

**RANCANG BANGUN APLIKASI VOICE TRANSLATOR
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
HIDDEN MARKOV MODEL**

SKRIPSI

oleh :

M. FIKRI SHINWANI

NIM. 12650080



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**RANCANG BANGUN APLIKASI VOICE TRANSLATOR
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
HIDEN MARKOV MODEL**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh :

M. FIKRI SHINWANI

NIM. 12650080

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI VOICE TRANSLATOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN HIDEN MARKOV MODEL

SKRIPSI

Oleh :

M. FIKRI SHINWANI

NIM. 12650080

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 09 November 2016

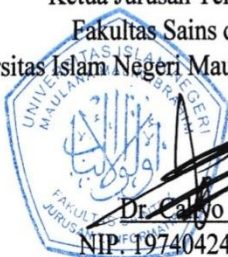
Pembimbing I,

Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

Pembimbing II,

DR. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Callyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI VOICE TRANSLATOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN HIDEN MARKOV MODEL

SKRIPSI

Oleh :

M. FIKRI SHINWANI
NIM. 12650080

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Peryaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana computer (S.Kom)
Tanggal : 04 Januari 2016

Penguji Utama	:	<u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> NIP. 19770103 201101 1 004	(.....)
Ketua Penguji	:	<u>DR. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510200501 1 007	(.....)
Sekretaris Penguji	:	<u>Totok Chamidy, M.Kom</u> NIP. 19691222 200604 1 001	(.....)
Anggota Penguji	:	<u>DR. Suhartono, M.Kom</u> NIP. 19680519 200312 1 001	(.....)

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Canyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Fikri Shinwani

NIM : 12650080

Fakultas / Jurusan : Rancang Bangun Aplikasi Voice Translator Berbasis Android.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur – unsure penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur– unsur jiplakan, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan, serta dip roses sesuai aturan yang berlaku.

Malang, 09 November 2016

Yang membuat pernyataan



M. Fikri Shinwani
12650080

MOTTO

**Belajar dari Hari Kemarin, Bersyukur Untuk Hari ini, dan
Berharap untuk Hari Esok**

**Lern from Yesterday, Greatfull for Today, and Hope fore
Tommorow**



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kupersembahkan sebuah

karya sederhana ini untuk orang-orang yang

paling kusayangi, kubanggakan, dan selalu

memberikan semangat untukku

Seluruh keluarga besarku

khususnya Ayah Misbah dan Ibu Muawanah yang tercinta

yang selalu ikhlas mendoakan putra-putrinya

Saudari-saudariku, Dwi Lailatul Ikrima dan Navilia Lidzati Nabila

Teman yang selalu menemani dan mendoakan

Selama proses pengerjaan Nabila Anindiya Az-zahra Putri

dan Kontrakan Yang memberi semangat

Fadhil, Rizal, Tyok, Shiddiq, Yulio, Hendi, dan Arif

yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini

Semoga Allah SWT melindungi dan menjaga

mereka dalam naungannya..

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Voice Translator Berbasis Android menggunakan Hidden Markov Model” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada tauladan terbaik Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan menuju Islam yang *rahmatan lil alamiin*.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, nasihat dan semangat maupun materiil. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan doa dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, kekuatan dan petunjuk dalam pengerjaan Skripsi ini.
2. Bapak Totok Chamidy, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, dan mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.

3. Bapak DR. Suhartono, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak pengetahuan, inspirasi dan pengalaman yang berharga.
5. Kedua Orang tua saya Bapak Misbah dan Ibu Mu'awanah beserta kedua saudara kandung saya Dwi Lailatul Ikrima dan Navilia Lidzati Nabila yang selalu memberi dukungan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
6. Keluarga besar tercinta yang selalu memberi dukungan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
7. Segenap Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
8. Kepada Fadhil Muhammad Hadini, Arif Wahyudi, Saiful Rizal, Mahmudi Lestio, Ahmad Shiddiq, Yulio Fahmi Kusuma, Hendi Swandana, Alm. Oscar Mohammad Khan yang selalu menemani dan memberi masukan dari awal kuliah sampai saat ini.
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Informatika angkatan 2012.
10. Teman – teman Alumni Madrasah Alyah Negeri Bangil.
11. Para peneliti yang telah mengembangkan *SistemSpeech Recognition* yang menjadi acuan penulis dalam pembuatan skripsi ini. Serta semua pihak

yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu satu. Terima kasih banyak.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya ini senantiasa dapat memberi manfaat. Amim.Wassalamualaikum Wr.Wb

Malang, 12 Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.5.1 Studi Literatur	6
1.5.2 Analisa dan Perancangan	7
1.5.3 Implementasi	7
1.5.4 Deployment dan Pengujian	7
1.5.5 Pembuatan Laporan	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Speech Recognition	9
2.2 Hidden Markov Model (HMM).....	10

2.2.1 Markov Model	10
2.2.2 Hidden Markov Model	10
2.2.3 Penyelesaian masalah dengan HMM.....	13
2.2.4 Learning (pembelajaran).....	13
2.2.5 Pemodelan Unit Wicara.....	14
2.3 Android	15
2.3.1 Versi Android	16
2.4 Android SDK.....	19
2.5 Android Studio	19
2.6 API (Application Programming Interface)	20
2.7 Flowcart	23
2.8 UML Diagram	24
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	
3.1 Analisa Sistem	27
3.2 Perancangan Sistem	28
3.2.1 Flowchart Sistem	29
3.2.2 Usecase Diagram.....	39
3.2.3 Activity Diagram.....	40
3.3 Perancangan Antar Muka	45
3.3.1 Halaman utama aplikasi	45
3.3.2 Halaman ubah voice command dan tutup aplikasi.....	46
3.3.3 Halaman pilihan share teks	47
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	
4.1 Implementasi	48
4.1.1 Kebutuhan Sistem	49
4.1.2 Prosedur Operasional	49
4.1.3 Antar Muka Sistem	50
4.1.3.1 Halaman Utama Aplikasi	50
4.1.3.2 Halaman ubah voice command dan tutup aplikasi	53
4.1.3.3 Halaman pilihan share teks	57
4.2 Pengujian	58

4.2.1 Pengujian Fungsi Sistem	59
4.2.1 Pengujian Pengolahan Suara.....	61
4.3integrasi Dengan Islam	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77

DAFTAR PUSTAKA	78
-----------------------------	-----------



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Parameter Probabilistik pada <i>Hidden Markov Model</i>	12
Gambar 3.1 Flowchart pengubahan suara menjadi teks.....	29
Gambar 3.2 Block diagram <i>Recognizer</i>	30
Gambar 3.3 MFCC Proses	31
Gambar 3.4 Arsitektur <i>Decoder</i>	31
Gambar 3.5 Penggunaan <i>Resource</i> oleh Decoder	32
Gambar 3.6 SearchGraph	34
Gambar 3.7 SearchGraph	34
Gambar 3.8 Flowcart Terjemahan.....	36
Gambar 3.9 Flowchart pengubahan suara menjadi perintah & share teks	37
Gambar 3.10 Flowchart ubah voice command	38
Gambar 3.11 Usecase diagram.....	39
Gambar 3.12 Activity diagram konversi teks	42
Gambar 3.13 Activity diagram terjemah teks	42
Gambar 3.14 Activity diagram voice command	43
Gambar 3.15 Activity diagram ubah voice command	44
Gambar 3.16 Halaman utama aplikasi	45
Gambar 3.17 Halaman ubah voice command dan tutup aplikasi.....	46
Gambar 3.18 Halaman pilihan share teks	47
Gambar 4.1 Halaman utama aplikasi	50
Gambar 4.2 Potongan pseudocode speech recognition.....	51
Gambar 4.3 Potongan pseudocode terjemahan	52
Gambar 4.4 Halaman ubah voice command dan tutup aplikasi.....	53
Gambar 4.5 Tampilan pengubahan voice command.....	54
Gambar 4.6 Tampilan inputan voice command baru	55
Gambar 4.7 Potongan pseudocode pengubahan voice command	56
Gambar 4.8 Halaman pilihan share teks	57
Gambar 4.9 Potongan pseudocode pilihan share teks.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat API	21
Tabel 4.1 Pengujian fungsional sistem	59
Tabel 4.2 Pengujian sistem dengan kata	61
Tabel 4.3 Pengujian sistem dengan frase	64
Tabel 4.4 Pengujian sistem dengan kalimat	68



ABSTRAK

Shinwani, M Fikri. 2016. ***Rancang Bangun Aplikasi Voice Translator Berbasis Android Menggunakan Hidden Markov Model***. Skripsi Jurusan Informatika, fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I)Totok Chamidy, M.Kom (II) Dr. Suhartono, M.Kom

Kata Kunci :Hidden Markov Model, Pengenalan Suara, Komunikasi, Bahasa, Suara ke Teks.

Bahasa Inggris menjadi Bahasa yang sangat penting saat ini, menjadi bahasa ibu untuk lebih dari 400 juta orang diseluruh dunia dan digunakan di setiap Negara sebagai Bahasa komunikasi baik dipakai oleh kepala pemerintahan maupun masyarakat sosial biasa. Namun hal tersebut berbanding terbalik dengan kemampuan berbahasa inggris masyarakat Indonesia yang diakui masih sangat minim. Dalam penelitian yang dilakukan oleh EF, indeks kemampuan berbahasa Inggris (English Proficiency Index) EPI tahun 2015 masyarakat Indonesia masih menduduki peringkat 32 dunia dibawah Malaysia dan Singapura (EF EPI, 2015). Teknik-teknik dalam pengenalan suara telah banyak mengalami perkembangan. Mulai dari metode ekstraksi fitur wicara, terdapat beberapa teknik yang performanya cukup baik diantaranya *Linear Predictive Coding (LPC)* dan *MelFrequency Cepstral Coefficients (MFCC)*. Sedangkan untuk pengenalan pola suara digunakan metode *Hidden Markov Model* yang menggunakan pendekatan stokastik yang sangat populer karena mampu melakukan pengenalan dengan baik.

ABSTRACT

Shinwani, M Fikri. 2016. *Design of Voice Translator Android-Based Applications Using Hidden Markov Model*. Thesis Department of Informatics, Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Supervisor : (I) Totok Chamidy, M.Kom (II) Dr. Suhartono, M.Kom

Keyword :Hidden Markov Model, Speech Recognition, Communication, Language, Speech To Text.

English is the language which is very important today, become the mother tongue for more than 400 million people worldwide and is used in every country as a good communication language used by the head of government as well as ordinary social community. But it is inversely proportional to the ability to speak English Indonesian society is recognized is still very minimal. In a study conducted by EF English Proficiency Index (English Proficiency Index) EPI in 2015 the people of Indonesia is still ranked 32 world under Malaysia and Singapore (EF EPI, 2015). The techniques in voice recognition has undergone many developments. Starting from the speech feature extraction method, there are some techniques that performance is quite good including Linear Predictive Coding (LPC) and Mel Frequency cepstral Coefficients (MFCC). As for the voice pattern recognition method is used Hidden Markov Models that use stochastic approach is very popular because it is able to do a good introduction.

الملخص

شنواني, م فكري. ٢٠١٦ . تصميم تطبيقات صوت المترجم الروبوت القائم على طريق

نموذج ماركوف المخفية. الأطروحة قسم المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة

الحكومية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج.

المشرف : (I) توتوك حامدى , الماجستير في الحاسوب (II) الدكتور سوحارطانو , الماجستير في

الحاسوب

كلمات البحث : نماذج ماركوف المخفية، التعرف على الكلام، الاتصالات، اللغة، الكلام إلى نص

اللغة الإنجليزية هي اللغة التي هي مهمة جدا في هذا الوقت أصبحت اللغة الأم لأكثر من أربعمئة مليون شخص في جميع أنحاء العالم، ويستخدم في كل بلد كلغة التواصل الجيد المستخدمة من قبل رئيس الحكومة والمجتمع منتظم الاجتماعية ولكنه يتناسب عكسيا مع القدرة على الكلام المجتمع الإندونيسي الإنجليزية معترف بها لا تزال منخفضة جدا وفي دراسة قام بها الرقم القياسي لإجادة اللغة الإنجليزية إجادة اللغة الإنجليزية مؤشر برنامج التحسين الموسع لا يزال ٢٠١٥ المجتمع الإندونيسي في المرتبة الثانية والثلاثون العالم تحت ماليزيا وسنغافورة (إي أف برنامج التحسين الموسع، 2015)

التقنيات في التعرف على الصوت شهدت العديد من التطورات بدءا من ميزة خطاب طريقة استخراج وهناك بعض التقنيات التي أداء جيد للغاية بما في ذلك الخطي التنبؤي الترميز (لفج) وميل التردد معاملات (مفجج) ما بالنسبة للصوت طريقة التعرف على نمط استخدام نماذج ماركوف المخفية التي تستخدم نهج العشوائية تحظى بشعبية كبيرة لأنها قادرة على القيام مقدمة جيدة

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bahasa Inggris menjadi Bahasa yang sangat penting saat ini, menjadi bahasa ibu untuk lebih dari 400 juta orang diseluruh dunia dan digunakan disetiap Negara sebagai Bahasa komunikasi baik dipakai oleh kepala pemerintahan maupun masyarakat sosial biasa. Tahun 2015 ini kerjasama perdagangan bebas di ASEAN melalui pembentukan Masyarakat Ekonomi Asean dimulai. Bahasa Inggris telah menjadi syarat wajib bagi para calon pekerja yang ingin mendapatkan lapangan pekerjaan, hasil survei yang dilakukan oleh mahasiswa IPBF dari 196 responden, 195 respondennya menunjukkan Bahasa Inggris mampu meningkatkan peluang diterima bekerja (Hikmasari, 2011). Namun hal tersebut berbanding terbalik dengan kemampuan berbahasa Inggris masyarakat Indonesia yang diakui masih sangat minim. Dalam penelitian yang dilakukan oleh EF, indeks kemampuan berbahasa Inggris (English Proficiency Index) EPI tahun 2015 masyarakat Indonesia masih menduduki peringkat 32 dunia dibawah Malaysia dan Singapura (EF EPI, 2015).

Masalah yang timbul pada penerjemahan Bahasa Inggris adalah banyaknya waktu yang terbuang hanya untuk mencari beberapa kata atau kalimat (Fuad, 2008), sehingga kini banyak pihak pengembang yang mulai

menyediakan alat penerjemah digital sebagai pengganti kamus teks untuk memudahkan proses penerjemahan. Namun program penerjemah berbasis teks digital tersebut juga masih mempunyai keterbatasan yang mengharuskan untuk memasukkan kata secara manual dan tidak bisa menerima masukan dalam bentuk sinyal suara.

Teknik-teknik dalam pengenalan suara telah banyak mengalami perkembangan. Mulai dari metode ekstraksi fitur wicara, terdapat beberapa teknik yang performanya cukup baik diantaranya *Linear Predictive Coding(LPC)* dan *MelFrequency Cepstral Coefficients (MFCC)*. Sedangkan untuk pengenalan pola suara digunakan metode *Hidden Markov Model* yang menggunakan pendekatan stokastik yang sangat populer karena mampu melakukan pengenalan dengan baik.

Teknologi Speech Recognition maupun sintesis suara mulai berkembang pesat pada awal tahun 90-an teknologi ini mulai digunakan untuk membantu berbagai kegiatan manusia seperti dalam hal keamanan, pengontrolan alat-alat otomatis, maupun untuk membantu penyandang tuna wicara dalam berkomunikasi. Teknologi ini membuka peluang juga untuk dimanfaatkan dalam membantu mempelajari Bahasa asing serta mewujudkan teknologi komunikasi dengan cara baru yang mampu menjembatani lawan bicara untuk tetap saling berkomunikasi tanpa terkendala oleh Bahasa yang berbeda, sehingga kini teknologi pengolahan suara mulai diadopsi untuk mengembangkan sebuah teknologi komunikasi cerdas dengan memanfaatkan pengenalan suara maupun sintesis suara. Dalam beberapa tahun terakhir

pengenalan suara (ASR) telah berkembang pesat, system yang ada sekarang mampu mengenali suara dalam bahasa Inggris dengan akurasi lebih dari 90%. Banyak penelitian telah dilakukan untuk bahasa lain juga. Sebagai contoh, bahasa Arab (Satori, et al., 2007) mencapai sekitar 85% keakuratan, Estonia (Alumae, 2004) mencapai sekitar 92% keakuratan, dan India (Kishore, et al, 2005) dicapai di sekitar 83% akurasi. Sistem ASR telah dikembangkan untuk Bahasa Indonesia (Adriani dan Baskoro, 2008) yang menghasilkan sekitar 80% akurasi.

Terkait dengan masalah tersebut, dalam al-qur'an dijelaskan pada QS. Ar-Rum ayat 22 yang berbunyi :

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالَمِينَ

Artinya : “Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui” (QS.Ar-Rum ayat 22).

Dan juga didalam Al-Qur'an di jelaskan bahwasanya umat islam di ciptakan secara berpasang pasangan dan bersuku suku. Seperti firman Allah SWT dalam QS. Al-Hujarat ayat 13 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا
 إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

Artinya : “Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling bertakwa di antara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal” (QS.Al-Hujarat ayat 13).

Dan dijelaskan juga pada hadist Sahih Bukhari dalam hadist tersebut Nomor 3230 yang berbunyi sebagai berikut :

حَدَّثَنَا خَالِدُ بْنُ يَزِيدَ الْكَاهِلِيُّ حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ عَنْ أَبِي حَصِينٍ عَنْ سَعِيدِ بْنِ
 جُبَيْرٍ عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا { وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ
 لِتَعَارَفُوا } قَالَ الشُّعُوبُ الْقَبَائِلُ الْعِظَامُ وَالْقَبَائِلُ الْبُطُونُ

Artinya : Telah bercerita kepada kami Khalid bin Yazid Al Kilaniy telah bercerita kepada kami Abu Bakr dari Abu Hashin dari Sa'id bin Jubair dari Ibnu 'Abbas radliallahu 'anhuma menjelaskan tentang *firman Allah dalam QS al-Hujurat ayat 13*; "*Wa ja'alnaakum syu'uubaw wa qabaa'ila lita'aarafuw*" (Dan Kami jadikan kalian berbangsa-bangsa dan bersuku-suku"). Asy-Syu'ub

(jama' dari asy-Sya'bu) adalah suku bangsa (yang besar) sedang al-qaba'il (jama' dari al-qabilah) adalah suku atau marga".

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka timbul gagasan untuk membuat aplikasi tentang “Aplikasi Voice Translator” diharapkan teknologi ini dapat membantu untuk memudahkan penduduk indonesia dalam memahami dan berkomunikasi menggunakan bahasa asing yang memanfaatkan speech recognition dalam penulisan teks dengan input suara tanpa menggunakan keyboard dan hal tersebut bermanfaat khususnya bagi penduduk Indonesia yang mengalami kebutaan ataupun buta aksara yang ternyata jumlahnya masih cukup besar. Menurut data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), jumlah buta aksara di Indonesia hingga akhir 2014 mencapai 5,97 juta jiwa. Jumlah ini merupakan 3,7 persen dari total penduduk di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diuraikan rumusan masalah yaitu Bagaimana membuat aplikasi yang memudahkan komunikasi lintas bahasa ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem Aplikasi Voice Translator untuk memudahkan komunikasi, dengan memasukan inputan suara yang kemudian di konversi menjadi teks dan di ubah dalam bahasa inggris.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat untuk orang banyak, yaitu dapat mempermudah komunikasi lintas bahasa khususnya bagi user yang kurang menguasai kecerdasan dalam berbahasa.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang diangkat untuk memfokuskan pengerjaan tugas akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi berjalan pada *platform* android
2. Input suara dilakukan pada tempat yang tidak berisik
3. Input suara harus bahasa Indonesia yang baku
4. Teks dikirimkan sebagai pesan baru (*chatting*)
5. Jeda dalam input suara sebaiknya tidak dilakukan terlalu lama
6. Aplikasi menggunakan Google API
7. Terjemah Hanya Indonesia Ke Inggris.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Studi Literatur

Tahap studi literatur adalah tahap pencarian informasi sehubungan dengan proses-proses yang di kembangkan dalam sistem. Seperti mengumpulkan berbagai macam jurnal, artikel dan buku-buku penunjang lainnya dengan tujuan memperoleh dasar teoritis gambaran dari apa yang akan dilakukan.

1.6.2 Analisa dan perancangan

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menganalisa data, konsep yang telah terkumpul dan membuat *design* rancangan sistem. Analisa *design* sistem menggunakan beberapa tabel dan *flow chart* sebagai acuan bagaimana sistem ini berjalan. Sehingga dengan adanya tabel yang sudah dijelaskan maka dari situlah sistem tersebut bisa terbaca.

1.6.3 Implementasi

Tahap ini merupakan tahap mengimplementasikan hasil rancangan yaitu implementasi antarmuka, implementasi basis data dan implementasi sistem lalu *transformasi* hasil *desain*.

1.6.4 Deployment dan Pengujian

Pada tahapan uji coba dan evaluasi adalah tahap untuk memeriksa apakah hasil implementasi yang dibuat sesuai dengan analisa dan rancangan dan dilakukan evaluasi untuk mengetahui *bug* atau kekurangan, apabila terjadi *error* dan lain sebagainya pada program ini maka akan segera dilakukan perbaikan. Pada tahap uji coba, aplikasi yang telah selesai dibuat akan dites oleh *user*.

1.6.5 Pembuatan Laporan

Menganalisa hasil penelitian dan membuat laporan dari hasil penelitian dan pengerjaan sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, Rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori serta karya ilmiah yang mendukung dalam perancangan sistem Rancang Bangun Aplikasi Voice Translator Berbasis Android yang diambil dari berbagai sumber seperti buku, e-book, jurnal, skripsi serta situs internet yang valid

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang rancangan sistem, serta perancangan Interface (*Interface Design*).

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang pembuatan dari perancangan sistem yang telah dibuat pada Bab sebelumnya, serta integrasi sistem dengan islam.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil sistem dan saran untuk memperbaiki sistem dengan harapan supaya sistem menjadi lebih baik

BAB II

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Speech Recognition*

Speech recognition adalah kemampuan mesin atau program untuk mengidentifikasi kata-kata dan frase dalam bahasa lisan dan mengkonversikannya ke format yang dapat dibaca mesin. Software pengenalan suara dasar memiliki kosakata yang terbatas kata-kata dan frase dan hanya dapat mengidentifikasi ini jika mereka berbicara dengan sangat jelas (Margareth, 2008).

Adapun tipologi *speech recognition* adalah (Saini, 2013):

1. *Speaker Dependent*: yaitu sistem yang memerlukan pengguna untuk melatih sistem sesuai dengan suaranya.
2. *Speaker Independent* : yaitu sistem yang tidak memerlukan pengguna untuk melatih sistem yaitu mereka yang dikembangkan untuk beroperasi untuk setiap pembicara.
3. Pengenal kata Terisolasi: yaitu sistem yang menerima satu kata dalam satu waktu. Sistem pengenalan ini memungkinkan kita untuk berbicara secara alamiterus menerus.
4. Sistem kata tersambung : yaitu sistem yang memungkinkan pembicara untuk berbicara perlahan dan jelas setiap kata dengan jeda singkat yaitu ucapan yang direncanakan.
5. Sistem pengenalan spontan: yaitu sistem yang memungkinkan kita untuk berbicara secara spontan.

Pada teknologi *speech recognition* terdapat beberapa macam kata yang dijadikan input, ada beberapa macam kata yakni *Isolated word*, *Connected word*, *Continuous speech*, *Spontaneous speech* (Yanuar et al, 2010).

2.2 Hidden Markov Model (HMM)

2.2.1 Markov Model

Markov Model biasa disebut sebagai *Markov Chain* atau Rantai Markov. Model ini ditemukan oleh Andrey Markov yang berdasar kepada teori probabilitas yang dapat digunakan untuk memodelkan sebuah rangkaian kejadian berdasarkan atas waktu. Pada Markov Model, probabilitas pada sebuah state hanya bergantung pada nilai probabilitas pada state sebelumnya. Dimana sifat ini biasa dikenal dengan karakteristik Markov (Wiggers & RothKrantz, 2003).

Model ini merupakan bagian dari *finite state* atau *finite automaton*. *Finite automaton* sendiri adalah kumpulan state yang transisi antar state-nya dilakukan berdasarkan masukan observasi. Pada rantai markov, setiap transisi antar state berisi probabilitas yang mengindikasikan kemungkinan jalur tersebut akan diambil. Jumlah probabilitas semua transisi yang keluar dari sebuah simpul sama dengan satu (Aria, 2013).

2.2.2 Hidden Markov Model

HMM merupakan model stokastik dimana suatu sistem yang dimodelkan diasumsikan sebagai markov proses dengan kondisi yang tidak terobservasi. Suatu HMM dapat dianggap sebagai jaringan Bayesian dinamis yang sederhana (*simplest dynamic Bayesian network*) (Prasetyo, 2010).

Hidden Markov Model (HMM) adalah sebuah sistem yang diasumsikan sebuah proses Markov dengan parameter yang tak diketahui, dan tantangannya adalah menentukan parameter-parameter tersembunyi (hidden) dari parameter yang dapat diamati (Lestary, 2010). Setiap kondisi memiliki distribusi kemungkinan disetiap output yang berbeda. Oleh karena itu urutan langkah yang dibuat oleh HMM memberikan suatu informasi tentang urutan state. Sifat tersembunyi(hidden) berarti bahwa walaupun parameter model diketahui, model tersebut tetap tersembunyi. Secara umum (Adami, 2010), HMM terdiri atas elemen-elemen berikut :

1. Himpunan nilai output observasi $O = \{o_1, o_2, \dots, o_M\}$, dimana M adalah jumlah simbol observasi.
2. Himpunan state $\Omega = \{1, 2, \dots, N\}$. Dimana N menyatakan jumlah state yang terdapat pada HMM.
3. Himpunan probabilitas transisi antar state. Diasumsikan bahwa state berikutnya tergantung pada state pada saat ini. Asumsi ini menyebabkan proses perhitungan menjadi lebih mudah dan efisien untuk dilakukan. Probabilitas transisi dapat dinyatakan dengan sebuah matriks $A = \{a_{ij}\}$ dimana a_{ij} adalah probabilitas transaksi dari state i ke state j . Sebagai contoh :

$$a_{ij} = P(s_t = j | s_{t-1} = i), \quad 1 \leq i, j \leq N \dots\dots\dots (2.11)$$

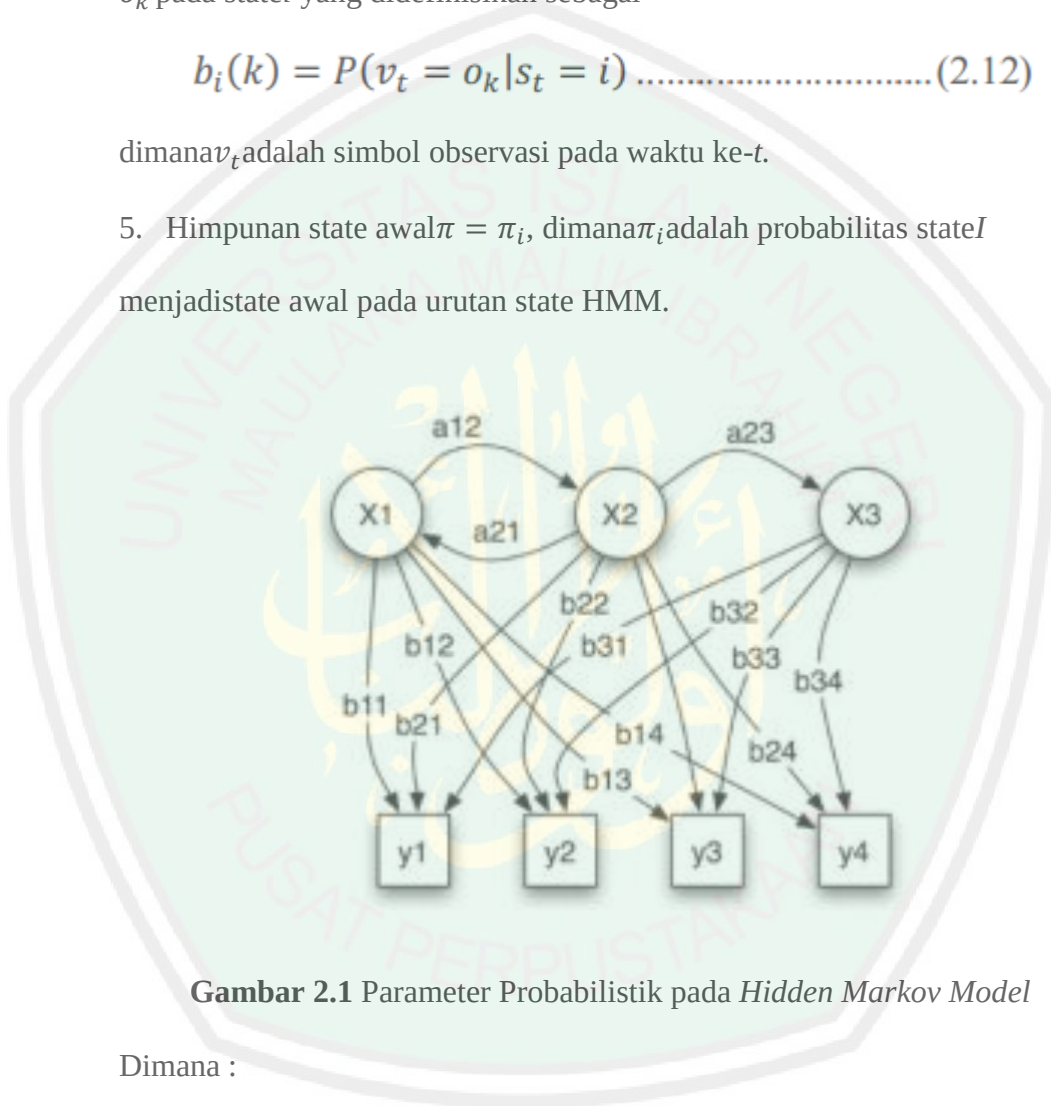
dimana s_t merupakan state pada waktu ke- t .

4. Himpunan probabilitas output $B = \{b_i(k)\}$ pada setiap state. Yang juga disebut probabilitas emisi, $b_i(k)$ adalah probabilitas dari simbol output o_k pada state i yang didefinisikan sebagai

$$b_i(k) = P(v_t = o_k | s_t = i) \dots\dots\dots (2.12)$$

dimana v_t adalah simbol observasi pada waktu ke- t .

5. Himpunan state awal $\pi = \pi_i$, dimana π_i adalah probabilitas state i menjadi state awal pada urutan state HMM.



Gambar 2.1 Parameter Probabilistik pada *Hidden Markov Model*

Dimana :

x = kondisi

y = observasi yang mungkin

a = kemungkinan keadaan transisi

b = kemungkinan output

2.2.3 Penyelesaian masalah dengan HMM

Dalam penggunaannya terdapat 3 permasalahan dasar pada HMM untuk dapat melakukan pengenalan terhadap suara (Uchat, 2009). Pertama, masalah evaluasi. Dimana diberikan sebuah λ dari HMM dan barisan observasi $O = O_1, O_2, \dots, O_t$ dimana terdapat probabilitas observasi yang dihasilkan oleh model $p\{O | \lambda\}$. Kedua, masalah *decoding* diberikan sebuah model λ dan barisan observasi $O = O_1, O_2, \dots, O_t$ dimana kemiripan maksimal barisan state di model yang menghasilkan observasi. Ketiga adalah masalah pembelajaran dimana diberikan model λ dan barisan pengamatan $O = O_1, O_2, \dots, O_t$ dimana kita harus menyesuaikan parameter $\lambda = (A, B, \pi)$ untuk memaksimalkan $p\{O | \lambda\}$.

2.4.1 Evaluation (evaluasi) 23 Diberikan barisan observasi $O = O_1, O_2, \dots, O_t$, sebuah model $\lambda = (A, B, \pi)$ and $p\{O | \lambda\}$. Ini dapat dihitung menggunakan probabilitas sederhana, namun proses perhitungan ini memiliki kompleksitas NT . Hal tersebut akan menghasilkan perhitungan dengan nilai yang sangat besar. Sehingga digunakan metode lain untuk yang menggunakan variabel tambahan yaitu $\alpha_t(i)$, yang dinamakan variabel maju (*forward*).

2.2.4 Learning (pembelajaran)

Umumnya, masalah pembelajaran adalah bagaimana menyesuaikan parameter HMM yang ada. Diberikan sebuah barisan pengamatan O dimana masalah estimasi termasuk untuk menemukan parameter model yang tepat yang menentukan model yang paling optimal.

Terdapat dua kriteria optimasi yang ditemukan dalam literatur ASR, pertama maximum likelihood (ML) dan Maximum Mutual Information (MMI).

Maximum likelihood (ML) merupakan algoritma untuk mencari probabilitas maksimum dari barisan pengamatan. Probabilitas ini adalah total likelihood (kemiripan) dari obeservasi dan dapat diekpresikan secara matematis sebagai $L_{tot} = \{ O | \lambda \}$. Namun, parameter model yang memiliki nilai maksimum lokal dapat dipilih menggunakan prosedur iteratif. Seperti Baum-Welch atau Metode berbasis gradien.

2.2.5 Pemodelan Unit Wicara

HMM dapat digunakan untuk merepresentasikan berbagai unit suara yang mana setiap model memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing sesuai dengan penggunaannya. Jenis-jenis unit suara (Hwang, 1993) yang digunakan sebagai model antara lain :

1. Kata

Model ini mampu mengenali satuan bunyi yang bervariasi karena bunyi yang sama dapat dikenali dengan model yang berbeda kata bunyi tersebut dapat terkandung dalam kata yang berbeda. Model berbasis kata ini biasanya digunakan dalam pengenalan suara yang memiliki kosa kata dengan jumlah yang kecil. Sedangkan untuk kosa kata berukuran besar, model ini tidak dapat menghasilkan pengenalan yang baik karena diperlukan perulangan yang sangat banyak untuk melakukan pelatihan data.

2. Phone (fonem)

Salah satu pendekatan yang baik dalam pengenalan suara dengan kosa kata cukup besar adalah dengan menggunakan model sub kata seperti

fonem. Dengan menggunakan model ini, proses pelatihan akan lebih mudah dilakukan karena objek pelatihan merupakan fonem-fonem yang terdapat dalam sebuah bahasa. Sehingga proses komputasi lebih ringan. Namun, sedikit kekurangan pada model ini adalah masalah pengucapan sebuah kata dimana bunyi fonem akan selalu dipengaruhi oleh fonem lainnya.

3. Multi-phone

Pengembangan dari model fonem adalah multi-phone yang terdiri atas sillabel, demi sillabel, dan yang lainnya.

2.3 Android

Android adalah sistem operasi mobile berdasarkan modifikasi versi Linux. Android awalnya dikembangkan oleh sebuah perusahaan pengembang yang namanya sama, Android, Inc. pada tahun 2005, sebagai bagian strateginya dalam memasuki pasar mobile, Google membeli Android dan mengambil alih pengembangannya sampai sekarang (Supriyanta, 2014).

Google ingin Android terbuka dan bebas, oleh karena itu sebagian besar kode Android dilepas di bawah lisensi *open source* Apache, yang berarti bahwa siapapun yang ingin menggunakan Android dapat mendownload sumber kode Android secara penuh. Terlebih lagi bagi vendor (biasanya pabrikan hardware) dapat menambahkan ekstensi propietari pada Android dan menyesuaikan Android untuk membedakan produk Android mereka dengan lainnya. Model pengembangan yang sederhana ini membuat Android sangat menarik dan telah mengusik ketertarikan banyak vendor. Terutama bagi perusahaan yang terpengaruh dengan

fenomena iPhone Apple, sebuah kesuksesan produk yang luar biasa yang merevolusi industri smartphone. Perusahaan termasuk Motorola dan Sony yang selama bertahun-tahun mengembangkan sistem operasi mobile sendiri. Ketika iPhone diluncurkan, banyak perusahaan seperti ini berjuang untuk menemukan cara baru untuk merevitalisasi produk mereka. Pabrikan ini melihat Android sebagai sebuah solusi, mereka meneruskan untuk mendesain hardware mereka dan menggunakan Android sebagai Sistem Operasi yang memberikan kekuasaannya.

Keuntungan utama mengadopsi Android adalah Android menawarkan pendekatan terpadu pada pengembangan aplikasi. Pengembang hanya perlu mengembangkan untuk Android, dan aplikasi mereka dapat dijalankan pada banyak perangkat yang berbeda, sepanjang perangkat tersebut menggunakan Android. Pada dunia smartphone, aplikasi adalah bagian rantai sukses yang paling penting. Oleh karena itu pabrikan hardware melihat Android sebagai harapan terbaiknya untuk menantang serangan hebat iPhone, yang sudah memiliki dasar aplikasi yang besar.

Android telah mengalami sejumlah update sejak pertama kali diluncurkan pada tahun 2007 sampai yang diluncurkan terakhir tahun 2015. Kode nama versi Android menggunakan nama-nama kue agar mudah diingat. Android bersifat open source dan bebas tersedia bagi pabrikan untuk penyesuaian, sehingga tidak ada konfigurasi hardware dan software yang tetap.

2.3.1 Versi Android

Dibawah ini adalah penjelasan berbagai macam versi Android sebagai berikut (Jerry, 2013).

1. Android versi 1.5 (Cupcake)

Cupcake adalah perbaikan besar pertama dari OSAndroid.Android1.5SDK dirilis pada April 2009 dan membawa banyak perubahan UI, yang terbesar mungkin menjadi dukungan untuk *widget* dan folder pada *homescreen*.

2. Android versi 1.6 (Donut)

Dirilis pada September 2009, dibangun dengan fitur yang hampir sama dengan Android 1.5. Android 1.6 membuat beberapa perbaikan besardi belakang layar, dan memberikan kerangka dasar untuk fitur luar biasa pada pengembangan yang akan datang. Untuk pengguna, dua perubahan terbesar harus menjadi perbaikan ke Android *Market*, dan pencarian *universal*.

4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)

Eclair adalah langkah yang cukup besar di atas pendahulunya. Diperkenalkan pada akhir tahun 2009, Android 2.0 pertama kali muncul pada Droid Motorola, membawa perbaikan dalam *browser*, Google Maps, dan antar muka baru. Google Maps Navigation juga lahir di Android 2.0, dengan cepat membawa *platform* setara dengan sistem navigasi GPS lainnya.

5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)

Android 2.2 di umumkan pada Mei 2010 di konferensi Google IO di San Francisco. Perubahan terbesar tunggal adalah pengenalan *Just-In-Time Compiler* atau JIT yang secara signifikan mempercepat pengolahan daya telepon.

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Android 2.3 dikeluarkan pada bulan Desember 2010, Google juga memiliki produk baru "Googlephone" dan bekerja sama dengan-NexusS. Gingerbread membawa beberapa tambahan UI pada sistem operasi Android, merasa lebih konsisten pada menu dan dialog, dan bar notifikasi baru dengan warna hitam, dengan penambahan dukungan bahasa baru.

7. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)

Android 3.0 keluar pada bulan Februari 2011 dengan Xoom Motorola. Ini adalah versi pertama Android yang khusus dibuat untuk tablet, dan membawa banyak elemen UI baru, seperti Sistem baru di bagian bawah layar untuk menggantikan Status baru yang kita lihat pada ponsel.

8. Android versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich)

Android ICS diumumkan di Google IO pada bulan Mei 2011 dan dirilis pada bulan Desember 2011. Dijuluki Ice Cream Sandwich dan dijuluki Android 4.0, Ice Cream Sandwich membawa banyak elemen desain Honeycomb.

9. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

Android Jelly Bean diluncurkan pada acara Google I/O tahun 2012 membawa sejumlah keunggulan, fitur baru serta produk baru bernama ASUS Nexus 7 yang bekerja sama dengan ASUS.

10. Android versi 4.4 (KitKat)

Android kitkat yang diluncurkan pada tanggal 3 september 2013 akhir, telah mendukung resolusi yang berkualitas tinggi yakni, 4K. Pada versi ini terdapat ketahanan batrei yang lebih lama dari pada versi sebelumnya dan penggunaan prosesor yang sangat tinggi yaitu tri core.

11. Android versi 5.0 (Lollipop)

Google telah mengumumkan Android 5.0 Lollipop, dan mengusung desain baru serta dukungan untuk perangkat 64-bit. Ini juga pertama kalinya Google telah menyediakan *preview* pengembang versi beta dari *software*.

12. Android 6.0 (Marshmallow)

Berikutnya dari Android akan menjadi "M" rilis. Dan pada 17 Agustus 2015, kita tahu bahwa itu Android 6.0 Marshmallow. Android 6.0 mendapatkan kontrol yang lebih baik, dan Assist API baru akan memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang lebih baik dan lebih kuat. Kita semua cinta aplikasi yang lebih baik dan lebih kuat.

2.4 Android SDK

Android SDK merupakan satu set alat pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi untuk platform android. Adapun dalam Android SDK terdiri dari *Library*, *Debugger*, *Emulator*, *API*, Sampel *source code* dan Tutorial untuk sistem operasi Android (Cory, 2010).

2.5 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk Android Development yang diperkenalkan google pada acara Google I/O 2013. Android Studio merupakan

pengembangan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android (Jadibaru, 2015).

Sebagai pengembangan dari Eclipse, Android Studio mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment. Fitur-fitur lainnya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Gradle-based build system yang fleksibel.
2. Bisa mem-build multiple APK .
3. Template support untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
4. Layout editor yang lebih bagus.
5. Built-in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
6. Import library langsung dari Maven repository.

2.6 API (*Application Programming Interface*)

API merupakan program yang memfasilitasi interaksi dengan program yang lain. API memungkinkan programmer untuk menggunakan fungsi standar untuk berinteraksi dengan sistem operasi (Cory, 2010). Banyak *platform* yang menyediakan API dalam teknologi *speech recognition* seperti, Google, Microsoft, Dragon Nuance dan masih banyak yang lainnya.

Berikut API Tingkat adalah nilai integer yang secara unik mengidentifikasi

revisi kerangka API yang ditawarkan oleh versi dari platform Android :

Tabel 2.1 API tingkat.

Platform Version	API Level	VERSION_CODE	
Android 5.1	22	LOLLIPOP_MR1	
Android 5.0	21	LOLLIPOP	
Android 4.4W	20	KITKAT_WATCH	KitKat for Wearables Only
Android 4.4	19	KITKAT	
Android 4.3	18	JELLY_BEAN_MR2	
Android 4.2, 4.2.2	17	JELLY_BEAN_MR1	
Android 4.1, 4.1.1	16	JELLY_BEAN	
Android 4.0.3, 4.0.4	15	ICE_CREAM_SANDWICH_MR1	

Android 4.0, 4.0.1, 4.0.2	14	ICE_CREAM_SANDWICH	
Android 3.2	13	HONEYCOMB_MR2	
Android 3.1.x	12	HONEYCOMB_MR1	
Android 3.0.x	11	HONEYCOMB	
Android 2.3.4 Android 2.3.3	10	GINGERBREAD_MR1	
Android 2.3.2 Android 2.3.1 Android 2.3	9	GINGERBREAD	
Android 2.2.x	8	FROYO	
Android 2.1.x	7	ECLAIR_MR1	

Android 2.0.1	6	ECLAIR_0_1	
Android 2.0	5	ÉCLAIR	
Android 1.6	4	DONUT	
Android 1.5	3	CUPCAKE	
Android 1.1	2	BASE_1_1	
Android 1.0	1	BASE	

2.7 Flowcart

Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternative-alternatif lain dalam pengoperasian.(Anharaku, 2009). Terdapat beberapa petunjuk yang harus diperhatikan dalam membuat flowcart, seperti :

1. Flowchart digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.

2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalkan Melakukan penggandaan diri.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada flowchart yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
7. Gunakan simbol-simbol flowchart yang standar.

2.8 UML Diagram

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem (Sri, 2003).

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan syntax/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML syntax mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan.

Pada tahun 1980 sampai dengan tahun 1990 awal terdapat tiga metodologi yang paling berpengaruh untuk analisis dan desain berbasis objek baik untuk perangkat lunak maupun perangkat keras sistem. Ketiga orang metodologis tersebut adalah Grady Booch(Object-Oriented Design), Ivar Jacobson(Object-Oriented Software Engineering) dan James Rumbaugh(Object Modeling Technique). Pada pertengahan tahun 1990 ketiga orang tersebut bertukar ide dan pemikiran untuk merumuskan suatu bahasa pemodelan yang dapat dijadikan suatu standar untuk industri khususnya industri perangkat lunak. Mereka tergabung dalam Rational Software Corporation dan tahun 1995 versi draft UML mulai tersebar di industri khususnya industri perangkat lunak (Wawan, 2005).

Ada beberapa UML diagram yang digunakan untuk memahami alur sistem aplikasi ini antara lain :

1. Usecase Diagram

Use Case Diagram (UCD) menjelaskan apa yang dilakukan oleh sistem yang akan dibangun dan siapa yang berinteraksi dengan sistem. Use Case Diagram menjadi dokumen kesepakatan antara customer, user, dan developer. User menggunakan dokumen Use Case Diagram ini untuk memahami sistem dan mengevaluasi bahwa benar yang dilakukan oleh sistem adalah untuk memecahkan masalah yang user ajukan atau yang sedang dihadapi. Developer menggunakan dokumen Use Case Diagram ini sebagai rujukan yang benar dalam pengembangan sistem (Julius, 2016).

Use Case Diagram pada umumnya tersusun dari elemen actor, use case, dependency, generalization, dan association. Use case diagram ini member

gambaran statis dari sistem yang sedang di bangun dan merupakan artifak dari proses analisis.

2. *Activity Diagram*

Activity diagrams menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.

Sama seperti state, standar UML menggunakan segiempat dengan sudut membulat untuk menggambarkan aktivitas. Decision digunakan untuk menggambarkan behaviour pada kondisi tertentu. Untuk mengilustrasikan proses-proses paralel digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal. Activity diagram dapat dibagi menjadi beberapa object swimlane untuk menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu (Sri, 2003).

BAB III

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem bertujuan untuk memperoleh informasi dan data mengenai sistem aplikasi yang memanfaatkan *speech recognition* dalam pengiriman pesan atau informasi yang mampu mengenali sebuah kata berbahasa Indonesia yang diucapkan dan menerjemahkannya kedalam bahasa ingris dalam format text yg kemudian dikirimkan dan diterima sebagai pesan suara pada Aplikasi Voice Translator dengan menggunakan Microsoft Translator API sebagai library. Dengan menggunakan aplikasi yang akan dibuat bertujuan agar user lebih mudah dalam berkomunikasi lintas bahasa dan memungkinkan bagi user yang memiliki kekurangan untuk dapat menggunakan aplikasi ini dalam berkomunikasi karna tidak perlu menginputkan pesan atau informasi menggunakan keyboard secara manual. Selain itu, teknologi *speech recognition* mempermudah dalam proses penginputan teks dengan memanfaatkan inputan suara yang akan dikonfersi menjadi teks. Dapat diambil dasar-dasar sistem penulisan sebagai berikut:

1. Sistem memiliki *interface* atau desain yang sederhana dengan tujuan untuk memudahkan dan dapat dimengerti oleh pengguna aplikasi (*user*).
2. Sistem harus mampu mengenali sebuah kata berbahasa Indonesia yang diucapkan.

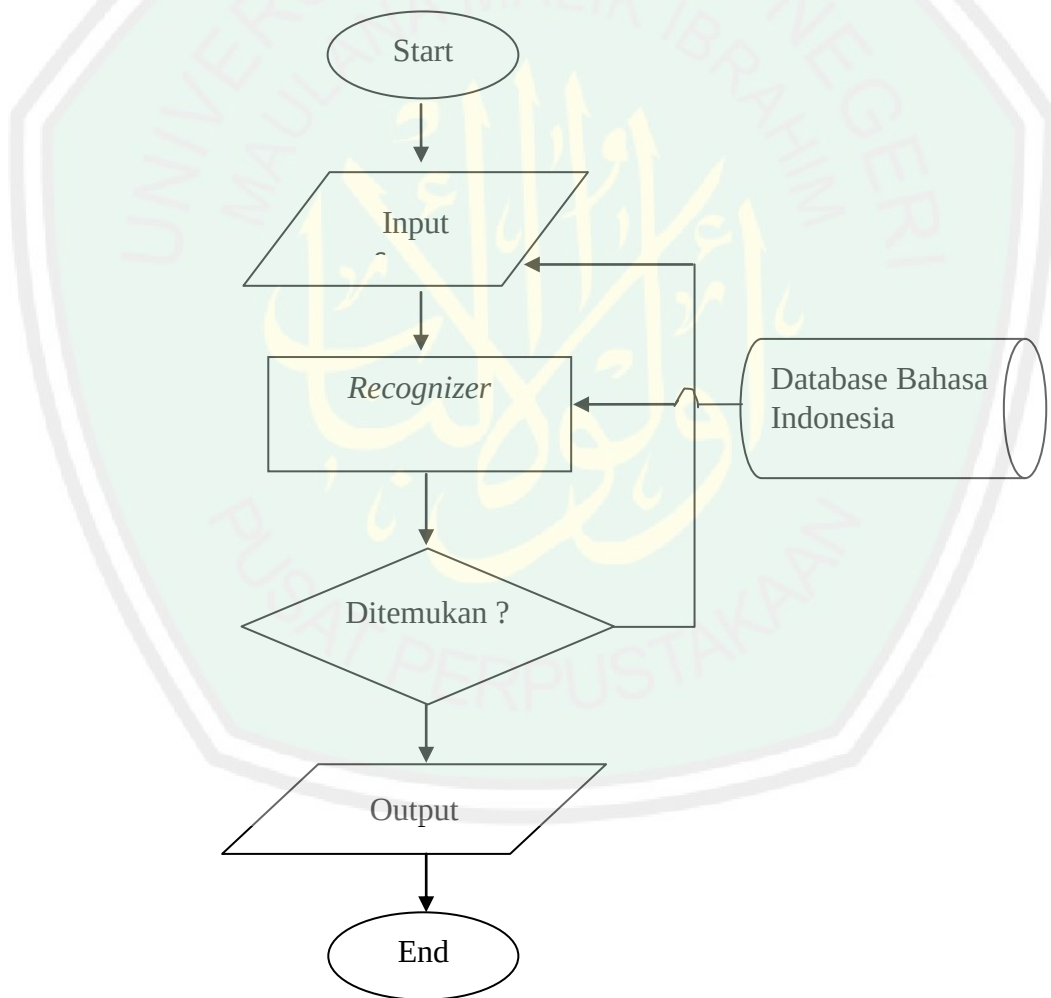
3. Sistem harus bisa menerjemahkan bahasa Indonesia yang di ucapkan ke dalam bahasa inggris.
4. Sistem harus bisa mengirimkan pesan yang telah di terjemahkan.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem Aplikasi Voice Translator ini merupakan sebuah aplikasi yang mampu mengenali sebuah kata berbahasa Indonesia yang diucapkan dan menerjemahkannya kedalam bahasa inggris dalam format text yg kemudian dikirimkan dan diterima sebagai pesan baru dan juga akan didukung dengan user interface yang sederhana yang diharapkan dapat mempermudah pemahaman user dalam penggunaan aplikasi voice translator. Fungsi utama dari aplikasi yang akan dibangun meliputi konversi suara menjadi teks yang kemudian di terjemahkan, dan pengiriman *output* teks yang telah dikonfersi pada penerima pesan atau informasi. Perancangan system menggunakan perancangan sistem *usecase* diagram, *activity* diagram, *sequence* diagram dan *flowchatr* diagram. Desain perancangan ini merupakan alat bantu untuk memahami alur kerja system tersebut serta membuat pemecahan suatu masalah secara logika.

3.2.1 Flowchart Sistem

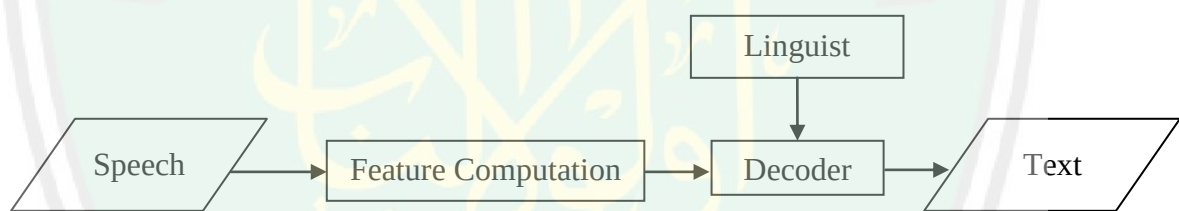
Penggunaan *flowchart* bertujuan untuk mengetahui proses-proses atau prosedur dari sebuah program sehingga memudahkan untuk memahami program yang akan dibangun. dan berikut flowchart pengubahan suara menjadi teks seperti pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Flowchart pengubahan suara menjadi teks

Dari diagram alur aplikasi ini, dapat dilihat bahwa inputan berupa suara pengguna. Langkah-langkah untuk menggunakan aplikasi ini yakni pertama-tama *user* harus menekan tombol yang ada pada menu utama . Kemudian pengguna mengucapkan kata dengan menggunakan bahasa indonesia.. Kemudian block *recognizer* akan melakukan proses *recognition* dan mengubah suara yang masuk menjadi text. Hasil keluaran berupa text bahasa Indonesia yang di ucapkan.

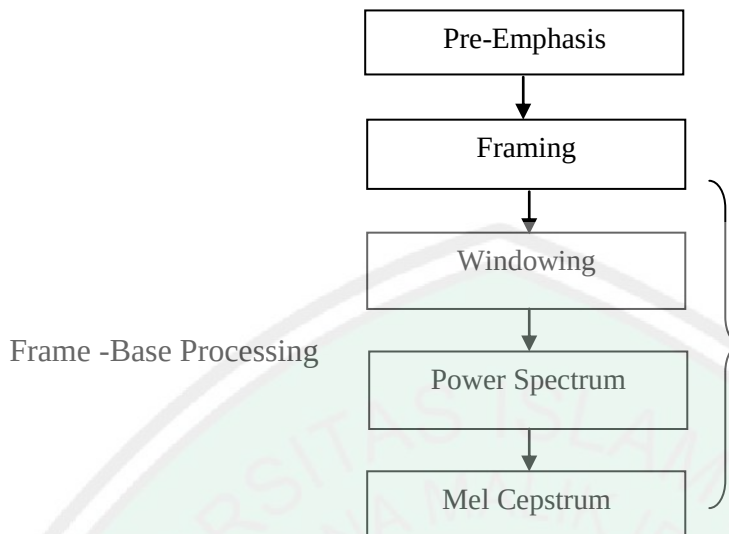
Pada blok *recognizer* terdiri dari 3 komponen utama yakni *Front-End*, *Decoder* dan bagian *Linguist*. Di bawah ini block diagram dari *recognizer* itu sendiri :



Gambar 3.2Block Diagram Recognizer (Irawan, 2014).

- ***Feature Computation***

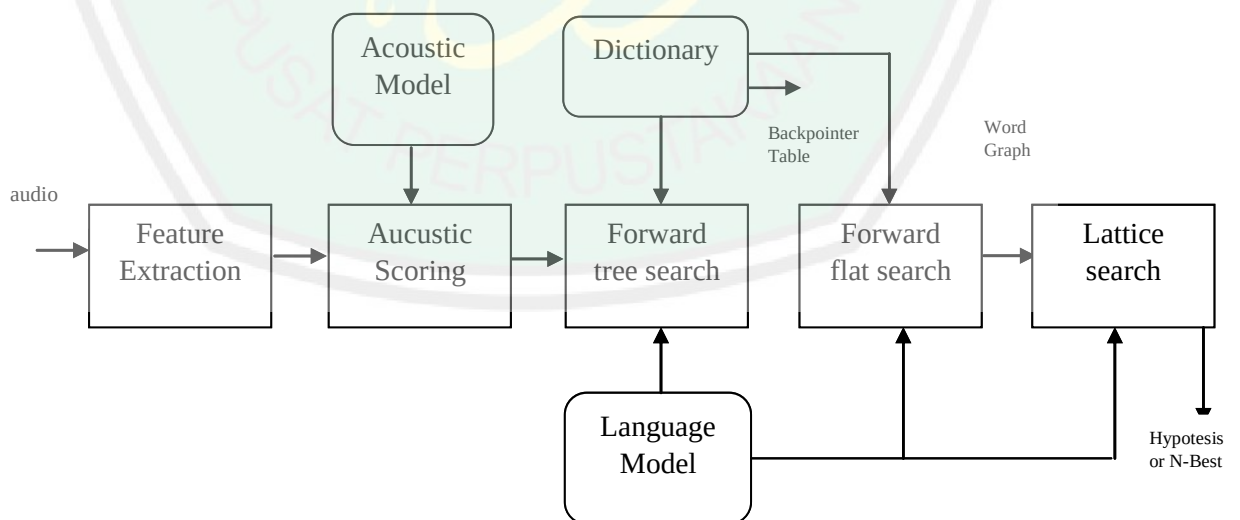
Bagian *feature computation* merupakan masukan dari *decoder* itu sendiri. Bagian ini sendiri merupakan bagian yang berperan dalam merubahan atau tranformasi bentuk gelombang suara menjadi ciri-ciri yang unik dimana nantinya akan digunakan dalam proses pengenalan ucapan menggunakan melfrequency cepstral coefficient (MFCC).



Gambar 3.3 MFCC Proses

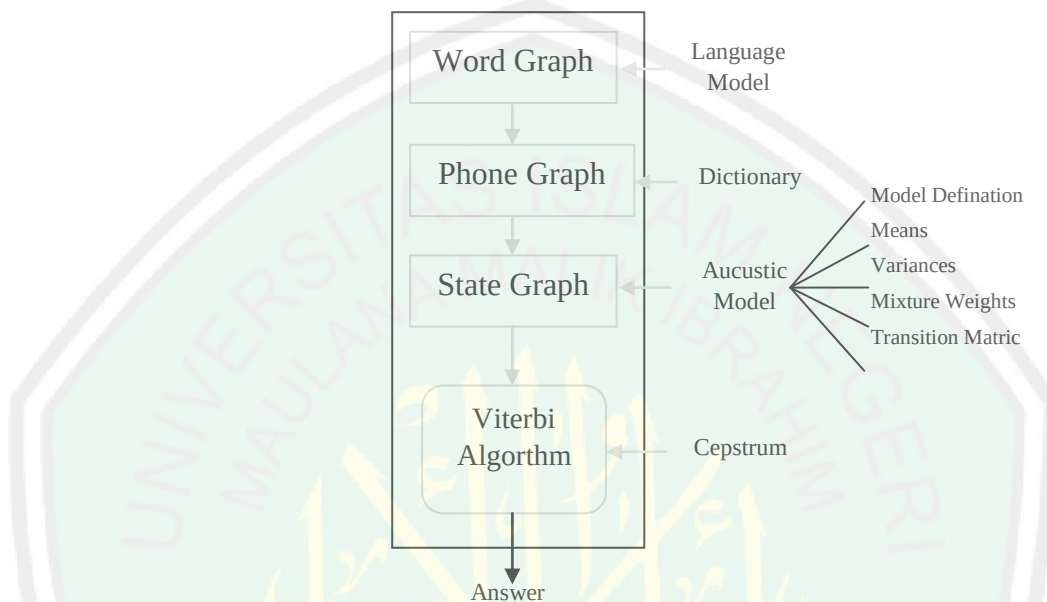
- **Decoder**

Decoder merupakan bagian inti dari pengenalan suara. Decoder sendiri terbagi menjadi tiga modul utama yakni :*acoustic modeling*, *forward search*, and *graph search*.



Gambar 3.4 Blok Diagram Decoder (Suryadharma, 2014).

Gambar di atas merupakan keseluruhan proses *decoding*. Secara sederhana proses tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.5 Penggunaan Resource Oleh Decoder(Budiman, 2014).

Alur dari decoding itu sendiri secara umum yakni :

1. *Word Graph*.

Word graph merupakan graf dari kata dan dapat dinyatakan sebagai graf yang diberi label. Dengan kata lain, graph ini graph yang merepresentasikan *grammar* dimana tiap node terdiri dari 1 kata saja. Pada akhirnya dengan menggabungkan *word graph* dapat diperoleh makna dari kesatuan teks.

2. *Phone Graph*.

Phone Graph yang tiap node nya merepresentasikan fonem dari kata. *Graph* ini nantinya akan menentukan kecenderungan suatu fonem berpindah ke fonem lain sesuai *node* (titik).

3. State Graph

State graph disini merupakan graf yang menandakan kondisi. *State graph* juga menentukan representasi statistik dari tiap fonem yang membentuk kata. Nantinya akan di cocokkan dengan data yang ada dan parameter dari akustik model sendiri.

4. Viterbi Algorithm

Viterbi algoritma adalah metode decoding untuk mengkodekan kembali bit yang telah dikodekan oleh convolutional code dengan prinsip mencari kemungkinan bit yang paling mirip atau dapat disebut maximum likelihood. Proses decoding dapat disamakan dengan membandingkan deretan bit yang diterima dengan semua kemungkinan bit terkode, dari proses perbandingan tersebut akan dipilih bit yang paling mirip antara deretan bit yang diterima dengan kemungkinan deretan bit bit yang ada.

- **Linguist**

Linguist terdiri dari 3 buah komponen utama yakni :

1. Language Mode

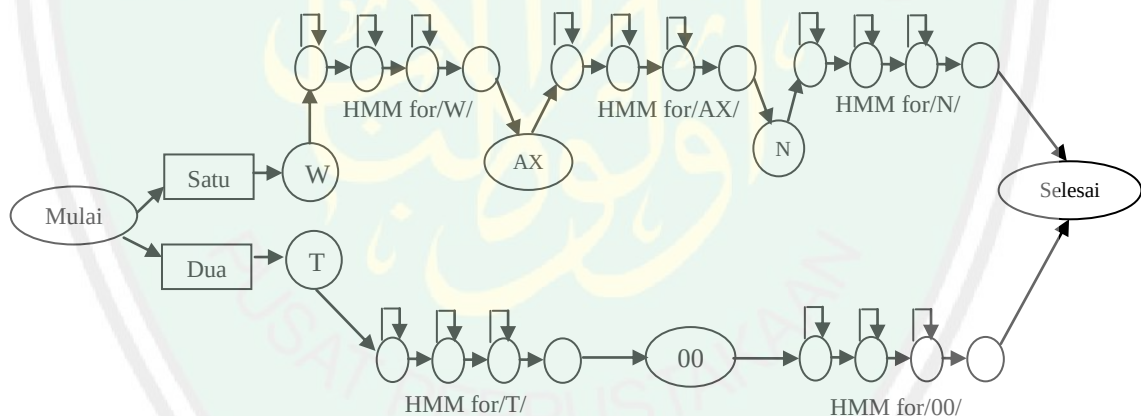
Modul ini menyediakan struktur bahasa pada tingkat kata. Dengan kata lain *language model* merepresentasikan urutan kata yang valid dan paling masuk akal. Implementasi dari model ini mendukung berbagai format.

2. Dictionary

Modul ini menyediakan *pronunciations* atau pelafalan untuk kata-kata yang ada dalam *LanguageModel*. Pengucapan memecah kata menjadi urutan unit sub-kata yang ditemukan pada model akustik.

3. Acoustic Model

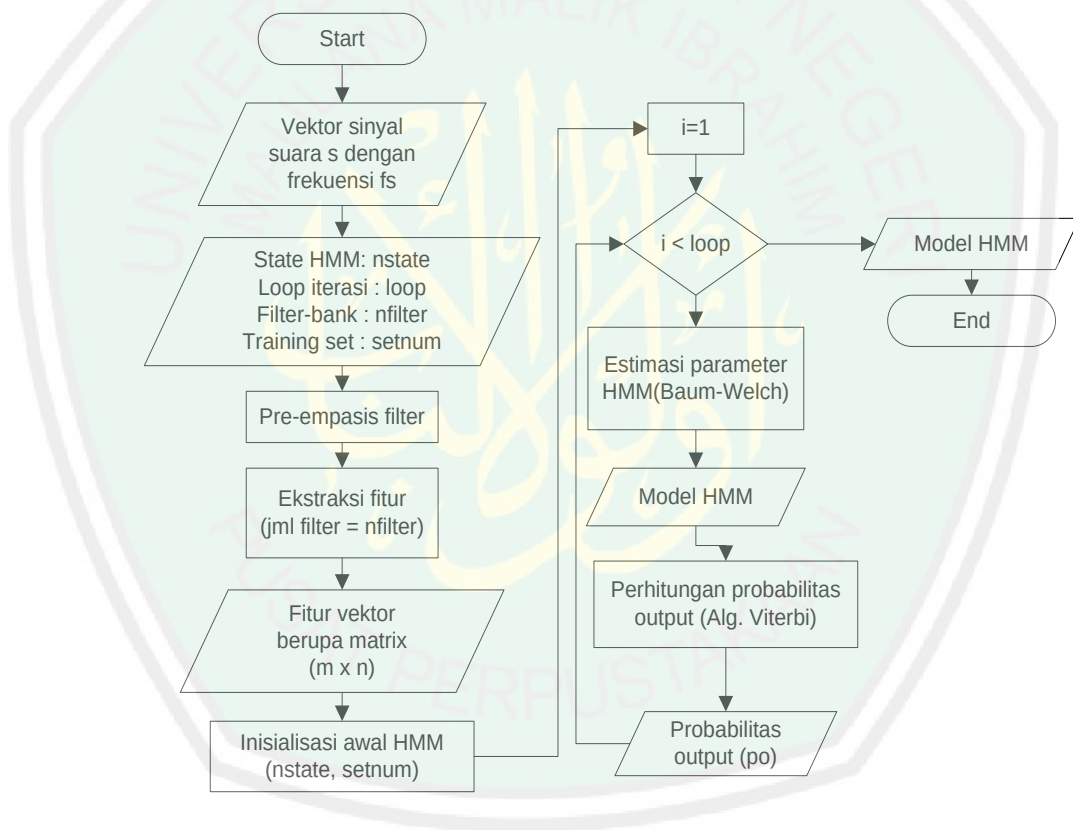
Model akustik menyediakan pemetaan antara unit ucapan atau *speech* dan HMM dimana nilainya dapat dicocokkan dengan hasil ekstraksi ciri yang disediakan oleh bagian *Front-End*. Secara keseluruhan, bagian *linguist* menghasilkan SearchGraph yang digunakan oleh decoder selama pencarian.



Gambar 3.6 Search Graph.

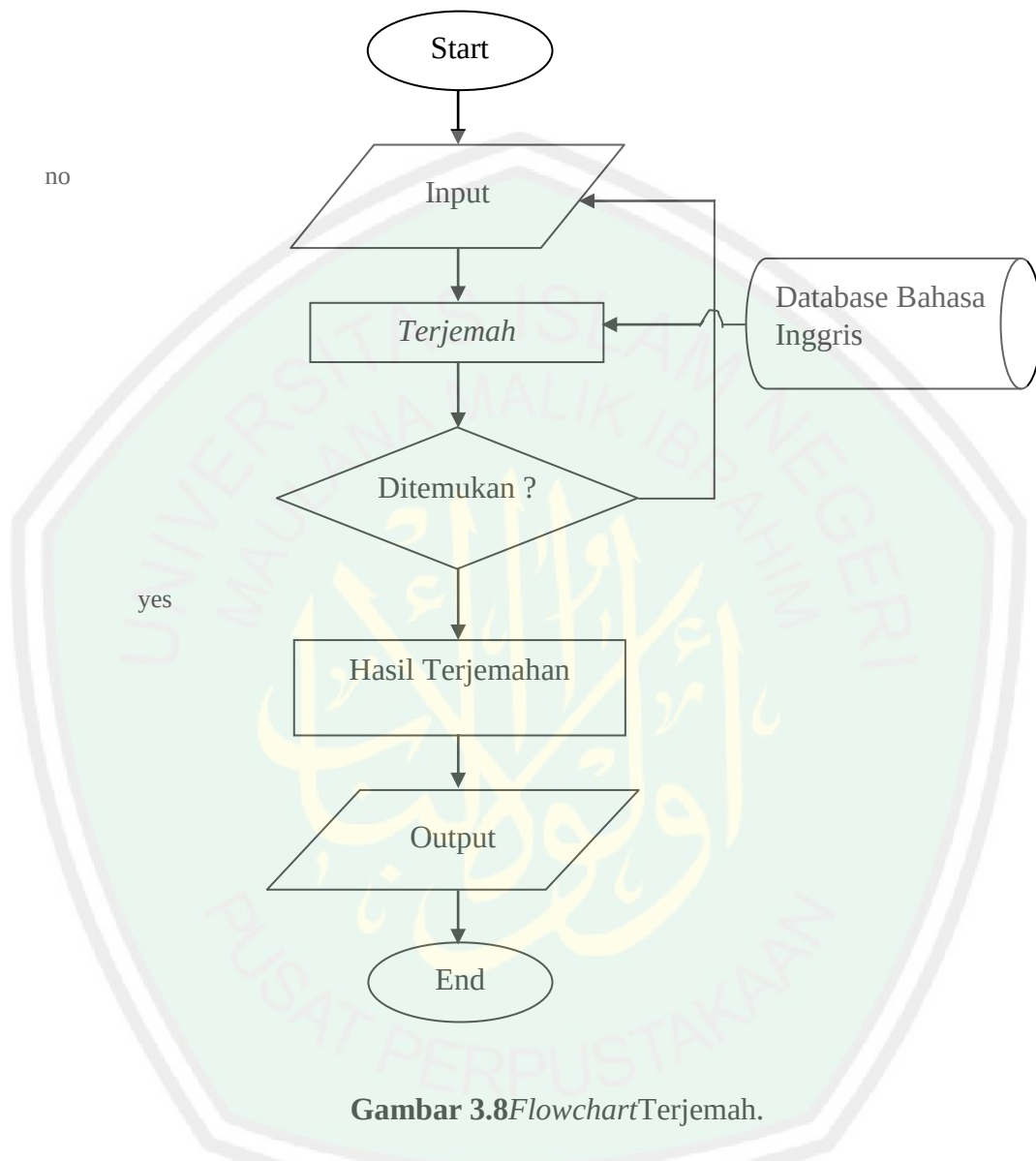
SearchGraph berupa *direct graph*. Masing-masing “state” atau kondisimerepresentasikan komponen dari bagian *linguist*. Missal kata “one” dan “two” merupakan bagian dari *Language Model*. Pecahan kata-kata pada lingkaran yang berwarna hitam merupakan bagian dari *Dictionary*. Bagian HMM mencerminkan *Acoustic Model*.

Pada tahap ini akan dibangun model-model HMM untuk setiap kata yang digunakan. Diawali dengan inisialisasi model HMM dengan jumlah state $nstate$. Model ini memiliki arsitektur *left to right* model. Dengan parameter awal model tersebut ditentukan dengan nilai awal yang sama untuk setiap model. Berikut merupakan alur proses pelatihan model HMM yang digambarkan dalam sebuah flowchart.



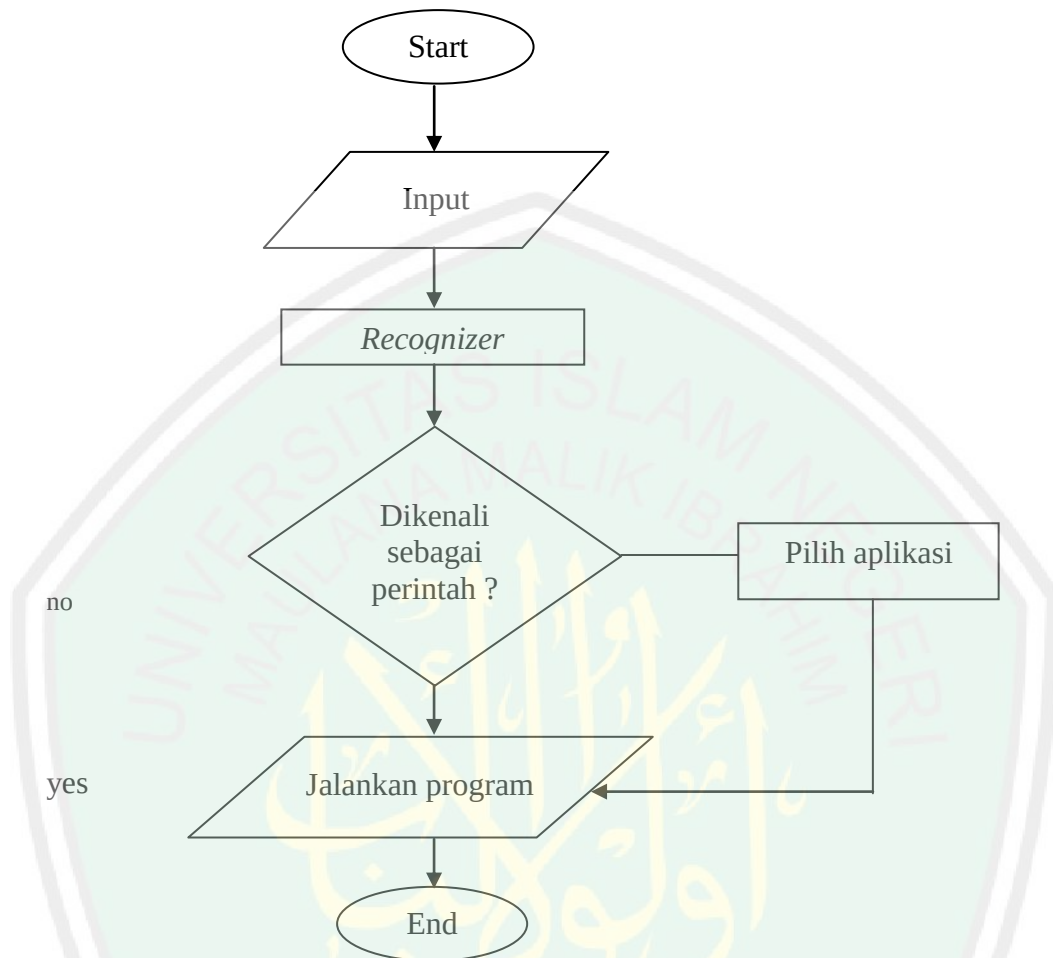
Gambar 3.7 Flowchart proses pelatihan model HMM

pelatihan model tersebut untuk mendapatkan nilai parameter yang optimal sesuai dengan yang digunakan. Proses pelatihan ini akan dilakukan sebanyak *loop* kali. Dalam proses pelatihan tersebut, akan dilakukan re-estimasi parameter. Pada akhirnya, akan dihasilkan sebuah model HMM untuk setiap kata yang ada.



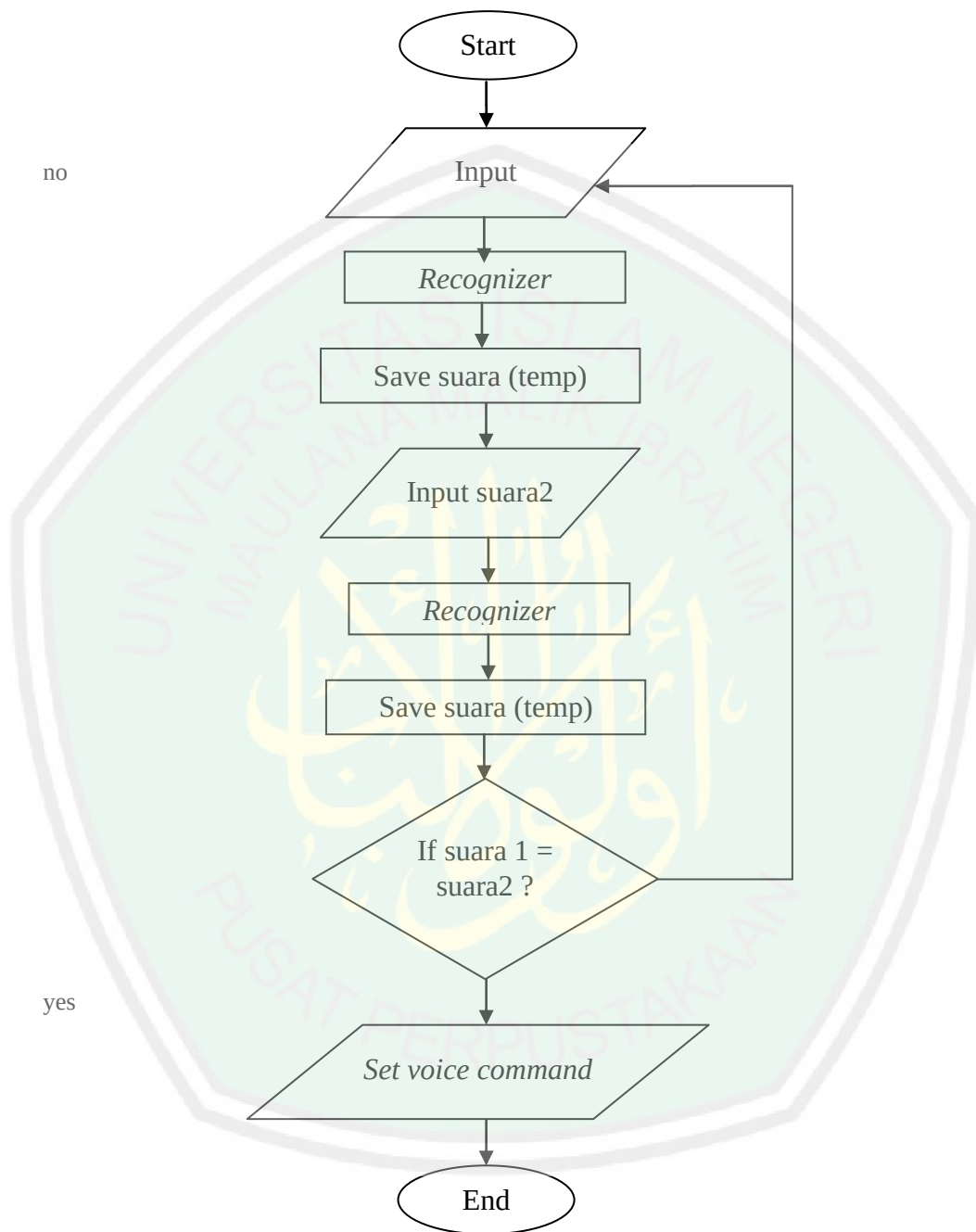
Gambar 3.8Flowchart Terjemah.

Pada aplikasi yang akan dibangun selain dapat melakukan konversi dari suara kemudian di ubah menjadi teks kemudian sistem juga akan menerjemahkan hasil konversi suara menjadi teks dalam bahasa lain dengan memanfaatkan Microsoft Translator API sebagai media untuk terjemahan dalam bahasa inggris agar dapat memfasilitasi user atau pengguna aplikasi voice translator agar dapat lebih mudah berkomunikasi menggunakan bahasa inggris.



Gambar 3.9 Flowchart pengubahansuaramenjadiperintah dan *share* teks

Menurut Gambar 3.9 diatas dapat dijelaskan bahwa inputan suara juga bisa diubah menjadi sebuah perintah untuk menjalankan fungsi dari aplikasi sehingga mengurangi adanya tombol untuk menjalankan fungsi. Fungsi ini juga bertujuan untuk mempercepat proses penulisan teks beserta proses pengirimannya.



Gambar 3.10 Flowchart pengubahan voice command.

Pada Gambar 3.10 merupakan tahapan dari fungsi pengubahan voice command. User akan melakukan penginputan suara 2 kali, jika suara yang

diinputkan tidak cocok maka *user* akan diminta untuk mengulang, jika kedua inputan sama maka perubahan berhasil dilakukan.

3.2.2 Usecase Diagram

Desain menggunakan *Usecase Diagram* berfungsi untuk menggambarkan fungsi-fungsi apa saja yang ada pada aplikasi. Selain itu juga berfungsi untuk mengetahui fitur-fitur yang ada pada aplikasi yang akan dibuat. Adapun *usecase* sistem yang akan dirancang sebagai berikut:



Gambar 3.11 Usecase diagram Aplikasi.

Pada Gambar 3.11 dijelaskan bahwa pada aplikasi yang akan dibangun *user* dapat menggunakan 5 fungsi dari aplikasi yaitu:

a. Konversi teks

Merupakan fungsi yang dapat menjadikan suara yang telah di konversi menjadi sebuah teks yang kemudian di terjemahkan ke dalam bahasa inggris.

b. Translate

Merupakan fungsi yang dapat menjadikan suara yang telah di konversi menjadi sebuah teks yang kemudian di terjemahkan ke dalam bahasa inggris.

c. Voice Command

Merupakan fungsi yang dapat menjadikan suara sebagai perintah untuk mengirimkan pesan pada aplikasi.

d. Share Text

Fungsi ini merupakan fungsi yang mengirimkan hasil dari konversi suara menjadi teks pada penggunayang telah ditentukan.

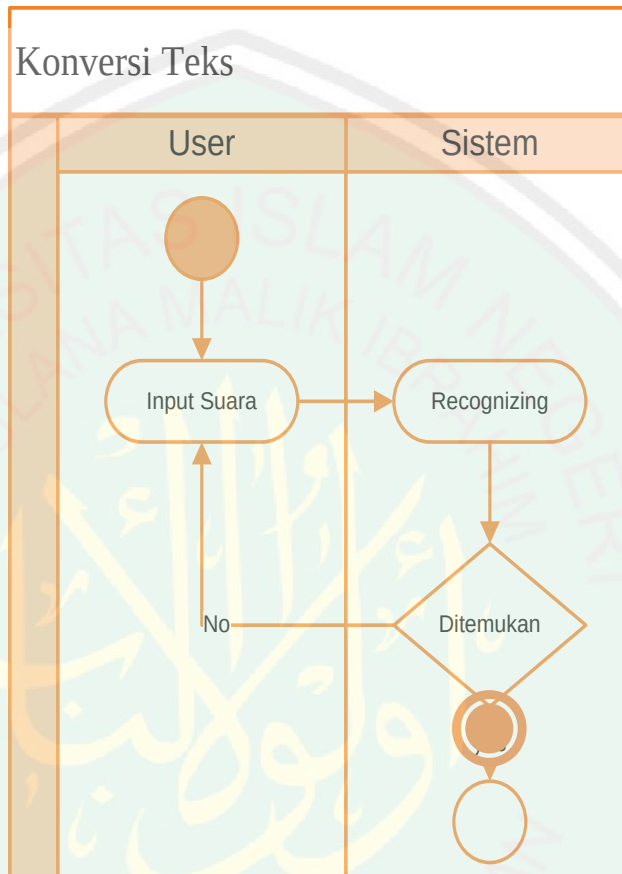
e. Ubah Voice Comand

Fungsi ini untuk mengubah *voice command*.

3.2.3 Activity Diagram

Penggunaan *activity diagram* bertujuan untuk menggambarkan aliran kerja dari suatu proses bisnis, yang berguna untuk mengetahui tahapan-tahapan dari sebuah fungsi pada aplikasi yang akan dibangun. Dalam aplikasi yang akan dibangun terdapat 5 activity diagram yang akan yaitu, konversi teks, terjemah teks, *voice command*, *share text*, dan ubah *voice command*.

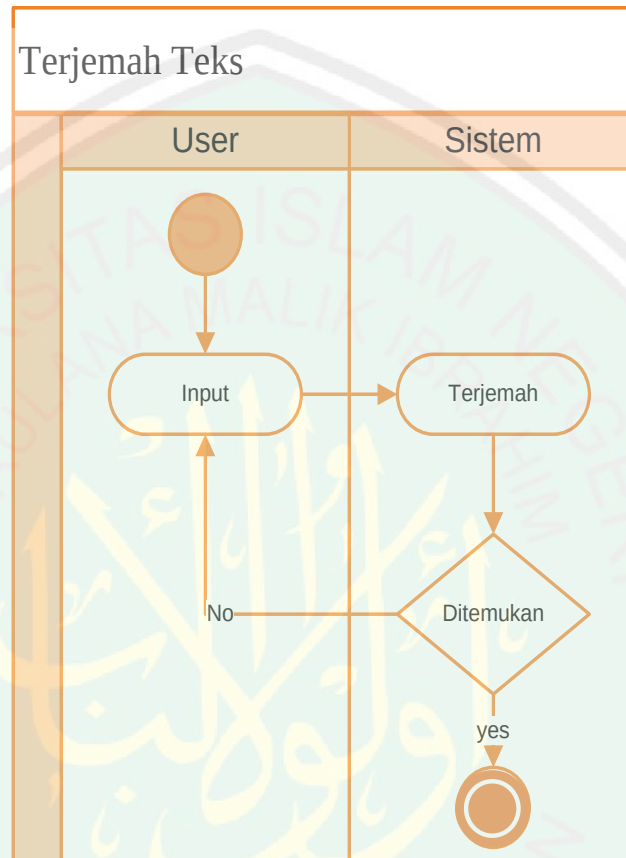
a. **Activity diagram konversi teks**



Gambar 3.12 Activity diagram konversi teks.

Pada Gambar 3.12 merupakan tahapan dari konversi teks dimana *user* menginputkan suara kemudian inputan suara akan di proses, sehingga input suara bisa diubah menjadi teks sesuai dengan inputan.

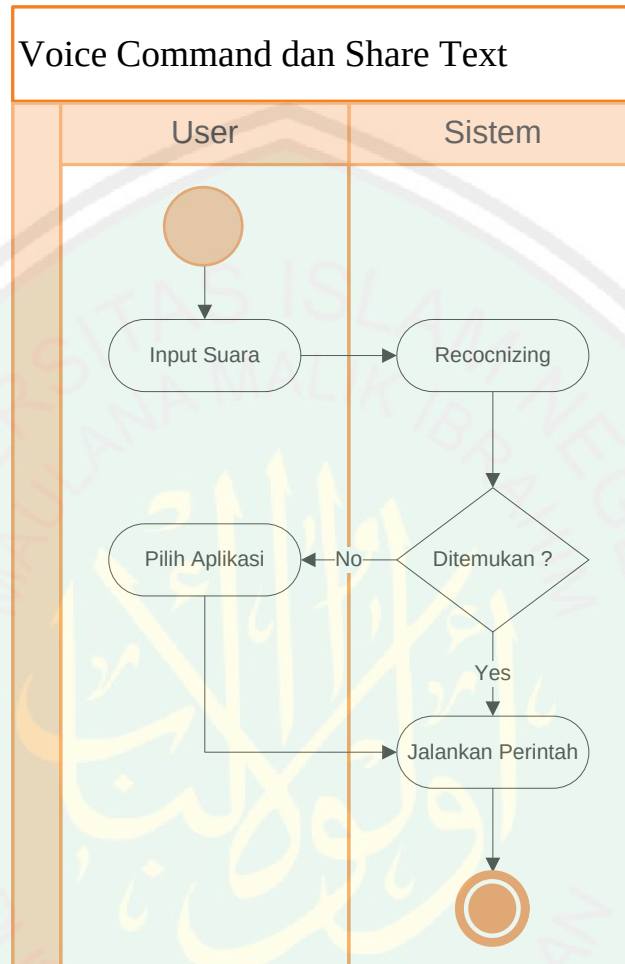
b. Activity diagram terjemah teks



Gambar 3.13Activity diagram Terjemah Teks.

Pada Gambar 3.13 merupakan tahapan dari terjemah teks dimana sistem akan menerjemahkan hasil dari konversi suara ke teks yang kemudian di ubah kedalam bahasa inggris.

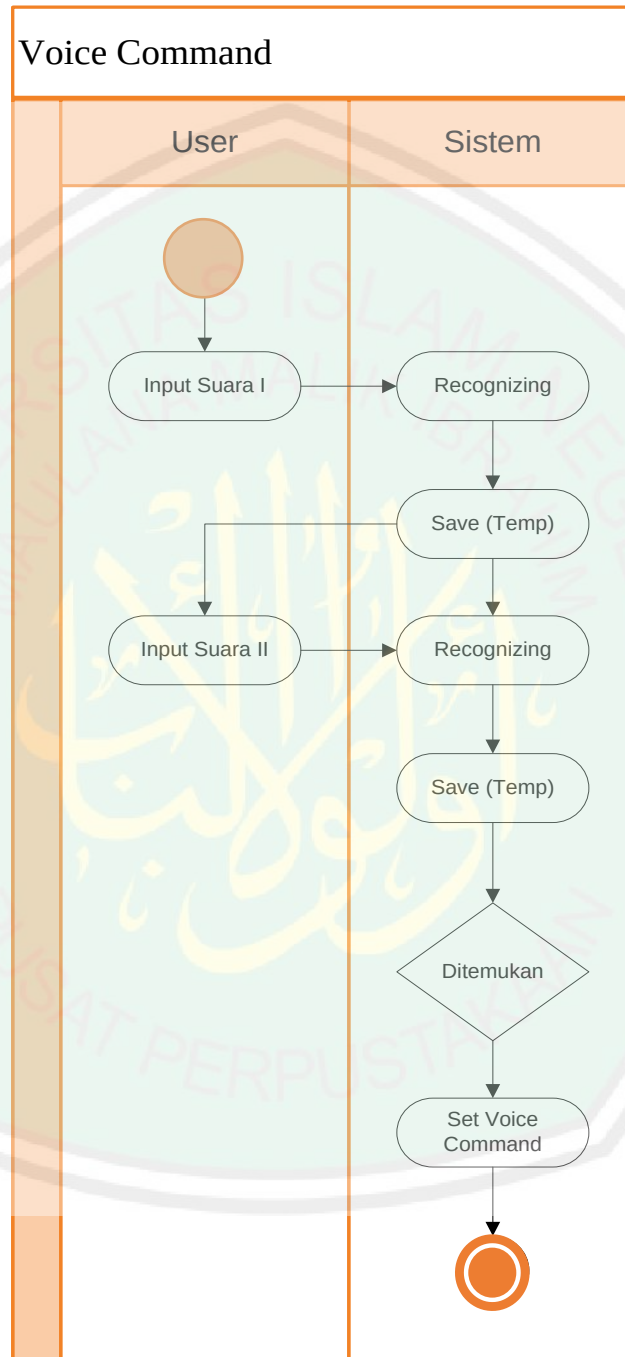
c. **Activity diagram voice command**



Gambar 3.14 Activity diagram voice command.

Pada Gambar 3.14 merupakan penjabaran dari aliran kerja *voice command* pada tahapan ini *user* menginputkan suara dan suara akan diproses dan kata terakhir dalam inputan suara akan dikenali sehingga input suara bisa diubah menjadi perintah. Jika sistem tidak mengenali *voice command* maka sistem akan memberikan pilihan aplikasi untuk mengirimkan hasil dari konversi teks yang telah diproses.

d. Activity diagram pengubahan voice command



Gambar 3.15Activity diagramubah voice command.

Pada Gambar 3.15 merupakan tahap dimana user bisa melakukan pengubahan *voice command* dengan mencocokkan 2 inputan suara, jika kedua

inputan suara tidak cocok maka sistem akan mengulang kembali inputan sampai kedua inputan tersebut dapat dikenali dan cocok keduanya.

3.3 Perancangan Antar Muka

Desain antar muka digunakan sebagai perancangan penentuan posisi menu dan tombol navigasi pada form yang ditujukan untuk kemudahan interaksi antara pengguna dan sistem.

3.3.1 Halaman utamaaplikasi

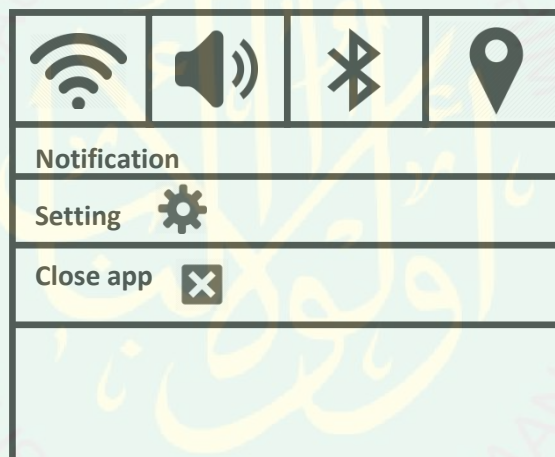
Halaman ini hanya tersedia dua fungsi tombol, yakni: tombol untuk menginputkan suara dan tombol untuk meminimize aplikasi. Desain antar muka ditunjukkan pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16Halaman utama aplikasi

3.3.2 Halaman ubah *voice command* dan tutup aplikasi

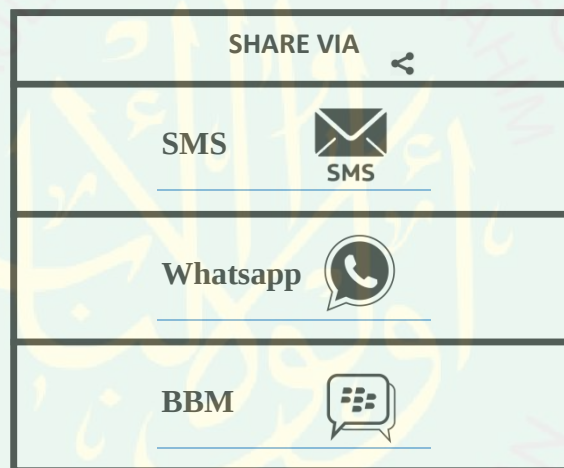
Halaman panel notifikasi digunakan sebagai tempat untuk melakukan pengaturan ulang *voice command* dan digunakan untuk menutup aplikasi, hal ini bertujuan untuk menyederhanakan tampilan aplikasi agar mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna. Halaman ubah *voice command* dan tutup aplikasi ditunjukkan pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Halaman ubah *voice command* dan tutup aplikasi

3.3.3 Halaman pilihan *share* teks

Halaman ini berisi pilihan untuk mengirimkan teks yang sudah dikonversi oleh sistem pada aplikasi . Halaman ini akan muncul apabila pengguna tidak menginputkan *voice command* dan pada halaman ini akan ada beberapa pilihan aplikasi yang akan dituju. Halaman antarmuka pilihan *share* pada aplikasi ditunjukkan pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18Halaman pilihan *share* teks

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas mengenai implementasi dan pengujian sistem Rancang bangun aplikasi Voice translator berbasis android. Implementasi sistem merupakan tahap merealisasikan hasil perancangan yang siap untuk digunakan dan pengujian sistem diperlukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibangun dapat berjalan sesuai yang direncanakan.

4.1 Implementasi

Setelah sistem dianalisa dan dirancang secara rinci, maka akan menuju tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap realisasi dari sebuah perancangan berdasarkan hasil analisis kedalam suatu bahasa pemrograman tertentu serta penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya sehingga siap untuk dioperasikan.

Dalam tahap implementasi ini akan dijelaskan mengenai penggunaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam membangun sistem, tampilan Aplikasi, beserta potongan-potongan *pseudocode* program untuk menampilkan fungsi pada aplikasi.

4.1.1 Kebutuhan Sistem

Spesifikasi kebutuhan sistem yang digunakan dalam menjalankan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Android : Lollipop5.1.1
2. Prosesor : Qualcomm Snapdragon 400/410 1.19 GHz
3. GPU : Adreno (TM) 306 @400 MHz
4. RAM : 1388 MB
5. Penyimpanan : 3 MB

4.1.2 Prosedur Operasional

Prosedur yang harus dilakukan dalam menjalankan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. *Smartphone* dengan koneksi internet.
2. Dilakukan pada tempat yang tidak terlalu bising.
3. *Voice command* digunakan untuk mengirimkan hasil konversi teks.
4. Pengubahan *voice command* dilakukan dengan mencocokkan dua input suara yang sama untuk dicocokkan.
5. Tombol pengubahan *voice command* dan tombol untuk menutup aplikasi berada pada panel notifikasi.

4.1.3 Antar Muka Sistem

4.1.3.1 Halaman Utama Aplikasi

Halaman utama aplikasi merupakan halaman yang akan tampil ketika *user* membuka aplikasi halaman ini hanya berisi tombol untuk menginputkan suara dan meminimize aplikasi.



Gambar 4.1 Halaman Utama Aplikasi

```

public void startListening() {
    mSpeechRecognizer =
    SpeechRecognizer.createSpeechRecognizer(mcoContext);

    mSpeechRecognizerIntent = new
    Intent (RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);

    mSpeechRecognizerIntent.putExtra (RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL,
    RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);

    mSpeechRecognizerIntent.putExtra (RecognizerIntent.EXTRA_CALLING_PACKAGE
    , mcoContext.getPackageName());

    mSpeechRecognizer.setRecognitionListener(new
    SpeechRecognitionListener());
    mSpeechRecognizer.startListening(mSpeechRecognizerIntent);
}

public void stopListening() {
    if (mSpeechRecognizer!=null)
    mSpeechRecognizer.destroy();
}

```

Gambar 4.2 Potongan pseudocode speech recognition

Gambar 4.2 merupakan potongan kode untuk memanggil fungsi *speech recognition* yang sudah ada pada *smartphone* android. Pada kode tersebut juga terdapat fungsi untuk mendengarkan inputan suara yang dilakukan oleh *user* dan apabila input dari *user* telah selesai maka fungsi tersebut akan dihentikan.

```

class bgStuff extends AsyncTask<Void, Void, Void> {
    public String text;

    String translatedText = "";

    public bgStuff(String text){
        this.text = text; }

    @Override
    protected void onPreExecute() {
        // TODO Auto-generated method stub
        super.onPreExecute();}

    @Override
    protected Void doInBackground(Void... params) {
        // TODO Auto-generated method stub
        try { translatedText = translateText(text);
            } catch (Exception e) {
                // TODO Auto-generated catch block
                translatedText = "Gagal Untuk Terjemah";
            }return null;
        }

    }

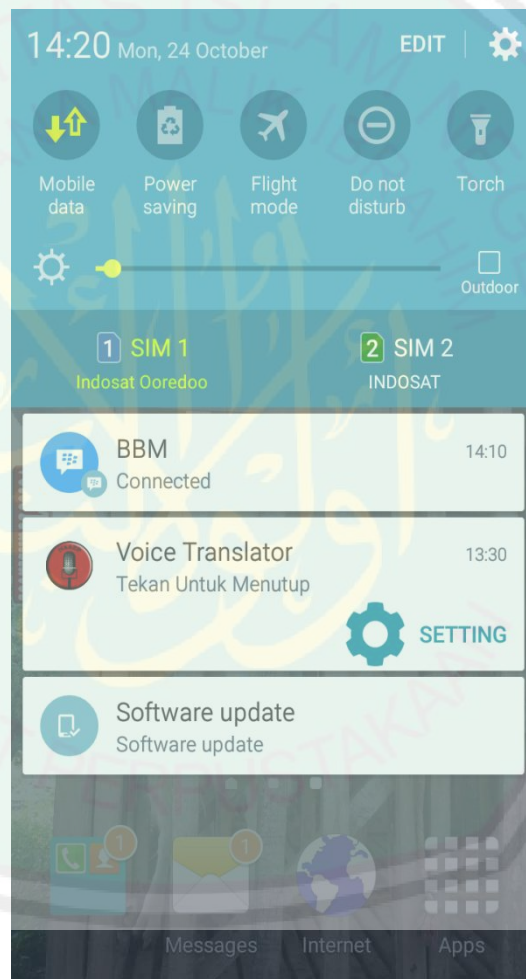
    public String translateText(String text) throws Exception{
        Translate.setClientId("Translator_text");
        Translate.setClientSecret("zLvoNz/61QimQefH4ToUKcU3CsnWC0CE5LDR+g650TM=");
        String translatedText = Translate.execute(text, Language.ENGLISH);
        return translatedText;
    }
}

```

Gambar 4.3 Potongan *pseudocode* Terjemahan

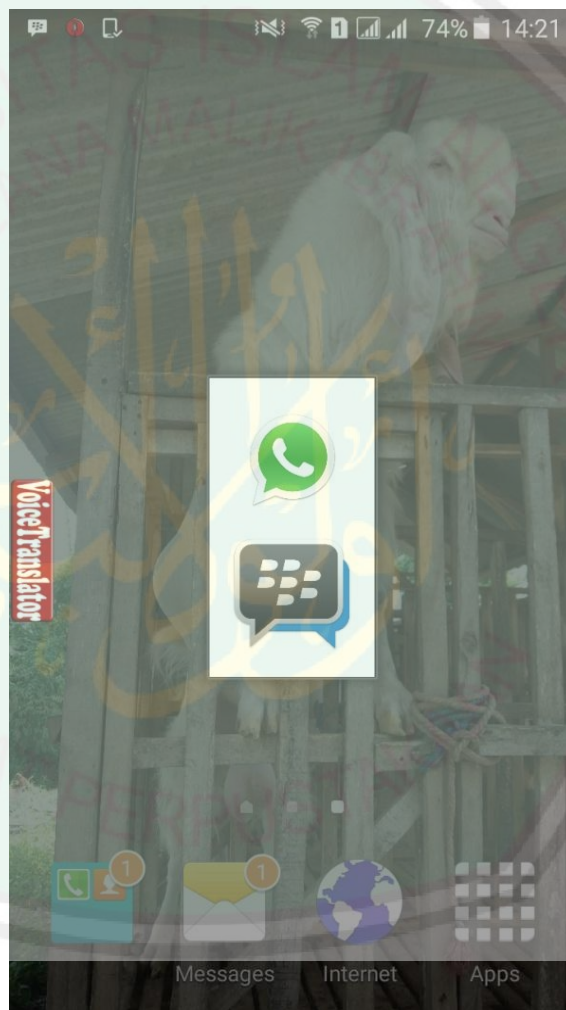
Gambar 4.3 merupakan potongan kode untuk menerjemahkan kedalam bahasa inggris inputan suara yang telah di konversi menjadi teks .

Halaman ini berda pada panel notifikasi pada sistem operasi android, hal ini bertujuan agar tampilan halaman utama aplikasi lebih sederhana. Pada halaman ini terdapat dua fungsi tombol yaitu untuk mengubah *voicecommand* dan untuk menutup aplikasi.



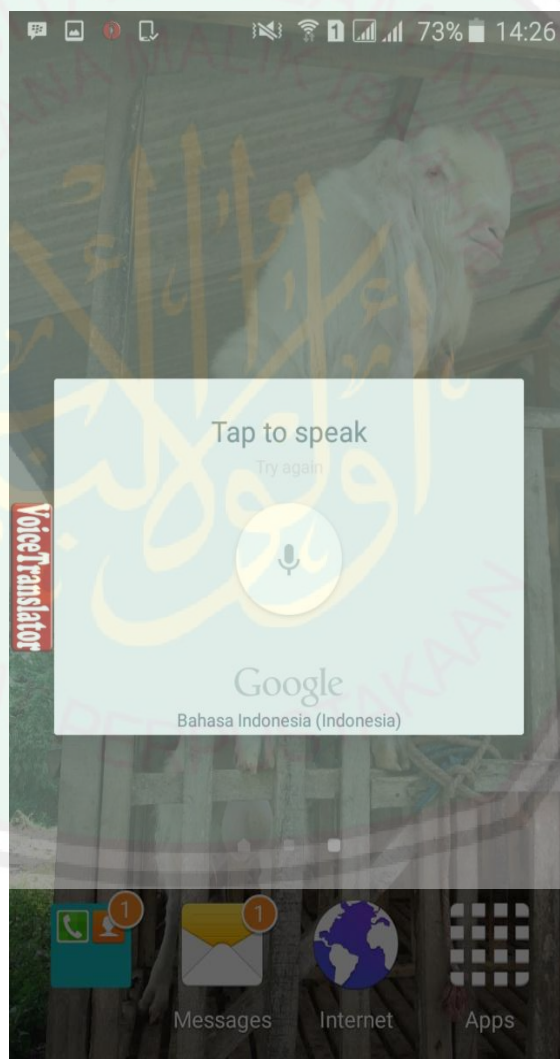
Gambar 4.4Halaman ubah *voice command* dan tutup aplikasi

Ketika *user* menekan tombol *setting* menjalankan fungsi ubah *voice command* maka *user* akan dihadapkan dengan tampilan 2 tombol yaitu tombol BBM dan Whatsapp.



Gambar 4.5 Tampilan perubahan *voice command*.

Proses selanjutnya ketika *user* menekan salah satu tombol pada Gambar 4.5 maka akan diproses pada penginputan suara oleh *user* dengan melakukan 2 kali inputan suara, hal ini bertujuan untuk mencocokkan inputan ke1 dengan inputan ke2. Apabila inputan tidak cocok maka inputan akan diulang lagi dari awal.



Gambar 4.6 Tampilan inputan *voice command* baru.

```
private void save(String word) {
    count++;
    new Handler().postDelayed(new Runnable() {
        public void run() {
            // TODO Auto-generated method stub
            if(!isFinish) {
                count=0;
            }
        }
    }, 1000);
}
```



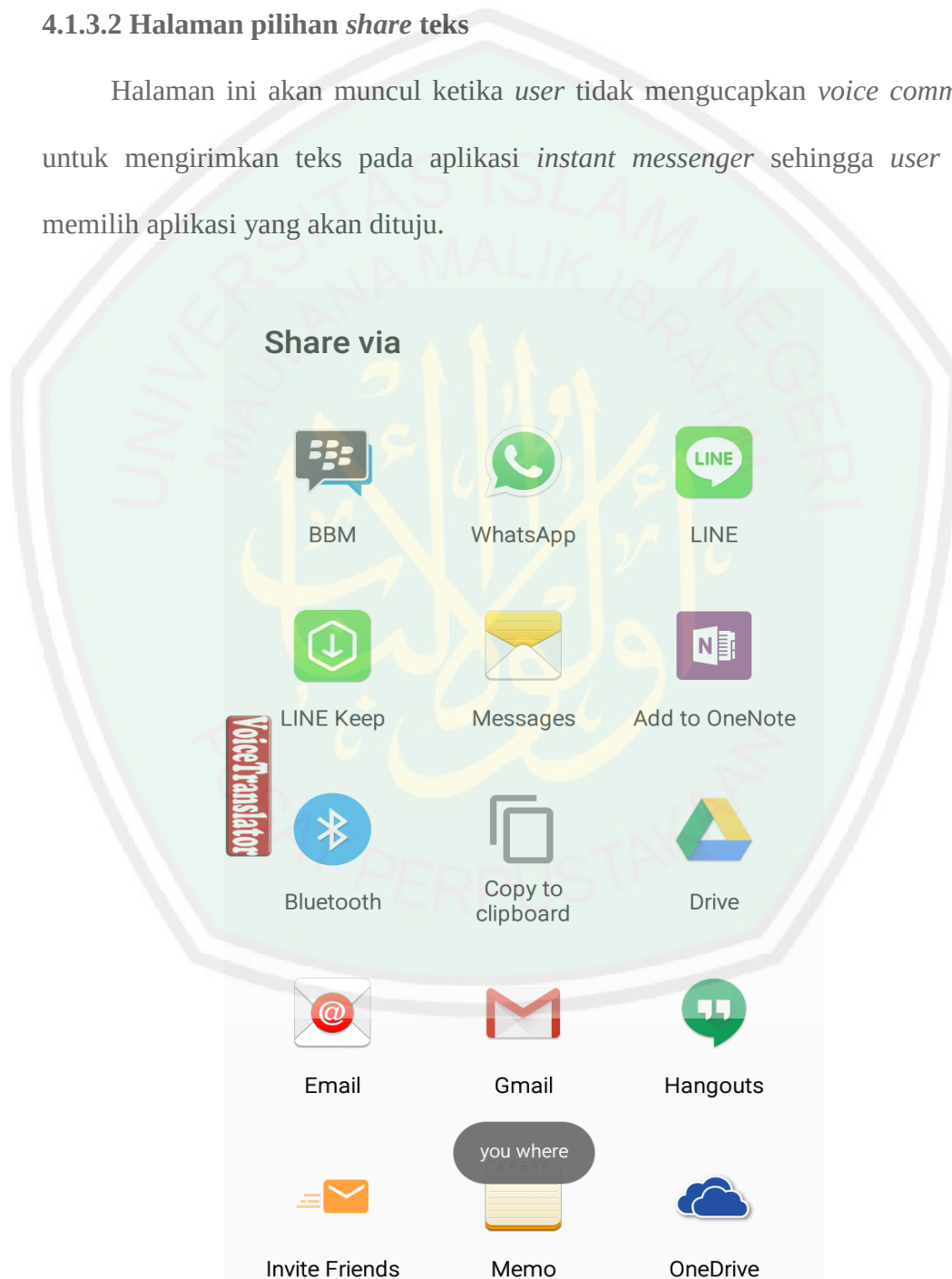

Gambar 4.7 Potongan pseudocode pengubahan *voice command*.

Gambar 4.7 merupakan potongan kode untuk melakukan pengubahan *voice command*, user menekan pilihan tombol untuk memilih salah satu *voice command* yang akan diubah. Kemudian setelah user menekan salah satu tombol user akan dihadapkan dengan tampilan untuk menginputkan *voice command* yang baru dengan cara menginputkan suara 2 kali, kemudian sistem akan mencocokkan kedua inputan tersebut apabila tidak cocok maka user akan diminta untuk mengulang

proses penginputan suara, dan apabila kedua inputan suara cocok maka *voice command* telah berhasil diubah.

4.1.3.2 Halaman pilihan *share* teks

Halaman ini akan muncul ketika *user* tidak mengucapkan *voice command* untuk mengirimkan teks pada aplikasi *instant messenger* sehingga *user* bisa memilih aplikasi yang akan dituju.



Gambar 4.8Halaman pilihan *share* teks

```

public void chooseShare(String text){
    Intent sharingIntent = new Intent(Intent.ACTION_SEND);
    sharingIntent.setType("text/plain");
    sharingIntent.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_TEXT, text);
    Intent chooser = Intent.createChooser(sharingIntent, "Share via");
    chooser.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_NEW_TASK |
Intent.FLAG_ACTIVITY_RESET_TASK_IF_NEEDED);
    mcoContext.startActivity(chooser);
}

```

Gambar 4.9 Potongan *pseudocode* pilihan share teks

Pada Gambar 4.9 merupakan potongan kode Jika *user* tidak mengucapkan *voice command* maka akan diberikan pilihan aplikasi-aplikasi yang memang bisa menerima hasil dari konversi teks yang telah diproses. Sistem juga akan memberikan pilihan pemasangan aplikasi jika aplikasi yang dimaksud oleh *voice command* tidak tersedia (BBM, Whatsapp) sehingga *user* akan diarahkan pada *playstore* dengan pencarian aplikasi yang dimaksud.

4.2 Pengujian

Setelah dilakukan rancangan maka berikut adalah hasil dari pengujiannya, pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian fungsi sistem, Pengujian sistem dengan kata, pengujian sistem dengan frase, dan pengujian sistem dengan kalimat :

4.2.1 Pengujian Fungsi Sistem

Sesuai dengan kebutuhan utama fungsi sistem aplikasi *voice translator*, yaitu mengenai konversi utama menjadi teks, terjemah hasil konversi teks kedalam bahasa inggris, membagikan hasil tejemahan pada aplikasi yang diharapkan, dapat membuka aplikasi yang di harapkan dengan perintah suara, dan dapat mengatur perintah suara sesuai dengan inpuan perintah suara yang baru oleh *user*. Seperti yang di tunjukan pada tabelberikut :

Tabel 4.1 Pengujian fungsistem

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Konversi suara menjadi teks	Dapat melakukan konversi dengan masukan suara menjadi teks	Dapat melakukan konversi dengan masukan suara menjadi teks	[✓] diterima [] ditolak
<i>Translate</i>	Dapat Menerjemahkan teks kedalam Bahasa Inggris	Dapat Menerjemahkan teks kedalam Bahasa Inggris	[✓] diterima [] ditolak

<i>Share text</i>	Dapat mengirimkan teks yang telah di terjemahkan pada aplikasi yang di harapkan	Dapat mengirimkan teks yang telah di terjemahkan pada aplikasi yang di harapkan	☒ diterima ☐ ditolak
<i>Voice command</i>	Dapat melakukan perintah dengan masukan suara	Dapat melakukan perintah dengan masukan suara	☒ diterima ☐ ditolak
<i>Setting voice command</i>	Dapat melakukan pengubahan pada <i>voice command</i>	Dapat melakukan pengubahan pada <i>voice command</i>	☒ diterima ☐ ditolak

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat di lihat bahwa sistem telah sesuai dengan perancangan yang dilakukan sebelumnya dan fungsi-fungsi dari aplikasi *voice translator* berjalan sesuai apa yang di rancang dan di harapkan .

4.2.2 Pengujian pengenalan suara

Pada tahap uji pengenalan suara dilakukan dengan pengujian sistem dengan kata , pengujian sistem dengan frase dan kemudian pengujian sistem dengan kalimat. Berikut merupakan hasil uji sistem dengan kata :

Tabel 4.2 Pengujian sistem dengan kata

No	Kata Masukan	Kata Keluaran (Translate)	Sesuai	Tidak sesuai
1	Abjad	Abjad (The Alphabet)	✓	
2	Kualitas	Kualitas (The Quality)	✓	
3	Lembab	Lembab (Moist)	✓	
4	Makhluk	Makhluk (Creature)	✓	
5	Kuitansi	Kuitansi (The Receipt)	✓	
6	Efektivitas	Efektivitas (The Effectiveness)	✓	
7	Ijasah	Ijazah (Diploma)		✓

8	Efektif	Efektif (Efektive)	✓	
9	Ayah	Ayah (Dad)	✓	
10	Ibu	Ibu (Mother)	✓	
11	Adik	Adik (Young Brother)	✓	
12	Tidur	Tidur (Sleep)	✓	
13	Nonton	Nonton (Watch)	✓	
14	Kerja	Kerja (Work)	✓	
15	Jalan	Jalan (Road)	✓	
16	Celana	Celana (Pants)	✓	
17	Seragam	Seragam (Uniform)	✓	
18	Buku	Buku (Book)	✓	

19	Sabun	Sabun (Soap)	✓	
20	Pondok	Pondok (Cottage)	✓	
21	Sekolah	Sekolahn (School)	✓	
22	Kampus	Kampus (Campus)	✓	
23	Hafal	Hafal (Memoryze)	✓	
24	Ujian	Ujian (Exam)	✓	
25	Daftar	Daftar (List)	✓	

Tabel 4.2 merupakan tabel ujicoba sistem menggunakan 25 kata yang berbeda dan dari tabel ujicoba 25 kata tersebut sistem dapat mengenali 23 kata yang sesuai dengan inputan dan 2 kata tidak sesuai dengan inputan, jadi sistem dapat mencapai 92 % kecocokan antara masukan kata dan keluaran kata. Dan berikut hasil uji sistem dengan inputan frase :

Tabel 4.3 Pengujian sistem dengan frase

No	Frase Masukan	Frase Keluaran (Translate)	Sesuai	Tidak sesuai
1	Nasi Goreng	Nasi Goreng (Fried Rice)	✓	
2	Rumah Kayu	Rumah Kayu (Wooden House)	✓	
3	Sepatu Kaca	Sepatu Kaca (Glass Shoes)	✓	
4	Buku Gambar	Buku Gambar (The Book Picture)	✓	
5	Lemari Besi	Lemari Besi (Vault)	✓	
6	Sangat Baik	Sangat Baik (Very Good)	✓	

7	Cukup Hebat	Cukup Hebat (Simply Fabulous)	✓	
8	Sangat Cepat	Sangat Cepat (Very Fast)	✓	
9	Sangat Mahal	Sangat Mahal (Very Expensive)	✓	
10	Sedang Tidur	Sedang Tidur (Sleeping)	✓	
11	Aku Lapar	Aku lapar (I'm Hungry)	✓	
12	Aku Kerja	Aku Kerja (I'm Work)	✓	
13	Tidak Makan	Tidak Makan (Do not Eat)	✓	
14	Di Rumah	Di Rumah (At Home)	✓	

15	Ke Pasar	Ke Pasar (To The Market)	✓	
16	Di Malang	Di Malang (In Malang)	✓	
17	Propinsi Jawa Timur	Provinsi Jawa Timur (East Java Province)		✓
18	Bulan Pebruari	Bulan Februari (The Month Of February)		✓
19	Cinta sejati	Cinta Sejati (True love)	✓	
20	Apa kabar	Apa kabar (How Are You)	✓	
21	Keadilan Sosial	Keadilan Sosial (Social Justice)	✓	
22	Sedang Membaca	Sedang Membaca (Was Reading)	✓	

23	Sangat Besar	Sangat Besar (Very Large)	✓	
24	Bulan Depan	Bulan Depan (Next Month)	✓	
25	Di Masjid	Di Masjid (At The Mosque)	✓	

Tabel 4.3 merupakan tabel ujicoba sistem menggunakan 25 frase yang berbeda dan dari tabel ujicoba 25 frase sistem dapat mengenali 23 frase yang sesuai dengan inputan dan 2 frase tidak sesuai dengan inputan, jadi dalam ujicoba menggunakan frase sistem juga dapat mencapai 92 % kecocokan antara masukan frase dan keluaran frase.

Ujicoba yang terakhir dilakukan dengan menggunakan 25 kalimat yang berbeda dan didapatkan hasil 90% *output* kalimat yang sesuai dengan masukan kalimat. Hasil pengujian pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian sistem dengan kalimat

No	Kalimat Masukan	Kalimat Keluaran (Translate)	Sesuai	Tidak sesuai
1	Saya mulai dengan nama allah	Saya mulai dengan nama allah (I started with the name of allah)	✓	
2	Dimana Kamu Sekarang	Dimana Kamu Sekarang (Where You Now)	✓	
3	Hari Sabtu ke Kampus Jam 8	Hari Sabtu ke Kampus Jam 08.00 (Saturday 08:00 to Campus)		✓
4	Revisi bab 3 halaman 30	Revisi bab 3 halaman 30 (The revision of Chapter 3 page 30)	✓	

5	Kumpulkan Laporan Pengolahan Suara pada Hari Rabu	Kumpulkan laporan pada hari Rabu (Collect voice processing reports on Wednesday)	✓	
6	Saya Tunggu di Gedung Informasi	Saya tunggu di Gedung Informasi (I Wait in the building Information)	✓	
7	Saya Sekarang di Depan Fakultas Hukum	Saya Sekarang di Depan Fakultas Hukum (I am now in front of the Faculty of law)	✓	
8	Saya Mahasiswa Universitas Islam Negeri Malang	Saya Mahasiswa Universitas Islam Negeri Malang (I Am Student Of Islamic State University Of Malang)	✓	

9	Teknik Informatika adalah Jurusan ku	Teknik Informatika adalah Jurusan ku (Engineering Informatics is my Department)	✓	
10	Saya Tersesat dan Tidak Tahu Jalan Pulang	Saya Tersesat dan Tidak Tahu Jalan Pulang (I was lost and didn't know the way home)	✓	
11	Ujian dilaksanakan di ruang sidang besok	Ujian dilaksanakan di ruang sidang besok (The test was carried out in the courtroom tomorrow)	✓	
12	Penelitian membutuhkan ketekunan yang Tinggi	Penelitian membutuhkan ketekunan yang Tinggi (Research requires a high persistence)	✓	

13	Kesabaran adalah obat terbaik dalam kesulitan	Kesabaran adalah obat terbaik dalam kesulitan (Patience is the best remedy in trouble)	✓	
14	Emosi tidak dapat menyelesaikan masalah	Emosi tidak dapat menyelesaikan masalah (Emotions can not solve the problem)	✓	
15	Prestasi tidak dapat diraih tanpa semangat	Prestasi tidak dapat diraih tanpa semangat (The achievement could not be achieved without the spirit)	✓	
16	Tugas Akhir di kumpulkan di kelas	Tugas Akhir di kumpulkan di kelas (The final task in kumpulkan in class)	✓	

17	Sekolah di Surabaya libur pada hari sabtu	Sekolah di Surabaya libur pada hari sabtu (School holiday in Surabaya on Saturday)	✓	
18	Sepak bola Indonesia berkembang dengan pesat	Sepak bola Indonesia berkembang dengan pesat (Football Indonesia grown rapidly)	✓	
19	Liburan bersama keluarga ke pantai	Liburan bersama keluarga ke pantai (Vacation with the family to the beach)	✓	
20	Secangkir kopi memberiku inspirasi	Secangkir kopi memberiku inspirasi(A cup of coffee gave me inspiration)	✓	
21	Fokus terhadap tujuan untuk mendapatkan harapan terbaik	Fokus terhadap tujuan untuk mendapatkan harapan terbaik (Focus	✓	

		on the purpose to get the best hope)		
22	Kuliah di pindah di gedung fakultas	Kuliah di pindah di gedung fakultas (Lectures on the moved in the building of the Faculty)	✓	
23	Sejarah adalah milik para penguasa	Sejarah adalah milik para penguasa(History belongs to the authorities)	✓	
24	Rancang bangun aplikasi berbasis android	Rancang bangun aplikasi berbasis android (Android based application architecture)	✓	
25	Saya akhiri dengan syukur kepada allah	Saya akhiri dengan syukur kepada allah (I end with praise to God)	✓	

4.3 Integrasi dengan Islam

Dari hasil pengujian terhadap aplikasi ini maka pengguna akan dapat lebih mudah berkomunikasi dengan menggunakan bahasa Inggris dan dengan dirancangnya aplikasi ini user juga dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk memperkuat sekaligus menambah tali persaudaraan dengan bangsa dan negara lain. Seperti yang dijelaskan pada QS. Al-Hujarat ayat 10 yang berbunyi :

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلَحُوا بَيْنَ أَخَوَيْكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ

Artinya : Sesungguhnya orang-orang Mukmin adalah bersaudara. Karena itu, damaikanlah kedua saudara kalian, dan bertakwalah kalian kepada Allah supaya kalian mendapatkan rahmat. (QS al-Hujurat ayat 10).

Dari ayat di atas dijelaskan bahwasanya ini merupakan ikatan yang Allah ikat antara kaum mukmin, yaitu apabila ada seseorang baik berada di timur maupun di barat bumi jika dia beriman kepada Allah, malaikat-Nya, kitab-kitab-Nya, para rasul-Nya dan hari Akhir serta beriman kepada qadar yang baik dan yang buruk, maka dia adalah saudaranya, dimana hal ini menghendaki untuk diberikan sesuatu yang disukainya sebagaimana ia suka mendapatkan hal itu serta tidak menyukai hal buruk menyimpannya sebagaimana dirinya tidak suka mendapatkannya. Oleh karena itu, Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam memerintahkan melaksanakan hak keimanan, Beliau bersabda:

لَا تَحَاسَدُوا وَلَا تَنَاجَشُوا وَلَا تَبَاغَضُوا وَلَا تَدَابَرُوا وَلَا يَبِعْ بَعْضُكُمْ عَلَى بَيْعِ
بَعْضٍ وَكُونُوا عِبَادَ اللَّهِ إِخْوَانًا الْمُسْلِمُ أَخُو الْمُسْلِمِ لَا يَظْلِمُهُ وَلَا يَخْذُلُهُ وَلَا
يَحْقِرُهُ التَّقْوَى هَاهُنَا وَيُشِيرُ إِلَى صَدْرِهِ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ بِحَسْبِ امْرِئٍ مِنَ الشَّرِّ
أَنْ يَحْقِرَ أَخَاهُ الْمُسْلِمَ كُلُّ الْمُسْلِمِ عَلَى الْمُسْلِمِ حَرَامٌ دَمُهُ وَمَالُهُ وَعَرَضُهُ

“Jangan kamu saling hasad, saling najsy (menipu agar barang dagangan laku),
saling marah, saling membelakangi dan jangan kamu menjual barang yang sudah
dijual oleh orang lain. Jadilah kamu hamba-hamba Allah yang bersaudara. Orang
muslim yang satu dengan lainnya adalah bersaudara, tidak boleh dizalimi,
ditelantarkan dan dihinakan. Takwa itu di sini, -Beliau berisyarat ke dadanya- 3X,
“Cukuplah seseorang telah melakukan kejahatan kalau menghina saudaranya yang
muslim. Setiap muslim adalah terpelihara darahnya, hartanya dan
kehormatannya.” (HR. Muslim)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan selama perancangan, implementasi, dan proses uji coba perangkat lunak yang dilakukan, penulis mengambil kesimpulan dari uji coba aplikasi *voice Translator* yang dibangun antara lain :

1. Aplikasi *voice translator* ini bekerja dengan memanfaatkan suara sebagai inputan yang akan diproses sehingga *user* tidak perlu mengetikkan kata yang akan dikirimkan.
2. Aplikasi *voice translator* juga akan menerjemahkan hasil konversi suara ke teks ke dalam bahasa Inggris sehingga *user* yang kekurangan dalam ilmu bahasa dapat memanfaatkan aplikasi *voice translator*.
3. Aplikasi ini dapat membuka aplikasi dengan bantuan *voice command* untuk mengirimkan teks yang telah di terjemahkan ke dalam bahasa Inggris.
4. Setelah dilakukan uji coba dengan menggunakan 25 kata yang berbeda didapatkan hasil *output* yang sama dengan persentase 90%.
5. Uji coba sistem dengan menggunakan 25 frase yang berbeda didapatkan *output* yang sesuai dengan persentase 90%.
6. Uji coba sistem dengan menggunakan 25 kalimat yang berbeda didapatkan *output* yang sesuai dengan persentase 90%.

5.2 Saran

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa kemungkinan pengembangan aplikasi yang dilakukan, yaitu:

1. Aplikasi dapat berjalan tanpa harus menggunakan koneksi internet.
2. Aplikasi dapat menerjemahkan dalam banyak bahasa lain begitu juga inputan bahasa.
3. Penambahan fitur yang dapat memudahkan dan lebih koefisien.
4. Membuat social media sendiri sehingga tidak memanfaatkan aplikasi lain untuk menjalankannya

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.radioaustralia.net.au/indonesian/radio/onairhighlights/pentingnya-bahasa-inggris/1311608>di akses pada tanggal 09 April 2015.

<http://www.tempo.co/read/news/2013/11/23/108531793/Hasil-Penelitian-WNI-Semakin-Fasih-Bahasa-Inggris>di akses pada tanggal 09 April 2015.

EFI Teams.(2015). EF English Proficiency Index Country Fact Sheet

Fuad, Abdullah, 2008. *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Kamus Dinamis Menggunakan Teknologi J2ME*. Skripsi. Surabaya: Program Studi S1 STIKOM.

Satori, H., Harti, M., & Chenfour, N. (2007). *Introduction to Arabic speech recognition using CMUSphinx system*.arXiv preprint arXiv:0704.2083.

Tanel Alumae. (2004). *Estonian Speech Recognition Experiments Using The SpeechDAT-like Database*. Fonetiikan Päivät, The Phonetics Symposium 2004: 65-68.

Kishore, S. P , Gopalakrishna, A., Chitturi, R., Joshi, S., etc. (2005, October). *Development of indian language speech databases for large vocabulary speech recognition systems*. In Proceedings of International Conference on Speech and Computer (SPECOM), Patras, Greece.

Zahra, Amalia, Sadar Baskoro & Mirna Adriani.2009. *Building a Pronunciation Dictionary for Indonesian Speech Recognition System*.Second Workshop on Technologies and Corpora for Asia-Pacific Speech Translation (TCAST 2009). Singapore, August 1, 2009

Rouse, Margareth. 2007. "Speech Recognition". <http://searchcrm.techtarget.com/definition/speech-recognition>. Di akses pada tanggal 10 Januari 2016

Kaur, Parneet, Preeti, saini.2013.”*Automatoic Speech Recognition: A Review*”.CSE Department, Kurukshetra University.

K.Gaikwad, Santosh, Bharti, W.Gawali & Pravin, Yannawar.2010.”*A Review on Speech Recognition Technique*”. CS& IT Dr.Babasaheb Ambedkar Marathwada, University Aurangabad.

Aria, M. (2013).Sistem Pengenalan Kata Bahasa Indonesia Berbasis LabVIEW untuk Pengendalian Peralatan Ruang Perkuliahan.*Telekontran (VOL. 1, NO. 2, OKTOBER 2013)*.

Prasetyo, M. E. B. (2010). Teori Dasar Hidden Markov Model.*Makalah II2092 Probabilitas dan Statistik – Semester I tahun 2010/2011*

Irfani, A., Amelia, R., Saptanti, D. Algoritma Viterbi dalam Metode Hidden Markov Models pada Teknologi Speech Recognition. *Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.*

Uchat, N. S. A Seminar Report on Hidden Markov Model and Speech Recognition. Department of Computer Science and Engineering Indian Institute of Technology, Bombay Mumbai.

Supriyanta., Widodo, Puji & Susanto, Bakti Maryuni. 2014. “ *Aplikasi Konversi Suara ke Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech API*”. Program Studi Manajemen Informatika.

Hildenbrand, Jerry.2013.” Inside the different Android Versions”.<http://www.androidcentral.com/android-versions>. diakses pada tanggal 10 Januari 2016.

Janssen, Cory. 2010. ”Android SDK”.
<http://www.techopedia.com/definition/4220/android-sdk>.
diaksespada tanggal 13 Januari 2016.

- 2) Jadibaru, 2015. “*Pengenalan Android Studio*”.
<http://www.jadibaru.com/android/pengenalan-android-studio-2/>. diakses pada tanggal 11 oktober 2016
- Janssen, Cory. 2010. ”*API*”. <http://www.techopedia.com/definition/24407/application-programming-interface-api>.diaksespada tanggal 10 Januari 2016.
- Anharku.2009 “*Flowcart*”.<http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2009/06/anharku-flowchart.pdf>. diaksespada tanggal 10 oktober 2016.
- Dharwiyanti, Sri., Wahono, Romi Satria. 2003. “*Pengantar Unified Modelling Language (UML)*”. Kuliah ilmu komputer.
- Setyo W, Wawan. 2005. “*Pemodelan VoIP Dengan Menggunakan UML (Unified Modelling Language)*”. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
- Hermawan, Julius. 2016. “*Analisa Desain dan Pemrograman Berorientasi Obyek dengan UML dan Visual Basic.NET*”. Komputer-Pemrograman.
- Rahardja, Yani.,Jasson, Presstiliano&Niken, Puji Astuti.2008.” *Analisis dan Perancangan Mobile-Banking dengan Menggunakan UML*”.Universitas Kristen Satya Wacana.
- Suryadharma, I Kadek., Budiman, Gelar & Irawan, Budhi. 2014” *Perancangan Aplikasi Speech To Text Bahasa Inggris Ke BahasaBali Menggunakan Pocketsphinx Berbasis Android*”. Universitas Telkom.
- Tafsir.web. 2013.”*Tafsir Al-Hujarat Ayat 1-11*”
<http://www.tafsir.web.id/2013/04/tafsir-al-hujuraat-ayat-1-11.html>.
 diakses pada tanggal 20 0kt0ber 2016.