yaitu mode untuk mengenali seseorang yang khusus atau mode untuk membuktikan/memverifikasi identitas yang diklaim oleh seseorang (Campbell, 1997).

Suara adalah metode komunikasi dasar, umum dan efisien bagi seseorang untuk berinteraksi satu sama lain. Teknologi Suara (*Speech Technologies*) saat ini memungkinkan mesin untuk merespon dengan benar dengan menggunakan suara manusia. Sistem pengenalan suara memungkinkan komputer untuk menerjemahkan permintaan suara dan menuliskannya dalam bentuk teks (Hansen, Falkenbach dan Yaghmai, 1988).

Sistem pengenalan suara yang mengubah suara menjadi teks, atau yang biasa dikenal dengan istilah *speech to text (STT)* adalah serangkaian proses mengubah sinyal akustik yang ditangkap menggunakan mikrofon ke dalam sekumpulan kata (Hansen, Falkenbach dan Yaghmai, 1988).

Sistem pengenalan ucapan (*Speech Recognition*) terbagi menjadi dua kategori utama berdasarkan model pembicara, *speaker dependent* dan *speaker independent*. *Speaker dependent* adalah sistem yang dirancang untuk pembicara (pemberi suara) khusus, sedangkan *speaker independent* adalah sistem yang dirancang untuk berbagai pembicara (pemberi suara).

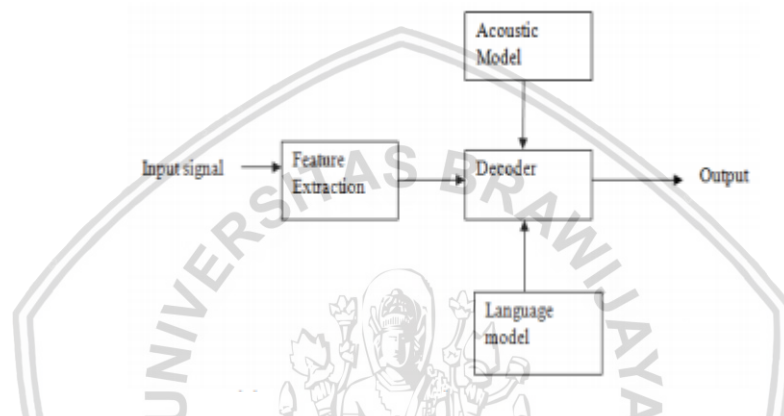
Gambaran proses *voice recognition: Speech to text* dapat dilihat dalam Gambar 2.3. Masukan suara dari pengguna (*Input Signal*), akan melewati proses *feature extraction*, yaitu menghilangkan informasi yang berlebihan dan tidak diinginkan dan menyimpan informasi yang dianggap penting. Selanjutnya hasil data ekstrak nya akan di *decode* (konversi data yang telah dikirimkan oleh sumber menjadi informasi yang dimengerti oleh penerima). Pada proses *decode* ini menggunakan *acoustic model* (representasi statistik dari setiap suara berbeda yang membentuk sebuah kata) dan *language mode* (probabilitas ke urutan kata dengan cara distribusi probabilitas), untuk bisa menghasilkan output yang akurat dalam bentuk teks.

Google *speech* adalah suatu API (*application programming interface*) yang memungkinkan para pengembang aplikasi untuk mengkonversikan suara (audio) menjadi tulisan, dengan menerapkan pemrosesan model jaringan syaraf tiruan (*neural network*) dengan mudah menggunakan API. API ini dapat mengenali lebih dari 110 bahasa dan ragamnya (Google Cloud Platform, 2017). Cara kerja dari API



ini adalah dengan memanfaatkan mikrofon pada perangkat bergerak untuk menangkap suara, dan selanjutnya suara akan diunggah dan diintegrasikan dengan Google *cloud storage*, dan selanjutnya akan menerima respon berupa tulisan.

Untuk bisa menggunakan *voice recognition* ini maka perlu untuk mengimplementasikan *class Speech Recognizer* yang ada pada *package android*. Class inilah yang menjadi penghubung dengan *recognition service* milik Google (Developers, 2018). Implementasi API ini akan membuka akses untuk melakukan streaming audio ke *remote server* untuk melakukan *speech recognition*. Dan penggunaan kelas ini, meminta aplikasi untuk memiliki izin (*permission*) RECORD\_AUDIO.



Gambar 2.3 Gambaran Sistem Voice Recognition: Speech To Text

Sumber: (Hansen, Falkenbach dan Yaghmai, 1988)

### 2.10 Algoritma *Cosine Similarity*

Perhitungan kesamaan (*similarity calculation*) adalah komponen dasar bagi beberapa aplikasi *text mining*. Dalam beberapa tahun terakhir banyak sekali metrik untuk menghitung kesamaan dari sebuah text, Diantaranya adalah *Euclidean distance based metric, Cosine, Jaccard, Dice, JensenShannon Divergence based metric*. Dari sekian banyak metrik yang ada, *Cosine Similarity*, yang mengukur sudut antara dua vektor, adalah yang paling populer, karena sangat efektif untuk menghitung dot-produk dari dua vektor yang ternormalisasi (Yin et al., 2013).

Konsep *cosine similarity* dapat digunakan untuk menghitung tingkat kesamaan (*similarity*) antar dua buah objek. Untuk persamaan *cosine similarity* dapat dilihat pada Persamaan 2.1, dengan diberikan dua vektor, vektor v dan w.

$$Cosine(\vec{v}, \vec{w}) = \left( \frac{\vec{v} \cdot \vec{w}}{|\vec{v}| |\vec{w}|} \right) = \frac{\sum_{i=1}^N v_i \times w_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N v_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2}} \quad (2.1)$$

Dimana:



$\vec{v}$  = vektor v

$\vec{w}$  = vektor w

$\vec{v} \cdot \vec{w}$  = dot product vektor v dan vektor w

$|\vec{v}||\vec{w}|$  = jarak (distance) vektor v dan vektor w

## 2.11 Web Service

Sebagian besar perangkat lunak bekerja dengan data, baik yang dihasilkan atau di konsumsi oleh pengguna. Dalam banyak kasus, jumlah data terlalu besar untuk disimpan di perangkat secara lokal, sehingga diperlukan cara untuk menyimpan data di tempat lain dan dapat digunakan sewaktu-waktu dibutuhkan. *Web service* dapat menangani masalah ini, sehingga perangkat dapat mengakses data di server jarak jauh untuk digunakan sewaktu dibutuhkan.

*Web service* adalah layanan penyedia untuk menyimpan data di tempat lain yang dapat diakses secara *remote* oleh berbagai piranti dengan sebuah perantara tertentu secara umum. *Web service* menyediakan layanan untuk mengakses data yang tersimpan menggunakan *application programming interface* (API) (Nolan, Cinar dan Truxall, 2008).

## 2.12 Flight Framework

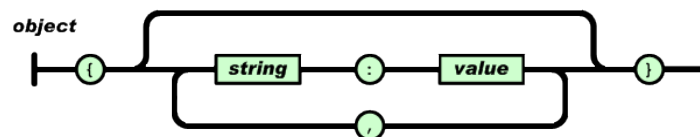
Flight adalah sebuah *framework* yang simple dan cepat untuk bahasa PHP (Hypertext Preprocessor) (Cao, 2016). Flight berbasis *open source* dan dapat digunakan untuk membuat *RESTful web service* dengan sangat cepat dan mudah. Flight *Framework* sendiri didesain agar membantu *programmer* dalam membuat sebuah aplikasi web, didalam Flight framework terdapat banyak fungsi-fungsi yang sudah tersusun dan siap untuk digunakan.

## 2.13 JavaScript Object Notation (JSON)

Javascript Object Notation merupakan format yang digunakan dalam pengiriman data yang dinilai ringan. JSON sangat mudah untuk dimengerti baik oleh manusia maupun mesin komputer karena format teks yang bebas bahasa, dan akrab terhadap berbagai konvensi bahasa pemrograman, ini alasan yang menjadikan JSON sebagai bahasa pertukaran data yang ideal (Json.org, 2016).

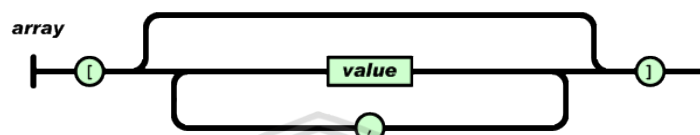
JSON dibangun di atas 2 struktur, yang pertama nama atau nilai dan yang kedua adalah urutan nilai atau nilai yang terurut. Untuk selanjutnya stuktur yang terdiri dari nama atau nilai disebut JSON Object dan struktur yang terdiri dari nilai yang terurut disebut JSON Array.

Sebuah objek dalam JSON terdiri dari kumpulan pasangan nama atau nilai yang tak berurutan. Notasi JSON Object diawali dengan kurung kurawal kiri “{” dan diakhiri dengan kurung kurawal kanan “}”, dan di antara nama atau nilai diikuti dengan tanda titik dua “:”. Setiap pasangan nama atau nilai dipisahkan menggunakan koma “,”. Untuk lebih menggambarkan bentuk notasi JSON Object maka bisa dilihat dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Notasi JSON Object

Sedangkan untuk notasi JSON Array diawali dengan kurung siku kiri “[” dan diakhiri dengan kurung siku kanan “]”. Dan disetiap nilai nya dipisahkan oleh tanda koma “,”. Untuk lebih menggambarkan bentuk notasi JSON Array maka bisa dilihat dalam Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Notasi JSON Array

## 2.14 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak (*software testing*) merupakan bagian integral dari sebuah pembangunan perangkat lunak (*software development*). Pengujian perangkat lunak adalah salah satu bagian penting dalam pembangunan perangkat lunak yang sering diabaikan, padahal proses ini yang akan menjamin jaminan mutu suatu perangkat lunak bebas dari kesalahan (*bugs-free*) sebelum masuk pada tahap produksi untuk digunakan (Sommerville, 2010).

Pada aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu ini dilakukan pengujian dengan menggunakan pengujian validasi untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan (Sommerville, 2010), serta pengujian *usability* untuk memastikan aplikasi perangkat bergerak (*mobile device*) mudah digunakan dan memberikan pengalaman yang baik kepada pengguna (Bhagya, 2015).

### 2.14.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan (Sommerville, 2010). Item-item yang tertulis pada daftar kebutuhan hasil analisis kebutuhan merupakan acuan untuk melakukan pengujian validasi.

Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *black-box*, karena *black-box* berfokus kepada spesifikasi kebutuhan fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat membuat kombinasi kondisi *input* dan melakukan pengujian pada spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah dibuat (Mustaqbal, Firdaus dan Rahmadi, 2015).

### 2.14.2 Pengujian *Compatibility*

Pengujian kompatibilitas (*Compatibility*) pada dasarnya mengacu kepada pengujian validasi, yaitu aplikasi akan diuji coba, apakah dapat berfungsi dengan

baik atau tidak berfungsi, hanya saja aplikasi diuji coba di perangkat yang berbeda-beda, baik itu dari sisi perangkat keras ataupun perangkat lunak (Zhang et al., 2015).

### 2.14.3 Pengujian Usability

*Usability* mengacu pada *user experience* (pengalaman pengguna) ketika berinteraksi kepada sebuah produk atau sistem, termasuk *website*, perangkat lunak, *devices*, atau aplikasi (Usability.gov, 2018). *Usability* adalah tentang *effectiveness, efficiency and the overall satisfaction of the user* (Usability.gov, 2018).

Menurut standar ISO 9241-11 *usability* ini mencakup 3 dimensi:

#### 1. *Satisfactory User Experience*

Tingkat penerimaan pengguna atau tingkat kenyamanan aplikasi dan juga hal lainnya yang dipengaruhi oleh penggunaannya.

#### 2. *Effectiveness*

Tingkat manfaat yang dicapai melalui aplikasi dibandingkan dengan tingkat sumber daya yang dikeluarkan untuk itu, singkatnya adalah mengukur tingkat kesuksesan pengguna dalam melakukan tugasnya.

#### 3. *Efficiency*

Keakuratan aplikasi dalam hal mengukur seberapa cepat pengguna dalam melakukan tugasnya untuk mencapai tujuan tertentu di lingkungan tertentu.

Menurut Jakob Nielsen *usability* adalah sebuah kualitas yang mengkaji dan mengukur kemudahan tampilan yang digunakan oleh pengguna (Nielsen, 2012). Jakob Nielsen menjabarkan *usability* terdiri dari 5 komponen *usability*, yaitu:

#### 1. *Learnability*:

Mengukur tentang seberapa mudah pengguna ketika menyelesaikan atau mempelajari suatu tugas dasar ketika pertama kalinya pengguna menggunakan aplikasi.

#### 2. *Efficiency*

Mengukur tentang seberapa cepat dan tepat pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas, setelah pengguna mempelajari desain dari suatu aplikasi.

#### 3. *Memorability*

Mengukur seberapa jauh ingatan pengguna setelah tidak mengakses sebuah sistem dalam suatu periode tertentu. Ketika pengguna kembali menggunakan aplikasi, dengan kondisi lama tidak menggunakannya, seberapa mudah mereka dapat mengingat-ingat kembali langkah-langkahnya.

#### 4. *Errors*

Mengukur seberapa banyak kesalahan yang dilakukan pengguna dalam menggunakan aplikasi, dan seberapa mudah pengguna untuk kembali dari pulih dari kondisi kesalahan yang dilakukannya.

#### 5. *Satisfaction*

Mengukur seberapa nyaman dan puasnya pengguna dalam menggunakan desain aplikasi.

Singkatnya *Usability Testing* adalah pengujian yang dilakukan untuk memastikan aplikasi perangkat bergerak (*mobile device*) mudah digunakan dan memberikan pengalaman yang baik kepada pengguna (Bhagya, 2015).

Dalam melakukan pengujian *usability* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Jakob Nielsen (Nielsen, 2012) menjabarkan tiga hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengujian *usability* yaitu:

1. Carilah beberapa pengguna yang representatif dengan target aplikasi, untuk di jadikan penguji.
2. Meminta kepada para pengguna untuk melakukan tugas-tugas yang representatif sesuai dengan apa yang sudah dirumuskan sebelumnya.
3. Amati apa yang dilakukan pengguna, di mana mereka berhasil, dan dimana mereka mengalami kesulitan dengan antarmuka pengguna. Diam dan biarkan pengguna berbicara.

#### **2.14.3.1 Koresponden Pada Pengujian Usability**

Beberapa orang berpikir bahwa pengujian *usability* itu terlalu membuang sumber daya yang banyak, karena membutuhkan banyak responden. Namun, hasil terbaik akan di dapatkan dari tidak lebih dari 5 koresponden saja (Nielsen, 2000).

Menurut Jakob Nielsen pengujian *usability* terbaik akan didapatkan dengan tidak lebih dari 5 koresponden dan melakukan pengujian sebanyak yang diinginkan untuk menemukan permasalahan dan mendapatkan tanggapan atau *feedback* dari koresponden tentang *usability* yang kemudian nantinya akan menjadi bahan perbaikan.

#### **2.14.3.2 System Usability Scale**

SUS atau bisa disebut skala likert (*likert scale*) merupakan metode yang simpel dan tidak membutuhkan biaya besar (*low-cost*), dengan berisi 10 pertanyaan yang memberikan padangan global tentang penilaian subyektivitas dari *usability*. Pertanyaan dijawab dengan menggunakan poin skala 1-5 mulai dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju (Brooke, 1996). Poin jawaban secara kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Skala likert (*likert scale*) adalah dirancang untuk mengukur sikap, persepsi atau pendapat seseorang dengan cara yang dapat diterima secara ilmiah (Joshi et al., 2015). Koresponden diminta untuk menunjukkan tingkat kesepakatan mereka (dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju) dengan pernyataan yang



diberikan (item) pada skala metrik. Semua pernyataan merupakan kombinasi yang sudah diatur untuk mengungkapkan gambaran spesifik dari sikap terhadap masalah, karenanya, harus saling terkait satu sama lain (Joshi et al., 2015).

**Tabel 2.1 Penilaian Jawaban Kuantitatif**

Jawaban	Skor
Sangat tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat setuju	5

Manfaat menggunakan SUS di antaranya adalah adanya skala penilaian yang sangat mudah untuk diberikan kepada koresponden, dapat juga digunakan pada dengan ukuran ruang lingkup sampel kecil, dengan hasil yang dapat diandalkan, dan valid digunakan untuk membedakan suatu sistem yang dapat baik digunakan dan sistem yang tidak baik dapat digunakan (Usability.gov, 2018).

SUS menghasilkan satu angka sebagai ukuran nilai gabungan yang mewakili *usability* sistem keseluruhan. Untuk menghitung skor SUS, pertama menjumlahkan skor yang diberikan penguji dari setiap pertanyaan (*item*), untuk pertanyaan nomor 1, nomor 3, nomor 5, nomor 7, dan nomor 9 perhitungannya adalah skor yang diberikan dikurangi 1, dan untuk pertanyaan nomor 2, nomor 4, nomor 6, nomor 8 dan nomor 10 perhitungannya adalah 5 dikurangi skor yang diberikan. Jika sudah, semua dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan (Brooke, 1996).

Berdasarkan suatu penelitian, nilai rata-rata skor SUS dari 500 penelitian adalah 68, yang kemudian dijadikan standar untuk penelitian-penelitian yang lain. Skor SUS akan dianggap memenuhi kriteria di atas rata-rata jika skor sus di atas 68, dan akan dianggap di bawah standar rata-rata jika nilai skor SUS di bawah 68 (Sauro, 2011).

Untuk mendapatkan tingkat penilaian yang lebih lengkap dari hasil skor SUS maka perlu mencari tingkat *Acceptability*, *Adjective Rating*, dan *Grade Scale* (Bangor, Kortum dan Miller, 2009).

Proses analisis dari hasil skor SUS bisa dilihat dengan menilai dari 3 sisi, yaitu dilihat dari sisi tingkat penerimaan pengguna (*Acceptability*), dari sisi *grade* skala (*grade scale*) dan dari sisi *adjective rating* (Bangor, Kortum dan Miller, 2009). Tingkat penerimaan pengguna terdapat tiga kategori yaitu *not acceptable*, *marginal*, dan *acceptable*. Sedangkan dari sisi tingkat *grade* skala yaitu A, B, C, D, E dan F. Dari sisi *adjective rating* terdiri dari *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent* dan *best imaginable* yang dapat dilihat dalam Gambar 2.6.



### 2.14.3.3 Analisis Kuesioner Pada System Usability Scale

Apabila data kuesioner sudah terkumpul, untuk melakukan pengkajian analisis yang lebih mendalam terhadap hasil kuesioner, bisa dilakukan menggunakan metode *Relative Importance Indeks* (RII) (Aziz et al., 2016). Untuk indeks dapat dihitung menggunakan rumus pada Persamaan 2.2.

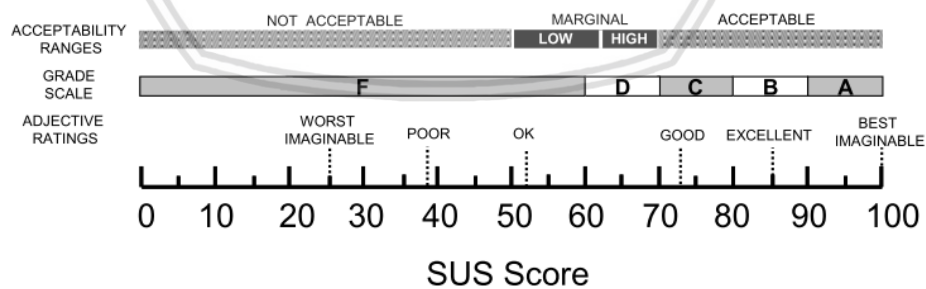
$$RII(\%) = \left( \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{5(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5)} \right) \times 100 \quad (2.2)$$

Pada Persamaan 2.2,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ ,  $n_4$ , dan  $n_5$  adalah jumlah koresponden yang mendapat nilai "1" mewakili sangat tidak setuju; "2" mewakili tidak setuju; "3" mewakili netral; "4" mewakili setuju dan "5" mewakili sangat setuju.

Untuk dapat memberikan kesimpulan analisis hasil perhitungan skala likert dari setiap pertanyaan yang ada di SUS maka perlu ada ukuran nilai interval sebagai interpretasi skala likert. Nilai interval bisa dicari dengan membagikan point 100 dengan jumlah skor likert yang ada. Jika jumlah skor likert yang tersedia ada 5 maka interval nya adalah 20, nilai interval akan dijadikan jarak dari terendah 0% hingga yang tertinggi 100%. Untuk lebih lengkap nya interpretasi bisa dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Interpretasi Skor Likert**

Skor Nilai Likert	Interpretasi Nilai Skor (interval = 20)	Keterangan Pilihan
1	0% - 19,999%	Sangat tidak setuju
2	20% - 39,999%	Tidak setuju
3	40% - 59,999%	Netral
4	60% - 79,999%	Setuju
5	80% - 100%	Sangat setuju

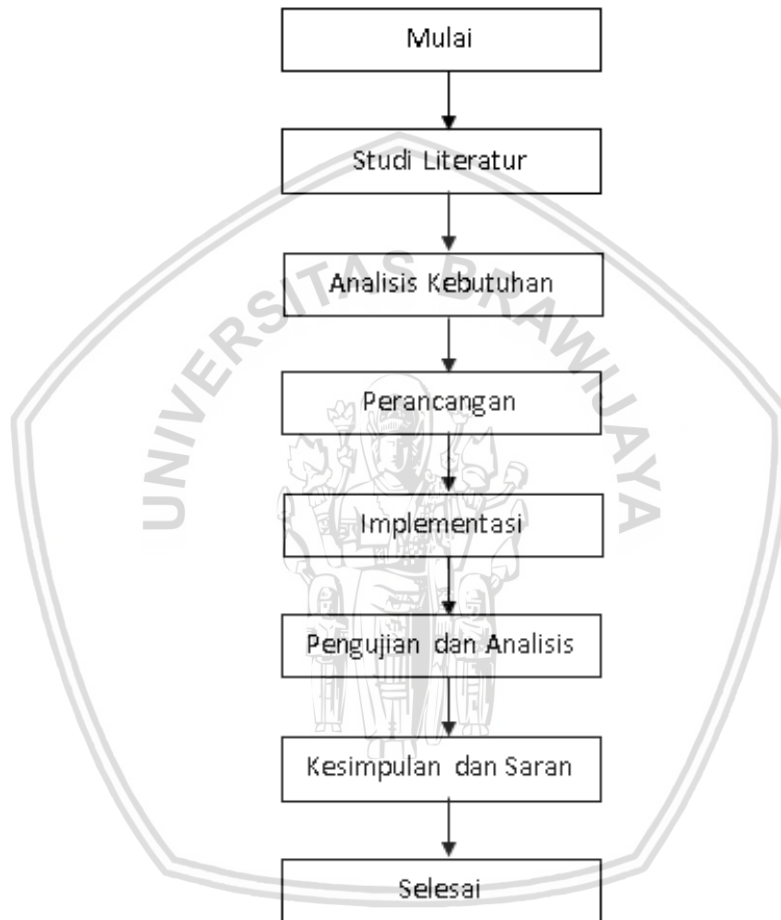


**Gambar 2.6 Penentuan Hasil Penilaian Usability**

Sumber: (Bangor, Kortum dan Miller, 2009)

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan metode penelitian yang berisi langkah-langkah dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis. Dalam Gambar 3.1 menggambarkan mengenai diagram dari metodologi penelitian ini. Tahapan dilakukan secara sekuensial, artinya dalam mengerjakan tahapan setelahnya, akan dimulai setelah tahapan yang berada di sebelumnya telah benar-benar selesai dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Pada studi literatur ini pembahasannya lebih berfokus kepada landasan-landasan yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian ini. Studi literatur ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca dan menganalisis buku, *paper*, ataupun jurnal dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian yang sudah dipublikasikan sebelumnya yang digunakan sebagai pendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:



- A. Aplikasi Konversi Suara Ke Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech API (Supriyanta, Pudji dan Bekti, 2014).
- B. Pembangunan Aplikasi Iqro' Berbasis Android Menggunakan Google Speech (Fauzan, Arwani dan Fanani, 2017).
- C. Perancangan Aplikasi Komunikasi Penyandang Tunarungu Berbasis Android (Liga, Fernando dan Hendri, 2017).
- D. Purwarupa Aplikasi Android Kamus Visual Untuk Tunarungu Usia Dini Dengan Menggunakan Metode Materna Refleksi (Damme, 2013).
- E. Pengajaran Bina Wicara Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Lisan Di Bidang Bahasa Indonesia Bagi Anak Tuna Rungu Wicara Kelas D5 SLB ABCD Ysd Polokarto (Setiyoso, 2009).
- F. Perancangan Aplikasi *Communication Board* Berbasis Android Tablet Sebagai Media Pembelajaran dan Komunikasi Bagi Anak Tuna Rungu (Setyawan, Tolle dan Kharisma, 2018).

Sedangkan teori-teori yang digunakan untuk mendukung penelitian adalah sebagai berikut:

- A. Tunarungu
- B. Artikulasi
- C. Bahasa dan komunikasi
- D. Bahasa Isyarat
- E. Metode Pengajaran Bahasa Pada Tunarungu
- F. Bina Wicara
- G. Android
- H. Speech Recognition
- I. Algoritma *Cosine Similarity*
- J. *Web Service*
- K. *Flight Framework*
- L. Javascript Object Notation (JSON)
- M. Pengujian Perangkat Lunak

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi kebutuhan yang diperlukan oleh sistem. Tahap analisis kebutuhan terdiri dari beberapa bagian yaitu menjabarkan gambaran umum dari aplikasi, melakukan identifikasi kebutuhan, mengidentifikasi alur proses kerja dari aplikasi.

Pada bagian gambaran umum dari aplikasi, akan dibahas mengenai gambaran *storyboard* untuk menggambarkan aplikasi secara garis besar, deskripsi singkat dari aplikasi, dan lingkungan aplikasi yang akan digunakan.

Sebelum tahap identifikasi kebutuhan ini, dilakukan pengumpulan data terlebih dahulu. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menganalisis aplikasi yang serupa yang bisa mendukung identifikasi kebutuhan, melakukan wawancara, dan observasi langsung, menemui penyandang tunarungu, dan melalui studi pustaka yang ada. Hasil akhir dari identifikasi kebutuhan adalah daftar kebutuhan dari sistem.

Selanjutnya pada bagian mengidentifikasi alur proses kerja dari aplikasi akan dilakukan analisis dari hasil kebutuhan yang telah disusun pada proses sebelumnya. Analisis pada tahap ini menggunakan metode pendekatan *Object Oriented Analysis*, analisis dimodelkan menggunakan bahasa Unified Modeling Language (UML). Kebutuhan dari sistem akan dimodelkan ke dalam *use case diagram*, setelah itu akan dibuat juga *use case* skenario untuk lebih mendetailkan dari setiap *use case* yang ada dan *activity diagram* untuk memodelkan semua aktifitas yang berkaitan dengan aplikasi, ketika aplikasi berjalan.

### 3.3 Perancangan

Pada tahapan ini akan dibahas mengenai rancangan aplikasi berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan yang sudah dimodelkan. Dalam tahapan ini menggunakan metode pendekatan pendekatan *Object Oriented Design*. Tahapan perancangan terdiri dari perancangan arsitektur sistem, perancangan *sequence diagram* untuk menggambarkan interaksi antar objek, rancangan antarmuka dari aplikasi, rancangan *screenflow* aplikasi, rancangan *wireframe* aplikasi, rancangan *mock up* aplikasi, dan perancangan basis data.

Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahapan dalam perancangan, pada tahap perancangan arsitektur sistem, akan dibuat representasi dari arsitektur sistem yang akan dibangun secara umum. Arsitektur berisi alur kerja secara umum yang terjadi dalam sistem yang akan dibuat. Pada tahap perancangan *sequence diagram*, akan dibuat pemodelan dalam bentuk diagram untuk menunjukkan jalannya suatu proses dalam aplikasi. Pada tahap perancangan antarmuka akan dijelaskan perancangan antarmuka pengguna aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu yang akan digambarkan dalam *sitemap* aplikasi. Pada tahap perancangan *screenflow*, akan dibuat model *flow* untuk memodelkan sisi interaksi navigasi antarmuka dari aplikasi yang dibuat. Pada tahap perancangan *wireframe*, akan dibuat rancangan kasar dari antarmuka aplikasi yang sedang dikembangkan. Pada rancangan *wireframe* ini berisi penjelasan detail dari perancangan antarmuka pengguna berdasarkan *sitemap* aplikasi. Pada tahap perancangan *mock up* aplikasi, akan dibuat rancangan antarmuka aplikasi yang tampak seperti wujud aplikasi sebenarnya. Pada tahap perancangan basis data, tahapan ini berisi tentang rancangan ERD *database* dan penjelasan mengenai detail tabel, atribut dan contoh masukan yang akan di masukan ke dalam *database*.

### 3.4 Implementasi

Pada tahapan ini adalah tahap untuk mengimplementasikan rancangan yang sudah dibuat. Tahap ini terdiri dari beberapa kegiatan, di antaranya adalah implementasi rancangan basis data aplikasi, implementasi kode program aplikasi, dan implementasi antarmuka aplikasi. Tahap implementasi mengacu kepada hasil perancangan yang telah dilalukan. Tahap ini dibagi menjadi 4 bagian pembahasan, yaitu spesifikasi sistem, yang akan membahas mengenai spesifikasi sistem yang digunakan untuk pengembangan aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu. Kemudian ada implementasi basis data, kemudian kode program, yang akan membahas mengenai kode program utama dalam aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu menggunakan *google speech*. Selanjutnya bagian yang terakhir akan membahas mengenai implementasi antarmuka aplikasi yang telah dibuat.

### 3.5 Pengujian Dan Analisis

Pada langkah ini akan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu tahap pengujian dan tahap analisis. Tahap pengujian dimaksudkan untuk menemukan kesalahan yang mungkin dapat terjadi dalam aplikasi. Dan selanjutnya adalah tahap analisis, menganalisis hasil pengujian yang telah didapatkan.

Dalam menemukan kesalahan, pengujian akan dilakukan dengan dua tahap yaitu pengujian fungsional dan pengujian non fungsional.

#### 3.5.1 Pengujian Fungsional

Pada pengujian fungsional atau bisa disebut dengan pengujian validasi, hasil analisis kebutuhan merupakan acuan untuk melakukan pengujian validasi. Hal yang pertama dilakukan adalah membuat kombinasi kondisi *input* yang selanjutnya akan disebut dengan kasus uji. dan selanjutnya melakukan pengujian berdasarkan acuan kebutuhan fungsional.

#### 3.5.2 Pengujian Non Fungsional

Pada tahapan pengujian ini terdapat dua pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian *usability* dan pengujian *compatibility*.

Pengujian kompatibilitas (*Compatibility*) pada dasarnya mengacu kepada pengujian validasi, yaitu aplikasi akan diuji coba, apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak berfungsi, pengujian ini dilakukan dengan cara menguji coba aplikasi di perangkat yang berbeda-beda, baik itu dari sisi perangkat keras ataupun perangkat lunak. Penilaian hasil pengujian ini akan dinilai valid jika semua kasus uji yang telah dibuat dapat berjalan pada semua perangkat yang diujikan, dan akan dinilai tidak valid jika ada kasus uji yang tidak dapat berjalan pada salah satu perangkat yang diuji coba.

Pengujian *Usability* adalah pengujian yang dilakukan untuk memastikan aplikasi perangkat bergerak (*mobile device*) mudah digunakan dan memberikan

pengalaman yang baik kepada pengguna. Untuk menguji *usability*, pengguna akan diberikan kuesioner, setelah pengguna mencoba aplikasi dengan beberapa tugas yang akan diberikan sebelumnya.

### 3.6 Kesimpulan Dan Saran

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari penelitian, dan akan dilakukan jika semua tahapan sudah dilaksanakan. Pada tahapan ini terdapat 2 pembahasan, yang pertama adalah kesimpulan, kesimpulan dilakukan dengan menjawab rumusan-rumusan permasalahan dalam penelitian dengan melihat hasil dari penelitian yang dilakukan. Dan pembahasan yang kedua adalah saran, saran diambil dari temuan-temuan sewaktu dilaksanakannya penelitian ataupun tentang perbaikan sistem untuk pengembangan ke depannya.





## BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN

Pada bab ini berisi mengenai analisis kebutuhan aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu berbasis Android. Pada tahap analisis kebutuhan dibagi menjadi 7 bagian, yaitu: pengumpulan data, gambaran umum tentang sistem, identifikasi actor pengguna, daftar kebutuhan sistem, diagram *use case*, skenario *use case* dan diagram *activity*.

### 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap analisis kebutuhan sistem ini, bertujuan untuk mengetahui kebutuhan aplikasi untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, dan juga akan menjadi acuan untuk proses perancangan aplikasi.

#### 4.1.1 Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data penelitian, dilakukan menggunakan 3 cara, yaitu wawancara dengan guru/pendamping, observasi dan menganalisis aplikasi sejenis untuk penggalian kebutuhan aplikasi.

##### 1. Wawancara dengan guru/pendamping dan observasi

Wawancara ini dilakukan untuk memperkuat kembali hipotesis dan studi pustaka dengan fakta yang ada di lapangan, dan juga proses penggalian kebutuhan mengenai fitur-fitur apa saja yang dibutuhkan dalam aplikasi.

Wawancara ini dilaksanakan dengan guru/pendamping yang mengajar di Yayasan Pendidikan Luar Biasa Putra Jaya Malang, tingkat taman kanak-kanak. Sekolah ini tidak dikhususkan untuk penderita tunarungu saja, namun juga penderita disabilitas lainnya juga bisa untuk belajar di sekolah ini. Jadi sangat dimungkinkan di sekolah ini untuk siswanya bisa menderita lebih dari satu kelainan disabilitas. Guru/pendamping adalah seseorang yang bertanggung jawab dalam proses pembelajaran dan tumbuh kembang si anak selama di sekolah.

Wawancara ini berbentuk diskusi dan dialog dengan topik bahasan berpusat mengenai anak tunarungu dan metode untuk terapi anak tunarungu dalam melatih berbicara. Didapatkan fakta di lapangan guru/pendamping merasa kesulitan dalam melakukan pengajaran kepada anak, karena keterbatasan fisik si anak. Akibatnya proses pembelajaran pun lambat. Terkadang ada siswa yang tidak mau untuk berangkat sekolah hanya karena perasaannya tidak sedang seperti biasanya (*Bad mood*). Dalam pelatihan terapi yang dikhususkan untuk tunarungu tidak jarang juga, si anak tidak mengeluarkan suaranya, ini bisa disebabkan karena berbagai faktor, di antaranya adalah karena malu, tidak percaya diri, *bad mood*, dan lain sebagainya.

Temuan yang didapat dalam observasi terhadap pembelajaran yang dilakukan, untuk awal terapi, ditekankan dalam belajar mengeluarkan atau mengucapkan kata, anak tunarungu dilatih dulu pelafalan huruf vokal. Keberhasilan latihan ini menjadi titik awal, agar anak tunarungu dapat

mengucapkan huruf-huruf lainnya. Setelah dirasa memang mencukupi maka si anak dilatih untuk mengucapkan kata-kata dasar yang memang mudah untuk diucapkan. Dari pihak sekolah menerapkan metode PBM, yaitu metode yang pelatihannya menggunakan huruf huruf yang diawali, ditengahi atau diakhiri dengan huruf P, B atau huruf M. Selanjutnya jika anak tunarungu sudah dirasa cukup menguasai, maka bisa ditambahkan dengan kata-kata lain. Untuk taraf taman kanak-kanak dari pihak sekolah mencukupkan hanya pada pelatihan kata-kata saja, nantinya bisa dilanjut ke sekolah dasar untuk mempelajari kalimat. Setiap perkembangan anak akan dicatat untuk menjadi acuan tersendiri bagi guru/pendamping dalam melakukan terapi anak tunarungu, apakah akan dinaikkan tingkat kesulitannya atautkah akan diulang kembali latihan yang sebelumnya.

Dikatakan oleh narasumber bahwa untuk anak tunarungu indra pendengaranlah yang tidak berfungsi sebagian ataupun total, dari narasumber menyarankan untuk memanfaatkan dan memaksimalkan indra lainnya yang masih ada untuk menunjang proses pembelajaran, seperti contohnya indra penglihatan. Keterlibatan orang tua juga berperan penting untuk menjamin keberhasilan latihan dan terapi. Peran aktif orang tua diperlukan, dalam pendidikan untuk anaknya memperoleh bahasa dan ujaran yang efektif. Mau tidak mau orang tua dituntut untuk menjadi teman dalam berkomunikasi pada kesehariannya di rumah.

Harapan dari guru/pendamping adalah adanya saran-sarana pendukung dalam proses belajar mengajar kepada anak-anak berkebutuhan khusus sehingga bisa lebih maksimal lagi dalam terapi berbicaranya.

## 2. Analisis aplikasi sejenis

Terdapat aplikasi sejenis, diantaranya disebutkan pada Tabel 4.1:

**Tabel 4.1 Aplikasi sejenis**

Fitur	Belajar Bicara Dan Nama Benda	First Words	Kata Pertama Anak	English Pronunciation
Versi	<b>3.0.0</b>	<b>1.21</b>	<b>1.1.1</b>	<b>1.1.2</b>
Belajar huruf	-	-	-	<b>V</b>
Belajar Nama Benda	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
Tersedia suara untuk setiap Kata	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
Mini Game	-	<b>V</b>	-	-
Test Kuis	-	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
Video Pelatihan Setiap Huruf	-	-	-	<b>V</b>
Masukan Suara	-	-	-	<b>V</b>

Pada Tabel 4.1 menunjukkan aplikasi sejenis yang tersedia di Playstore, namun dari semua aplikasi yang ada, yang mengimplementasikan *mic* dan *Google speech recognition* masih sedikit, Dari 4 aplikasi diatas hanya *English Pronunciation* yang mengimplementasikan. Keempat aplikasi diatas ditujukan untuk semua anak-anak, tidak memandang anak normal ataupun anak dengan kebutuhan khusus, karena itu untuk anak berkebutuhan khusus tunarungu akan terkendala dalam pengoperasian aplikasi tersebut.

Dari analisis aplikasi sejenis ini menjadi tambahan pendukung dalam membuat kebutuhan-kebutuhan apa saja yang nantinya bisa disesuaikan kepada pengguna sesuai dengan tujuan penelitian ini.

#### 4.1.2 Gambaran Umum Sistem

Penggalan ide awal aplikasi, berawal dari melihatnya komunikasi yang terjadi antara anak tunarungu dengan lawan bicaranya, mereka kesulitan untuk saling mengerti apa yang disampaikan satu sama lain, karena memang perbendaharaan katanya masih sedikit dan jarang untuk melatih kemampuan berbicaranya.

Penyandang tunarungu memiliki kendala tersendiri dalam hal komunikasi verbal/lisan, baik dalam berbicara maupun dalam memahami pembicaraan orang lain. Namun mereka masih tetap memiliki potensi untuk belajar berbicara dan berbahasa. Disisi lain masih sedikitnya media yang tersedia untuk anak-anak penderita tunarungu dalam melatih kemampuan berbicara mereka.

Dengan adanya aplikasi ini diharapkan bisa meningkatkan kemampuan berbahasa, artikulasi mereka, dan menambah perbendaharaan kata yang tersedia, Seiring berjalannya waktu, dan dengan banyaknya latihan yang mereka lakukan, maka diharapkan anak menjadi lebih ahli, sehingga bisa menumbuhkan kepercayaan diri anak dan mampu berkomunikasi dengan baik. Dibutuhkan peran aktif dari orang-orang terdekatnya untuk terus mendukung dan melatih kemampuan berbahasa anak tunarungu.

Penyandang tunarungu atau pendamping juga bisa melihat perkembangan latihan apa saja yang sudah dilakukan oleh pengguna.

Untuk lebih menggambarkan di dalam sub bab ini terdiri dari 3 bagian, yaitu cerita yang dituangkan dalam *storyboard*, deskripsi umum tentang aplikasi, dan lingkungan yang dibutuhkan untuk aplikasi.

##### a. *Storyboard*

Dalam Gambar 4.1 menunjukkan gambaran cerita tentang penggalan ide awal aplikasi, Pada ilustrasi nomor 1, ingin menunjukkan anak tunarungu sedang mencoba berkomunikasi dengan lawan bicaranya, mereka kesulitan untuk saling mengerti apa yang disampaikan satu sama lain, karena memang perbendaharaan katanya masih sedikit dan jarang untuk melatih kemampuan berbicaranya.

Pada ilustrasi nomor 2, anak-anak penderita tunarungu mencoba untuk melatih kemampuan berbicara mereka, khususnya artikulasi bahasa mereka dengan menggunakan aplikasi *speech deaf*.

Pada ilustrasi nomor 3, aktor dalam hal ini anak-anak tunarungu melatih kemampuan artikulasi bahasa mereka dengan mencoba setiap soal yang ada di aplikasi.

Pada ilustrasi nomor 4, setelah aktor menggunakan aplikasi *speech deaf*, aktor bisa meningkatkan kemampuan artikulasi mereka dan menambah perbendaharaan kata yang tersedia, seiring berjalannya waktu, dan banyaknya latihan yang mereka lakukan, maka diharapkan anak menjadi lebih ahli, sehingga bisa menumbuhkan kepercayaan diri anak dan mampu berkomunikasi dengan baik. Dibutuhkan peran aktif dari orang-orang terdekatnya untuk terus mendukung dan melatih kemampuan berbahasa anak tunarungu.

Pada ilustrasi nomor 5, Penyandang tunarungu atau pendamping bisa melihat perkembangan latihan apa saja yang sudah dilakukan oleh pengguna.

#### b. Deskripsi Aplikasi

Secara umum konsep dari aplikasi ini adalah sebagai sarana pelatihan bahasa pada tunarungu dengan memanfaatkan *Google speech* yang diimplementasikan pada perangkat bergerak berbasis Android. Aplikasi digunakan untuk melatih dan meningkatkan kemampuan bahasa mereka secara mandiri pada perangkat bergerak berbasis Android. Dari pengumpulan data, observasi dan analisis aplikasi sejenis maka didapatkan rumusan kebutuhan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan, diantaranya adalah didalam aplikasi dapat menyediakan pembelajaran dan pelatihan huruf abjad, pembelajaran dan pelatihan kata, serta dapat melihat perkembangan pembelajaran dan pelatihan yang dilakukan.

#### c. Lingkungan Aplikasi

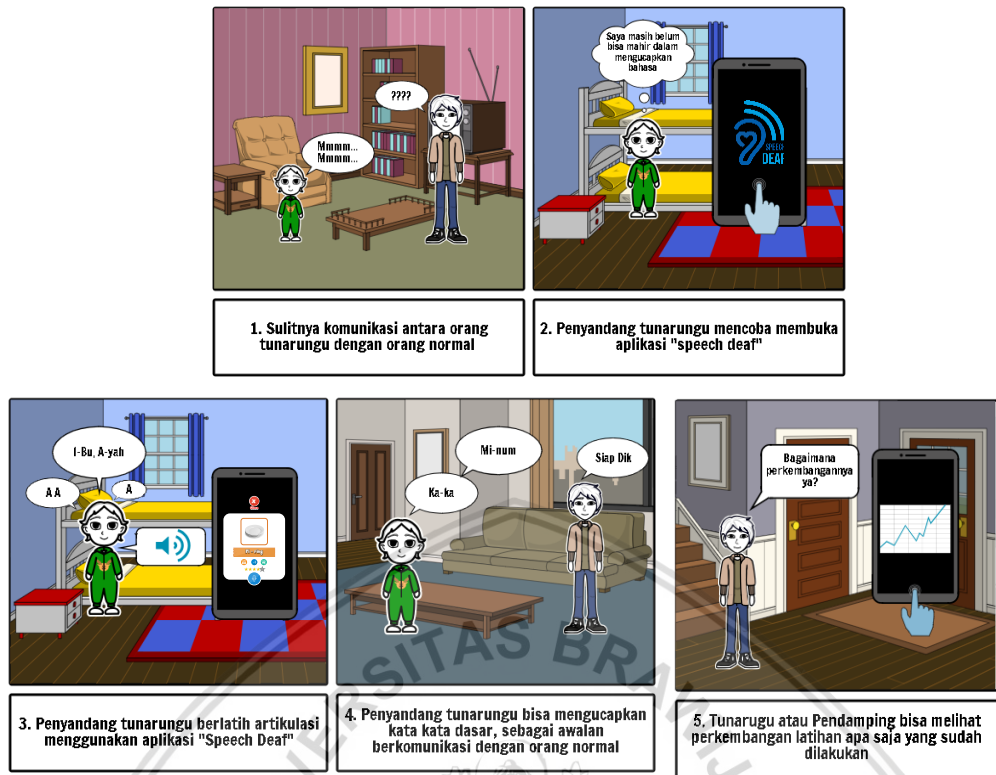
Aplikasi ini akan berjalan di sebuah perangkat bergerak berbasis Android. Aplikasi memerlukan Android dengan minimal versi 5.0 Os Lollipop agar semua fungsi berjalan optimal.

### 4.1.3 Identifikasi Aktor

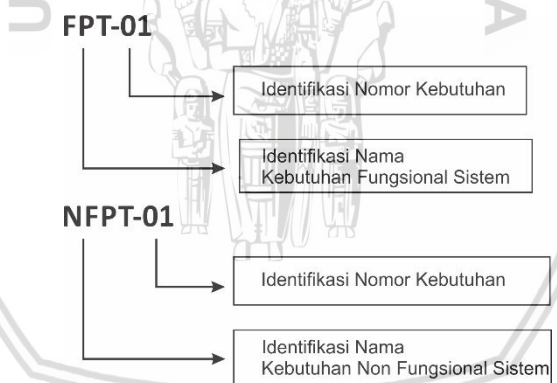
Tahapan ini untuk mengetahui aktor yang akan berinteraksi dan menggunakan aplikasi. Aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu menggunakan *Google speech* berbasis Android ini memiliki satu aktor, yaitu pengguna (tunarungu). Walaupun aktor disini berfokus kepada anak tunarungu, namun dibutuhkan peran aktif orang-orang terdekatnya untuk terus mengawasi, mendorong dan mengamati perkembangan dari aktor.

### 4.1.4 Daftar Kebutuhan

Aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu menggunakan *Google speech* berbasis Android yang dirancang memiliki daftar kebutuhan. Kebutuhan dibagi menjadi 2 kategori, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Setiap kebutuhan diberikan aturan penomoran, dengan ketentuan dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Gambaran Umum Aplikasi



Gambar 4.2 Aturan Penomoran Kebutuhan Sistem

Tabel 4.2 Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Sistem	Nama Use Case
FPT-01	Aplikasi harus mampu menampilkan detail huruf vokal beserta isyaratnya untuk dipelajari pengucapannya ketika pengguna memilih salah satu huruf.	Belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat
FPT-02	Aplikasi harus mampu menampilkan detail huruf konsonan beserta isyaratnya untuk dipelajari pengucapannya ketika pengguna memilih salah satu huruf.	Belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat



Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional (lanjutan)

Kode	Kebutuhan Sistem	Nama Use Case
FPT-03	Aplikasi harus mampu menampilkan kata-kata yang sering digunakan dalam sehari-hari beserta gambar atau animasi yang mendukung, dalam beberapa kategori yang bisa dipilih pengguna untuk belajar pengucapan.	Belajar pengucapan kata dasar
FPT-04	Aplikasi menyediakan fungsi menampilkan perkembangan belajar pengucapan huruf, berupa data-data latihan yang telah pengguna lakukan.	Melihat perkembangan Huruf
FPT-05	Aplikasi menyediakan fungsi menampilkan perkembangan belajar pengucapan kata, berupa data-data latihan yang telah pengguna lakukan.	Melihat perkembangan Kata
FPT-06	Aplikasi menyediakan fungsi untuk merekam suara, agar suara bisa disimpan dan digunakan sebagai evaluasi.	Merekam suara
FPT-07	Aplikasi menyediakan fungsi untuk memutar suara dari data rekaman yang ada pada <i>database</i> .	Memutar suara
FPT-08	Aplikasi menyediakan fungsi untuk bisa memasukkan suara pengguna untuk diproses dan dilakukan proses <i>voice recognition</i> .	Memasukan suara
FPT-09	Aplikasi menyediakan fungsi untuk memutar video pembelajaran pengucapan huruf dan kata yang ada pada <i>database</i> .	Memutar Video
FPT-10	Aplikasi menyediakan fungsi untuk melihat riwayat latihan, berisi informasi singkat, dari hasil latihan yang telah dilakukan.	Melihat riwayat latihan
FPT-11	Aplikasi menyediakan fungsi untuk mengedit informasi akun pengguna.	<i>Edit Profill</i>
FPT-12	Aplikasi menyediakan fungsi login, agar pengguna dapat masuk dan menjalankan fungsi-fungsi aplikasi.	<i>Login</i>
FPT-13	Aplikasi menyediakan pendaftaran untuk pengguna baru.	Mendaftar

Daftar kebutuhan fungsional pada Tabel 4.2 didapat dari hasil pengumpulan data dan analisis aplikasi sejenis. Terdapat 12 kebutuhan aplikasi:

Fungsi belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat (FPT01), belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat (FPT02), dan fungsi belajar pengucapan



kata dasar (FPT03) adalah fitur utama aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu, dari ketiga fungsi utama ini sama-sama menekankan pembelajaran artikulasi.

Fungsi pertama belajar pengucapan huruf vokal, pada kebutuhan ini ditujukan untuk sebelum pengguna beranjak pada pelatihan berbicara, maka pengguna perlu untuk mengenal terlebih dahulu dengan huruf-huruf beserta isyarat yang ada.

**Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional**

Kode	Deskripsi Kebutuhan	Parameter
NFPT-01	Aplikasi dapat membuat pengguna merasa nyaman untuk belajar mengucapkan kata, dibuktikan dengan nilai rata-rata tingkat standar <i>usability</i> nya adalah >68%.	<i>Usability</i>
NFPT-02	Aplikasi dapat berjalan di platform Android versi 5.1, 6.0 dan 7.0	<i>Compatibility</i>

Pada Tabel 4.3 menunjukkan daftar kebutuhan non fungsional aplikasi. *Usability* dimasukkan untuk melihat tingkat kualitas seberapa mudah *user interface* yang ada dalam aplikasi dalam melatih artikulasi pengguna, dan *compatibility* adalah kebutuhan non fungsional agar aplikasi dapat berjalan di beberapa versi platform Android yang tingkat distribusinya masih tinggi untuk diproduksi dipasaran.

#### 4.1.5 Diagram Use Case

Dalam Gambar 4.3 adalah kebutuhan-kebutuhan aplikasi yang dimodelkan menjadi diagram *use case*. Dalam diagram tersebut hanya terdapat satu aktor yaitu, pengguna. Dalam diagram *use case* hanya menunjukkan *use case* utama dari aplikasi berdasarkan kebutuhan fungsional aplikasi. Pengguna akan terhubung dengan 13 *use case*.

#### 4.1.6 Skenario Use Case

Penjelasan mengenai detail skenario akan dijelaskan pada bagian ini untuk masing-masing *use case* yang ada dalam Gambar 4.3

##### 1. Skenario Use Case:

Skenario *use case* dari Belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat seperti yang terlihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Skenario Use Case Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat**

Kode <i>use case</i>	FPT-01
Nama <i>use case</i>	Belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat
Tujuan <i>use case</i>	Pengguna belajar pengucapan huruf-huruf vokal beserta isyaratnya untuk dipelajari
Aktor	Pengguna

**Tabel 4.6 Skenario *Use Case* Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat (lanjutan)**

<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi</li> <li>2. Pengguna menekan menu belajar huruf</li> <li>3. Pilihan belajar huruf vokal dan belajar huruf konsonan ditampilkan oleh sistem</li> <li>4. Pengguna memilih belajar huruf vokal</li> <li>5. Sistem memberikan list pilihan huruf vokal</li> <li>6. Pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari</li> <li>7. Sistem menampilkan tingkatan vokal yang tersedia</li> <li>8. Pengguna memilih tingkatan vokal</li> <li>9. Sistem menampilkan halaman detail huruf dan bahasa isyarat</li> <li>10. Pengguna menekan tombol masukkan <i>mic</i></li> <li>11. Sistem menampilkan <i>pop up</i> masukkan suara</li> <li>12. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> <li>13. Sistem memproses suara dan menampilkan hasil penilaian suara</li> <li>14. Sistem menyimpan hasil penilaian ke dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih oleh pengguna

2. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat seperti yang terlihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

**Tabel 4.7 Skenario *Use Case* Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat**

<b>Kode <i>use case</i></b>	FPT-02
<b>Nama <i>use case</i></b>	Belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat
<b>Tujuan <i>use case</i></b>	Pengguna belajar pengucapan huruf-huruf konsonan beserta isyaratnya untuk dipelajari
<b>Aktor</b>	Pengguna

**Tabel 4.8 Skenario *Use Case* Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat (lanjutan)**

<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi</li> <li>2. Pengguna menekan menu belajar huruf</li> <li>3. Pilihan belajar huruf vokal dan belajar huruf konsonan ditampilkan oleh sistem</li> <li>4. Pengguna memilih belajar huruf konsonan</li> <li>5. Sistem memberikan list pilihan huruf konsonan</li> <li>6. Pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari</li> <li>7. Sistem menampilkan tingkatan konsonan yang tersedia</li> <li>8. Pengguna memilih tingkatan konsonan</li> <li>9. Sistem menampilkan halaman detail huruf dan bahasa isyarat</li> <li>10. Pengguna menekan tombol masukkan <i>mic</i></li> <li>11. Sistem menampilkan <i>pop up</i> masukkan suara</li> <li>12. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> <li>13. Sistem memproses suara dan menampilkan hasil penilaian suara</li> <li>14. Sistem menyimpan hasil penilaian ke dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih oleh pengguna

3. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Belajar pengucapan kata dasar seperti terlihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 4.9 Skenario *Use Case* Belajar Pengucapan Kata Dasar**

<b>Kode <i>use case</i></b>	FPT-03
<b>Nama <i>use case</i></b>	Belajar pengucapan kata Dasar
<b>Tujuan <i>use case</i></b>	Pengguna belajar mengucapkan kata-kata dasar yang sering digunakan dalam sehari-hari untuk perbendaharaan kata pengguna dengan kategori yang sudah disediakan



**Tabel 4.10 Skenario Use Case Belajar Pengucapan Kata Dasar (lanjutan)**

<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi</li> <li>2. Pengguna menekan menu belajar kata</li> <li>3. Kategori kata-kata dasar yang ada ditampilkan oleh sistem</li> <li>4. Pengguna memilih kategori yang diinginkan</li> <li>5. Sistem menampilkan list pilihan kata-kata dasar berdasarkan kategori yang dipilih sebelumnya</li> <li>6. Pengguna memilih kata-kata dasar yang ingin dipelajari</li> <li>7. Sistem menampilkan halaman detail kata dasar</li> <li>8. Pengguna menekan tombol masukkan mic</li> <li>9. Sistem menampilkan <i>pop up</i> masukan suara</li> <li>10. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> <li>11. Sistem memproses suara dan menampilkan hasil penilaian suara</li> <li>12. Sistem menyimpan hasil penilaian ke dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih oleh pengguna

4. Skenario Use Case:

Skenario *use case* dari Melihat perkembangan huruf seperti terlihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

**Tabel 4.11 Skenario Use Case Melihat Perkembangan Huruf**

<b>Kode use case</b>	FPT-04
<b>Nama use case</b>	Melihat perkembangan Huruf
<b>Tujuan use case</b>	Pengguna bisa mengetahui perkembangannya dalam belajar, berupa data-data latihan dan nilai yang telah pengguna lakukan.
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi



**Tabel 4.12 Skenario Use Case Melihat Perkembangan Huruf (lanjutan)**

<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi</li> <li>2. Pengguna menekan menu Perkembanganku</li> <li>3. Pilihan melihat perkembangan huruf atau kata ditampilkan oleh sistem</li> <li>4. Pengguna memilih perkembangan huruf</li> <li>5. Halaman perkembangan huruf ditampilkan oleh sistem</li> <li>6. Pengguna memilih huruf yang ingin dilihat perkembangannya</li> <li>7. Sistem akan menampilkan perkembangan huruf dalam bentuk grafik</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem menampilkan perkembangan latihan huruf yang dilakukan oleh pengguna

5. Skenario Use Case:

Skenario use case dari Melihat perkembangan kata seperti terlihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

**Tabel 4.13 Skenario Use Case Melihat Perkembangan Kata**

<b>Kode use case</b>	FPT-05
<b>Nama use case</b>	Melihat perkembangan Kata
<b>Tujuan use case</b>	Pengguna bisa mengetahui perkembangannya dalam belajar, berupa data-data latihan dan nilai yang telah pengguna lakukan.
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi</li> <li>2. Pengguna menekan menu Perkembanganku</li> <li>3. Pilihan melihat perkembangan huruf atau kata ditampilkan oleh sistem</li> <li>4. Pengguna memilih perkembangan kata</li> <li>5. Pengguna memilih kata yang ingin dilihat perkembangannya</li> <li>6. Sistem akan menampilkan perkembangan kata dalam bentuk grafik</li> </ol>





Tabel 4.14 Skenario *Use Case* Melihat Perkembangan Kata (lanjutan)

<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem menampilkan perkembangan latihan kata yang dilakukan oleh pengguna

6. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Merekam suara seperti terlihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.15 Skenario *Use Case* Merekam Suara

<b>Kode use case</b>	FPT-06
<b>Nama use case</b>	Merekam Suara
<b>Tujuan use case</b>	Suara yang dimasukkan oleh pengguna, dapat disimpan oleh sistem
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna berada pada menu belajar pengucapan huruf atau belajar pengucapan kata
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol masukkan <i>mic</i></li> <li>2. Sistem menampilkan <i>pop up</i> masukkan suara</li> <li>3. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> <li>4. Sistem merekam masukkan suara dari pengguna</li> <li>5. Sistem memproses suara dan menampilkan hasil penilaian suara</li> <li>6. Sistem menyimpan hasil penilaian ke dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil merekam suara dan disimpan ke dalam <i>database</i>

7. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Memutar suara seperti terlihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.16 Skenario *Use Case* Memutar Suara

<b>Kode use case</b>	FPT-07
<b>Nama use case</b>	Memutar Suara

Tabel 4.17 Skenario *Use Case* Memutar Suara (lanjutan)

<b>Tujuan use case</b>	Suara yang disimpan dalam <i>database</i> dapat diputar ketika pengguna ingin memutar suaranya
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna berada pada menu perkembanganku
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan salah satu riwayat latihan</li> <li>2. Sistem menampilkan <i>pop up</i> dialog berisi media <i>player</i></li> <li>3. Pengguna menekan tombol <i>play</i></li> <li>4. Sistem memutar suara yang tersimpan dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil memutar suara yang disimpan di dalam <i>database</i>

8. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Memasukkan suara seperti terlihat pada Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4.18 Skenario *Use Case* Memasukkan Suara

<b>Kode use case</b>	FPT-08
<b>Nama use case</b>	Memasukkan Suara
<b>Tujuan use case</b>	Menerima masukkan suara dari pengguna untuk diproses pada <i>voice recognition</i>
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna berada pada menu belajar pengucapan huruf atau belajar pengucapan kata, dan sudah memilih huruf atau kata yang akan dipelajari
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol masukkan <i>mic</i></li> <li>2. Sistem menampilkan <i>pop up</i> masukan suara</li> <li>3. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> <li>4. Sistem merekam suara</li> <li>5. Sistem memproses suara dengan <i>voice recognition</i> dan menampilkan hasil penilaian suara</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-



Tabel 4.19 Skenario *Use Case* Memasukkan Suara (lanjutan)

<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil memproses suara dengan <i>voice recognition</i> dan menampilkan hasil penilaian suara
---------------------	---

9. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Memutar Video latihan seperti terlihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.20 Skenario *Use Case* Memutar Video

<b>Kode use case</b>	FPT-09
<b>Nama use case</b>	Memutar Video
<b>Tujuan use case</b>	Video yang disimpan dalam <i>database</i> dapat diputar ketika pengguna ingin memutar videonya
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna berada pada halaman detail huruf atau detail kata
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol video yang tersedia</li> <li>2. Sistem menampilkan <i>pop up dialog</i> berisi media <i>player</i></li> <li>3. Pengguna menekan tombol <i>play</i></li> <li>4. Sistem memutar video yang tersimpan dalam <i>database</i></li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil memutar video

10. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Melihat riwayat latihan seperti terlihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Skenario *Use Case* Melihat Riwayat Latihan

<b>Kode use case</b>	FPT-10
<b>Nama use case</b>	Melihat Riwayat Latihan
<b>Tujuan use case</b>	Menampilkan semua riwayat latihan yang pernah dilakukan oleh pengguna
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi

Tabel 4.22 Skenario *Use Case* Melihat Riwayat Latihan (lanjutan)

<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan menu perkebanganku</li> <li>2. Halaman perkembangan dengan hasil riwayat latihan yang diambil dari <i>database</i> ditampilkan oleh sistem</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil menampilkan riwayat latihan

11. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari *Edit* profil seperti terlihat pada Tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4.23 Skenario *Use Case Edit Profil*

<b>Kode use case</b>	FPT-11
<b>Nama use case</b>	<i>Edit Profil</i>
<b>Tujuan use case</b>	Mengubah informasi mengenai pengguna
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna sedang berada di menu awal aplikasi
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan menu perkebanganku</li> <li>2. Halaman perkembangan ditampilkan oleh sistem</li> <li>3. Pengguna memilih tombol <i>setting</i></li> <li>4. Halaman <i>edit</i> profil ditampilkan oleh sistem</li> <li>5. Pengguna mengubah informasi miliknya, dan menekan tombol simpan</li> <li>6. Perubahan informasi pengguna ke dalam <i>database</i> disimpan oleh sistem</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-
<b>Pascakondisi</b>	Sistem berhasil mengubah informasi pengguna ( <i>Edit profil</i> )

12. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari *Login* seperti terlihat pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Skenario *Use Case Login*

<b>Kode use case</b>	FPT-12
<b>Nama use case</b>	<i>Login</i>
<b>Tujuan use case</b>	Pengguna bisa masuk ke dalam aplikasi, dan bisa menggunakan fitur-fitur aplikasi

Tabel 4.25 Skenario *Use Case Login* (lanjutan)

<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna belum <i>login</i>
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna mengisi kolom nama dan <i>password</i></li> <li>2. Pengguna menekan tombol <i>login</i></li> <li>3. Sistem melakukan proses <i>authentifikasi</i>, setelah berhasil maka sistem menampilkan halaman <i>home</i>, jika <i>authentifikasi</i> gagal maka sistem akan menampilkan pemberitahuan untuk mengisi nama dan <i>password</i> yang benar.</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	Jika kolom nama dan <i>password</i> belum diisi maka sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa kolom nama dan <i>password</i> harus diisi
<b>Pascakondisi</b>	Pengguna bisa masuk ke dalam aplikasi

13. Skenario *Use Case*:

Skenario *use case* dari Mendaftar dapat dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut:

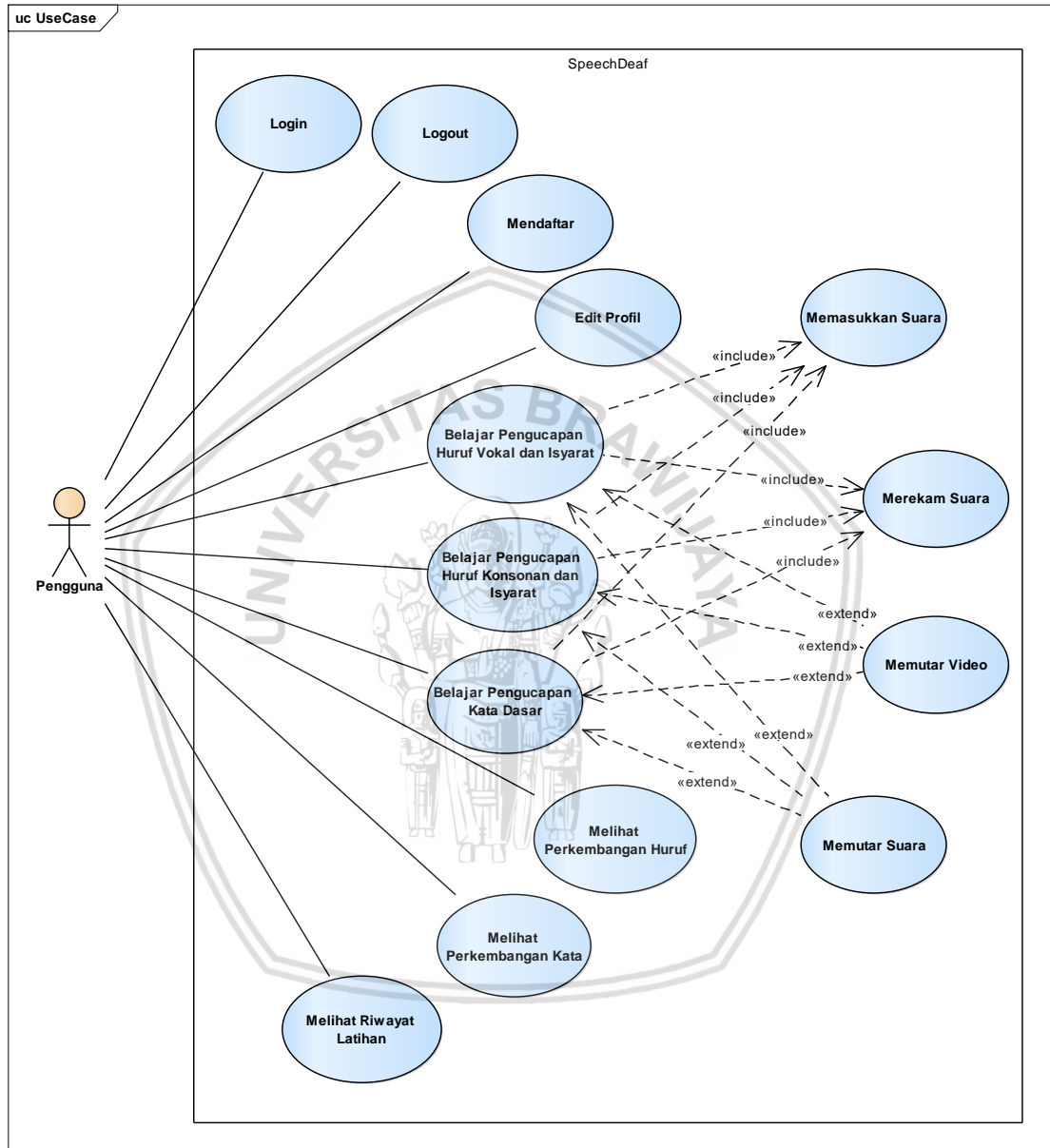
Tabel 4.26 Skenario *Use Case Mendaftar*

<b>Kode use case</b>	FPT-13
<b>Nama use case</b>	Mendaftar
<b>Tujuan use case</b>	Pengguna bisa mendaftar dan mempunyai akun
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Prakondisi</b>	Pengguna belum <i>login</i>
<b>Alur Utama</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tulisan “Belum pernah mendaftar?, daftar sekarang”</li> <li>2. Sistem akan mengarahkan ke halaman pendaftaran</li> <li>3. Pengguna mengisi kolom nama, <i>password</i>, umur dan jenis kelamin, setelah itu menekan tombol Daftar</li> <li>4. Sistem akan memproses masukkan dan mendaftarkan pengguna</li> <li>5. Jika pendaftaran berhasil maka sistem akan menampilkan halaman <i>login</i>, jika pendaftaran gagal maka sistem akan menampilkan pemberitahuan kenapa pendaftaran gagal dan akan diarahkan untuk memeriksa kembali kolom pendaftaran</li> </ol>



Tabel 4.27 Skenario Use Case Mendaftar (lanjutan)

Alur Alternatif	-
Pascakondisi	Pengguna bisa mendaftar dan memiliki akun



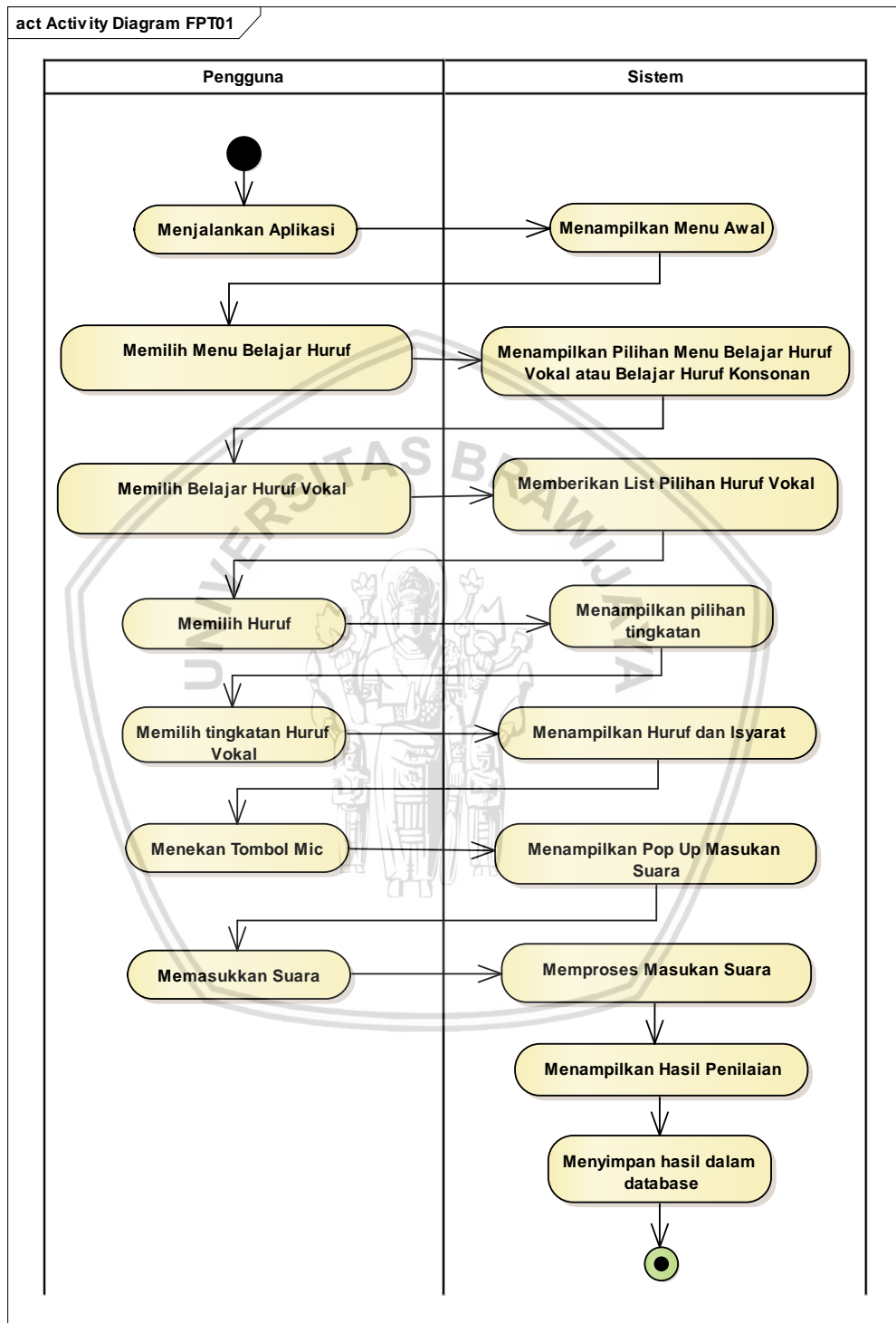
Gambar 4.3 Diagram use case

4.1.7 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk memodelkan semua aktifitas yang berkaitan dengan aplikasi, ketika aplikasi berjalan. Activity diagram dari aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu ini akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 4.1.7.1 Activity Diagram: Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat [FPT-01]

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat dalam Gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Activity Diagram Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat**

Pada *activity diagram* belajar pengucapan huruf dan isyarat, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka

aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih belajar huruf, dan aplikasi akan menampilkan 2 pilihan, belajar huruf vokal atau belajar huruf konsonan. Kemudian pengguna memilih huruf vokal, maka sistem akan menampilkan *list* pilihan huruf vokal sesuai pilihan pengguna sebelumnya. Kemudian pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari, maka aplikasi akan menampilkan halaman detail dari huruf yang dipilih. Kemudian pengguna menekan tombol *mic*, maka aplikasi akan menampilkan *pop up* untuk memasukkan suara. Kemudian pengguna memasukkan suara, selanjutnya aplikasi akan memproses masukan suara pengguna dan menampilkan hasil penilaian dari suara pengguna, Setelah itu sistem akan menyimpan hasil penilaian kedalam *database*.

#### **4.1.7.2 Activity Diagram: Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat [FPT-02]**

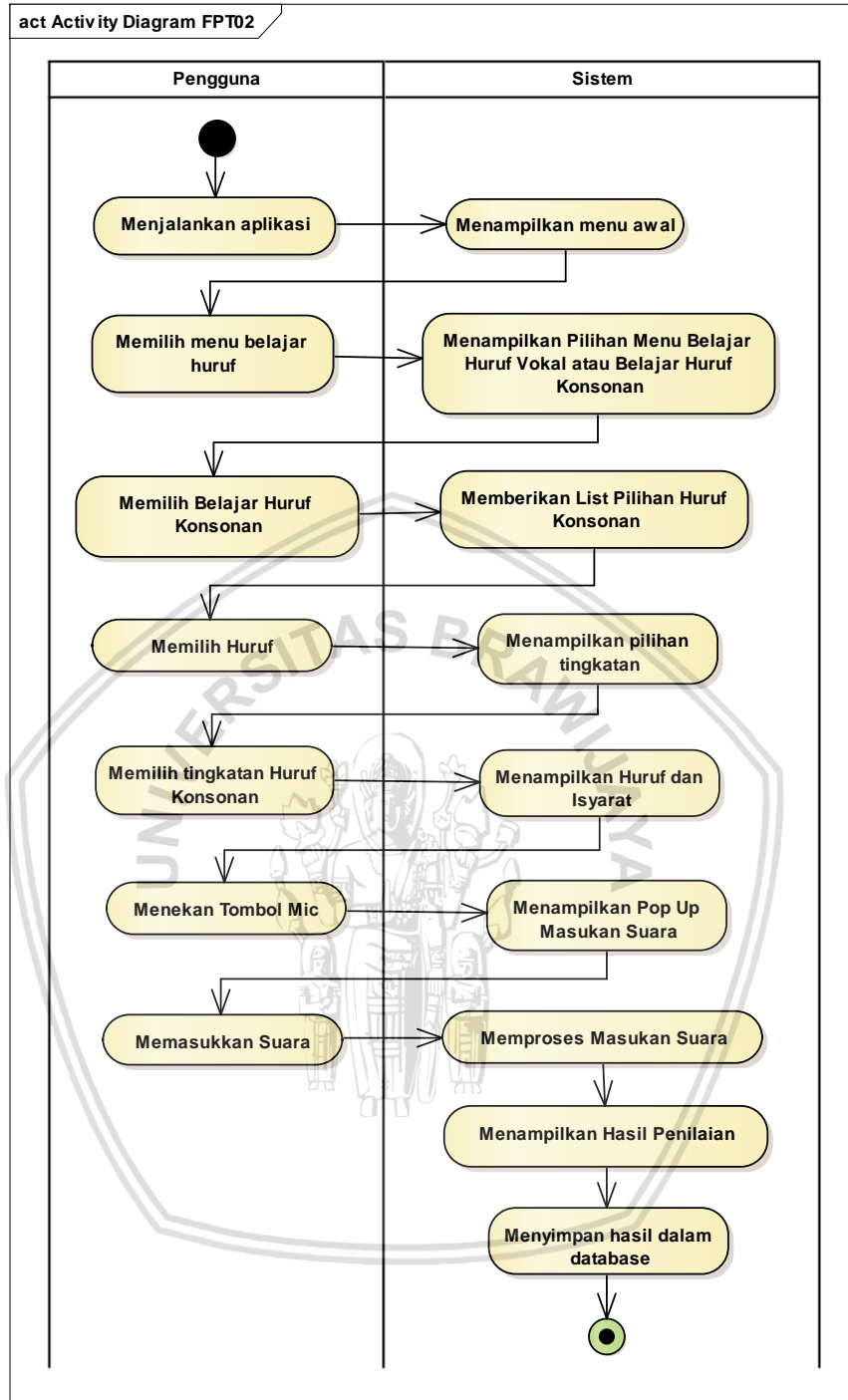
Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat dalam Gambar 4.5.

Pada *activity diagram* belajar pengucapan huruf dan isyarat, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih belajar huruf, dan aplikasi akan menampilkan 2 pilihan, belajar huruf vokal atau belajar huruf konsonan. Kemudian pengguna memilih huruf konsonan, maka sistem akan menampilkan *list* pilihan huruf konsonan sesuai pilihan pengguna sebelumnya. Kemudian pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari, maka aplikasi akan menampilkan halaman detail dari huruf yang dipilih. Kemudian pengguna menekan tombol *mic*, maka aplikasi akan menampilkan *pop up* untuk memasukkan suara. Kemudian pengguna memasukkan suara, selanjutnya aplikasi akan memproses masukan suara pengguna dan menampilkan hasil penilaian dari suara pengguna, Setelah itu sistem akan menyimpan hasil penilaian kedalam *database*.

#### **4.1.7.3 Activity Diagram: Belajar Pengucapan Kata Dasar [FPT-03]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* belajar pengucapan Kata Dasar dalam Gambar 4.6.

Pada *activity diagram* belajar pengucapan kata dasar, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih belajar kata, dan aplikasi akan menampilkan kategori-kategori yang ada dalam aplikasi. Kemudian pengguna memilih kategori yang tersedia, maka selanjutnya sistem akan menampilkan *list* pilihan kata dasar. Kemudian pengguna memilih kata dasar yang diinginkan, maka sistem akan menampilkan halaman detail dari kata dasar yang dipilih. Kemudian pengguna menekan tombol *mic*, maka aplikasi akan menampilkan *pop up* untuk memasukkan suara. Kemudian pengguna memasukkan suara, selanjutnya aplikasi akan memproses masukan suara pengguna dan menampilkan hasil penilaian dari suara pengguna. , Setelah itu sistem akan menyimpan hasil penilaian kedalam *database*.



Gambar 4.5 Activity Diagram Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat

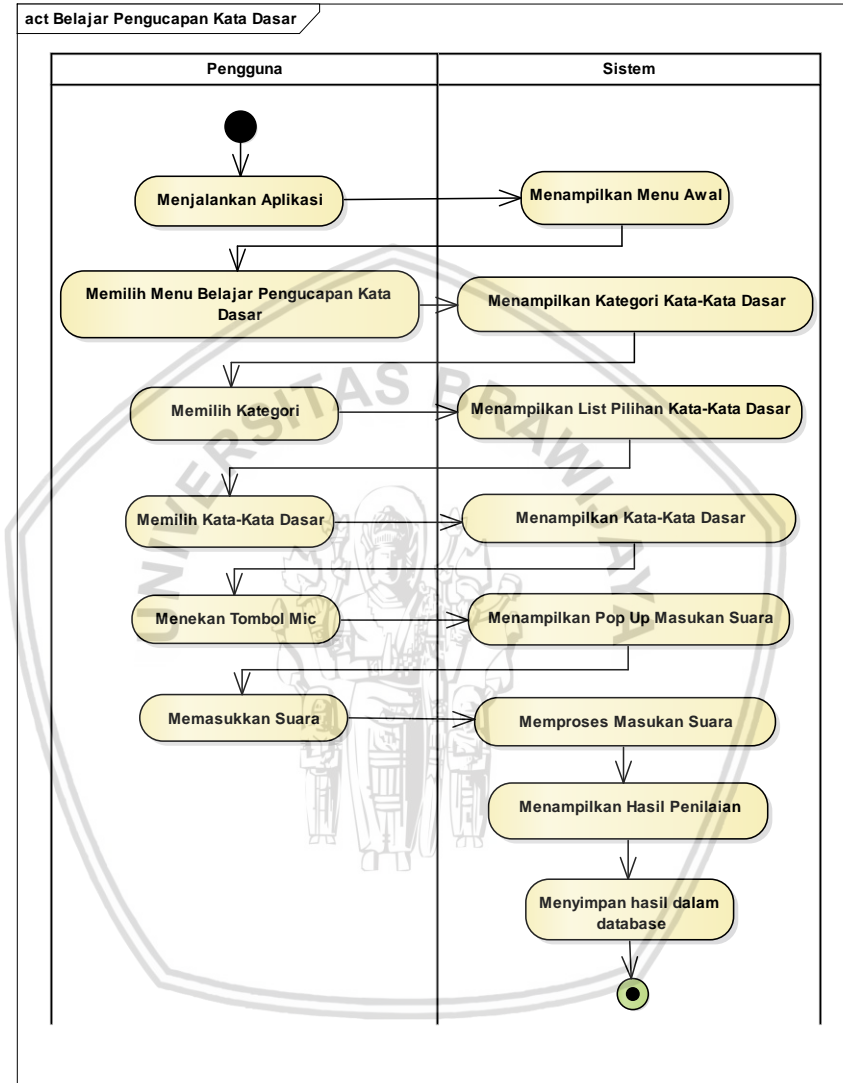
#### 4.1.7.4 Activity Diagram: Melihat Perkembangan Huruf [FPT-04]

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* melihat perkembangan huruf dalam Gambar 4.7.

Pada *activity diagram* melihat perkembangan huruf, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih melihat menu perkembanganku, maka aplikasi akan menampilkan halaman profil, menu



perkembangan dan data riwayat latihan dari pengguna. Setelah itu pengguna menekan tombol huruf yang ada pada *section* perkembangan, kemudian sistem akan menampilkan halaman perkembangan huruf. Selanjutnya pengguna bisa memilih huruf yang ingin dilihat perkembangannya, dengan memilih huruf yang ada pada *dropdown item (Spinner)*, selanjutnya sistem akan menampilkan perkembangan huruf sesuai dengan pilihan pengguna dalam bentuk grafik.



Gambar 4.6 Activity Diagram Belajar Pengucapan Kata Dasar

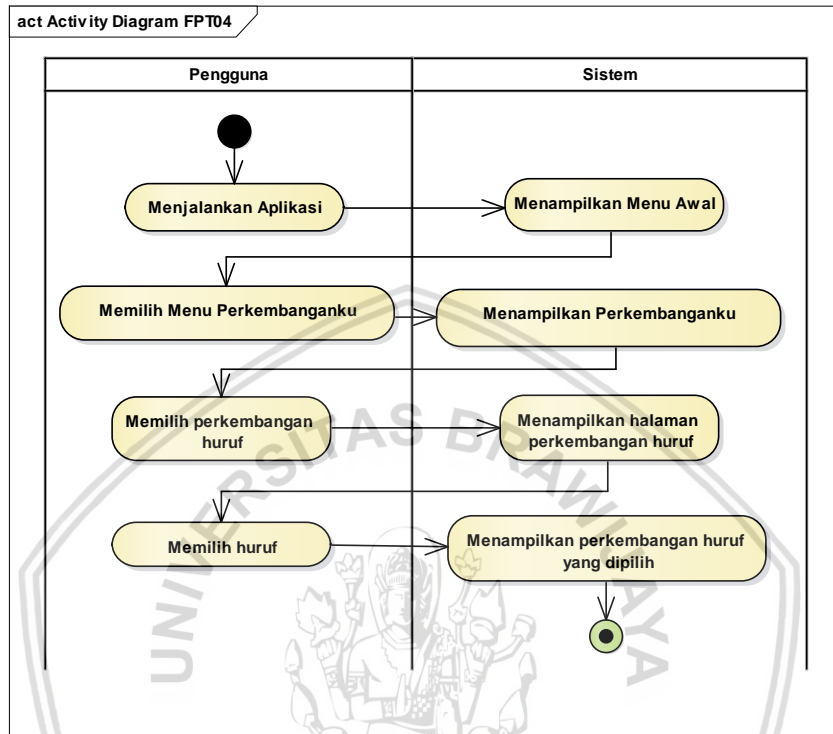
**4.1.7.5 Activity Diagram: Melihat Perkembangan Kata [FPT-05]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* melihat perkembangan kata dalam Gambar 4.8.

Pada *activity diagram* melihat perkembangan kata, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih melihat menu perkembanganku, maka aplikasi akan menampilkan halaman profil, menu perkembangan dan data riwayat latihan dari pengguna. Setelah itu pengguna



menekan tombol kata yang ada pada *section* perkembangan, kemudian sistem akan menampilkan halaman perkembangan kata. Selanjutnya pengguna bisa memilih kata yang ingin dilihat perkembangannya, dengan memilih kata yang ada pada *dropdown item (Spinner)*, selanjutnya sistem akan menampilkan perkembangan kata sesuai dengan pilihan pengguna dalam bentuk grafik.



Gambar 4.7 Activity Diagram Melihat Perkembangan Huruf

**4.1.7.6 Activity Diagram: Merekam Suara [FPT-06]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* merekam suara dalam Gambar 4.9.

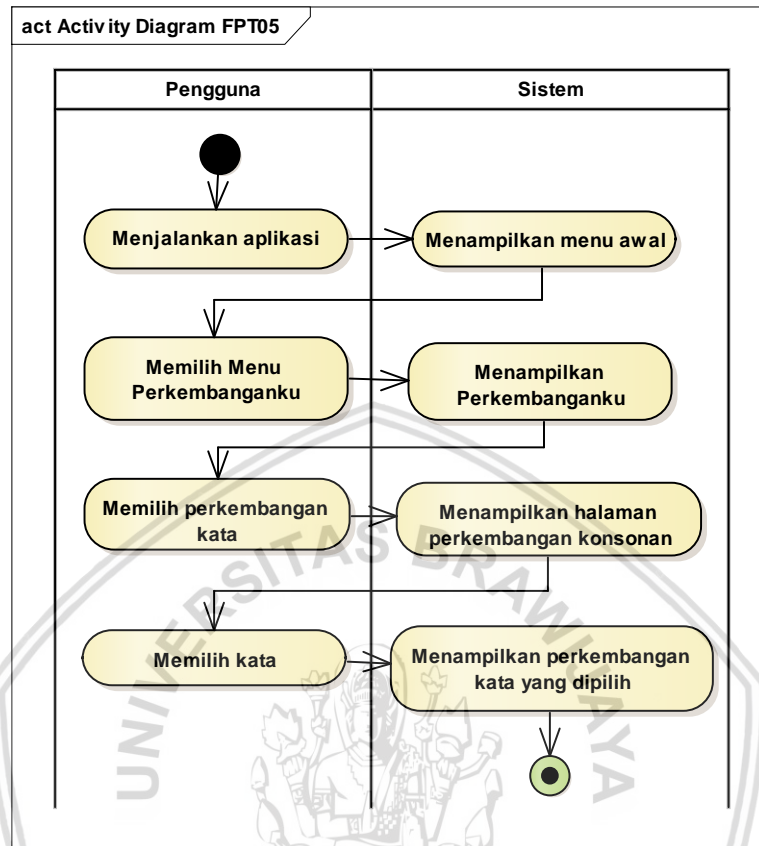
Pada *activity diagram* merekam suara, saat pengguna menekan tombol masukkan *mic*, maka aplikasi akan menampilkan *pop up* dialog masukkan suara, selanjutnya pengguna bisa memasukkan suara, pada saat pengguna memasukkan suara maka sistem juga merekam masukkan suara pengguna. Jika sudah selesai maka selanjutnya aplikasi akan memproses masukan suara pengguna dan menampilkan hasil penilaian dari suara pengguna. , Setelah itu sistem akan menyimpan hasil penilaian kedalam *database*.

**4.1.7.7 Activity Diagram: Memutar Suara [FPT-07]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* memutar suara dalam Gambar 4.10.

Pada *activity diagram* merekam suara, saat pengguna menekan salah satu list riwayat latihan yang terdapat dalam menu perembanganku, maka sistem akan menampilkan *pop up dialog*, kemudian pengguna menekan tombol *play* yang ada

pada *pop up dialog*, selanjutnya sistem akan memutar suara hasil dari latihan pengguna.



Gambar 4.8 Activity Diagram Melihat Perkembangan Kata

#### 4.1.7.8 Activity Diagram: Memasukkan Suara [FPT-08]

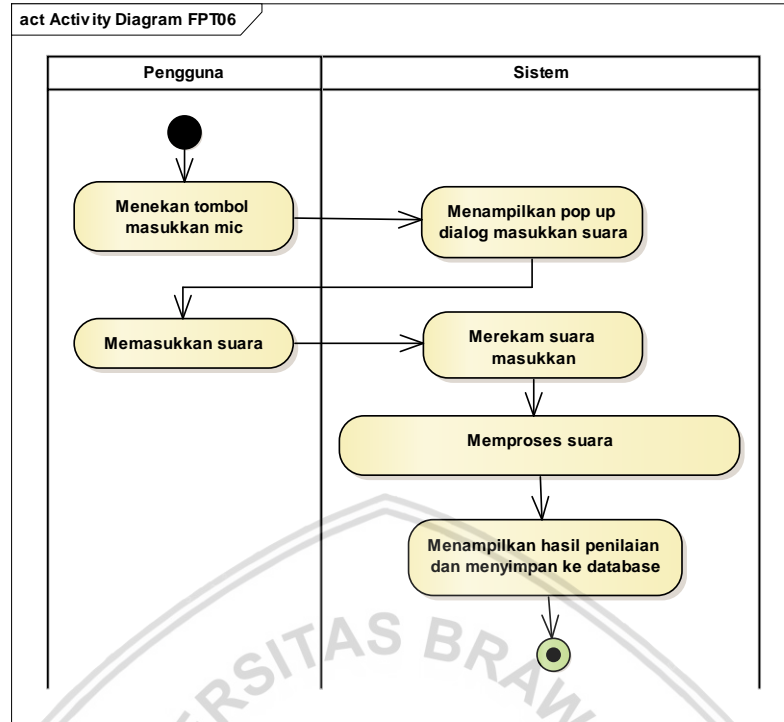
Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* memasukkan suara dalam Gambar 4.11.

Pada *activity diagram* memasukkan suara, saat pengguna menekan tombol *mic*, maka aplikasi akan menampilkan *pop up* untuk memasukkan suara. Kemudian pengguna memasukkan suara, selanjutnya aplikasi akan memproses masukan suara pengguna dan menampilkan hasil penilaian dari suara pengguna.

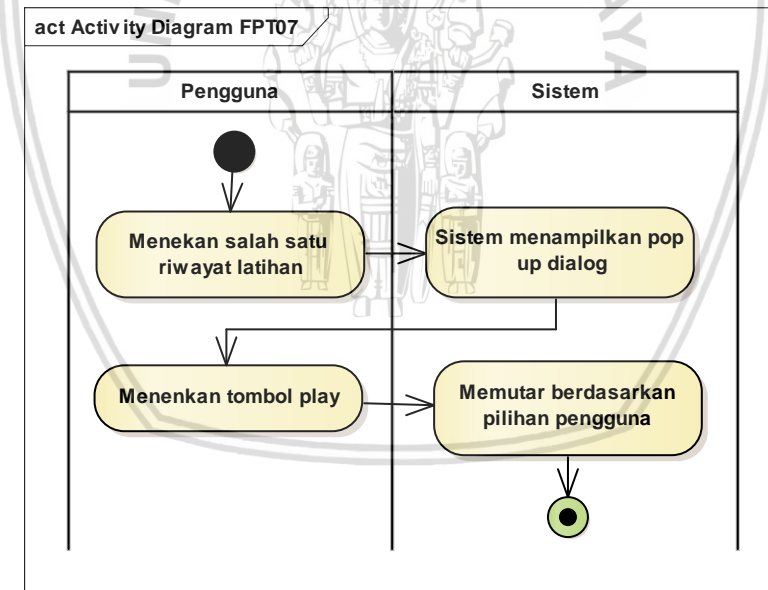
#### 4.1.7.9 Activity Diagram: Memutar Video[FPT-09]

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* memutar video dalam Gambar 4.12.

Pada *activity diagram* memutar video, saat pengguna menekan tombol *video*, yang ada pada halaman detail huruf/kata/konsonan/. maka aplikasi akan menampilkan *pop up dialog*. Kemudian pengguna menekan tombol *play* yang ada pada *pop up dialog*, selanjutnya sistem akan memutar video yang ada pada *database*.



Gambar 4.9 Activity Diagram Merekam Suara



Gambar 4.10 Activity Diagram Memutar Suara

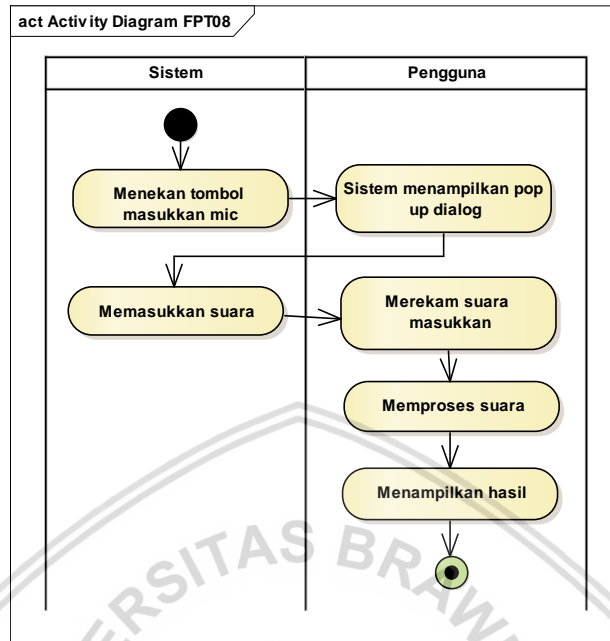
**4.1.7.10 Activity Diagram: Melihat Riwayat Latihan [FPT-10]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* melihat riwayat latihan dalam Gambar 4.13.

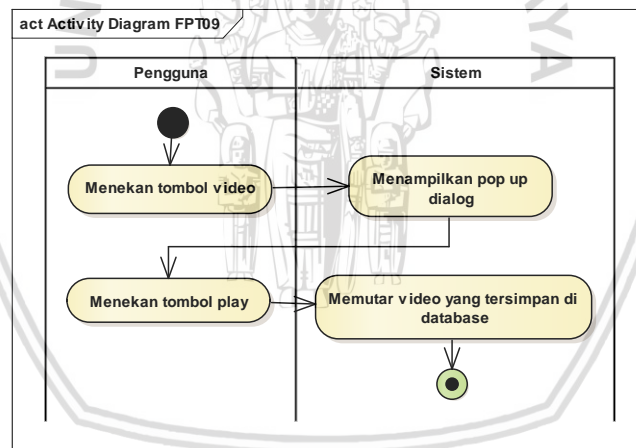
Pada *activity diagram* melihat riwayat latihan, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih perkembangaku, maka



aplikasi akan menampilkan halaman profil, menu perkembangan dan data riwayat latihan dari pengguna.



Gambar 4.11 Activity Diagram Memasukkan Suara



Gambar 4.12 Activity Diagram Memutar Video

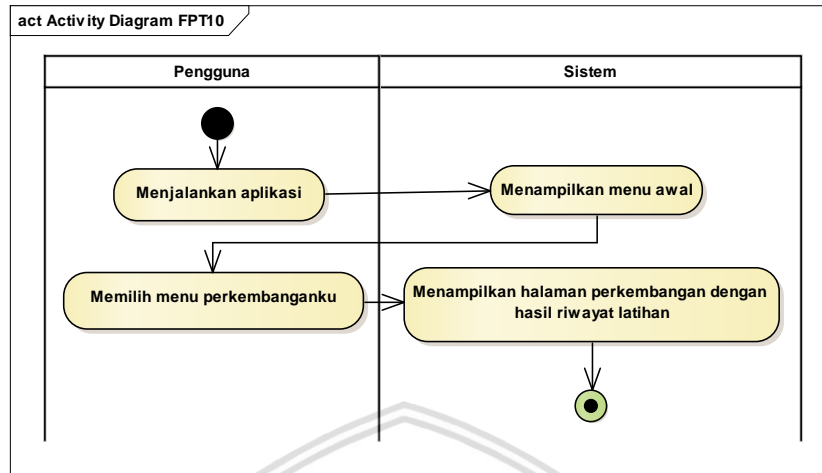
#### 4.1.7.11 Activity Diagram: Edit Profil [FPT-11]

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario edit* profil latihan dalam Gambar 4.14.

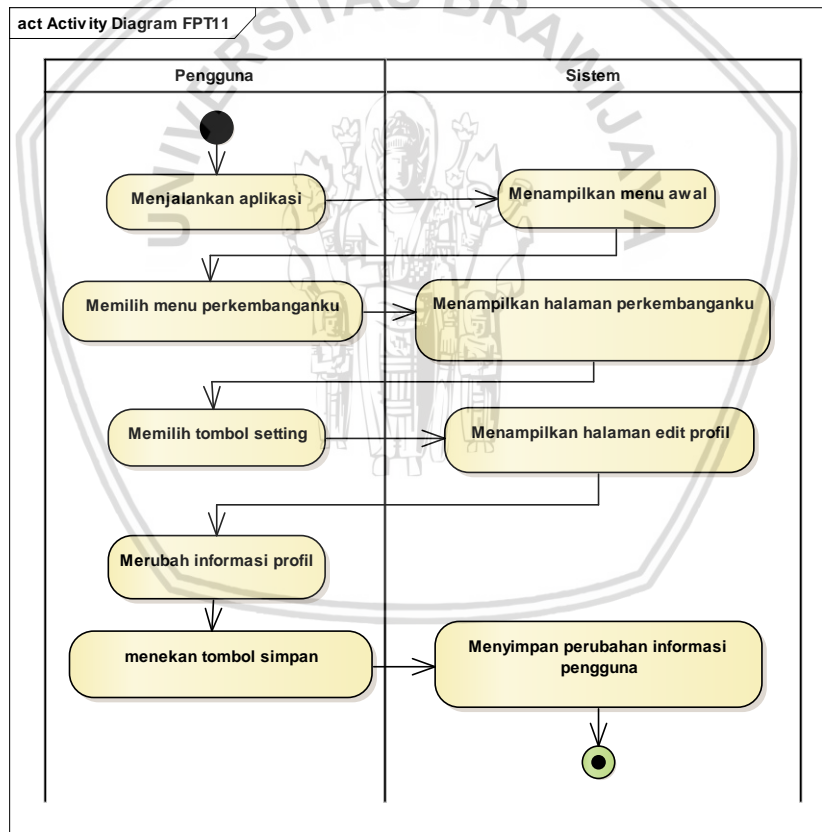
Pada *activity diagram edit* profil, saat pengguna pertama kali menjalankan aplikasi jika pengguna sudah *login* sebelumnya, maka aplikasi akan menampilkan menu awal. Kemudian pengguna memilih perkembangan, maka aplikasi akan menampilkan halaman profil, menu perkembangan dan data riwayat latihan dari pengguna, kemudian pengguna menekan tombol *setting*, maka aplikasi akan menampilkan halaman *edit* profil, selanjutnya pengguna bisa mengubah



informasi profil yang diinginkan, setelah itu pengguna menekan tombol simpan , dan sistem akan menyimpan perubahan informasi pengguna.



Gambar 4.13 Activity Diagram Melihat Riwayat Latihan



Gambar 4.14 Activity Diagram Edit Profil

#### 4.1.7.12 Activity Diagram: Login [FPT-12]

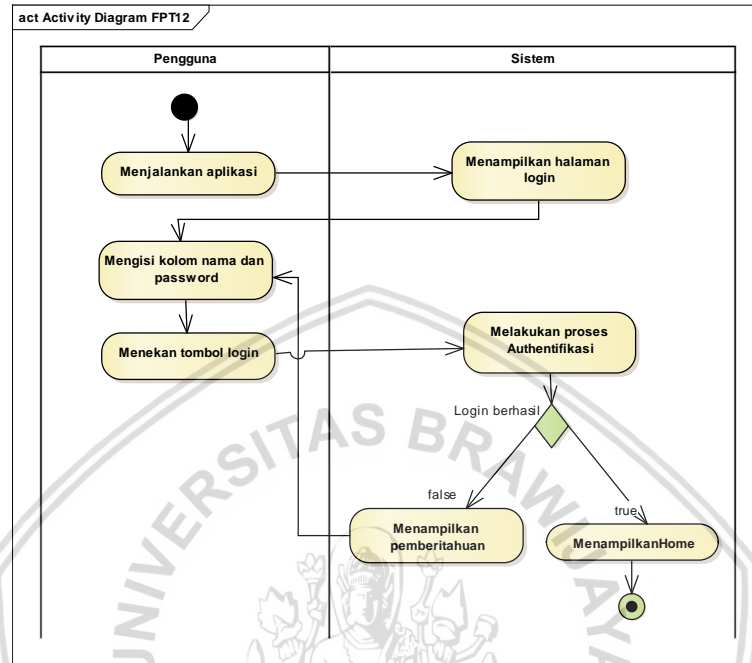
Berikut *activity diagram* dari *use case scenario login* latihan dalam Gambar 4.15.

Pada *activity diagram login*, saat pengguna menjalankan aplikasi, maka sistem akan menampilkan halaman *login*, kemudian pengguna mengisi kolom





nama dan *password*, setelah itu pengguna menekan tombol login, maka sistem akan melakukan proses *authentifikasi*, jika nama dan password sudah *terauthentifikasi* maka sistem akan menampilkan halaman home, jika *authentifikasi* gagal, maka sistem akan menampilkan pemberitahuan untuk mengulangi mengisi nama dan password yang benar.



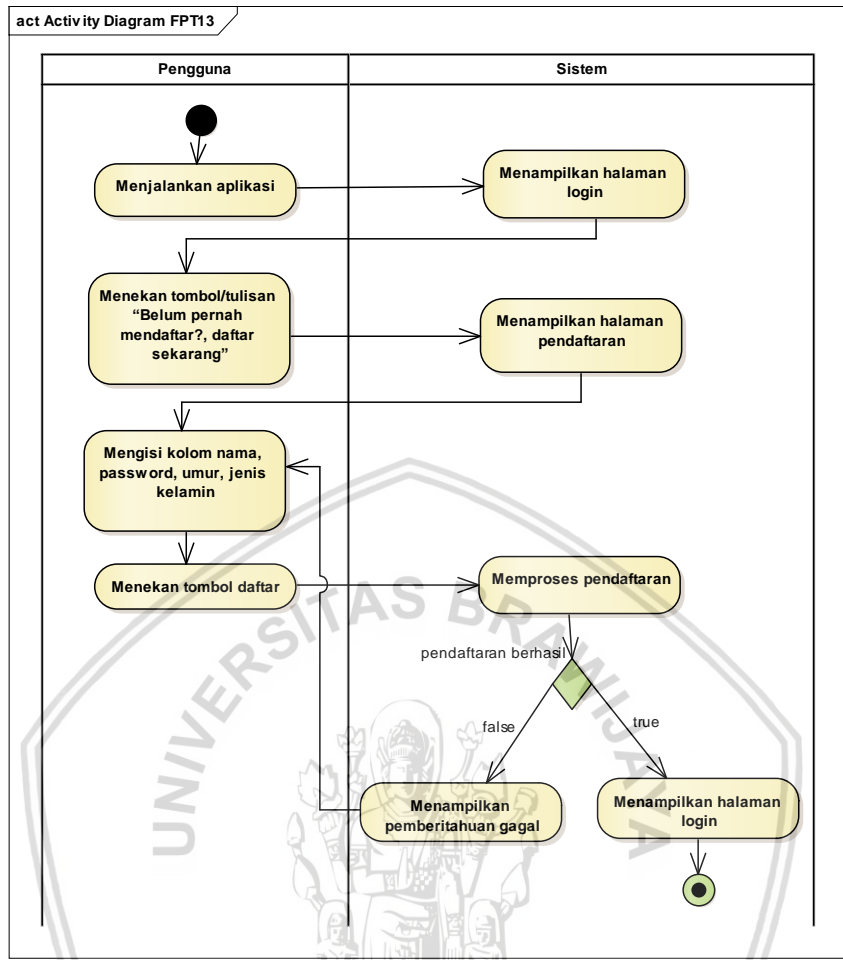
Gambar 4.15 Activity Diagram Login

**4.1.7.13 Activity Diagram: Mendaftar [FPT-13]**

Berikut *activity diagram* dari *use case scenario* mendaftar latihan dalam Gambar 4.16.

Pada *activity diagram* melihat riwayat latihan, saat pengguna menjalankan aplikasi maka sistem akan menampilkan halaman login, pada halaman login ini pengguna menekan tombol yang bertuliskan “Belum pernah mendaftar?, daftar sekarang”, kemudian sistem akan menampilkan halaman pendaftaran, selanjutnya pengguna bisa memasukkan kolom nama, password, umur, jenis kelamin, setelah terisi maka pengguna menekan tombol daftar dan sistem akan memproses pendaftaran, jika pendaftaran berhasil maka sistem akan menampilkan halaman login, jika tidak berhasil maka sistem akan menampilkan pemberitahuan kenapa tidak bisa mendaftar, dan diminta memeriksa ulang kolom pendaftaran.





Gambar 4.16 Activity Diagram Mendaftar

## BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

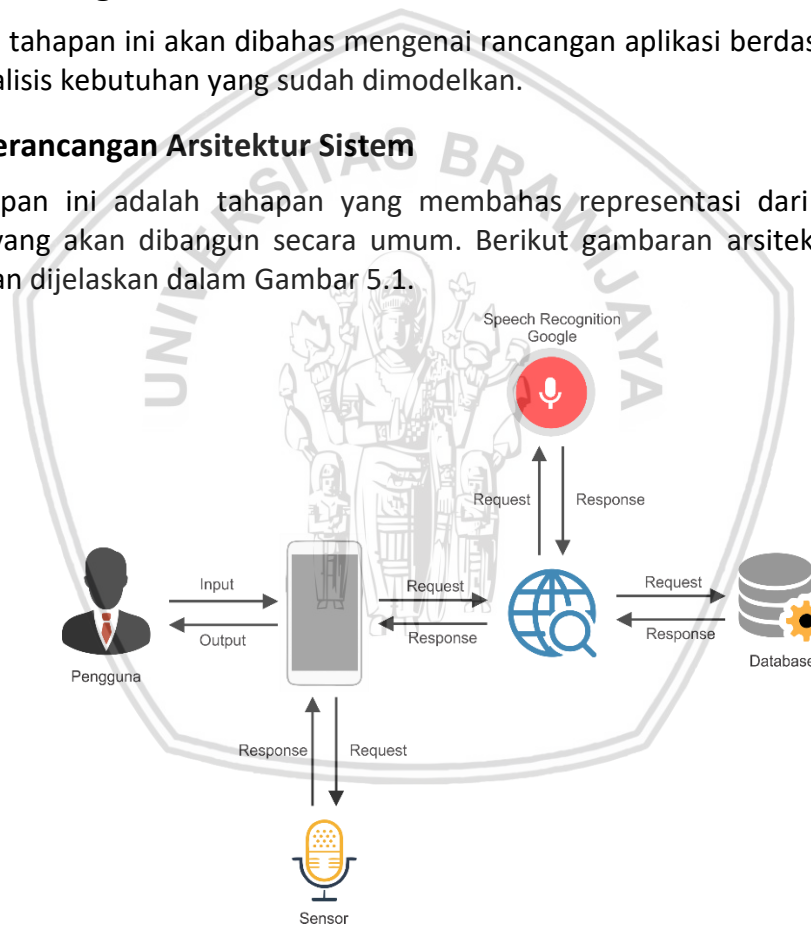
Pada bagian bab perancangan dan implementasi akan ada 2 sub bagian, yaitu sub bab perancangan dan sub bab implementasi, pada sub bab perancangan akan dipaparkan mengenai langkah-langkah perancangan sistem, uraian perancangan sistem ini meliputi perancangan suatu proses tentang bagaimana sistem akan bekerja, rancangan kasar antarmuka, yang kemudian akan diperhalus menjadi *mock up* aplikasi, alur interaksi yang terjadi dalam aplikasi yang kemudian digambarkan dalam *screen flow*, dan membahas rancangan basis data yang diperlukan oleh aplikasi.

### 5.1 Perancangan

Pada tahapan ini akan dibahas mengenai rancangan aplikasi berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan yang sudah dimodelkan.

#### 5.1.1 Perancangan Arsitektur Sistem

Tahapan ini adalah tahapan yang membahas representasi dari arsitektur sistem yang akan dibangun secara umum. Berikut gambaran arsitektur sistem yang akan dijelaskan dalam Gambar 5.1.



**Gambar 5.1 Rancangan Arsitektur Sistem**

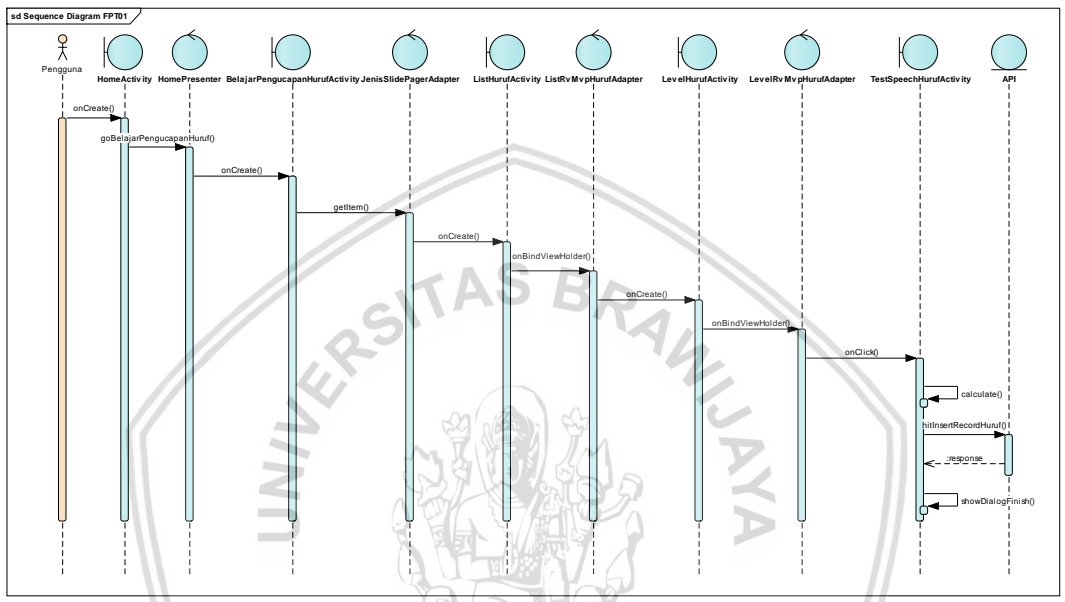
Pengguna menjalankan aplikasi melalui perangkat bergerak berbasis Android yang sudah di *install* aplikasi, kemudian memasukkan masukan berupa suara ke dalam aplikasi, dengan memanfaatkan sensor *microphone* perangkat bergerak. Suara yang berhasil dimasukkan akan dikirimkan ke server Google. Di server suara akan diolah dan dikonversikan menjadi teks. Setelah di konversi oleh server menjadi teks, teks akan dikirimkan kembali ke dalam aplikasi, yang

selanjutnya akan diolah dikalkulasikan dan hasilnya akan disimpan ke dalam *database* aplikasi.

**5.1.2 Perancangan Sequence Diagram**

*Sequence diagram* merupakan pemodelan dalam bentuk diagram untuk menunjukkan jalannya suatu proses dalam aplikasi. Berikut adalah perancangan *sequence diagram* aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu.

**5.1.2.1 Sequence Diagram: Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat [FPT01]**



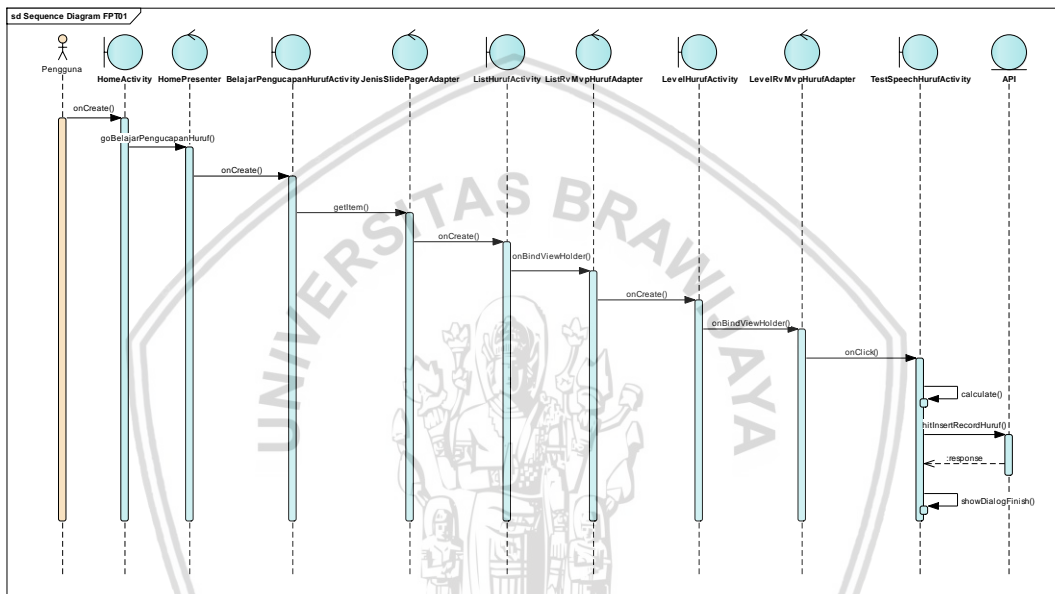
**Gambar 5.2 Sequence Diagram Belajar Pengucapan Huruf Vokal dan Isyarat**

Dalam Gambar 5.2 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman HomeActivity. Selanjutnya memilih menu belajar pengucapan huruf, maka sistem akan memanggil *method* `goBelajarPencucapanHuruf()` yang ada pada kelas HomePresenter untuk melihat halaman kategori belajar pengucapan huruf, selanjutnya pengguna memilih kategori belajar huruf vokal, sistem akan memanggil *method* `getItem()` yang ada pada kelas JenisSlidePagerAdapter, kemudian memanggil *method* `onCreate()` pada kelas ListHurufActivity untuk menampilkan *list* huruf vokal yang ingin dipelajari, setelah pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari, maka sistem akan memanggil *method* `onBindViewHolder()` yang ada pada kelas ListRvMvpHurufAdapter. Kemudian sistem memanggil *method* `onCreate()` yang ada pada kelas LevelHurufActivity untuk menampilkan tingkatan huruf vokal yang ingin dipelajari, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `onBindViewHolder()` yang ada pada kelas LevelRvMvpHurufAdapter untuk mengarahkan pengguna ke halaman belajar huruf.

Pengguna akan diarahkan ke halaman belajar huruf, kemudian pengguna menekan tombol *mic* untuk menampilkan *pop up* masukkan suara, setelah

pengguna memasukkan suara maka sistem akan menjalankan *method* `calculate()` yang ada pada kelas `TestSpeechHurufActivity` untuk memproses output suara hasil kembalian dari *google speech*, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `hitInsertRecordKata()` yang ada pada kelas API untuk menyimpan dalam *database*, setelah proses *voice recognition* selesai maka sistem akan memanggil *method* `showDialogFinish()` untuk menampilkan *pop up* dialog hasil pemrosesan suara.

**5.1.2.2 Sequence Diagram: Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat [FPT02]**

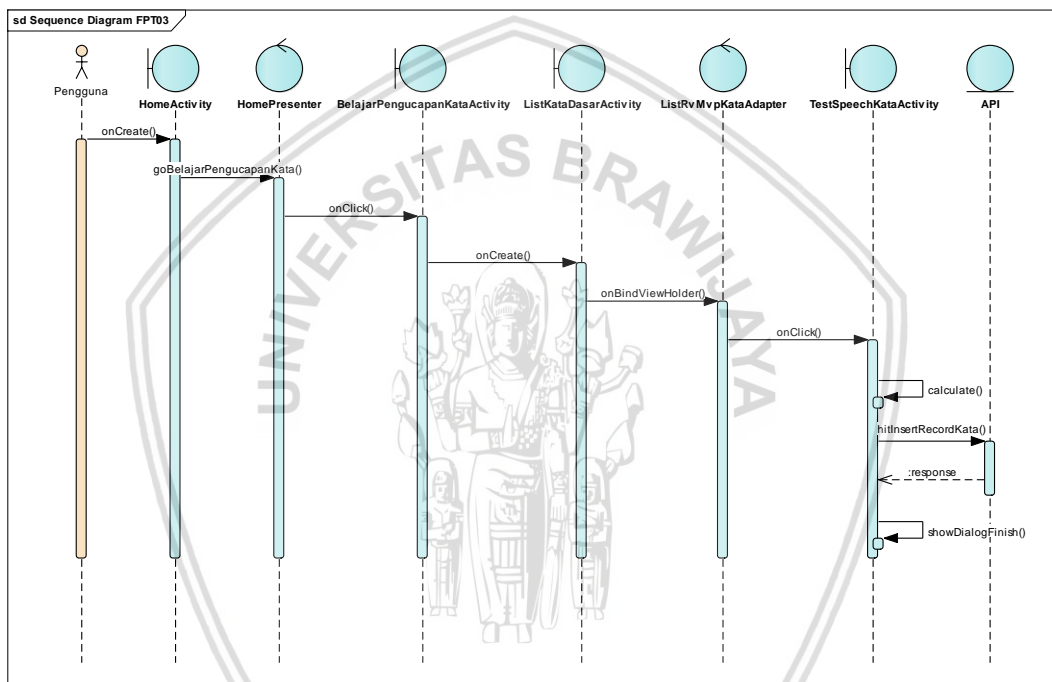


**Gambar 5.3 Sequence Diagram Belajar Pengucapan Huruf Konsonan dan Isyarat**

Dalam Gambar 5.3 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman `HomeActivity`. Selanjutnya memilih menu belajar pengucapan huruf, maka sistem akan memanggil *method* `goBelajarPengucapanHuruf()` yang ada pada kelas `HomePresenter` untuk melihat halaman kategori belajar pengucapan huruf, selanjutnya pengguna memilih kategori belajar huruf konsonan, sistem akan memanggil *method* `getItem()` yang ada pada kelas `JenisSlidePagerAdapter`, kemudian memanggil *method* `onCreate()` pada kelas `ListHurufActivity` untuk menampilkan *list* huruf konsonan yang ingin dipelajari, setelah pengguna memilih huruf yang ingin dipelajari, maka sistem akan memanggil *method* `onBindView()` yang ada pada kelas `ListRvMvpHurufAdapter`. Kemudian sistem memanggil *method* `onCreate()` yang ada pada kelas `LevelHurufActivity` untuk menampilkan tingkatan huruf konsonan yang ingin dipelajari, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `onBindView()` yang ada pada kelas `LevelRvMvpHurufAdapter` untuk mengarahkan pengguna ke halaman belajar huruf.

Pengguna akan diarahkan ke halaman belajar huruf, kemudian pengguna menekan tombol *mic* untuk menampilkan *pop up* masukkan suara, setelah pengguna memasukkan suara maka sistem akan menjalankan *method* `calculate()` yang ada pada kelas `TestSpeechHurufActivity` untuk memproses output suara hasil kembalian dari *google speech*, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `hitInsertRecordKata()` yang ada pada kelas API untuk menyimpan dalam *database*, setelah proses *voice recognition* selesai maka sistem akan memanggil *method* `showDialogFinish()` untuk menampilkan *pop up* dialog hasil pemrosesan suara.

### 5.1.2.3 Sequence Diagram: Belajar Pengucapan Kata Dasar [FPT03]



Gambar 5.4 Sequence Diagram Belajar Pengucapan Kata Dasar

Dalam Gambar 5.4 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi belajar pengucapan kata dasar. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman `HomeActivity`. Selanjutnya memilih menu belajar pengucapan kata, maka sistem akan memanggil *method* `goBelajarPengucapanKata()` yang ada pada kelas `HomePresenter` untuk melihat halaman kategori belajar pengucapan kata dasar, selanjutnya pengguna memilih kategori yang tersedia, sistem akan memanggil *method* `onClick()` untuk menampilkan halaman *list* pilihan kata-kata dasar. Pengguna memilih kata yang akan dipelajari, kemudian sistem akan menjalankan `onBindViewHolder()` yang ada pada kelas `ListRvMvpKataAdapter`.

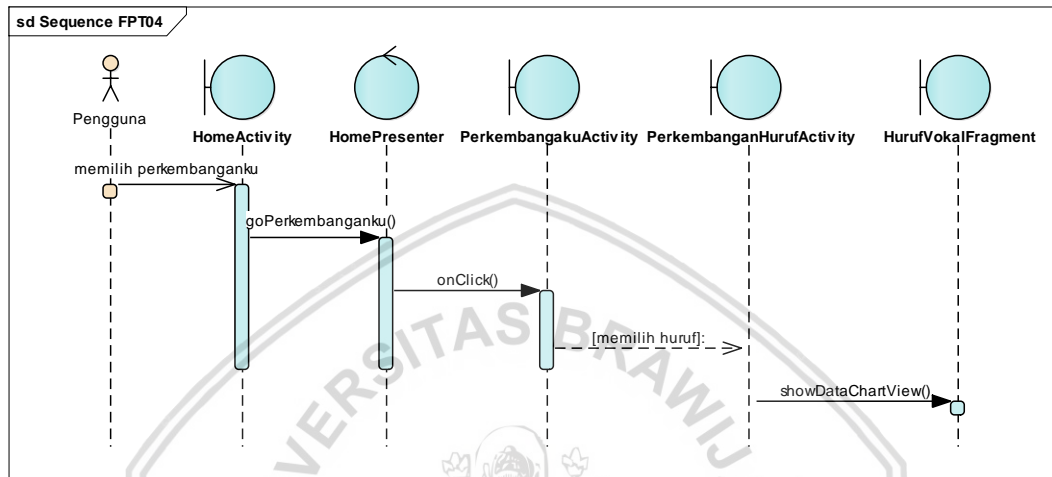
Pengguna akan diarahkan ke masukkan belajar kata, kemudian pengguna menekan tombol *mic* untuk menampilkan *pop up* masukkan suara, setelah





pengguna memasukkan suara maka sistem akan menjalankan *method* `calculate()` yang ada pada kelas `TestSpeechKataActivity` untuk memproses suara, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `hitInsertRecordKata()` yang ada pada kelas API untuk menyimpan dalam *database*, setelah proses *voice recognition* selesai maka sistem akan memanggil *method* `showDialogFinish()` untuk menampilkan *pop up* dialog hasil pemrosesan suara.

**5.1.2.4 Sequence Diagram:Melihat Perkembangan Huruf [FPT04]**



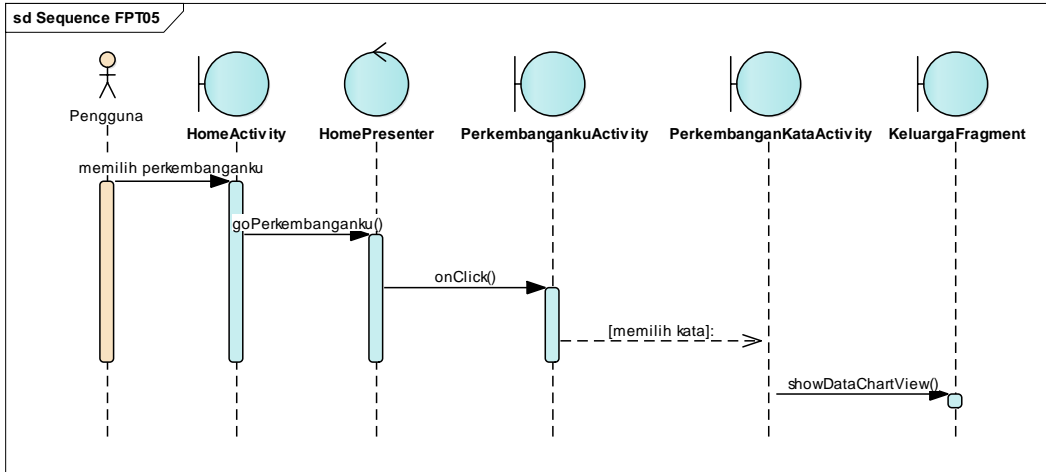
**Gambar 5.5 Sequence Diagram Melihat Perkembangan Huruf**

Dalam Gambar 5.5 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi melihat perkembangan huruf. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman `HomeActivity`. Selanjutnya memilih menu `Perkembanganku`, maka sistem akan memanggil *method* `goPerkembanganku()` yang ada pada kelas `HomePresenter` untuk melihat halaman perkembangan, kemudian pengguna menekan tombol perkembangan huruf, maka sistem akan memanggil *method* `onClick()`, dan menampilkan halaman perkembangan huruf, selanjutnya pengguna memilih huruf yang ingin dilihat, kemudian sistem akan menjalankan *method* `showDataChartView()` untuk menampilkan perkembangan dalam bentuk grafik.

**5.1.2.5 Sequence Diagram:Melihat Perkembangan Kata [FPT05]**

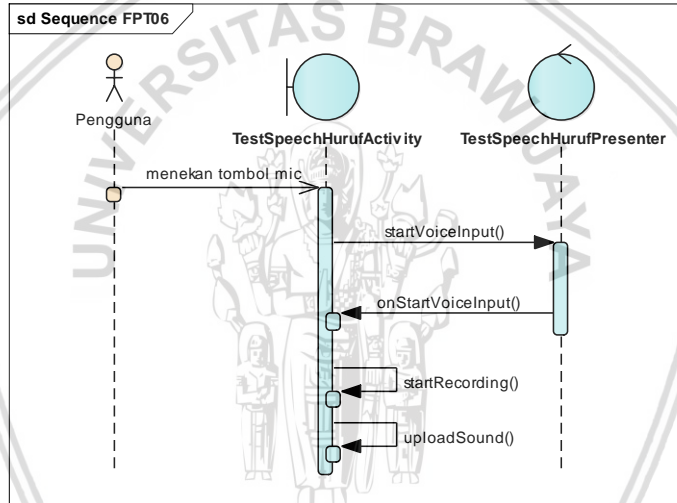
Dalam Gambar 5.6 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi melihat perkembangan kata. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman `HomeActivity`. Selanjutnya memilih menu `Perkembanganku`, maka sistem akan memanggil *method* `goPerkembanganku()` yang ada pada kelas `HomePresenter` untuk melihat halaman perkembangan, kemudian pengguna menekan tombol perkembangan kata, maka sistem akan memanggil *method* `onClick()`, dan menampilkan halaman perkembangan kata, selanjutnya pengguna memilih kata yang ingin dilihat, kemudian sistem akan menjalankan *method* `showDataChartView()` untuk menampilkan perkembangan dalam bentuk grafik.





Gambar 5.6 Sequence Diagram Melihat Perkembangan Kata

5.1.2.6 Sequence Diagram: Merekam Suara [FPT06]



Gambar 5.7 Sequence Diagram Merekam Suara

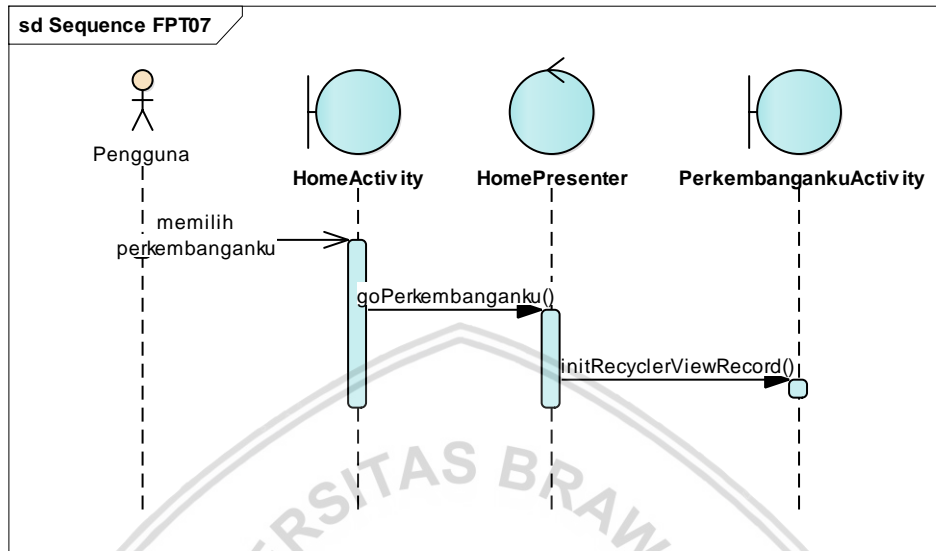
Dalam Gambar 5.7 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi merekam suara. Fungsi ini berada pada halaman belajar pengucapan huruf dan belajar pengucapan kata, pada saat pengguna menekan tombol mic, maka sistem akan menampilkan *pop up* masukkan suara dan juga akan memanggil *method* `startRecording()` untuk merekam suara yang dimasukkan pengguna, selanjutnya sistem akan memanggil *method* `uploadSound()` untuk *upload* rekaman suara pengguna.

5.1.2.7 Sequence Diagram: Memutar Suara [FPT07]

Dalam Gambar 5.8 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi memutar suara. Fungsi ini berada pada halaman perkembanganku, di dalam daftar riwayat, pengguna bisa memutar suara dengan cara menekan salah satu riwayat latihan yang telah dilakukan.

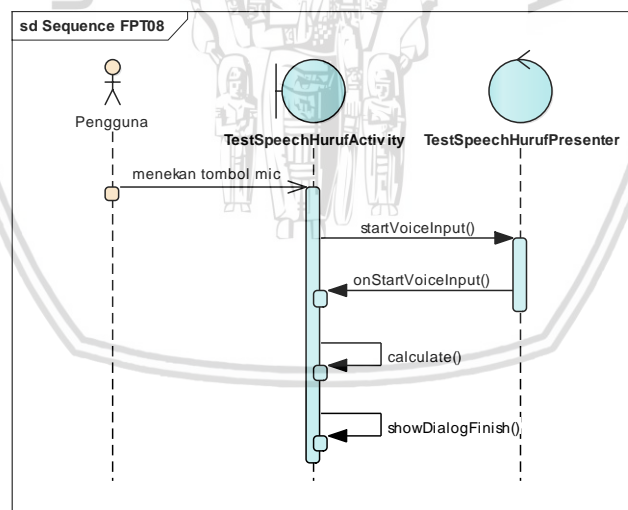


Sistem akan menjalankan *method* `initRecyclerViewRecord()` yang ada pada kelas `PerkembangankuActivity`, di dalam *method* ini terdapat `RecyclerViewItemClickListener` otomatis akan dijalankan apabila salah satu *item* dipilih, dan sekaligus akan memutar suara yang telah disimpan.



Gambar 5.8 Sequence Diagram Memutar Suara

### 5.1.2.8 Sequence Diagram:Memasukkan Suara [FPT08]



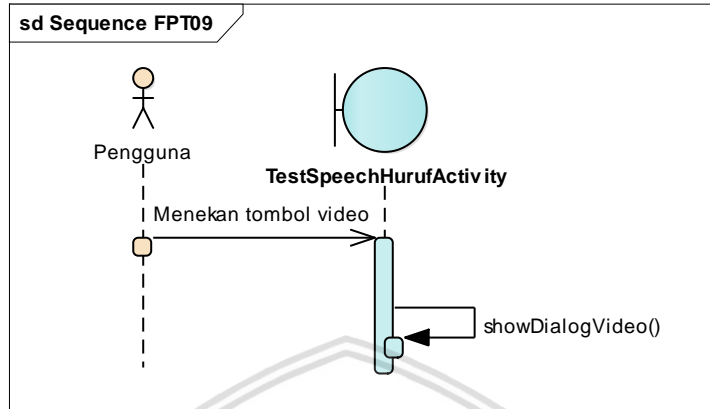
Gambar 5.9 Sequence Diagram Memasukkan Suara

Dalam Gambar 5.9 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi memasukkan suara. Fungsi ini berada pada halaman belajar pengucapan huruf dan belajar pengucapan kata, pengguna bisa memasukkan suara, dengan menekan tombol *mic*, kemudian sistem akan memanggil *method* `startVoiceInput()` yang ada pada kelas `TestSpeechHurufPresenter`, kemudian sistem memanggil *method* `onStartVoiceInput()` yang ada pada kelas `TestSpeechHurufActivity`, maka sistem akan menampilkan *pop up* masukkan suara, sistem akan menangkap masukan suara pengguna dan



kemudian memproses suara dengan *voice recognition* dan hasil selanjutnya hasil pemrosesan akan ditampilkan oleh sistem.

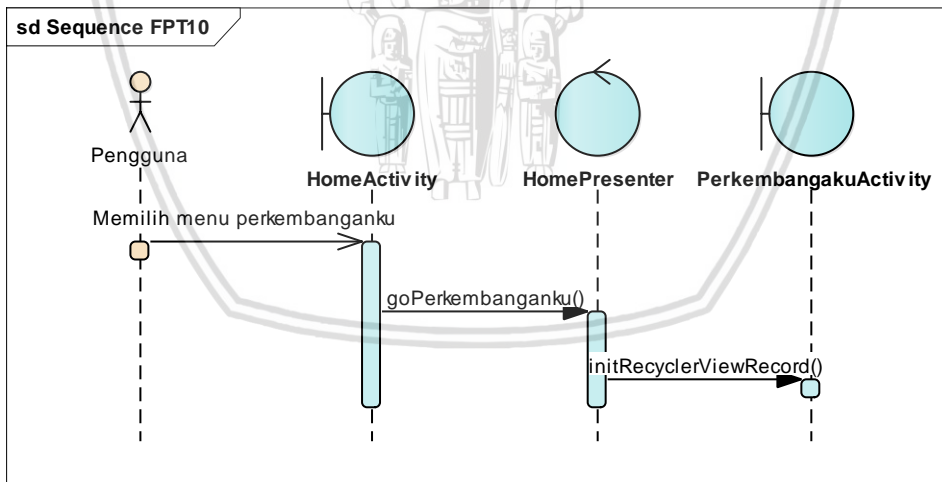
**5.1.2.9 Sequence Diagram:Memutar Video [FPT09]**



**Gambar 5.10 Sequence Diagram Memutar Video**

Dalam Gambar 5.10 menjelaskan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi memutar video. Fungsi ini berada pada halaman belajar pengucapan huruf dan belajar pengucapan kata, pengguna bisa melihat video dengan menekan tombol video, kemudian sistem akan memanggil *method showDialogVideo()* untuk menampilkan video.

**5.1.2.10 Sequence Diagram:Melihat Riwayat Latihan [FPT10]**

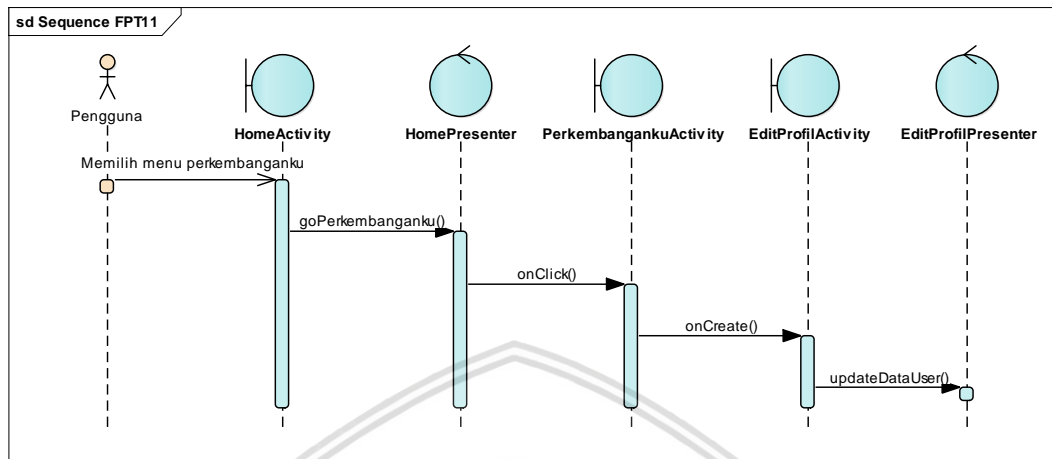


**Gambar 5.11 Sequence Diagram Melihat Riwayat Latihan**

Dalam Gambar 5.11 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi melihat riwayat latihan. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman *HomeActivity*. Selanjutnya memilih menu *Perkembanganku*, maka sistem akan memanggil *method goPerkembanganku()* yang ada pada kelas *HomePresenter* untuk melihat halaman *perkembanganku*, sistem akan memanggil *method*

initRecyclerViewRecord() untuk menampilkan riwayat latihan yang telah dilakukan.

#### 5.1.2.11 Sequence Diagram:Edit Profil [FPT11]

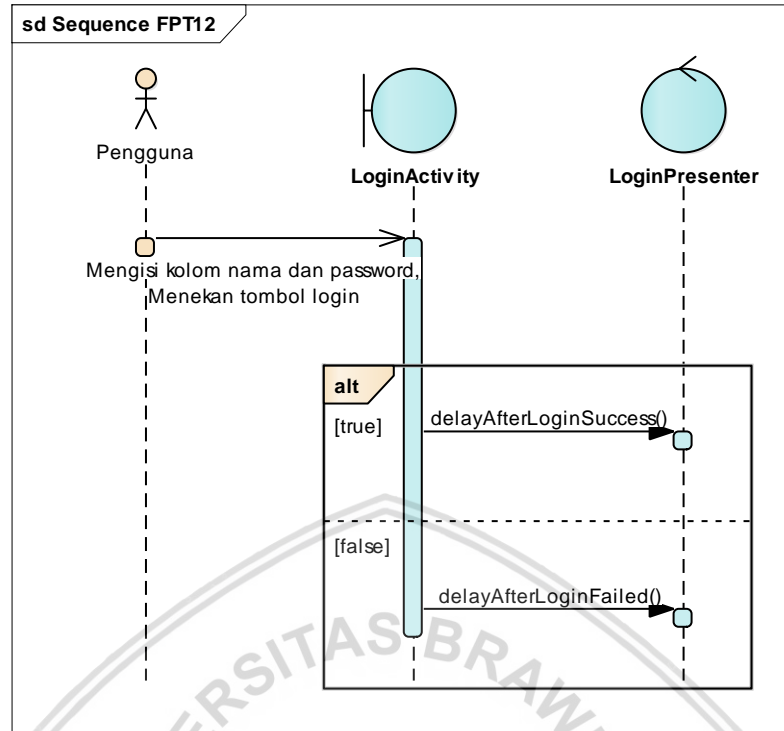


Gambar 5.12 Sequence Diagram Edit Profil

Dalam Gambar 5.12 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi *edit* profil. Pada saat pengguna membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman `HomeActivity`. Selanjutnya memilih menu `Perkembanganku`, maka sistem akan memanggil *method* `goPerkembanganku()` yang ada pada kelas `HomePresenter` untuk melihat halaman `perkembanganku`, dan kemudian pengguna memilih tombol *setting*, kemudian sistem akan menjalankan *method* `onClick()` yang ada pada kelas `PerkembangankuActivity` yang berisi perintah untuk menampilkan halaman *edit* profil. Sistem akan memanggil `onCreate()` yang ada pada kelas `EditProfilActivity`, kemudian pengguna bisa mengubah informasi yang ingin diubah. Selanjutnya pengguna menekan tombol *simpan*, maka sistem akan memanggil *method* `updateDataUser()` yang ada pada kelas `EditProfilPresenter`.

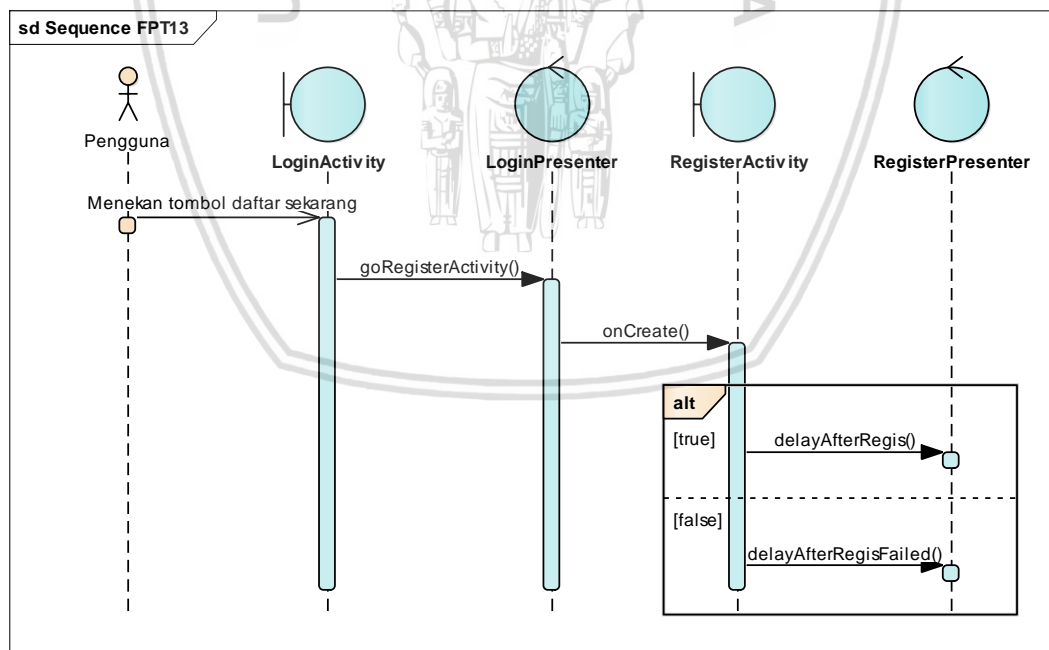
#### 5.1.2.12 Sequence Diagram:Login [FPT12]

Dalam Gambar 5.13 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi *login*. Pada saat pengguna membuka aplikasi, dengan kondisi awal pengguna belum *login* dan belum mendaftar maka, pengguna akan diarahkan ke halaman `LoginActivity`. Pengguna mengisi kolom nama dan *password*, kemudian menekan tombol *login*, sistem akan memanggil *method* `delayAfterLoginSuccess()` yang ada pada kelas `LoginPresenter` jika proses *autentifikasi* berhasil dan memanggil `delayAfterLoginFailed()` yang ada pada kelas `LoginPresenter` jika proses *autentifikasi* tidak berhasil.



Gambar 5.13 Sequence Diagram Login

### 5.1.2.13 Sequence Diagram:Mendaftar [FPT13]



Gambar 5.14 Sequence Diagram Mendaftar

Dalam Gambar 5.14 menjelaskan interaksi yang terjadi di antara objek dalam aplikasi untuk menjalankan fungsi mendaftar. Pada saat pengguna membuka aplikasi, dengan kondisi awal pengguna belum *login* dan belum mendaftar maka, pengguna akan diarahkan ke halaman *LoginActivity*. Setelah itu pengguna

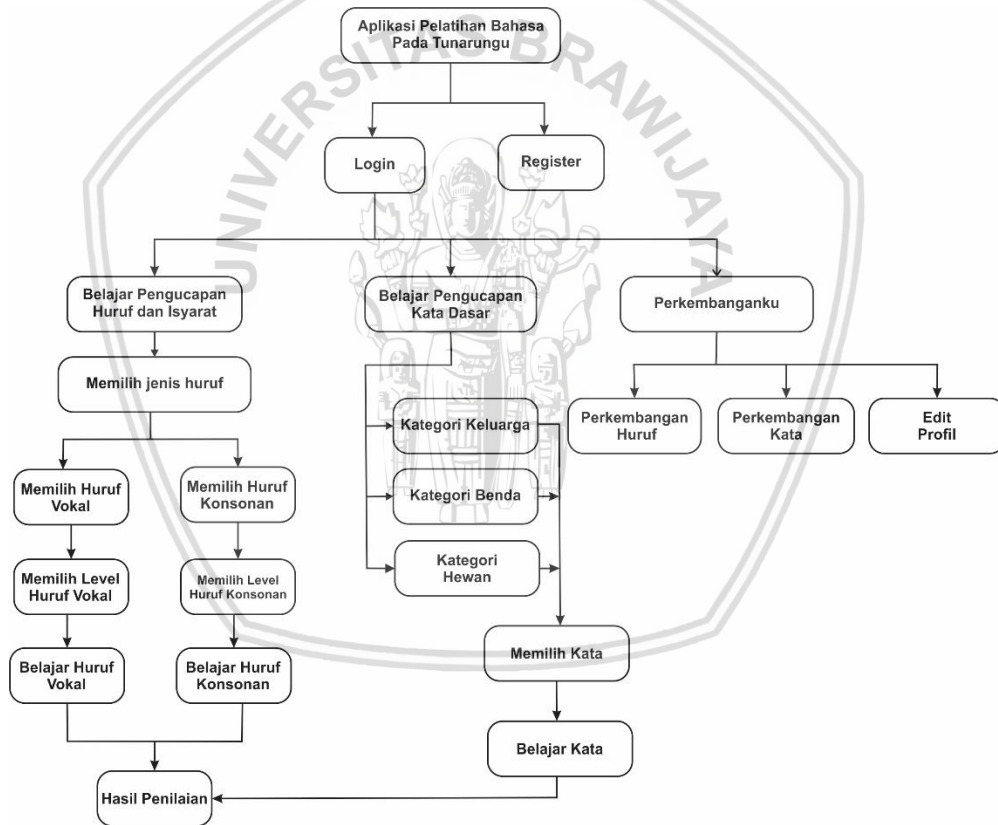




menekan “tombol Belum pernah mendaftar?, daftar sekarang”, kemudian sistem akan memanggil *method* `goRegisterActivity()` yang ada pada kelas `LoginPresenter`, kemudian sistem menjalankan `onCreate()` yang ada pada kelas `RegisterActivity` untuk menampilkan halaman register berisi kolom pendaftaran, setelah pengguna mengisi kolom pendaftaran, pengguna menekan tombol daftar, dan sistem akan memproses pendaftaran dengan memanggil `delayAfterRegis()` yang ada pada kelas `RegisterPresenter` jika pendaftaran berhasil dan memanggil `delayAfterRegisFailed()` yang ada pada kelas `RegisterPresenter` jika pendaftaran tidak berhasil atau gagal.

### 5.1.3 Perancangan Antarmuka

Pada bagian ini dijelaskan perancangan antarmuka pengguna aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu yang akan digambarkan dalam *sitemap* aplikasi. Berikut ini adalah *sitemap* dari aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu dapat dilihat dalam Gambar 5.15.

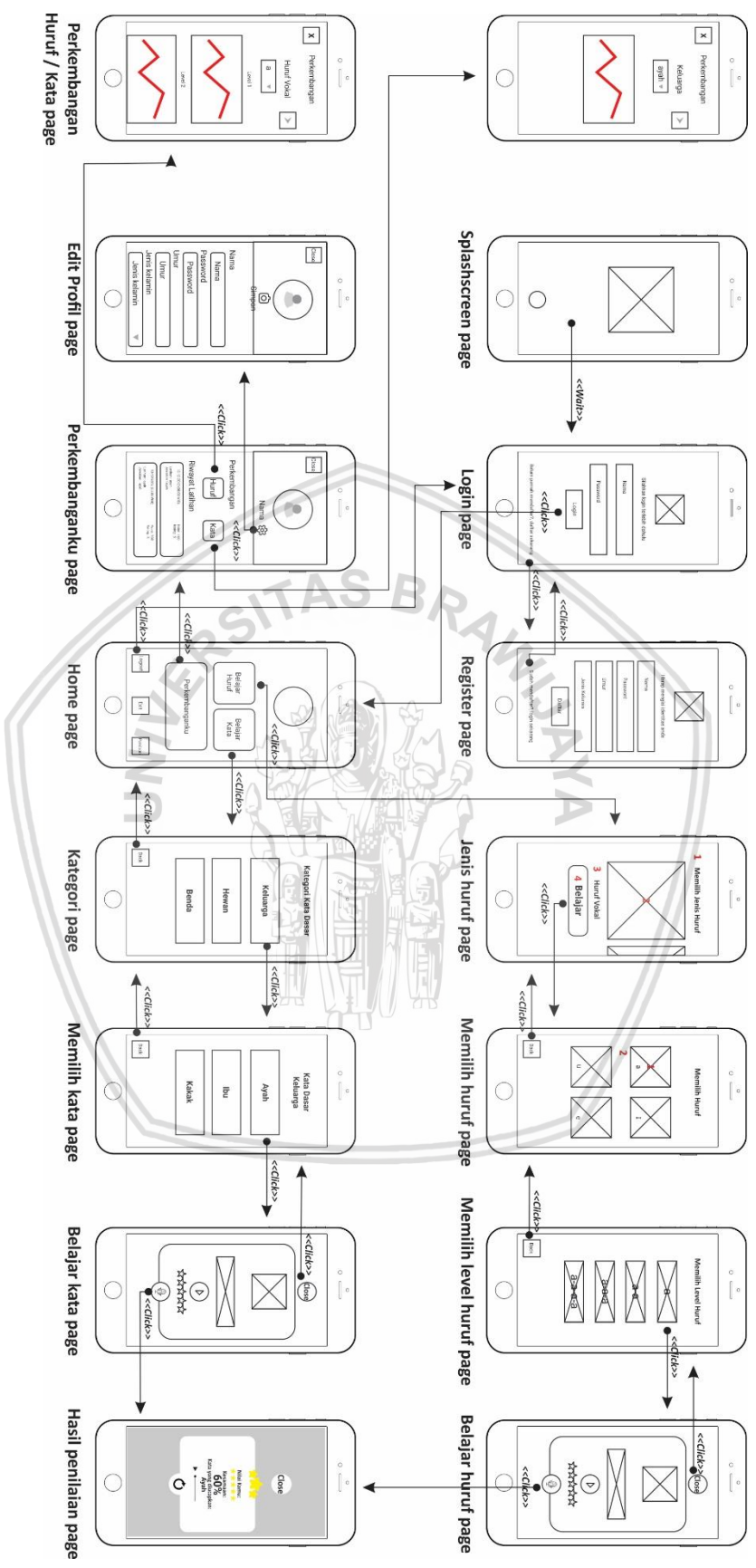


Gambar 5.15 Sitemap Aplikasi Pelatihan Bahasa Pada Tunarungu

### 5.1.4 Perancangan Screen Flow

Perancangan *screen flow* adalah sebuah cara yang digunakan untuk memodelkan sisi interaksi navigasi antarmuka dari aplikasi yang dibuat. Perancangan *screen flow* aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu terlihat seperti dalam Gambar 5.16, dimulai dari halaman menu yang bisa membuka fitur-fitur yang ada dalam aplikasi.





Gambar 5.16 Screen Flow Aplikasi

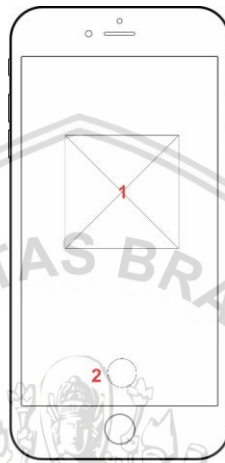


### 5.1.5 Perancangan *Wireframe*

Perancangan *wireframe* adalah rancangan kasar dari antarmuka aplikasi yang sedang dikembangkan. Pada rancangan *wireframe* ini berisi penjelasan detail dari perancangan antarmuka pengguna, rancangan *sitemap* yang sudah dibuat akan menjadi acuan untuk membuat rancangan *wireframe*.

#### 5.1.5.1 Perancangan Antarmuka Pengguna Halaman *Splashscreen*

Ketika pengguna menjalankan aplikasi, maka halaman yang pertama ditampilkan adalah halaman *splashscreen*.



**Gambar 5.17 Wireframe *Splashscreen***

Dalam Gambar 5.17 adalah *wireframe* halaman *splashscreen*, keterangan dari rancangan akan dipaparkan pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Penjelasan Komponen *Wireframe Splashscreen***

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Logo aplikasi	Logo akan ditampilkan pada elemen ini
2	<i>Progress bar</i>	Indikator yang menginformasikan kepada pengguna untuk menunggu proses yang sedang berjalan

#### 5.1.5.2 Perancangan Antarmuka Pengguna Halaman *Login*

Halaman *Login* ini akan menampilkan kolom nama dan *password* untuk masuk kedalam aplikasi.

Dalam Gambar 5.18 adalah *wireframe* halaman *login*, keterangan dari rancangan akan dipaparkan pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Penjelasan Komponen *Wireframe Login***

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Logo aplikasi	Logo akan ditampilkan pada elemen ini

**Tabel 5.3 Penjelasan Komponen Wireframe Login (lanjutan)**

2	Label	Elemen ini untuk membuat label petunjuk tulisan “Silahkan <i>login</i> terlebih dahulu”
3	<i>Edit text</i> nama	Digunakan untuk kolom isian nama
4	<i>Edit text</i> password	Digunakan untuk kolom isian <i>password</i>
5	Tombol <i>login</i>	Digunakan untuk memulai proses <i>login</i> pengguna
6	Tombol <i>register</i>	Digunakan untuk mengarahkan kedalam halaman pendaftaran atau <i>register</i>



**Gambar 5.18 Wireframe Login**

**5.1.5.3 Perancangan Antarmuka Pengguna Halaman Register**

Halaman *Register* ini akan menampilkan kolom masukkan informasi untuk membuat akun pengguna.

Dalam Gambar 5.19 adalah *wireframe* halaman *register*, keterangan dari rancangan akan dipaparkan pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.4 Penjelasan Komponen Wireframe Register**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Logo aplikasi	Logo akan ditampilkan pada elemen ini
2	Label	Elemen ini untuk membuat label petunjuk tulisan “Harap mengisi identitas anda”
3	<i>Edit text</i> nama	Digunakan untuk kolom isian nama
4	<i>Edit text</i> password	Digunakan untuk kolom isian <i>password</i>
5	<i>Edit text</i> umur	Digunakan untuk kolom isian umur
6	<i>Spinner jenis kelamin</i>	Digunakan untuk kolom isian jenis kelamin



**Tabel 5.5 Penjelasan Komponen Wireframe Register (lanjutan)**

7	Tombol Daftar	Digunakan untuk memulai proses daftar pengguna
8	Tombol <i>login</i>	Digunakan untuk mengarahkan kedalam halaman <i>login</i>



**Gambar 5.19 Wireframe Register**

**5.1.5.4 Perancangan Antarmuka Pengguna Halaman Menu Utama**

Halaman menu utama (*Home*) ini merupakan halaman yang pertama ditampilkan oleh aplikasi ketika pengguna sudah pernah *login* kedalam aplikasi, jika sebelumnya masih *login* kedalam aplikasi, dan jika sebelumnya belum pernah atau sudah melakukan *logout* maka pengguna akan diarahkan kehalaman *login*. Pada halaman ini terdapat list menu yang ada di aplikasi.

Dalam Gambar 5.20 adalah *wireframe* halaman *home*, keterangan dari rancangan akan dipaparkan pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.6 Penjelasan Komponen Wireframe Home**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Logo aplikasi	Logo akan ditampilkan pada elemen ini
2	Tombol belajar pengucapan huruf dan isyarat	Digunakan untuk membuka fitur belajar pengucapan huruf dan isyarat
3	Tombol belajar pengucapan kata	Digunakan untuk membuka fitur belajar pengucapan kata
4	Tombol melihat perkembangan	Digunakan untuk membuka fitur melihat perkembangan
5	Tombol <i>logout</i>	Digunakan untuk keluar dari akun yang sudah <i>login</i> sebelumnya



**Tabel 5.7 Penjelasan Komponen Wireframe Home (lanjutan)**

6	Tombol <i>exit</i>	Digunakan untuk keluar dari aplikasi
7	Tombol panduan	Digunakan untuk memunculkan <i>pop up</i> dialog panduan



**Gambar 5.20 Wireframe Home**

**5.1.5.5 Perancangan Antarmuka Pengguna Memilih Jenis Huruf**

Halaman memilih jenis huruf ini akan, ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat dan fitur belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat, yang akan menampilkan pilihan jenis huruf yang akan dipelajari.

Dalam Gambar 5.21 adalah *wireframe* memilih jenis huruf, dengan keterangan yang akan dipaparkan pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.8 Penjelasan Komponen Wireframe Memilih Jenis Huruf**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Label keterangan halaman	Digunakan untuk menampilkan halaman yang sedang dibuka
2	Gambar Jenis huruf	Digunakan untuk menampilkan gambar jenis huruf yang akan dipelajari
3	Label keterangan huruf	Digunakan untuk memberikan keterangan mengenai jenis huruf yang akan dipilih
4	Tombol belajar	Digunakan untuk melakukan belajar dari jenis huruf yang sudah dipilih

**5.1.5.6 Perancangan Antarmuka Pengguna Memilih Huruf**

Halaman memilih huruf ini akan menampilkan pilihan huruf-huruf yang bisa dipelajari.





Dalam Gambar 5.22 adalah *wireframe* halaman memilih huruf, dengan keterangan yang akan dipaparkan pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.9 Penjelasan Komponen *Wireframe* Memilih Huruf Vokal**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Label keterangan halaman	Digunakan untuk menampilkan halaman yang sedang dibuka
2	Gambar Huruf	Digunakan untuk menampilkan gambar huruf yang akan dipelajari
3	Tombol <i>back</i>	Untuk kembali ke halaman yang dibuka sebelumnya



**Gambar 5.21 *Wireframe* Memilih Jenis Huruf**

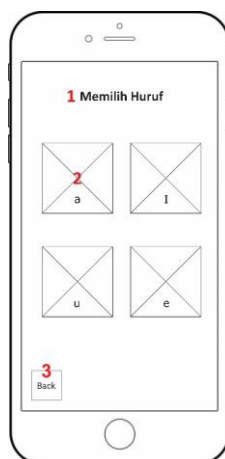
#### **5.1.5.7 Perancangan Antarmuka Pengguna Memilih Level Huruf**

Halaman memilih *level* huruf ini akan menampilkan pilihan tingkatan atau *level* huruf-huruf yang bisa dipelajari.

Dalam Gambar 5.23 adalah *wireframe* halaman memilih *level* huruf, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.10 Penjelasan Komponen *Wireframe* Memilih *Level* Huruf**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Label keterangan halaman	Digunakan untuk menampilkan halaman yang sedang dibuka
2	Gambar Huruf	Digunakan untuk menampilkan gambar huruf yang akan dipelajari
3	Tombol <i>back</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya



**Gambar 5.22 Wireframe Memilih Huruf**

#### **5.1.5.8 Perancangan Antarmuka Pengguna Belajar Huruf**

Halaman pengguna belajar huruf ini ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar isyarat huruf dan contoh pengucapan dalam bentuk video.

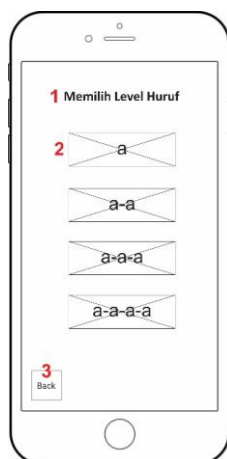
Dalam Gambar 5.24 adalah *wireframe* halaman belajar huruf, dengan keterangan yang akan dipaparkan pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.11 Penjelasan Komponen Wireframe Belajar Huruf**

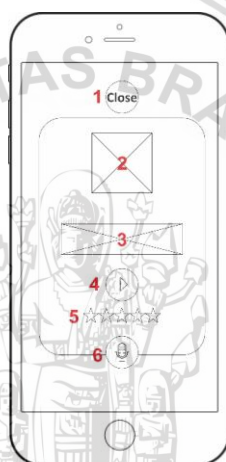
No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol <i>close</i>	Digunakan untuk kembali kehalaman sebelumnya
2	Gambar isyarat huruf	Digunakan untuk menampilkan gambar isyarat dari huruf yang dipelajari
3	Label keterangan huruf	Digunakan untuk menampilkan keterangan nama huruf yang dipelajari
4	Tombol lihat video	Digunakan untuk membuka contoh pengucapan dalam bentuk video
5	<i>Rating bar</i>	Digunakan untuk melihat <i>score</i> yang diperoleh pengguna dalam bentuk bintang
6	Tombol <i>mic</i>	Digunakan untuk melakukan proses masukan berupa suara dari pengguna

#### **5.1.5.9 Perancangan Antarmuka Pengguna Kategori Kata**

Halaman pengguna kategori kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kategori yang tersedia.



Gambar 5.23 Wireframe Memilih Level Huruf



Gambar 5.24 Wireframe Belajar Huruf



Gambar 5.25 Wireframe Kategori Kata

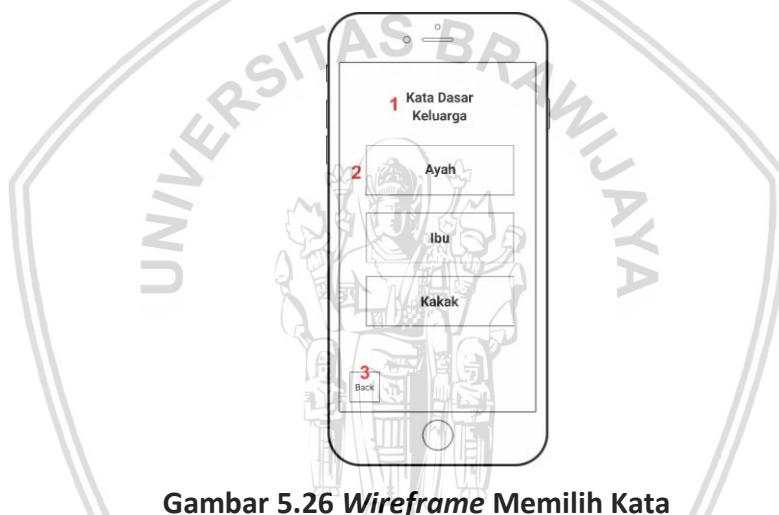
Dalam Gambar 5.25 adalah *wireframe* halaman kategori kata, dengan keterangan yang akan dipaparkan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.12 Penjelasan Komponen *Wireframe* Kategori Kata

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Label keterangan halaman	Digunakan untuk menampilkan halaman yang sedang dibuka
2	Tombol kategori kata	Digunakan untuk menampilkan gambar kategori kata yang akan dipelajari
3	Tombol <i>back</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya

#### 5.1.5.10 Perancangan Antarmuka Pengguna Memilih Kata

Halaman pengguna memilih kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kata yang tersedia.

Gambar 5.26 *Wireframe* Memilih Kata

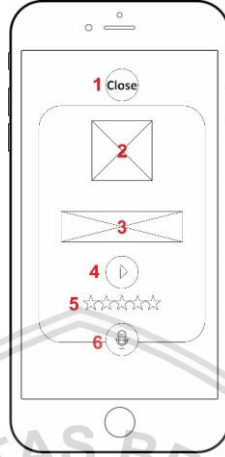
Dalam Gambar 5.26 adalah *wireframe* halaman memilih kata, dengan keterangan yang akan dipaparkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.13 Penjelasan Komponen *Wireframe* Memilih Kata

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Label keterangan halaman	Digunakan untuk menampilkan halaman yang sedang dibuka
2	Tombol pilihan kata	Digunakan untuk menampilkan pilihan kata yang akan dipelajari
3	Tombol <i>back</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya

**5.1.5.11 Perancangan Antarmuka Pengguna Belajar Kata**

Halaman belajar kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar kata yang dimaksud dan contoh pengucapan dalam bentuk video.



**Gambar 5.27 Wireframe Belajar Kata**

Dalam Gambar 5.27 adalah *wireframe* halaman belajar kata, keterangan dari rancangan akan dipaparkan pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.14 Penjelasan Komponen Wireframe Belajar Kata**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol <i>close</i>	Untuk kembali kehalaman yang dibuka sebelumnya
2	Gambar Kata	Akan menampilkan gambar dari kata yang dipelajari
3	Label keterangan kata	Akan menampilkan keterangan nama kata yang dipelajari
4	Tombol lihat video	Digunakan untuk membuka contoh pengucapan dalam bentuk video
5	<i>Rating bar</i>	Digunakan untuk melihat <i>score</i> yang diperoleh pengguna dalam bentuk bintang
6	Tombol <i>mic</i>	Digunakan untuk melakukan proses masukan berupa suara dari pengguna

**5.1.5.12 Perancangan Antarmuka Pengguna Hasil Penilaian**

Halaman Hasil Penilaian ini akan menampilkan penilaian dari proses belajar huruf dan kata yang telah dimasukkan oleh pengguna.





**Gambar 5.28 Wireframe Hasil Penilaian**

Dalam Gambar 5.28 adalah *wireframe* halaman hasil penilaian, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.15 Penjelasan Komponen Hasil Penilaian**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol <i>close</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya
2	Gambar bintang	Digunakan untuk menampilkan gambar bintang sebagai dekorasi <i>layout</i>
3	<i>Text</i> label keterangan nilai	Digunakan untuk menampilkan keterangan label tulisan nilai
4	Gambar indikator bintang	Digunakan untuk menampilkan indikator tingkat hasil nilai yang dicapai
5	<i>Text</i> label keterangan kesamaan	Digunakan untuk menampilkan keterangan label tulisan kesamaan
6	<i>Text</i> label skor kemiripan	Digunakan untuk menampilkan skor kemiripan dari huruf atau kata yang diucapkan
7	<i>Text</i> label keterangan kata yang diucapkan	Digunakan untuk menampilkan keterangan label tulisan kata yang diucapkan
8	<i>Text</i> label kata	Digunakan untuk menampilkan kata yang dimasukkan oleh pengguna
9	Tombol memutar rekaman suara	Digunakan untuk memutar rekaman suara masukkan pengguna
10	Tombol ulangi	Digunakan untuk mengulangi proses pembelajaran masukan suara





### 5.1.5.13 Perancangan Antarmuka Pengguna Perkembanganku

Halaman melihat perkembanganku ini akan menampilkan riwayat latihan yang telah dilakukan oleh pengguna.



**Gambar 5.29 Wireframe Perkembanganku**

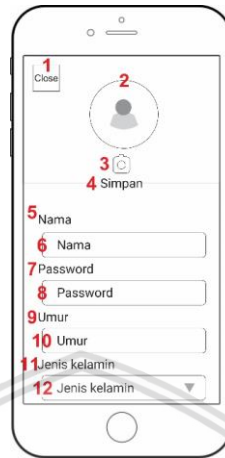
Dalam Gambar 5.29 adalah *wireframe* halaman melihat perkembanganku, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.16 Penjelasan Komponen Perkembanganku**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol <i>close</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya
2	Foto Avatar	Digunakan untuk menampilkan foto avatar pengguna yang telah disediakan.
3	Label keterangan nama	Digunakan untuk menampilkan nama pengguna
4	Tombol <i>setting edit</i> profil	Digunakan untuk menampilkan halaman <i>edit</i> profil pengguna
5	Label keterangan perkembangan	Digunakan untuk menampilkan tulisan perkembangan
6	Tombol Huruf	Digunakan untuk menampilkan halaman grafik dari perkembangan belajar huruf
7	Tombol Kata	Digunakan untuk menampilkan halaman grafik dari perkembangan belajar kata
8	Label keterangan riwayat latihan	Digunakan untuk menampilkan tulisan riwayat latihan
9	<i>List</i> riwayat latihan	Digunakan untuk menampilkan <i>list</i> riwayat latihan yang telah dilakukan oleh user

### 5.1.5.14 Perancangan Antarmuka Pengguna Edit Profil

Halaman edit profil ini akan menampilkan kolom informasi pengguna dan pengguna bisa mengubah informasi pribadinya.



Gambar 5.30 Wireframe Edit Profil

Dalam Gambar 5.30 adalah *wireframe* halaman *edit* profil, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.14.

Tabel 5.17 Penjelasan Komponen Perkembanganku

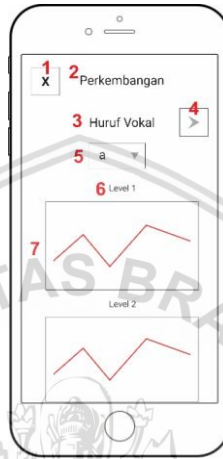
No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol <i>close</i>	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya
2	Foto Avatar	Digunakan untuk menampilkan foto avatar pengguna yang telah disediakan.
3	Tombol foto	Digunakan untuk mengubah foto avatar pengguna
4	Tombol simpan	Digunakan untuk menyimpan perubahan pengguna
5	Label keterangan nama	Digunakan untuk menampilkan tulisan nama
6	<i>Edit text</i> nama	Digunakan untuk memasukkan nama pengguna
7	Label keterangan <i>password</i>	Digunakan untuk tulisan halaman <i>password</i>
8	<i>Edit text password</i>	Digunakan untuk memasukkan <i>password</i> pengguna
9	Label keterangan umur	Digunakan untuk menampilkan tulisan umur
10	<i>Edit text</i> umur	Digunakan untuk memasukkan umur pengguna
11	Label keterangan jenis kelamin	Digunakan untuk menampilkan tulisan jenis kelamin

**Tabel 5.18 Penjelasan Komponen Perkembanganku (lanjutan)**

12	<i>Edit text</i> jenis kelamin	Digunakan untuk memasukkan jenis kelamin pengguna
----	--------------------------------	---

**5.1.5.15 Perancangan Antarmuka Pengguna Perkembangan Huruf**

Halaman perkembangan huruf ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan huruf pengguna.



**Gambar 5.31 Wireframe Perkembangan Huruf**

Dalam Gambar 5.31 adalah *wireframe* halaman perkembangan huruf, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.15.

**Tabel 5.19 Penjelasan Komponen Perkembangan Huruf**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol tutup	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya
2	Label keterangan Perkembangan	Digunakan untuk menampilkan tulisan perkembangan
3	Label keterangan Jenis Huruf	Digunakan untuk menampilkan tulisan jenis huruf yang sedang dilihat pengguna
4	Tombol <i>next</i>	Digunakan untuk memindah <i>layout</i> jenis huruf
5	<i>Spinner</i> pilihan huruf	Digunakan untuk memilih huruf
6	Label keterangan <i>Level</i>	Digunakan untuk menampilkan tulisan <i>level</i> huruf
7	<i>Chart</i> perkembangan	Digunakan untuk menampilkan grafik perkembangan latihan pengucapan huruf



### 5.1.5.16 Perancangan Antarmuka Pengguna Perkembangan Kata

Halaman perkembangan kata ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan kata pengguna.



**Gambar 5.32 Wireframe Perkembangan Kata**

Dalam Gambar 5.32 adalah *wireframe* halaman perkembangan huruf, dengan keterangan yang akan dijelaskan pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.20 Penjelasan Komponen Perkembangan Kata**

No	Nama Elemen	Penjelasan
1	Tombol tutup	Digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya
2	Label keterangan Perkembangan	Digunakan untuk menampilkan tulisan perkembangan
3	Label keterangan Jenis Huruf	Digunakan untuk menampilkan tulisan jenis huruf yang sedang dilihat pengguna
4	Tombol <i>next</i>	Digunakan untuk memindah <i>layout</i> jenis huruf
5	<i>Spinner</i> pilihan huruf	Digunakan untuk memilih huruf
6	<i>Chart</i> perkembangan	Digunakan untuk menampilkan grafik perkembangan latihan pengucapan huruf

### 5.1.6 Perancangan *Mock Up* Aplikasi

Perancangan *Mock Up* adalah rancangan antarmuka aplikasi yang tampak seperti wujud aplikasi sebenarnya. Rancangan *mock up* aplikasi dapat dilihat sebagai berikut:

### 5.1.6.1 Perancangan Mock Up Halaman Splashscreen

Ketika pengguna menjalankan aplikasi, maka halaman yang pertama ditampilkan adalah halaman *splashscreen*. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.33.



Gambar 5.33 Mock Up Splashscreen

### 5.1.6.2 Perancangan Mock Up Halaman Login

Halaman *Login* ini akan menampilkan kolom nama dan *password* untuk masuk kedalam aplikasi. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.34.



Gambar 5.34 Mock Up Login

### 5.1.6.3 Perancangan Mock Up Halaman Register

Halaman *Register* ini akan menampilkan kolom masukkan informasi untuk membuat akun pengguna. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.35.



Gambar 5.35 Mock Up Register

#### 5.1.6.4 Perancangan Mock Up Halaman Menu Utama

Halaman menu utama (*Home*) ini merupakan halaman yang pertama ditampilkan oleh aplikasi ketika pengguna sudah pernah *login* kedalam aplikasi, jika sebelumnya masih *login* ke dalam aplikasi, dan jika sebelumnya belum pernah atau sudah melakukan *logout* maka pengguna akan diarahkan ke halaman *login*. Pada halaman ini terdapat *list* menu yang ada di aplikasi. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.33.



Gambar 5.36 Mock Up Menu Utama

#### 5.1.6.5 Perancangan Mock Up Memilih Jenis Huruf

Halaman memilih jenis huruf ini akan, ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat dan fitur belajar pengucapan huruf konsonan dan



isyarat, yang akan menampilkan pilihan jenis huruf yang akan dipelajari. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.37.



Gambar 5.37 *Mock Up* Jenis Huruf

#### 5.1.6.6 Perancangan *Mock Up* Memilih Huruf

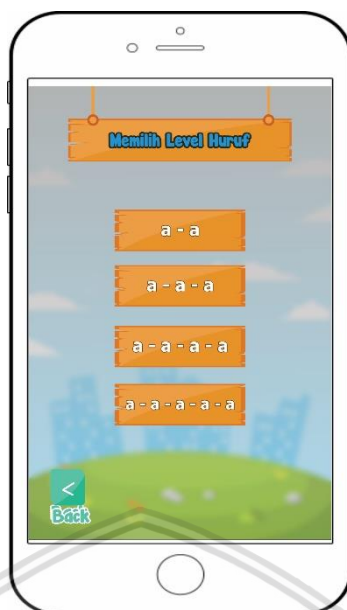
Halaman memilih huruf ini akan menampilkan pilihan huruf-huruf yang bisa dipelajari. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.38.



Gambar 5.38 *Mock Up* Memilih Huruf

#### 5.1.6.7 Perancangan *Mock Up* Memilih Level Huruf

Halaman memilih level huruf ini akan menampilkan pilihan tingkatan atau level huruf-huruf yang bisa dipelajari. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.39.



Gambar 5.39 *Mock Up* Memilih Level Huruf

#### 5.1.6.8 Perancangan *Mock Up* Belajar Huruf

Halaman pengguna belajar huruf ini ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar isyarat huruf dan contoh pengucapan dalam bentuk video. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.40.



Gambar 5.40 *Mock Up* Belajar Huruf

#### 5.1.6.9 Perancangan *Mock Up* Kategori Kata

Halaman pengguna kategori kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kategori yang tersedia. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.41.



Gambar 5.41 *Mock Up* Kategori Kata

#### 5.1.6.10 Perancangan *Mock Up* Memilih Kata

Halaman pengguna memilih kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kata yang tersedia. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.42.



Gambar 5.42 *Mock Up* Memilih Kata

#### 5.1.6.11 Perancangan *Mock Up* Belajar Kata

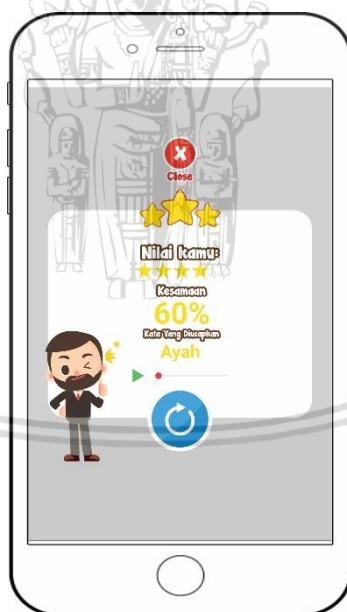
Halaman belajar kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar kata yang dimaksud dan contoh pengucapan dalam bentuk video. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.43.



Gambar 5.43 *Mock Up Belajar Kata*

#### 5.1.6.12 Perancangan *Mock Up Hasil Penilaian*

Halaman Hasil Penilaian ini akan menampilkan penilaian dari proses belajar huruf dan kata yang telah dimasukkan oleh pengguna. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.44.



Gambar 5.44 *Mock Up Hasil Penilaian*

#### 5.1.6.13 Perancangan *Mock Up Perkembanganku*

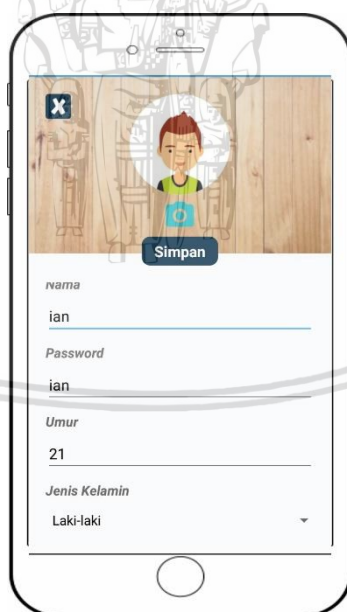
Halaman melihat perkembanganku ini akan menampilkan riwayat latihan yang telah dilakukan oleh pengguna. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.45.



Gambar 5.45 *Mock Up* Perkembanganku

#### 5.1.6.14 Perancangan *Mock Up* Edit Profil

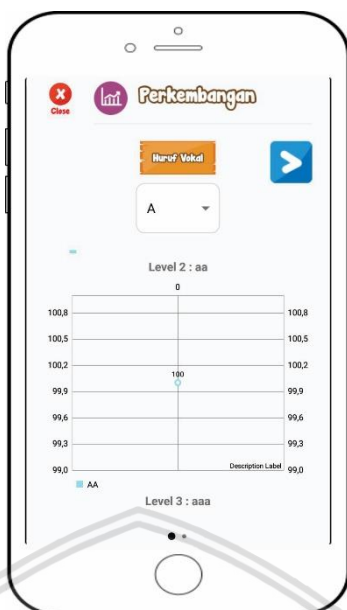
Halaman *edit* profil ini akan menampilkan kolom informasi pengguna dan pengguna bisa mengubah informasi pribadinya. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.46.



Gambar 5.46 *Mock Up* Edit Profil

#### 5.1.6.15 Perancangan *Mock Up* Perkembangan Huruf

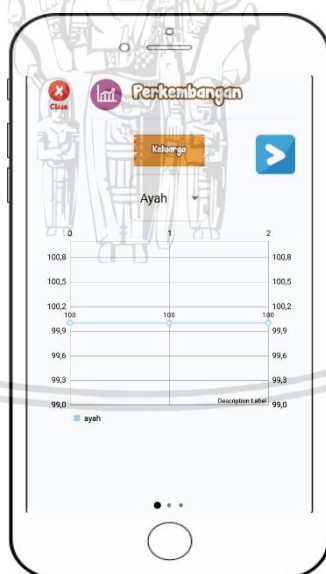
Halaman perkembangan huruf ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan huruf pengguna. Rancangan *mock up* halaman ini terdapat dalam Gambar 5.47.



Gambar 5.47 Mock Up Perkembangan Huruf

#### 5.1.6.16 Perancangan Mock Up Perkembangan Kata

Halaman perkembangan kata ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan kata pengguna. Rancangan *mock up* halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.48.



Gambar 5.48 Mock Up Perkembangan Kata

#### 5.1.7 Perancangan Basis Data

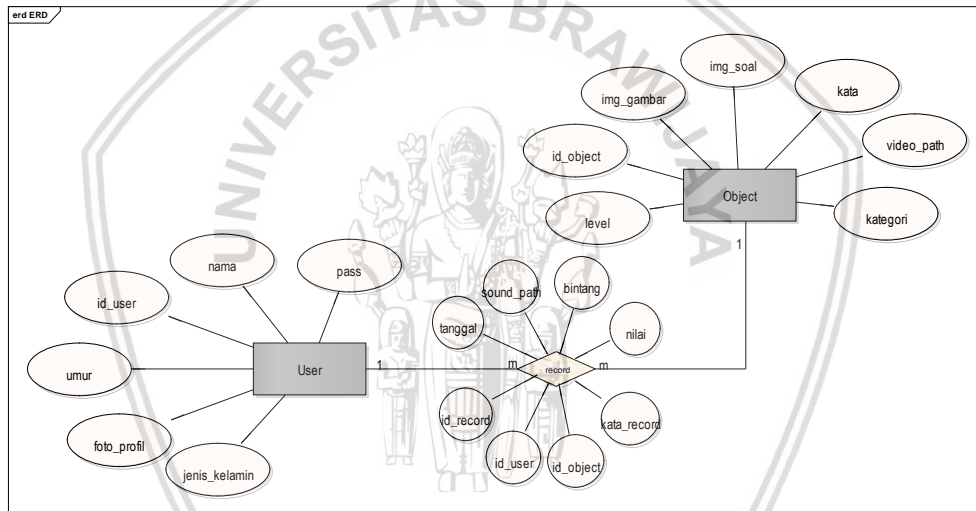
Data-data yang disimpan dan diperlukan oleh suatu sistem perlu untuk disusun secara sistematis, maka dari itu perlu adanya perancangan basis data. *Entity Relationship Diagram* atau yang bisa disingkat dengan ERD digunakan dalam penelitian ini sebagai bentuk rancangan data yang menggambarkan relasi antar objek atau entitas dalam *database*.



Dalam menyusun rancangan, terdapat 3 buah tabel yaitu yang pertama adalah tabel *user*, yang kedua adalah tabel *object*, dan yang ketiga adalah tabel *record*. Data-data yang berhubungan dengan pengguna aplikasi akan disimpan dalam tabel *user*. Sedangkan data-data yang berhubungan dengan objek latihan huruf dan kata yang ada dalam aplikasi disimpan dalam tabel *object*. Kemudian tabel *record* merupakan table yang muncul karena relasi dari dua tabel, yaitu relasi antara tabel *user* dan tabel *object*. Tabel *record* ini digunakan untuk menyimpan hasil rekaman latihan dari pengguna.

ERD aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu dapat dilihat dalam Gambar 5.49. Detail atribut dan contoh masukan nilai pada setiap atribut dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Pada penelitian ini, basis data yang digunakan adalah SQL (Structured Query Language). Setiap query sql yang dibutuhkan akan dibuatkan API, untuk mengakses *database* dari aplikasi perangkat bergerak, API dibuat dengan menggunakan *framework* Flight.



Gambar 5.49 ERD Aplikasi

Tabel 5.21 Data Atribut Dan Contoh Nilai

Nama Tabel	Atribut	Tipe, Lenght	Contoh Masukan
<i>user</i>	id_user	Int, 10	1
	nama	Varchar, 64	lan
	pass	Varchar, 10	lan
	umur	Int, 11	21
	jenis_kelamin	Varchar, 10	Laki-laki
	foto_profil	Int,32	2131231130

Tabel 5.22 Data Atribut Dan Contoh Nilai (lanjutan)

<i>object</i>	id_object	Varchar,32	b01
	img_gambar	Varchar, 225	https://celebycoder.000webhostapp.com/speechdeaf/api/file/image/img_kata_benda_baju.png
	img_soal	Varchar, 225	https://celebycoder.000webhostapp.com/speechdeaf/api/file/image/question_kata_benda_baju.png
	kata	Varchar, 32	Baju
	level	Int, 32	1
	kategori	Varchar, 32	Benda
	video_path	Varchar, 225	https://celebycoder.000webhostapp.com/speechdeaf/api/file/video/b01.mp4
<i>record</i>	id_record	Int,32	1
	tanggal	Varchar,32	05-07-2018 (13:55 WIB)
	id_user	Int,32	2
	id_object	Varchar, 32	hva2
	kata_record	Varchar, 225	aa
	nilai	Varchar, 32	100.0
	bintang	Varchar, 32	5.0
	sound_path	Varchar, 225	https://celebycoder.000webhostapp.com/speechdeaf/api/file/sound/05072018135513-recording.3gp

## 5.2 Implementasi

Tahap ini merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan beberapa proses, di antaranya: spesifikasi sistem, implementasi rancangan basis data yang sudah dibuat, implementasi antarmuka yang sudah didesain, dan implementasi kode program.

### 5.2.1 Spesifikasi Sistem

Aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu, dalam pengembangannya dikembangkan pada perangkat bergerak berbasis android, oleh karena itu spesifikasi sistem baik itu perangkat keras dan perangkat lunaknya harus mampu memenuhi spesifikasi untuk menjalankan Android Studio.

#### 5.2.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Android studio adalah *software* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu, untuk itu diperlukan perangkat keras yang memenuhi kriteria minimal yang diberikan oleh Android studio, seperti yang terlihat pada Tabel 5.18.

**Tabel 5.23 Spesifikasi Perangkat Keras Yang Dibutuhkan**

Nama Komponen	Spesifikasi Yang Direkomendasikan
<i>Disk Space</i> (Minimal)	2048 MB
<i>Memory</i> (Minimal)	3072 MB
<i>Display</i> (Minimal)	Resolusi 1280 x 800

Setelah aplikasi berhasil diimplementasikan dan siap untuk digunakan untuk keperluan pengujian dan pemakaian, maka diperlukan perangkat yang dapat menjalankannya, agar aplikasi berjalan secara optimal maka dibutuhkan perangkat bergerak dengan kriteria spesifikasi perangkat keras seperti terlihat pada Tabel 5.19.

**Tabel 5.24 Spesifikasi Perangkat Keras Perangkat Bergerak**

Nama Komponen	Spesifikasi Yang Dibutuhkan
<i>Processor</i>	Octacore A53, 1.3GHz
<i>Memory</i>	2GB RAM + 16GB ROM
<i>Display</i>	ARM Mali T720-MP3, 450MHz

#### 5.2.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

**Tabel 5.25 Spesifikasi Perangkat Lunak Mesin Pengembang**

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	- Microsoft® Windows® 7/8/10 (32- or 64-bit) - Mac® OS X® 10.10 (Yosemite) atau di atasnya - GNOME atau KDE desktop

Android studio memberikan spesifikasi perangkat lunak yang direkomendasikan untuk digunakan dalam proses pengembangan atau pembuatan aplikasi, spesifikasi yang diberikan terdapat pada Tabel 5.20.

Sedangkan perangkat lunak dari perangkat bergerak yang digunakan dalam penggunaan maupun pengujian aplikasi, memiliki spesifikasi yang direkomendasikan agar aplikasi berjalan secara optimal, spesifikasi yang diberikan terdapat pada Tabel 5.21.

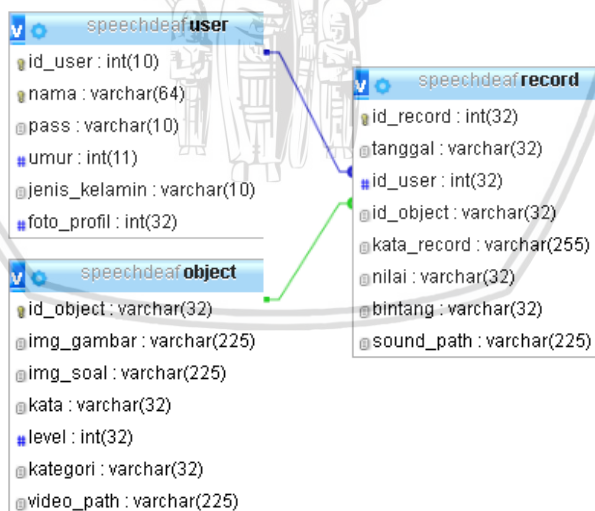
**Tabel 5.26 Spesifikasi Perangkat Lunak Mesin Instalasi**

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Android 5.0 (Lollipop) atau di atasnya
API	21 atau di atasnya

### 5.2.2 Implementasi Basis Data

Dalam mengimplementasikan basis data, acuan yang digunakan adalah rancangan basis data yang telah dibuat sebelumnya pada sub bab 5.1.7. Basis data diimplementasikan menggunakan *Database Management System* MySQL. Implementasi menghasilkan 3 buah tabel, yaitu tabel *user*, tabel *object* dan tabel *record*. Untuk rancangan *physical data model* dari *database* aplikasi terdapat dalam Gambar 5.50.

Data-data yang berhubungan dengan pengguna aplikasi akan disimpan dalam tabel *user*. Implementasi tabel *user* terdapat dalam Gambar 5.51.



**Gambar 5.50 Physical Data Model**

Sedangkan data-data yang berhubungan dengan objek latihan huruf dan kata yang ada dalam aplikasi disimpan dalam tabel *object*. Implementasi tabel *object* terdapat dalam Gambar 5.52.

Tabel *record* digunakan untuk menyimpan data hasil rekaman latihan dari pengguna. Implementasi tabel *record* terdapat dalam Gambar 5.53.



#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	id_user	int(10)			No	None	AUTO_INCREMENT
2	nama	varchar(64)			No	None	
3	pass	varchar(10)			No	None	
4	umur	int(11)			No	None	
5	jenis_kelamin	varchar(10)			No	None	
6	foto_profil	int(32)			No	None	

Gambar 5.51 Implementasi Tabel User

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	id_object	varchar(32)			No	None	
2	img_gambar	varchar(225)			No	None	
3	img_soal	varchar(225)			No	None	
4	kata	varchar(32)			No	None	
5	level	int(32)			No	None	
6	kategori	varchar(32)			No	None	
7	video_path	varchar(225)			No	None	

Gambar 5.52 Implementasi Tabel Object

### 5.2.3 Implementasi Kode Program

Dalam sub bab ini berisi tentang pembahasan kode program yang diimplementasikan ke dalam aplikasi. Kode program yang akan ditampilkan dalam sub bab ini berasal dari beberapa proses dari fitur-fitur yang dianggap berperan penting dalam aplikasi. Kode program menggunakan bahasa pemrograman java dan menggunakan bahasa XML untuk membuat antarmuka aplikasi. Proses implementasi menggunakan software Android Studio.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	id_record	int(32)			No	None	AUTO_INCREMENT
2	tanggal	varchar(32)			No	None	
3	id_user	int(32)			No	None	
4	id_object	varchar(32)			No	None	
5	kata_record	varchar(255)			No	None	
6	nilai	varchar(32)			No	None	
7	bintang	varchar(32)			No	None	
8	sound_path	varchar(225)			No	None	

Gambar 5.53 Implementasi Tabel Record

#### 5.2.3.1 Implementasi Kode Program Memasukkan Suara

Berikut adalah kode program untuk melakukan masukan suara dari pengguna, sampai pada proses *voice recognition* menggunakan Google Speech. Kode program memasukkan suara ini ada pada 2 activity yaitu TestSpeechHurufActivity untuk masukan huruf dan TestSpeechKataActivity untuk



masuk kata. Dalam Kode 5.2.1 dijelaskan tentang proses memasukkan suara pengguna pada masukan huruf.

```

1 public void initRecognitionIntent() {
2     speech =
3     SpeechRecognizer.createSpeechRecognizer(this);
4     speech.setRecognitionListener(this);
5     recognizerIntent = new
6     Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
7
8     recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_P
9     REFERENCE, "id-ID");
10
11    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_M
12    ODEL, RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);
13
14    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_SPEECH_INP
15    UT_POSSIBLY_COMPLETE_SILENCE_LENGTH_MILLIS, 4000000);
16
17    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_SPEECH_INP
18    UT_COMPLETE_SILENCE_LENGTH_MILLIS, 4000000);
19
20    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_SPEECH_INP
21    UT_MINIMUM_LENGTH_MILLIS, 500);
22
23    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_MAX_RESULT
24    S, 3);
25 }
26
27 public void showDialogSpeechInput() {
28     dialogSpeechInput.show();
29     speech.startListening(recognizerIntent);
30 }

```

### Kode 5.2.1 Kode Program Memasukkan Suara

Penjelasan dalam Kode 5.2.1 dibahas setiap baris dengan penjelasan berikut:

1. Pada baris 1 merupakan nama *method* / fungsi beserta tipe data dan tingkat akses dari fungsi dengan nama *initRecognitionIntent()*. *Method* ini berfungsi untuk mengatur objek *speech* dari *class SpeechRecognizer*, yang akan digunakan untuk menangkap dan memproses masukan suara dari pengguna.
2. Pada baris 2 adalah proses untuk mengatur objek *speech* dari *class SpeechRecognizer*.
3. Pada baris 3 adalah proses untuk mengatur listener pada objek *speech* yang telah dibuat sebelumnya. Listener ini akan menangkap perubahan-perubahan dalam bentuk *state* yang akan terjadi sewaktu proses masukan suara berjalan.
4. Pada baris 4 adalah proses instansiasi objek *recognizerIntent* dari *class Intent* dengan memberikan aksi khusus yaitu untuk *speech recognize*.
5. Pada baris 5 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai bahasa yang akan digunakan.
6. Pada baris 6 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai model bahasa yang akan digunakan.



7. Pada baris 7 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai waktu kemungkinan masukkan suara selesai.
8. Pada baris 8 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai waktu diam setelah masukkan suara selesai.
9. Pada baris 9 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai waktu minimal masukkan suara.
10. Pada baris 10 adalah proses untuk memberikan pengaturan tambahan pada objek *intent* yang telah dibuat mengenai jumlah hasil dari proses *recognize* suara.
11. Pada baris 12 merupakan nama *method* / fungsi dengan tipe data dan tingkatan akses dari fungsi `showDialogSpeechInput()`. *Method* ini secara garis besar akan menampilkan dialog yang telah dibuat sebelumnya dan memulai proses *listening* suara pengguna.
12. Pada baris 13 adalah *code* untuk menampilkan dialog yang telah dibuat sebelumnya.
13. Pada baris 14 adalah *code* untuk memulai proses *listening* masukkan suara pengguna.

### 5.2.3.2 Implementasi Kode Program Merekam Suara

Berikut adalah kode program untuk merekam suara ketika pengguna sedang melakukan masukkan suara. Dalam Kode 5.2.2 akan dijelaskan kode program untuk merekam suara pengguna.

```

1 private void startRecording() {
2     mRecorder = new MediaRecorder();
3     mRecorder.setAudioSource(MediaRecorder.AudioSource.MIC);
4     mRecorder.setOutputFormat(MediaRecorder.OutputFormat.THREE
5         _GPP);
6     fileName =
7         Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath(
8             ) + "/recording-" + idUser + "-" + namaUser + ".3gp";
9
10    mRecorder.setOutputFile(fileName);
11
12    mRecorder.setAudioEncoder(MediaRecorder.AudioEncoder.AMR_N
13        B);
14
15    try {
16        mRecorder.prepare();
17        mRecorder.start();
18        isRecording = true;
19    } catch (IOException e) {
20        e.printStackTrace();
21    }
22 }

```

**Kode 5.2.2 Kode Program Merekam Suara**

Dalam Kode 5.2.2 adalah potongan kode program untuk merekam suara. Penjelasan dalam Kode 5.2.2 dibahas setiap baris dengan penjelasan berikut:

1. Pada baris 1 merupakan nama *method* / fungsi beserta tipe data dan tipe akses nya, dengan nama *startRecording()*.
2. Pada baris 2 adalah proses instansiasi sebuah objek dari class *MediaRecorder* dengan nama *mRecorder*.
3. Pada baris 3 adalah proses untuk memberikan sumber *audio* yang bisa didapatkan, dengan memanggil fungsi *setAudioSource* dari objek *mRecorder*. Sumber yang bisa didapatkan adalah dari *MIC device*.
4. Pada baris 4 adalah proses untuk mengatur format tipe *file output* yang dihasilkan, dengan memanggil fungsi *setOutputFormat* dari objek *mRecorder*. format tipe yang diatur adalah *3gp*.
5. Pada baris 5 adalah variabel untuk memberikan nama file hasil rekaman.
6. Pada baris 6 adalah proses untuk mengatur nama file hasil rekaman, dengan memanggil fungsi *setOutputFile* pada objek *mRecorder*.
7. Pada baris 7 adalah proses untuk mengatur *audio encoder* dari *audio* yang akan kita rekam.
8. Pada baris 8-14 adalah proses untuk menjalankan rekaman dari objek *mRecorder* yang telah dibuat, *code* dibungkus dengan *try catch* agar menghindari *crash* aplikasi yang menyebabkan aplikasi berhenti berjalan.

### 5.2.3.3 Impelementasi Kode Program Memutar Video

Berikut adalah kode program untuk memutar video untuk melihat video pembelajaran. Dalam Kode 5.2.3 akan dijelaskan kode program untuk memutar video.

1	<code>FullscreenVideoLayout videoLayout;</code>
2	<code>public void onClick(View view) {</code>
3	<code>....</code>
4	<code>    } else if (view == imgVideo) {</code>
5	<code>        setAnimationInView(imgVideo);</code>
6	<code>        presenter.showDialogVideo(video_path);</code>
7	<code>    }</code>
8	<code>public void showDialogVideo(String video_path) {</code>
9	<code>    ....</code>
10	<code>    Uri videoUri = Uri.parse(video_path);</code>
11	<code>    try {</code>
12	<code>        videoLayout.setVideoURI(videoUri);</code>
13	<code>    } catch (IOException e) {</code>
14	<code>        e.printStackTrace();</code>
15	<code>    }</code>

**Kode 5.2.3 Kode Program Memutar Video**

Dalam Kode 5.2.3 adalah potongan kode program untuk memutar video. Penjelasan dalam Kode 5.2.3 dibahas setiap baris dengan penjelasan berikut:

1. Pada baris 1 adalah yang pertama dilakukan, yaitu membuat objek dari kelas *FullscreenVideoLayout*. *FullscreenVideoLayout* adalah library tambahan yang

digunakan dalam aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu. Dengan memakai library ini maka kita bisa dengan mudah memutar video dengan penggunaan kode program yang sedikit.

2. Pada baris 2-7 adalah proses mengatur listener ketika tombol video ditekan.
3. Pada baris 8 merupakan nama *method* / fungsi dengan tipe data dan tingkat akses dari fungsi *showDialogVideo*.
4. Pada baris 9 adalah pembuatan uri yang akan diisi dengan *link url* alamat video pembelajaran.
5. Pada baris 10-14 adalah proses untuk menampilkan video dengan alamat *link* yang sudah diatur sebelumnya. Dibungkus dengan *try catch* untuk menghindari *crash* yang menyebabkan aplikasi berhenti.

#### 5.2.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka mengacu kepada rancangan *mock up* aplikasi yang telah dibuat.

##### 5.2.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman *SplashScreen*

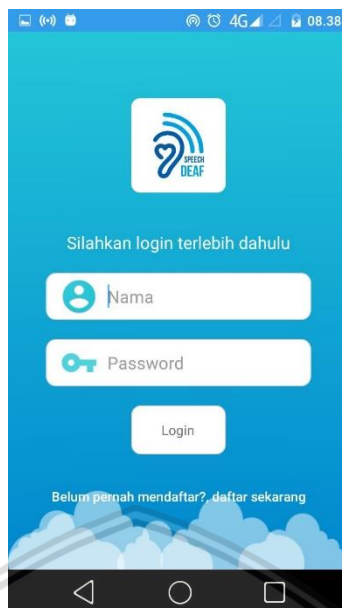
Ketika pengguna menjalankan aplikasi, maka halaman yang pertama ditampilkan adalah halaman *splashscreen*. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.54.



Gambar 5.54 Implementasi Halaman *Splashscreen*

##### 5.2.4.2 Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman *Login*

Halaman *Login* ini akan menampilkan kolom nama dan *password* untuk masuk kedalam aplikasi. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.55.



Gambar 5.55 Implementasi Halaman *Login*

#### 5.2.4.3 Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman *Register*

Halaman *Register* ini akan menampilkan kolom masukkan informasi untuk membuat akun pengguna. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.56.



Gambar 5.56 Implementasi Halaman *Register*

#### 5.2.4.4 Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman *Menu Utama*

Halaman menu utama (*Home*) ini merupakan halaman yang pertama ditampilkan oleh aplikasi ketika pengguna sudah pernah *login* kedalam aplikasi, jika sebelumnya masih *login* ke dalam aplikasi, dan jika sebelumnya belum

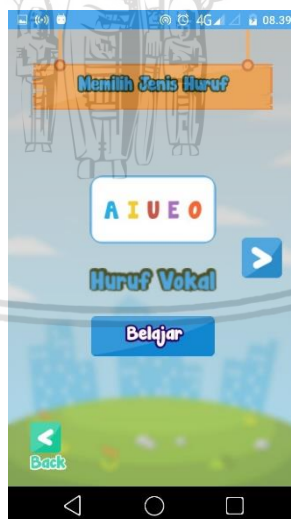
pernah atau sudah melakukan *logout* maka pengguna akan diarahkan kehalaman *login*. Pada halaman ini terdapat list menu yang ada di aplikasi. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.57.



Gambar 5.57 Implementasi Halaman Menu Utama

#### 5.2.4.5 Implementasi Antarmuka Pengguna Memilih Jenis Huruf

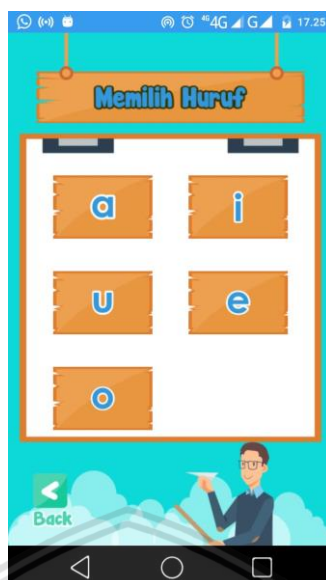
Halaman memilih jenis huruf ini akan, ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf vokal dan isyarat dan fitur belajar pengucapan huruf konsonan dan isyarat, yang akan menampilkan pilihan jenis huruf yang akan dipelajari. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.58.



Gambar 5.58 Implementasi Halaman Memilih Jenis Huruf

#### 5.2.4.6 Implementasi Antarmuka Pengguna Memilih Huruf

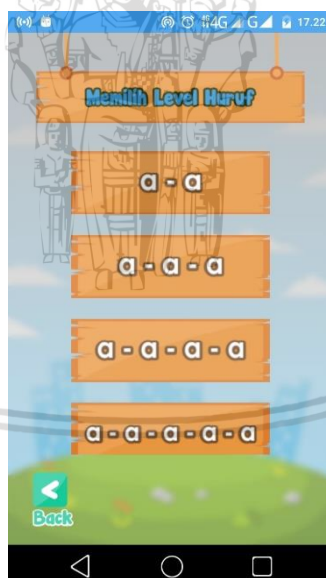
Halaman memilih huruf ini akan menampilkan pilihan huruf-huruf yang bisa dipelajari. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.59.



Gambar 5.59 Implementasi Halaman Memilih Huruf

#### 5.2.4.7 Implementasi Antarmuka Pengguna Memilih Level Huruf

Halaman memilih *level* huruf ini akan menampilkan pilihan tingkatan atau *level* huruf-huruf yang bisa dipelajari. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.60.

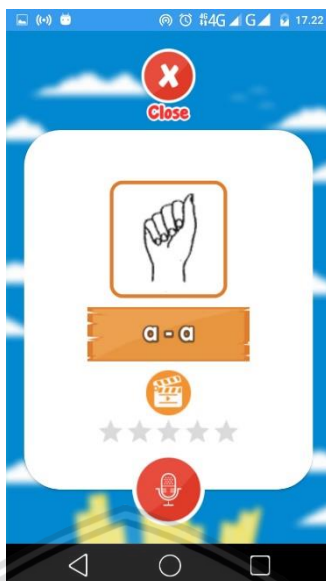


Gambar 5.60 Implementasi Halaman Memilih Level Huruf

#### 5.2.4.8 Implementasi Antarmuka Pengguna Belajar Huruf

Halaman pengguna belajar huruf ini ada di dalam fitur belajar pengucapan huruf, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar isyarat huruf dan contoh pengucapan dalam bentuk video. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.61.





Gambar 5.61 Implementasi Halaman Belajar Huruf

#### 5.2.4.9 Implementasi Antarmuka Pengguna Kategori Kata

Halaman pengguna kategori kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kategori yang tersedia. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.62.



Gambar 5.62 Implementasi Halaman Kategori Kata

#### 5.2.4.10 Implementasi Antarmuka Pengguna Memilih Kata

Halaman pengguna memilih kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan pilihan kata yang tersedia. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.63.



Gambar 5.63 Implementasi Halaman Memilih Kata

#### 5.2.4.11 Implementasi Antarmuka Pengguna Belajar Kata

Halaman belajar kata ini ada di dalam fitur belajar pengucapan kata, halaman ini akan menampilkan tombol untuk memasukkan suara pengguna, gambar kata yang dimaksud dan contoh pengucapan dalam bentuk video. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.64.



Gambar 5.64 Implementasi Halaman Belajar Kata

#### 5.2.4.12 Implementasi Antarmuka Pengguna Hasil Penilaian

Pada halaman ini akan menampilkan penilaian dari proses belajar huruf dan kata yang telah dimasukkan oleh pengguna. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.65.



Gambar 5.65 Implementasi Halaman Hasil Penilaian

#### 5.2.4.13 Implementasi Antarmuka Pengguna Perkembanganku

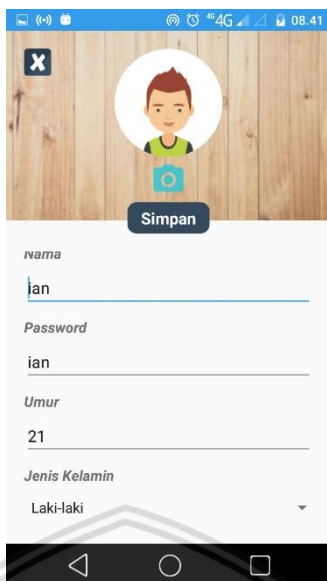
Halaman melihat perkembanganku ini akan menampilkan riwayat latihan yang telah dilakukan oleh pengguna. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.66.



Gambar 5.66 Implementasi Halaman Perkembanganku

#### 5.2.4.14 Implementasi Antarmuka Pengguna Edit Profil

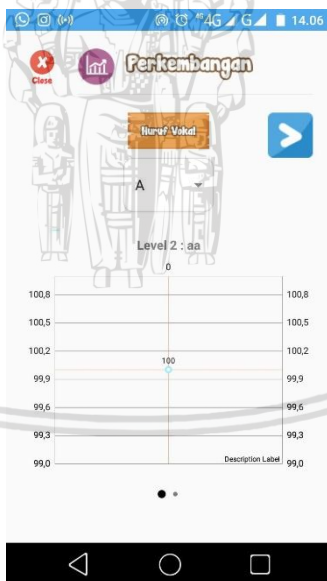
Halaman edit profil ini akan menampilkan kolom informasi pengguna dan pengguna bisa mengubah informasi pribadinya. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.67.



Gambar 5.67 Implementasi Halaman Edit Profil

**5.2.4.15 Implementasi Antarmuka Pengguna Perkembangan Huruf**

Halaman perkembangan huruf ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan huruf pengguna. Implementasi halaman ini dapat dilihat dalam Gambar 5.68.

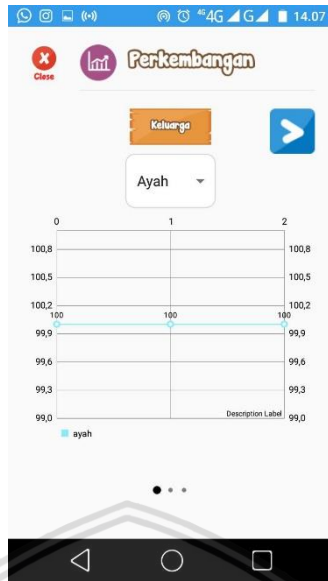


Gambar 5.68 Implementasi Halaman Perkembangan Huruf

**5.2.4.16 Implementasi Antarmuka Pengguna Perkembangan Kata**

Halaman perkembangan kata ini akan menampilkan grafik informasi perkembangan riwayat latihan belajar pengucapan kata pengguna. Implementasi halaman ini terdapat dalam Gambar 5.69.





Gambar 5.69 Implementasi Halaman Perkembangan Kata



## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Dalam bab ini, akan dilakukan tahapan pengujian aplikasi yang sudah dibuat dan menganalisis hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan. Dalam menguji aplikasi akan dilakukan beberapa kegiatan di antaranya adalah menguji kebutuhan-kebutuhan fungsional aplikasi, menguji kebutuhan-kebutuhan non fungsional aplikasi.

### 6.1 Pengujian

Tahap pengujian dimaksudkan untuk menemukan kesalahan yang mungkin dapat terjadi dalam aplikasi. Dalam melakukan pengujian digunakan 2 perangkat bergerak dengan spesifikasi perangkat keras yang berbeda, dan satu emulator bawaan Android studio sendiri.

**Tabel 6.1 Spesifikasi Perangkat Keras Android Himax M22**

<b>CPU</b>	Octacore A53, 1.3 Ghz
<b>Kapasitas RAM</b>	2 GB RAM
<b>Kapasitas Memori</b>	16 GB
<b>GPU</b>	ARM Mali T720-MP3, 450Mhz
<b>Resolusi Layar</b>	720 x 1280 pixels
<b>Densitas Resolusi</b>	320 dpi

Pada Tabel 6.1 terdapat spesifikasi perangkat keras Himax M22 untuk pengujian aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*). Dengan perbedaan spesifikasi yang ada tentunya mempengaruhi kinerja aplikasi.

**Tabel 6.2 Spesifikasi Perangkat Keras Oppo F5**

<b>CPU</b>	Octacore A53, 1.3 Ghz
<b>Kapasitas RAM</b>	4 GB RAM
<b>Kapasitas Memori</b>	24 GB
<b>GPU</b>	ARM Mali G71
<b>Resolusi Layar</b>	1080 x 2160 pixels
<b>Densitas Resolusi</b>	402 dpi

Pada Tabel 6.2 terdapat spesifikasi perangkat keras Oppo untuk pengujian aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*). Dengan perbedaan spesifikasi yang ada tentunya mempengaruhi kinerja aplikasi.

**Tabel 6.3 Spesifikasi Perangkat Keras Emulator Android Studio**

<b>CPU</b>	Multicore CPU
<b>Kapasitas RAM</b>	1536 MB RAM
<b>Kapasitas Memori</b>	800 MB
<b>GPU</b>	Auto
<b>Resolusi Layar</b>	1080 x 1920 pixels



**Tabel 6.4 Spesifikasi Perangkat Keras Emulator Android Studio (lanjutan)**

<b>Densitas Resolusi</b>	420 dpi
--------------------------	---------

Pada Tabel 6.3 terdapat spesifikasi perangkat keras emulator android studio untuk pengujian aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*). Dengan perbedaan spesifikasi yang ada tentunya mempengaruhi kinerja aplikasi.

Untuk spesifikasi perangkat lunak dari perangkat keras yang digunakan sebagai pengujian terdapat pada Tabel 6.4 berikut ini:

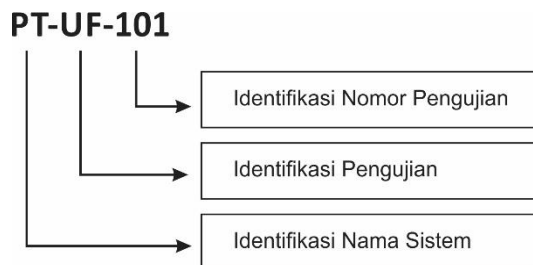
**Tabel 6.5 Spesifikasi Sistem Operasi Perangkat Keras**

<b>Tipe Perangkat Keras</b>	<b>Sistem Operasi</b>
Himax M22	Android 6.0 (Marshmallow)
Oppo F5	Android 7.0 (Nougat)
Android Emulator	Android 5.1 (Lolipop)

### 6.1.1 Pengujian Fungsional

Pada pengujian fungsional atau bisa disebut dengan pengujian validasi, hasil analisis kebutuhan merupakan acuan untuk melakukan pengujian validasi. Hal yang pertama dilakukan adalah membuat kombinasi kondisi *input* yang selanjutnya akan disebut dengan kasus uji. dan selanjutnya melakukan pengujian berdasarkan acuan kebutuhan fungsional. Dalam melakukan pengujian fungsional ini menggunakan metode *blackbox*.

Dalam melakukan pengujian fungsional yang pertama dilakukan adalah mendeskripsikan kasus uji terlebih dulu, kemudian dilakukan pengujian aplikasi pada perangkat yang sudah disediakan, dan setelah itu hasil yang didapatkan akan dibandingkan dengan kasus uji yang telah dibuat. Pada pengujian fungsional digunakan perangkat Himax M22. Setiap kasus uji akan memiliki aturan penomoran, yang terdapat dalam Gambar 6.1. Sedangkan untuk kasus uji terdapat pada Tabel 6.5, pada Tabel 6.6, pada Tabel 6.7, pada Tabel 6.8, pada Tabel 6.9, pada Tabel 6.10, pada Tabel 6.11, pada Tabel 6.12, pada Tabel 6.13, pada Tabel 6.14, pada Tabel 6.15, pada Tabel 6.16, pada Tabel 6.17, pada Tabel 6.18.



**Gambar 6.1 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Fungsional**

Tabel 6.6 Kasus Uji *Login* Gagal

Nomor Kasus Uji	PT-UF-111
Nama Kasus Uji	Kasus Uji <i>Login</i> Gagal
Kode Kebutuhan	FPT-12

Tabel 6.7 Kasus Uji *Login* Gagal (lanjutan)

Tujuan Pengujian	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman awal setelah pengguna <i>login</i> dengan nama dan <i>password</i> yang benar
Kasus Uji	Dalam menguji aplikasi dilakukan menggunakan <i>input</i> nama dan <i>password</i> yang tidak benar
Prosedur Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguji menjalankan aplikasi pelatihan bahasa (<i>Speech Deaf</i>) dan masuk ke halaman <i>login</i></li> <li>2. Penguji menggunakan nama dan <i>password</i> yang salah ketika login</li> </ol>
Hasil Yang Diharapkan	Akan ditampilkan informasi <i>login</i> gagal oleh sistem, periksa kembali nama dan <i>password</i> anda

Tabel 6.8 Kasus Uji *Login*

Nomor Kasus Uji	PT-UF-112
Nama Kasus Uji	Kasus Uji <i>Login</i>
Kode Kebutuhan	FPT-12
Tujuan Pengujian	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman awal setelah pengguna <i>login</i> dengan nama dan <i>password</i> yang benar
Kasus Uji	Dalam menguji aplikasi dilakukan menggunakan nama dan <i>password</i> yang benar
Prosedur Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguji menjalankan aplikasi pelatihan bahasa (<i>Speech Deaf</i>) dan masuk ke halaman <i>login</i></li> <li>2. Penguji menggunakan nama dan <i>password</i> yang benar</li> </ol>
Hasil Yang Diharapkan	Halaman menu utama akan ditampilkan oleh sistem

Tabel 6.9 Kasus Uji *Register*

Nomor Kasus Uji	PT-UF-122
-----------------	-----------

Tabel 6.10 Kasus Uji *Register* (lanjutan)

<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji <i>Register</i>
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-13
<b>Tujuan Pengujian</b>	untuk menguji apakah sistem dapat mendaftarkan akun pengguna yang belum terdaftar
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan mengisikan kolom pendaftaran
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguji membuka aplikasi pelatihan bahasa (<i>Speech Deaf</i>) dan masuk ke halaman <i>login</i></li> <li>2. Penguji menekan tombol belum pernah mendaftar?, daftar sekarang</li> <li>3. Penguji mengisikan kolom pendaftaran</li> <li>4. Penguji menekan tombol daftar</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan informasi berhasil mendaftar

Tabel 6.11 Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Vokal

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-131
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Vokal
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-01
<b>Tujuan Pengujian</b>	untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman belajar pengucapan huruf vokal dan bisa memproses masukan suara dari pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan memasukkan suara penguji
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang pada menu awal</li> <li>2. Pengguna menekan belajar huruf</li> <li>3. Pengguna menekan belajar huruf vokal</li> <li>4. Pengguna menekan huruf yang ingin dipelajari</li> <li>5. Pengguna menekan tingkatan vokal</li> <li>6. Pengguna menekan tombol masukkan mic</li> <li>7. Pengguna memasukkan suara kedalam aplikasi</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna

Tabel 6.12 Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Konsonan

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-141
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Konsonan
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-02
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman belajar pengucapan huruf konsonan dan bisa memproses masukan suara dari pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan memasukkan suara penguji
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang di menu awal</li> <li>2. Pengguna menekan belajar huruf</li> <li>3. Pengguna menekan belajar huruf konsonan</li> <li>4. Pengguna menekan huruf yang ingin dipelajari</li> <li>5. Pengguna menekan tingkatan konsonan</li> <li>6. Pengguna menekan tombol masukkan mic</li> <li>7. Pengguna memasukkan suara kedalam aplikasi</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna

Tabel 6.13 Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-151
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-03
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman belajar pengucapan kata dasar dan bisa memproses masukan suara dari pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan memasukkan suara penguji
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada menu awal</li> <li>2. Pengguna memilih menu belajar kata</li> <li>3. Pengguna memilih kategori yang diinginkan</li> <li>4. Pengguna memilih kata-kata dasar yang ingin dipelajari</li> <li>5. Pengguna menekan tombol masukkan mic</li> <li>6. Pengguna memasukkan suara kedalam aplikasi</li> </ol>

Tabel 6.14 Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar (lanjutan)

<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari kata yang dipilih pengguna
------------------------------	--

Tabel 6.15 Kasus Uji Melihat Perkembangan Huruf

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-161
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Melihat Perkembangan Huruf
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-04
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman perkembangan huruf
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan memilih huruf yang ingin dilihat perkembangannya
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna sedang di menu awal</li> <li>2. Pengguna memilih menu Perkembanganku</li> <li>3. Pengguna memilih perkembangan huruf</li> <li>4. Pengguna memilih huruf yang ingin dilihat perkembangannya</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan perkembangan latihan huruf yang dilakukan oleh pengguna

Tabel 6.16 Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-171
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-05
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan halaman perkembangan kata
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan memilih kata yang ingin dilihat perkembangannya
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada menu awal</li> <li>2. Pengguna memilih menu Perkembanganku</li> <li>3. Pengguna memilih perkembangan kata</li> <li>4. Pengguna memilih kata yang ingin dilihat perkembangannya</li> </ol>

Tabel 6.17 Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata (lanjutan)

<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem menampilkan perkembangan latihan kata yang dilakukan oleh pengguna
------------------------------	---

Tabel 6.18 Kasus Uji Merekam Suara

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-181
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Merekam Suara
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-06
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat merekam suara pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan menekan tombol <i>play</i> pada <i>pop up dialog</i> hasil penilaian
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada halaman belajar pengucapan setelah pengguna memasukkan suara, akan keluar <i>pop up dialog</i> hasil penilaian</li> <li>2. Pengguna menekan tombol <i>play</i></li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem dapat memutar hasil rekaman pengguna pada saat memasukkan suara

Tabel 6.19 Kasus Uji Memutar Suara

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-191
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Memutar Suara
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-07
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat memutar suara hasil latihan pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Dengan menekan salah satu riwayat latihan yang telah dilakukan pengguna pada halaman perkembanganku
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada halaman perkembanganku</li> <li>2. Pengguna menekan salah satu riwayat latihan pengguna</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem dapat memutar hasil rekaman riwayat latihan yang telah dilakukan pengguna



Tabel 6.20 Kasus Uji Memasukkan Suara

Nomor Kasus Uji	PT-UF-210
Nama Kasus Uji	Kasus Uji Memasukkan Suara
Kode Kebutuhan	FPT-08
Tujuan Pengujian	Untuk menguji apakah sistem dapat menerima masukkan suara dari pengguna
Kasus Uji	Pengujian dilakukan dengan memasukkan suara penguji
Prosedur Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada halaman belajar pengucapan</li> <li>2. Pengguna menekan tombol masukkan <i>mic</i></li> <li>3. Pengguna memasukkan suara ke dalam aplikasi</li> </ol>
Hasil Yang Diharapkan	Sistem dapat memproses suara dengan <i>voice recognition</i> dan menampilkan hasil penilaian suara

Tabel 6.21 Kasus Uji Memutar Video

Nomor Kasus Uji	PT-UF-221
Nama Kasus Uji	Kasus Uji Memutar Video
Kode Kebutuhan	FPT-09
Tujuan Pengujian	Untuk menguji apakah sistem dapat memutar video pembelajaran
Kasus Uji	Dengan menekan tombol video
Prosedur Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada halaman belajar pengucapan</li> <li>2. Pengguna menekan tombol video yang tersedia</li> <li>3. Sistem menampilkan <i>pop up dialog</i> berisi <i>media player</i></li> <li>4. Pengguna menekan tombol <i>play</i></li> </ol>
Hasil Yang Diharapkan	Sistem dapat memutar video

Tabel 6.22 Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan

Nomor Kasus Uji	PT-UF-231
Nama Kasus Uji	Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan
Kode Kebutuhan	FPT-10

Tabel 6.23 Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan (lanjutan)

<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji apakah sistem dapat menampilkan semua riwayat latihan yang pernah dilakukan oleh pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan menekan tombol menu perkembanganku
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada menu utama</li> <li>2. Pengguna menekan tombol menu perkembanganku</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem dapat menampilkan riwayat latihan

Tabel 6.24 Kasus Uji Edit Profil

<b>Nomor Kasus Uji</b>	PT-UF-241
<b>Nama Kasus Uji</b>	Kasus Uji Edit Profil
<b>Kode Kebutuhan</b>	FPT-13
<b>Tujuan Pengujian</b>	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat mengubah informasi pengguna
<b>Kasus Uji</b>	Pengujian dilakukan dengan mengubah salah satu kolom umur pengguna
<b>Prosedur Pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna berada pada menu utama</li> <li>2. Pengguna memilih menu perkembanganku</li> <li>3. Pengguna memilih tombol setting</li> <li>4. Pengguna mengubah informasi umur miliknya, dan menekan tombol simpan</li> </ol>
<b>Hasil Yang Diharapkan</b>	Sistem dapat mengubah informasi pengguna

### 6.1.2 Pengujian Non Fungsional

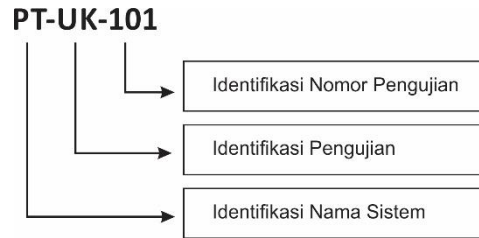
Pada pengujian non fungsional ini dilakukan dua pengujian, yaitu menguji kompatibilitas aplikasi (*Compatibility*) dan menguji usabilitas aplikasi (*usability*).

#### 6.1.2.1 Pengujian *Compatibility*

Pengujian kompatibilitas (*Compatibility*) pada dasarnya mengacu kepada pengujian validasi, yaitu aplikasi akan diuji coba, apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak berfungsi, pengujian ini dilakukan dengan cara menguji coba aplikasi di perangkat yang berbeda-beda, baik itu dari sisi perangkat keras

ataupun perangkat lunak. Penilaian hasil pengujian ini akan dinilai valid jika semua kasus uji yang telah dibuat dapat berjalan pada semua perangkat yang diujikan, dan akan dinilai tidak valid jika ada kasus uji yang tidak dapat berjalan pada salah satu perangkat yang diuji coba.

Setiap kasus uji memiliki aturan penomoran, seperti yang terdapat dalam Gambar 6.2.



**Gambar 6.2 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Kompatibilitas**

Nomor Kasus Uji	Nama Kasus Uji	Hasil Yang Diharapkan
PT-UK-101	<i>Login</i>	Sistem dapat masuk ke halaman <i>login</i> dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-102	<i>Register</i>	Sistem dapat masuk ke halaman <i>Register</i> dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-103	Menu utama ( <i>Home</i> )	Sistem dapat masuk ke halaman menu utama ( <i>Home</i> ) dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-104	Memilih jenis huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih jenis huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-105	Memilih huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-106	Memilih level huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih level huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-107	Belajar huruf	Sistem dapat masuk ke halaman belajar huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-108	Memilih kategori kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih kategori kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan

**Gambar 6.3 Aturan Penomoran Kasus Uji Pengujian Kompatibilitas (lanjutan)**

PT-UK-109	Memilih kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-110	Belajar kata	Sistem dapat masuk ke halaman belajar kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-111	Menu perkembanganku	Sistem dapat masuk ke halaman perkembanganku dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-112	Edit profil	Sistem dapat masuk ke halaman <i>edit</i> profil dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-113	Melihat perkembangan huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih perkembangan huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan
PT-UK-114	Melihat perkembangan kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih perkembangan kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan

#### **6.1.2.2 Pengujian Usability**

Pengujian *Usability* adalah pengujian yang dilakukan untuk memastikan aplikasi perangkat bergerak (*mobile device*) mudah digunakan dan memberikan pengalaman yang baik kepada pengguna. Untuk menguji *usability*, pengguna akan diberikan kuesioner, setelah pengguna mencoba aplikasi dengan beberapa tugas yang akan diberikan sebelumnya. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner yang mengikuti *System Usability Scale (SUS)*.

Kuesioner yang diberikan berisi 10 pertanyaan yang memberikan pandangan global tentang penilaian subyektivitas dari *usability*. Pertanyaan dijawab dengan menggunakan poin skala 1-5 mulai dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju. Untuk pertanyaan nomor 1, nomor 3, nomor 5, nomor 7, dan nomor 9 perhitungannya adalah skor yang diberikan dikurangi 1, dan untuk pertanyaan nomor 2, nomor 4, nomor 6, nomor 8 dan nomor 10 perhitungannya adalah 5 dikurangi skor yang diberikan. Jika sudah, semua dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan. Daftar pertanyaan dari kuesioner dapat dilihat dalam lampiran A.

## 6.2 Hasil Pengujian

Pada bagian ini akan disajikan hasil pengujian yang telah dilakukan.

### 6.2.1 Hasil Pengujian Fungsional

Pada hasil pengujian fungsional terhadap aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*) ini akan disajikan dalam bentuk tabel. Pengujian fungsional ini diuji pada perangkat keras Himax M22. Berikut hasil pengujian fungsional ada pada Tabel 6.19.

**Tabel 6.25 Hasil Pengujian Fungsional**

Nomor Kasus Uji	Nama Kasus Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
PT-UF-111	Kasus Uji <i>Login</i> Gagal	Akan ditampilkan informasi <i>login</i> gagal oleh sistem, periksa kembali nama dan <i>password</i> anda	Sistem menampilkan informasi <i>login</i> gagal, periksa kembali nama dan <i>password</i> anda.	Valid
PT-UF-112	Kasus Uji <i>Login</i>	Halaman menu utama akan ditampilkan oleh sistem	Sistem menampilkan halaman menu utama ( <i>Home</i> )	Valid
PT-UF-122	Kasus Uji <i>Register</i>	Sistem menampilkan informasi berhasil mendaftar	Sistem menampilkan informasi berhasil mendaftar	Valid
PT-UF-131	Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Vokal	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna	Valid
PT-UF-141	Kasus Uji Belajar Pengucapan Huruf Konsonan	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari huruf yang dipilih pengguna	Valid
PT-UF-151	Kasus Uji Belajar Pengucapan Kata Dasar	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari kata yang dipilih pengguna	Sistem menampilkan hasil penilaian suara dari kata yang dipilih pengguna	Valid

Tabel 6.26 Hasil Pengujian Fungsional (lanjutan)

PT-UF-161	Kasus Uji Melihat Perkembangan Huruf	Sistem menampilkan perkembangan latihan huruf yang dilakukan oleh pengguna	Sistem menampilkan perkembangan latihan huruf yang dilakukan oleh pengguna	Valid
PT-UF-171	Kasus Uji Melihat Perkembangan Kata	Sistem menampilkan perkembangan latihan kata yang dilakukan oleh pengguna	Sistem menampilkan perkembangan latihan kata yang dilakukan oleh pengguna	Valid
PT-UF-181	Kasus Uji Merekam Suara	Sistem dapat memutar hasil rekaman pengguna pada saat memasukkan suara	Sistem dapat memutar hasil rekaman pengguna pada saat memasukkan suara	Valid
PT-UF-191	Kasus Uji Memutar Suara	Sistem dapat memutar hasil rekaman riwayat latihan yang telah dilakukan pengguna	Sistem dapat memutar hasil rekaman riwayat latihan yang telah dilakukan pengguna	Valid
PT-UF-210	Kasus Uji Memasukkan Suara	Sistem dapat memproses suara dengan <i>voice recognition</i> dan menampilkan hasil penilaian suara	Sistem dapat memproses suara dengan <i>voice recognition</i> dan menampilkan hasil penilaian suara	Valid
PT-UF-221	Kasus Uji Memutar Video	Sistem dapat memutar video	Sistem dapat memutar video	Valid
PT-UF-231	Kasus Uji Melihat Riwayat Latihan	Sistem dapat menampilkan riwayat latihan	Sistem dapat menampilkan riwayat latihan	Valid
PT-UF-241	Kasus Uji Edit Profil	Sistem dapat mengubah informasi pengguna	Sistem dapat mengubah informasi pengguna	Valid



## 6.2.2 Hasil Pengujian Non Fungsional

Pada hasil pengujian non fungsional ini terdapat dua hasil pengujian, yaitu hasil pengujian kompatibilitas (*Compatibility*) dan hasil pengujian usabilitas (*Usability*).

### 6.2.2.1 Hasil Pengujian Kompatibilitas

Pada hasil pengujian kompatibilitas terhadap aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*) ini akan disajikan dalam bentuk tabel. Berikut hasil pengujian kompatibilitas dengan menggunakan perangkat Himax M22, perangkat Oppo F5, dan perangkat emulator android terdapat pada Tabel 6.20.

**Tabel 6.27 Hasil Pengujian Kompatibilitas**

Nomor Kasus Uji	Nama Kasus Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian Pada Himax M22	Hasil Pengujian Pada Oppo F5	Hasil Pengujian Pada Emulator Android
PT-UK-101	<i>Login</i>	Sistem dapat masuk ke halaman <i>login</i> dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-102	<i>Register</i>	Sistem dapat masuk ke halaman <i>Register</i> dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-103	Menu utama ( <i>Home</i> )	Sistem dapat masuk ke halaman menu utama ( <i>Home</i> ) dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid

Tabel 6.28 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan)

PT-UK-104	Memilih jenis huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih jenis huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-105	Memilih huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-106	Memilih level huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih level huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-107	Belajar huruf	Sistem dapat masuk ke halaman belajar huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-108	Memilih kategori kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih kategori kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid

Tabel 6.29 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan)

PT-UK-109	Memilih kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-110	Belajar kata	Sistem dapat masuk ke halaman belajar kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-111	Menu perkembangan	Sistem dapat masuk ke halaman perkembangan dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-112	Edit profil	Sistem dapat masuk ke halaman <i>edit</i> profil dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
PT-UK-113	Melihat perkembangan huruf	Sistem dapat masuk ke halaman memilih perkembangan huruf dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid

**Tabel 6.30 Hasil Pengujian Kompatibilitas (lanjutan)**

PT-UK-114	Melihat perkembangan kata	Sistem dapat masuk ke halaman memilih perkembangan kata dengan tampilan antarmuka yang sama dengan yang sudah diimplementasikan	Valid	Valid	Valid
-----------	---------------------------	---	-------	-------	-------

**6.2.2.2 Hasil Pengujian Usability**

Hasil pengujian usability dengan menggunakan kuesioner *System Usability Scale (SUS)* terhadap aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu (*Speech Deaf*) ini akan dilampirkan pada lampiran B. Berikut hasil kalkulasi skor pengujian *usability* ada pada Tabel 6.24, dan hasil pengujian lengkap dari kuesioner pengujian terdapat pada Tabel 6.25.

**Tabel 6.31 Hasil Kalkulasi Skor Pengujian Usability**

No	Nama	Total Skor
1	Penguji 1	24
2	Penguji 2	30
3	Penguji 3	28
4	Penguji 4	30
5	Penguji 5	29
Jumlah Skor		141

$$Usability = \frac{\sum Total\ Skor}{\sum Responden} \times 2.5$$

$$Usability = \frac{141}{5} \times 2.5 = 70.5$$

**Tabel 6.32 Hasil Pengujian Usability**

No	Pertanyaan	Rating Responden					Total	RII (%)
		1	2	3	4	5		
1	Saya pikir, saya akan sering menggunakan aplikasi ini	0	0	1	4	0	19	76%
2	Saya pikir, aplikasi ini sangat membingungkan	0	5	0	0	0	10	40%
3	Menurut saya aplikasi ini mudah untuk digunakan	0	0	0	5	0	20	80%
4	Saya rasa saya memerlukan bantuan orang lain ketika menggunakan aplikasi ini	0	3	2	0	0	12	48%



Tabel 6.33 Hasil Pengujian Usability (lanjutan)

5	Menurut saya, aplikasi ini memiliki fitur yang sangat membantu saya	0	0	1	3	1	20	80%
6	Menurut saya aplikasi ini memiliki fitur yang tidak konsisten	0	5	0	0	0	10	40%
7	Saya rasa kebanyakan orang akan cepat paham dalam penggunaan aplikasi ini	0	0	1	4	0	19	75%
8	Menurut saya aplikasi ini sangat rumit untuk digunakan	0	4	1	0	0	11	44%
9	Saya merasa sangat percaya diri dalam penggunaan aplikasi ini	0	0	1	4	0	19	76%
10	Saya merasa harus mempelajari banyak hal sebelum menggunakan aplikasi ini	0	3	1	1	0	13	52%

### 6.3 Analisis

Dalam bagian ini akan dilakukan analisis terhadap semua pengujian yang sudah dilakukan.

#### 6.3.1 Analisis Pengujian Fungsional

Setelah melakukan pengujian terhadap kebutuhan fungsional, didapatkan bahwa semua kebutuhan fungsional yang terdapat dalam sistem dapat berjalan dengan baik tanpa ada masalah. Aplikasi memiliki tingkat validitas 100% dari semua kebutuhan fungsional yang menandakan sistem mempunyai fungsionalitas yang baik pada perangkat yang sudah diuji coba. Untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik pada perangkat lain, maka dilakukan juga uji kompatibilitas yang hasilnya dapat dilihat pada sub bab 6.2.2.1.

Namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, temuan pada fase uji coba sistem *voice recognition* pada *google speech* hanya benar-benar bisa mendeteksi kata yang diucapkan oleh pengguna jika penyebutan, pelafalan dan artikulasinya benar dan tepat. Sehingga terkadang sistem tidak bisa mendeteksi, walaupun jika terdengar menggunakan telinga orang normal itu sudah mendekati kata yang ditujukan.

#### 6.3.2 Analisis Pengujian Non Fungsional

##### 6.3.2.1 Analisis Pengujian Kompatibilitas

Setelah dilakukan pengujian kompatibilitas pada 3 perangkat yang berbeda, di antaranya adalah Himax M22 (Android 6.0), Oppo F5 (Android 7.0), dan Emulator Android (Android 5.1) didapatkan hasil bahwa aplikasi dapat melewati semua kasus uji yang telah dibuat dengan baik, tanpa ada masalah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi memiliki kompatibilitas yang baik pada perangkat yang sudah di uji coba. Diharapkan aplikasi juga memiliki tingkat kompatibilitas yang baik pada perangkat bergerak yang lain.

### 6.3.2.2 Analisis Pengujian Usabilitas

Setelah dilakukan pengujian kepada 5 responden yang terdiri dari guru pendamping di sekolah luar biasa yayasan putra jaya malang. Didapatkan rata-rata hasil pengujian adalah 70.5. Setelah mendapatkan hasil akhir penilaian responden maka selanjutnya adalah menentukan *grade* hasil penilaian. Penentuan *grade* bisa dilihat dengan menilai dari 3 sisi, yaitu dilihat dari sisi tingkat penerimaan pengguna (*Acceptability*), dari sisi *grade* skala (*grade scale*) dan dari sisi *adjective rating* (Bangor, Kortum dan Miller, 2009).

Berdasarkan ketentuan penilaian dalam Gambar 2.4 maka untuk menentukan *acceptability*, *grade scale*, *adjective rating*, dilakukan perbandingan dengan hasil rata-rata pengujian adalah 70.5. Hasilnya adalah sebagai berikut:

- Tingkat penerimaan pengguna masuk pada kategori *Acceptable*.
- Tingkat *grade* skala masuk pada kategori *grade C*.
- Adjective Rating* masuk pada kategori *Good*.

Sesuai dengan hasil penilaian tersebut maka aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu menggunakan Google *Speech* berbasis Android dinyatakan *Acceptable*, termasuk ke dalam *grade C* dengan *rating Good*, sehingga antarmuka perangkat lunak pelatihan bahasa pada tunarungu layak untuk digunakan oleh pengguna akhir sebagai media alat bantu dalam melatih kemampuan bahasa.

Sedangkan untuk analisis yang lebih mendalam dari setiap pertanyaan (*item*) yang ada pada kuesioner SUS bisa dilihat pada hasil pengujian pada tabel 6.25. Untuk pertanyaan yang bernilai positif yaitu 1, 3, 5, 7, dan 9 mendapatkan rata-rata 77,4% dan untuk pertanyaan yang bernilai negatif yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 mendapatkan rata-rata 44,8 %.

**Tabel 6.34 Hasil Interpretasi Skor Likert**

No	Pertanyaan	RII (%)	Kesimpulan
1	Saya pikir, saya akan sering menggunakan aplikasi ini	76%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji setuju akan sering menggunakan aplikasi
2	Saya pikir, aplikasi ini sangat membingungkan	40%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji merasa netral terhadap apakah aplikasi membingungkan
3	Menurut saya aplikasi ini mudah untuk digunakan	80%	Penguji merasa sangat setuju bahwa aplikasi mudah untuk digunakan
4	Saya rasa saya memerlukan bantuan orang lain ketika menggunakan aplikasi ini	48%	Penguji merasa netral terhadap memerlukan bantuan orang lain ketika menggunakan aplikasi



Tabel 6.35 Hasil Interpretasi Skor Likert (lanjutan)

5	Menurut saya, aplikasi ini memiliki fitur yang sangat membantu saya	80%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji merasa sangat setuju bahwa aplikasi memiliki fitur yang sangat membantu
6	Menurut saya aplikasi ini memiliki fitur yang tidak konsisten	40%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji merasa netral terhadap aplikasi memiliki fitur yang tidak konsisten
7	Saya rasa kebanyakan orang akan cepat paham dalam penggunaan aplikasi ini	75%	Penguji merasa setuju bahwa orang akan cepat paham dalam menggunakan aplikasi
8	Menurut saya aplikasi ini sangat rumit untuk digunakan	44%	Penguji merasa netral terhadap aplikasi yang dinilai rumit untuk digunakan
9	Saya merasa sangat percaya diri dalam penggunaan aplikasi ini	76%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji merasa setuju terhadap akan rasa sangat percaya diri dalam penggunaan aplikasi
10	Saya merasa harus mempelajari banyak hal sebelum menggunakan aplikasi ini	52%	Dari pengujian <i>usability</i> penguji merasa netral terhadap untuk menggunakan aplikasi ini harus mempelajari banyak hal

Berdasarkan hasil interpretasi skor likert pada Tabel 6.26 dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Dapat dilihat pada poin pertanyaan 1, 3 dan 5, bahwa aplikasi memiliki fitur yang sangat membantu, mudah digunakan dan akan sering menggunakan aplikasi. Namun ada beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan poin pertanyaan 2, 4, 8 dan 10 bahwa bagi para pengguna yang belum terbiasa akan membutuhkan sedikit waktu untuk beradaptasi sebelum menggunakan aplikasi, karena aplikasi cenderung sedikit rumit dan membutuhkan pendampingan orang lain ketika menggunakan aplikasi.

Dari hasil interpretasi skor likert juga didapatkan bahwa aplikasi ini memiliki fitur yang dapat membantu anak tunarungu sebagai media pembelajaran dan pelatihan bahasa, yaitu bisa dilihat pada pertanyaan nomor 5. Dari pengujian *usability* pengguna merasa sangat setuju bahwa aplikasi memiliki fitur yang sangat membantu, hasil ini didukung dengan komentar yang didapat dari *interview* setiap penguji setelah mencoba aplikasi, data komentar penguji dapat dilihat dalam Lampiran C, dari semua komentarnya penguji merasa setuju bahwa

aplikasi dapat menjadi media pembelajaran dan pelatihan bahasa, mengucapkan abjad dan kata, dengan adanya aplikasi diharapkan orang tua juga bisa ikut memperhatikan pembelajaran dan tumbuh kembang si anak di rumah.



## BAB 7 PENUTUP

Pada bagian bab penutup ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil pembahasan penelitian yang telah dilakukan dengan menjawab rumusan-rumusan permasalahan dalam penelitian. Dan saran, yang diambil dari temuan-temuan sewaktu dilaksanakannya penelitian ataupun tentang perbaikan sistem untuk pengembangan ke depannya.

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti, maka dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Metode pelatihan bahasa yang digunakan untuk anak tunarungu yaitu melalui pendengaran, membaca ujaran (*Speechreading*), dan dengan komunikasi manual (bahasa isyarat). Sehingga dalam aplikasi terdapat gambar dan video pembelajaran yang membahas tentang isyarat dan teknik pengucapan untuk mendukung pelatihan dan pembelajaran.
2. Setelah dilakukan analisis kebutuhan maka dilakukan perancangan aplikasi yang terdiri dari perancangan arsitektur sistem, perancangan *sequence diagram*, perancangan antarmuka, perancangan *screen flow* perancangan *wireframe*, perancangan *mock up* aplikasi dan perancangan basis data. Aplikasi pelatihan bahasa pada tunarungu diimplementasikan menggunakan pemrograman bahasa java dengan memanfaatkan *google speech (speech to text)* yang kemudian di *compile* sehingga dapat dipasang dan dijalankan pada device berbasis android.
3. Berdasarkan pada hasil pengujian validasi menunjukkan nilai dengan presentase 100% yang artinya sistem sudah memenuhi kebutuhan fungsional. Namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, temuan pada fase uji coba sistem voice recognition hanya benar-benar bisa mendeteksi kata yang diucapkan oleh pengguna jika penyebutan, pelafalan dan artikulasinya benar dan tepat. Sehingga terkadang sistem tidak bisa mendeteksi, walaupun jika terdengar menggunakan telinga orang normal itu sudah mendekati kata yang ditujukan. Sedangkan untuk tingkat *usability* nya hasil rata-rata pengujian adalah 70.5, dengan tingkat penerimaan pengguna dinyatakan masuk pada kategori *Acceptable*, grade C dengan *rating Good*.

### 7.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut sebaiknya ditambahkan fitur kuis, untuk melihat tingkat pemahaman dari penyandang tunarungu dengan menjawab tes soal.

2. Pada pengembangan selanjutnya aplikasi dapat ditambahkan *mini games* agar anak tunarungu tidak cepat bosan dan lebih senang dalam berlatih bahasa.
3. Pada pengembangan selanjutnya bisa menggunakan metode selain Google speech, karena Google speech memiliki keterbatasan, untuk bisa mendeteksi kata yang diucapkan oleh pengguna jika penyebutan, pelafalan dan artikulasinya benar dan tepat.
4. Perlu dilakukan pengujian lebih mendalam mengenai keakuratan sistem sebagai media pembelajaran pelatihan bahasa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, E.E. dan Fayyumi, E., 2016. Assistive Technology for Deaf People Based on Android Platform. *Procedia Computer Science*, 94(Fnc), hal.295–301.
- Azhariani, A.D., 2015. *Anak Tunarungu Tetap Memiliki Potensi Belajar Berbicara dan Berbahasa*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.kompasiana.com/alindestiyahashariani/54f7ad39a33311c6198b4781/anak-tunarungu-tetap-memiliki-potensi-belajar-berbicara-dan-berbahasa>> [Diakses 14 Jul 2018].
- Aziz, N., Zain, Z., Muhammad, R., Raja, Z. dan Mastura, A., 2016. Relative Importance Index ( RII ) in Ranking of Procrastination Factors Among University Students. 20022, hal.1–5.
- Bangor, A., Kortum, P. dan Miller, J., 2009. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, [daring] 4(3), hal.114–123. Tersedia pada: <[http://66.39.39.113/upa\\_publications/jus/2009may/JUS\\_Bangor\\_May2009.pdf](http://66.39.39.113/upa_publications/jus/2009may/JUS_Bangor_May2009.pdf)>.
- Barat, D.P.L.B.P.J., 2011. *Metode Pengajaran Bahasa Bagi Anak Tunarungu*. [daring] Tersedia pada: <<https://psibkusd.wordpress.com/about/b-tunarungu/metode-pengajaran-bahasa-bagi-anak-tunarung/>> [Diakses 14 Jul 2018].
- Bhagya, 2015. *Mobile Application Testing – Essentials to Effectiveness*. [daring] Fingent. Tersedia pada: <<https://www.fingent.com/blog/mobile-application-testing-essentials-to-effectiveness>> [Diakses 19 Mar 2018].
- Brooke, J., 1996. SUS - A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, [daring] 189(194), hal.4–7. Tersedia pada: <<http://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>>.
- Campbell, J.P., 1997. Speaker recognition: A tutorial. *Proceedings of the IEEE*, 85(9), hal.1437–1462.
- Cao, M., 2016. *What is Flight?* [daring] Tersedia pada: <<http://flightphp.com/>> [Diakses 1 Okt 2018].
- Chaer, A., 2007. *Linguistik Umum*. 3 ed. Jakarta: Rineka Cipta.
- Damme, I., 2013. Purwarupa Aplikasi Android Kamus Visual Untuk Tunarungu Usia Dini Dengan Menggunakan Metode Materna Refleksi.
- Depdiknas, D.P.N.I., 2008. *Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia*. 5 ed. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Developer, A., 2018. *Platform versions*. [daring] Tersedia pada: <<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>> [Diakses 18 Mar 2018].
- Developers, A., 2018. *SpeechRecognizer*. [daring] Tersedia pada:

- <<https://developer.android.com/reference/android/speech/SpeechRecognizer.html>> [Diakses 19 Mar 2018].
- Dhieni M.Psi., D.N. dan Fridani S.Psi. M.Psych, L., 2014. Hakikat Perkembangan Bahasa Anak. *Metode pengembangan bahasa*, hal.1–28.
- Fauzan, A., Arwani, I. dan Fanani, L., 2017. Pembangunan Aplikasi Iqro ' Berbasis Android Menggunakan Google Speech. 2(1).
- Globalstats, S., 2018. *Operating System Market Share in Indonesia - June 2018*. [daring] Tersedia pada: <<http://gs.statcounter.com/os-market-share/all/indonesia>> [Diakses 14 Jul 2018].
- Google Cloud Platform, 2017. *Cloud Speech API*. [daring] Tersedia pada: <<https://cloud.google.com/speech/>> [Diakses 19 Mar 2018].
- Hansen, G.C., Falkenbach, K.H. dan Yaghmai, I., 1988. Voice recognition system. *Radiology*, 169(July 2016), hal.580.
- H Ratih, H. dan Rini, R.A.P., 2015. Pengaruh Auditori Verbal Therapy Terhadap Kemampuan Penguasaan Kosakata Pada Anak Yang Mengalami Gangguan Pendengaran. 4(1).
- Hermanto, S., 2008. Optimalisasi Pelaksanaan Pembelajaran Bina Wicara Untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Anak Tunarungu. [daring] hal.1–14. Tersedia pada: <<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Hermanto,S.Pd.,M.Pd./JUR TP UNY OKT 08.pdf>>.
- Hernawati, T., 2007. Pengembangan kemampuan berbahasa dan berbicara anak tunarungu. 7.
- Indah, R.N., 2011. Proses Pemerolehan Bahasa: Dari Kemampuan Hingga Kekurangmampuan Berbahasa. *LiNGUA: Jurnal Ilmu Bahasa dan Sastra*, [daring] 3(1). Tersedia pada: <<http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/humbud/article/view/570>>.
- Jacobs, P.E. dan Chang, C., 1984. Distributed Voice Recognition System.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S. dan Pal, D.K., 2015. Likert Scale : Explored and Explained. 7(4), hal.396–403.
- Json.org, 2016. *Introducing JSON*. [daring] Tersedia pada: <<http://json.org/>> [Diakses 1 Okt 2018].
- KBBI, K.B.B.I., 2018a. *Arti kata artikulasi menurut KBBI*. [daring] Tersedia pada: <<https://kbbi.kata.web.id/artikulasi/>> [Diakses 31 Jul 2018].
- KBBI, K.B.B.I., 2018b. *Arti kata bahasa isyarat menurut KBBI*. [daring] Tersedia pada: <<https://kbbi.kata.web.id/bahasa-isyarat/>> [Diakses 25 Jul 2018].
- Kemdikbud, K.P. dan K., 2018a. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [daring] Tersedia pada: <<https://kbbi.web.id/bahasa>> [Diakses 25 Jul 2018].
- Kemdikbud, K.P. dan K., 2018b. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [daring] Tersedia pada: <<https://kbbi.web.id/komunikasi>> [Diakses 25 Jul 2018].



- Kementrian Kesehatan RI, 2014. Situasi Penyandang Disabilitas. *Buletin Jendela Data & Informasi Kesehatan*, Semester 2(1), hal.1–5.
- Liga, W., Fernando, E. dan Hendri, 2017. Perancangan Aplikasi Komunikasi Penyandang Tunarungu Berbasis Android. *Processor*, 12(1), hal.926–937.
- Malang, A.T., 2017. *Buku Panduan Akar Tuli Malang*. Akar Tuli Malang.
- Mursita, R.A., 2015. Respon Tunarungu Terhadap Penggunaan Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) dan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dalam Komunikasi. *Inklusi*, [daring] 2(2), hal.221–232. Tersedia pada: <<http://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/inklusi/article/download/2202/1002>>.
- Mustaqbal, M.S., Firdaus, R.F. dan Rahmadi, H., 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3), hal.31–36.
- Nielsen, J., 2000. *Why You Only Need to Test with 5 Users*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>> [Diakses 23 Agu 2018].
- Nielsen, J., 2012. *Usability 101: Introduction to Usability*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>> [Diakses 19 Mar 2018].
- Nolan, G., Cinar, O. dan Truxall, D., 2008. *Android Best practices*. Apress.
- Nordqvist, C., 2017. *What's to know about deafness and hearing loss?* [daring] Medical News Today. Tersedia pada: <<https://www.medicalnewstoday.com/articles/249285.php>> [Diakses 18 Mar 2018].
- Republik Indonesia, K.S., 2017. *Bina Wicara*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.kemosos.go.id/content/bina-wicara>> [Diakses 19 Mar 2018].
- Rusyani, M.Pd., D.E., 2008. Konsep Dasar Artikulasi Dan Oprimalisasi Fungsi Pendengaran. hal.1–120.
- Sauro, J., 2011. *Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)*. [daring] Tersedia pada: <<https://measuringu.com/sus/>> [Diakses 17 Sep 2018].
- Setiyoso, H., 2009. Pengajaran Bina Wicara Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Lisan Di Bidang Bahasa Indonesia Bagi Anak Tunarungu Wicara Kelas D5 SLB ABCD Ysd Polokarto.
- Setyawan, D.I., Tolle, H. dan Kharisma, A.P., 2018. Perancangan Aplikasi Communication Board Berbasis Android Tablet Sebagai Media Pembelajaran dan Komunikasi Bagi Anak Tuna Rungu. 2(8), hal.2933–2943.
- Somantri, S., 2007. *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: Refika Aditama.
- Sommerville, I., 2010. *Software Engineering*. 9 ed. *Software Engineering*. Addison-Wesley.
- Supriyanta, Pudji, W. dan Bekti, S., 2014. Aplikasi Konversi Suara Ke Teks Berbasis

Android Menggunakan Google Speech Api. *Bianglala Informatika*, 2(2), hal.11–19.

Tolle, H., Pinandito, A., Kharisma, A.P. dan Dewi, R.K., 2017. *Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak (Konsep dan Implementasi)*. Malang: UB Press.

Usability.gov, 2018. *Usability Evaluation Basics*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.usability.gov/what-and-why/usability-evaluation.html>> [Diakses 19 Mar 2018].

Yin, H., Tang, K., Gao, Y., Klawonn, F., Lee, M., Li, B., Weise, T. dan Yao, X., 2013. *Intelligent Data Engineering and Automated Learning – IDEAL 2013*. [daring] China. Tersedia pada: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-41278-3>>.

Zhang, T., Gao, J., Cheng, J. dan Uehara, T., 2015. Compatibility Testing Service for Mobile Applications. *2015 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering*, [daring] (April), hal.179–186. Tersedia pada: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7133527/>>.

