

**LAPORAN PENELITIAN KOMPETITIF DOSEN
TAHUN ANGGARAN 2016**

JUDUL PENELITIAN
PEMBELAJARAN MEMBACA HURUF ALFABET DENGAN
TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUARA

Nomor DIPA	:	DIPA BLU:DIPA-025.04.2.423812/2016
Tanggal	:	07 Desember 2015
Satker	:	(423812) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Kode Kegiatan	:	(2132) Peningkatan Akses, Mutu, Kesejahteraan dan Subsidi Pendidikan Tinggi Islam
Kode Sub Kegiatan	:	(008) Penelitian yang Bermutu
Kegiatan	:	(01) Peningkatan Mutu Penelitian

OLEH

Totok Chamidy, M.Kom (NIP. 19691222 200604 1 001)
Ririen Kusumawati, M.Kom (NIP. 19720309 200501 2 002)




KEMENTERIAN AGAMA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Penelitian ini disahkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Pada tanggal 31 Agustus 2016

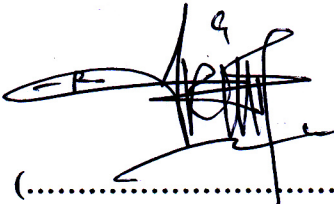
Peneliti

Ketua : Totok Chamidy, M.Kom.
NIP. 19691222 200601 1 001



(.....)

Anggota I : Ririen Kusumawati, M.Kom
NIP. 19720309 200501 2 002



(.....)

Ketua LPPM
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Hj. Mufidah Ch., M. Ag.
NIP. 19600910 198903 2 001

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

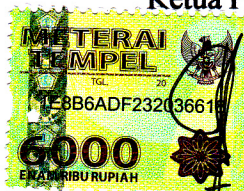
Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Totok Chamidy, M.Kom
NIP : 19691222 200604 1 001
Pangkat/Gol. Ruang : Lektor / III d
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika
Jabatan dalam Penelitian : Ketua Peneliti

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata dalam penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan pelanggaran etika akademik, maka kami bersedia mengembalikan dana penelitian yang telah kami terima dan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 31 Agustus 2016

Ketua Peneliti



(Totok Chamidy M.Kom.)
NIP. 19691222 200604 1 001

PERNYATAAN TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Totok Chamidy
NIP : 19691222 200604 1 001
Pangkat/Gol : Lektor / III d
Tempat, Tgl Lahir : Bangil, 22 Desember 1969

Nama : Ririen Kusumawati, M.Kom.
NIP : 19720309 200501 2 002
Pangkat/Gol : Lektor Kepala/ IV a
Tempat, Tgl Lahir : Surabaya, 9 Maret 1972

Judul Penelitian : PEMBELAJARAN MEMBACA HURUF ALFABET DENGAN
TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUARA


dengan ini menyatakan bahwa :

1. Saya TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya sedang tugas belajar, maka secara langsung saya menyatakan mengundurkan diri dan mengembalikan dana yang telah saya terima dari Program Penelitian Kompetitif tahun 2016.

Demikian surat pernyataan ini, Saya buat sebagaimana mestinya.

Malang, 31 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,


Totok Chamidy, M.Kom. Ririen Kusumawati, M.Kom.
NIP. 19691222 200604 1 001 NIP. 19720309 200501 2 002

PERNYATAAN KESANGGUPAN PENYELESAIAN PENELITIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Totok Chamidy, M.Kom
NIP : 19691222 200604 1 001
Pangkat/Gol. Ruang : Lektor / IId
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika
Jabatan dalam Penelitian : Ketua Peneliti

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Saya sanggup menyelesaikan dan menyerahkan laporan hasil penelitian sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan (31 Agustus 2016)
2. Apabila sampai batas waktu yang ditentukan kami belum menyerahkan laporan hasil, maka saya sanggup mengembalikan dana penelitian yang telah saya terima.

Malang, 16 Mei 2016



(Totok Chamidy)
NIP. 19691222 200604 1 001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta atas perkenan-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian ini dengan judul : “Pembelajaran Membaca Huruf Alfabet Dengan Teknologi Pengolahan Suara”. Penelitian Kompetitif Dosen ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas keilmuan di bidang Teknik Informatika.

. Terselesainya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan moral dan material serta bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan saat ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi semua pihak, khususnya teman-teman di Bidang Studi Teknik informatika dalam mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak dalam upaya membangun kerangka keilmuan, serta dapat dikembangkan semaksimal mungkin untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Malang, 31 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	iii
PERNYATAAN TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR.....	iv
PERNYATAAN KESANGGUPAN PENYELESAIAN PENELITIAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	X
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State Of The Art</i>	6
2.2 <i>Metode Struktural Analisis dan Sintesis (SAS)</i>	8
2.3 Konsep Digitalisasi Audio.....	10
2.4 Konversi Analog ke Digital.....	11
2.5 Teknologi Pengenalan Suara.....	12
2.5.1 Pemisahan Kata	13
2.5.2 Ketergantungan terhadap Pengguna.....	15
2.5.3 Pencocokan kata.....	15

2.5.4	Perbendaharaan kata.....	16
2.6	Microsoft Speech Application Programming Interface.....	16
2.6.1	Application Programming Interface (API).....	17
2.6.2	Device Driver Interface (DDI).....	18
2.7	Microsoft Developer Network (MSDN)	21
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		23
3.1	Program Konversi dari Teks ke Suara.....	23
3.2	Konversi dari Suara ke Teks.....	24
3.3	Antarmuka Sistem.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Data dan Piranti Pengujian	34
4.2	Prosedur Pengujian.....	34
4.3	Pengujian Tanpa Menggunakan Data Pelatihan.....	37
4.4	Pengujian Tanpa Menggunakan Data Pelatihan.....	43
4.5	Pembahasan.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1 Karakteristik Gelombang Suara.....	10
Gambar 2.2 Diagram API dan DDI.....	21
Gambar 3.1 Kode Program Konversi dari Teks ke Suara.....	23
Gambar 3.2 Pernyataan Imports.....	24
Gambar 3.3 Deklarasi Variabel.....	25
Gambar 3.4 Kode Program Utama.....	26
Gambar 3.5 Antarmuka Sistem.....	29
Gambar 3.6 Menampilkan Alfabet ‘a’.....	30
Gambar 3.7 Menu ComboBox.....	31
Gambar 3.8 Memilih Alfabet ‘m’.....	31
Gambar 3.9 Masukan Melalui <i>Keyboard</i>	32
Gambar 3.10 Tampilan Menggunakan Jeda.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pengujian 1.....	35
Tabel 4.2 Data Pengujian 2.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 25dB sampai dengan 30dB.	37
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 30dB sampai dengan 35dB.	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 35dB sampai dengan 40dB.	40
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 40dB sampai dengan 45dB.	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 25dB sampai dengan 30dB.	44
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 30dB sampai dengan 35dB.	46
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 35dB sampai dengan 40dB.	47
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pada Tingkat Kebisingan 40dB sampai dengan 45dB.....	49
Tabel 4.11 Tingkat Akurasi Aplikasi Tanpa Pelatihan Berdasarkan Kesimpulan..	51
Tabel 4.12 Tingkat Akurasi Aplikasi Dengan Pelatihan Berdasarkan Kesimpulan.....	51
Tabel 4.13 Tingkat Akurasi tanpa Pelatihan Untuk Setiap Data Pengujian.....	52
Tabel 4.14 Tingkat Akurasi Dengan Pelatihan Untuk Setiap Data Pengujian....	53
Tabel 4.15 Tingkat Akurasi Untuk Setiap Data Pengujian (Tanpa Pelatihan dan Dengan Pelatihan).....	55
Tabel 4.16 Tingkat Akurasi Dari Yang Terendah Sampai Tertinggi.....	57

ABSTRAK

Struktural Analitik dan Sintetik (SAS) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk proses pembelajaran membaca permulaan bagi pemula. Pembelajaran membaca permulaan pada metode SAS ini diawali dengan menampilkan dan mengenalkan sebuah kalimat utuh. Kalimat utuh yang dijadikan tonggak dasar untuk pembelajaran membaca permulaan ini diuraikan ke dalam satuan-satuan bahasa yang lebih kecil yang disebut kata. Proses penganalisisan atau penguraian ini berlanjut hingga sampai pada wujud satuan bahasa terkecil yang tidak bisa diuraikan lagi, yakni huruf-huruf.

Teknologi yang berbasis komputer dapat menjadi sarana untuk belajar membaca. Pembelajaran membaca yang dapat dibangun menggunakan teknologi komputer, sekarang ini dapat dikatakan merupakan media pembelajaran yang menyenangkan. Pembelajaran membaca permulaan yang berbasis pada komputer ini mengadopsi metode SAS di gabungkan dengan teknologi pengenalan suara pada komputer. Peserta didik mengucapkan huruf dan diperiksa benar tidaknya oleh komputer menggunakan teknologi pengenalan suara.

Pada penelitian ini, sistem menampilkan kata dan cara pengucapan kalimat yang diucapkan oleh peserta didik. Selanjutnya peserta didik mencoba mengucapkan kalimat tersebut di depan mikrofon yang telah disediakan. Hasil masukan suara yang diucapkan oleh peserta didik diperiksa benar tidaknya menggunakan teknologi pengolahan suara. Penelitian ini menerapkan sistem pengenalan suara dengan menggunakan *Speech Application Program Interface* (SAPI) versi 5.4 Microsoft *Speech Engine* yang telah dikembangkan oleh Microsoft Corporation.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tingkat kebisingan mempengaruhi benar tidaknya aplikasi dalam mengenali suara yang diperiksa. Semakin tinggi tingkat kebisingan, aplikasi kesulitan dalam mengenali suara yang diperiksa. Alfabet yang dapat dikenali dengan baik dengan dengan pengucapan bahasa Indonesia mempunyai pada akurasi di atas 50 % untuk pengujian tanpa menggunakan pelatihan dan dengan menggunakan pelatihan adalah alfabet 'S' dan 'N'.

Kata kunci : Struktural Analitik dan Sintetik, Pengenalan Suara, *Speech Application Program Interface*

ABSTRACT

Structural Analytical and Synthetic (SAS) is one method used to read the beginning of the learning process for beginners. Learning to read about the SAS method begins by displaying and introducing a complete sentence. The sentence decomposed into smaller units called word. Analyzing or decomposition process continues until the manifestation of the smallest unit of speech that cannot be described again, namely letters.

Computer-based Technology can be a means to learn to read. Learning to read can be built using a computer, now it can be said is a fun learning media. Early reading of learning based on this computer is adopting the SAS method in combination with voice recognition technology. Learners say the letter and examined whether or not by a computer using voice recognition technology. In this study, the system displays the word or alphabet of the sentence pronounced by learners. Furthermore, the learner tries to pronounce the sentence in front of a microphone that has been provided. The results of voice input spoken by learners examined whether or not using voice processing technology. This research applies speech recognition systems by using the Speech Application Program Interface (SAPI) version 5.4 Microsoft Speech Engine, which was developed by Microsoft Corporation.

The conclusion of this study is the noise level affects whether or not to recognize the sound being examined, the difficulty in recognizing the voice being examined the higher of noise level. Alphabet that can be recognized properly by the Indonesian pronunciation has on accuracy above 50% for the test without training and using training is the 'S' and 'N' alphabet.

Keywords: Structural Analytical and Synthetic, Voice Recognition, Speech Application Program Interface

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Pembelajaran membaca huruf alfabet seyogyanya sudah dimulai dari pendidikan Sekolah Dasar. Pembelajaran membaca ini dimulai dengan pengenalan huruf alfabet hingga cara membaca yang tepat. Jika dalam pembelajaran membaca dapat memberikan rasa senang terhadap membaca, dapat membantu peserta didik untuk lebih cepat dalam mengenal huruf dan cara membacanya. Banyak metode yang dilakukan oleh pendidik dalam memberikan pembelajaran membaca. Metode yang tepat dilakukan agar peserta didik mempunyai kemampuan membaca yang tepat sehingga dapat mengartikan maknanya menjadi benar. Salah satu metode dalam pembelajaran membaca permulaan adalah Struktural Analitik dan Sintetik (SAS).

SAS merupakan salah satu metode yang digunakan untuk proses pembelajaran membaca permulaan bagi peserta didik permulaan. Metode pembelajaran membaca permulaan ini sekaligus dapat sebagai landasan berpikir analisis, dengan langkah-langkah yang diatur sedemikian rupa membuat peserta didik mudah mengikuti prosedur dan akan dapat cepat membaca pada kesempatan berikutnya. Berdasarkan landasan linguistik metode ini dapat menolong peserta didik menguasai bacaan dengan lancar.

Pembelajaran membaca permulaan pada metode SAS ini diawali dengan menampilkan dan mengenalkan sebuah kalimat utuh. Kemudian, melalui proses analitik, peserta didik diajak untuk mengenal konsep kata. Kalimat utuh yang dijadikan tonggak dasar untuk pembelajaran membaca permulaan ini diuraikan ke dalam satuan-satuan bahasa yang lebih kecil yang disebut kata. Proses penganalisisan atau penguraian ini berlanjut hingga sampai pada wujud satuan bahasa terkecil yang tidak bisa diuraikan lagi, yakni huruf-huruf. Jadi, proses penguraian/penganalisisan dalam pembelajaran membaca permulaan dengan metode SAS ini, meliputi: (1)

kalimat menjadi kata-kata; (2) kata menjadi suku-kata; dan (3) SAS menjadi huruf-huruf.

Pada tahap selanjutnya, peserta didik didorong untuk melakukan kerja menyimpulkan. Satuan-satuan bahasa yang telah terurai tadi dikembalikan lagi menjadi satuan semula, yakni dari huruf-huruf menjadi SAS, suku kata menjadi kata, dan kata-kata menjadi kalimat.

Saat ini jarang sekali pendidik menerapkan metode ini. Hal ini dikarenakan metode SAS mempunyai kesan bahwa pengajar harus kreatif dan terampil serta sabar. Tuntutan semacam ini dipandang sangat sukar untuk kondisi pendidik saat ini. Banyak sarana yang harus dipersiapkan untuk pelaksanaan metode ini yang untuk sekolah-sekolah tertentu dirasa sukar.

Dengan berkembangnya teknologi komputer, maka berkembang pula teknologi-teknologi lainnya dengan berbasis pada komputer. Teknologi yang berbasis komputer dapat menjadi sarana untuk belajar membaca. Pembelajaran membaca yang dapat dibangun menggunakan teknologi komputer, sekarang ini dapat dikatakan merupakan media pembelajaran yang menyenangkan. Salah satu sistem yang dapat dibangun untuk pembelajaran membaca permulaan adalah sistem yang berbasis komputer desktop. Pembelajaran membaca permulaan yang berbasis pada komputer ini mengadopsi metode SAS di gabungan dengan teknologi pengenalan suara pada komputer. Peserta didik mengucapkan huruf dan diperiksa benar tidaknya oleh komputer menggunakan teknologi pengenalan suara. Dalam hal ini komputer bertindak sebagai guru *virtual* yang sedang memberikan pembelajaran membaca permulaan. Penggunaan komputer ini diharapkan dapat mengurangi salah satu kelemahan dari metode SAS ini yaitu guru harus terampil serta sabar.

Pada penelitian ini, sistem menampilkan kata dan cara pengucapan kalimat yang harus diucapkan oleh peserta didik. Selanjutnya peserta didik mencoba mengucapkan kalimat tersebut di depan microphone yang telah disediakan. Hasil masukan suara yang diucapkan oleh peserta didik diperiksa benar tidaknya menggunakan teknologi pengolahan suara. Penelitian ini menerapkan sistem pengenalan suara dengan menggunakan *Speech Application Program Interface* (SAPI) versi 5.4, Microsoft *Speech Engine* yang telah dikembangkan oleh Microsoft

Corporation. Bahasa pemrograman Visual Basic .Net 2010 digunakan untuk melakukan diktasi pada aplikasi berbasis teks.

1.2 Rumusan masalah.

Penelitian ini menggunakan teknologi pengenalan suara huruf alfabet berbahasa Indonesia dengan memanfaatkan fitur pada Microsoft SAPI 5.4, yang dikembangkan oleh Microsoft Corporation. Rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat keakuratan Microsoft SAPI 5.4 dalam mengenali suara huruf alfabet berbahasa Indonesia.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem untuk pembelajaran membaca huruf alfabet metode SAS dengan menggunakan teknologi pengolahan suara menggunakan fitur pada Microsoft SAPI 5.4. Teknologi pengolahan suara pada komputer digunakan untuk menganalisis tingkat kebenaran ucapan yang diucapkan.

1.4 Batasan masalah.

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

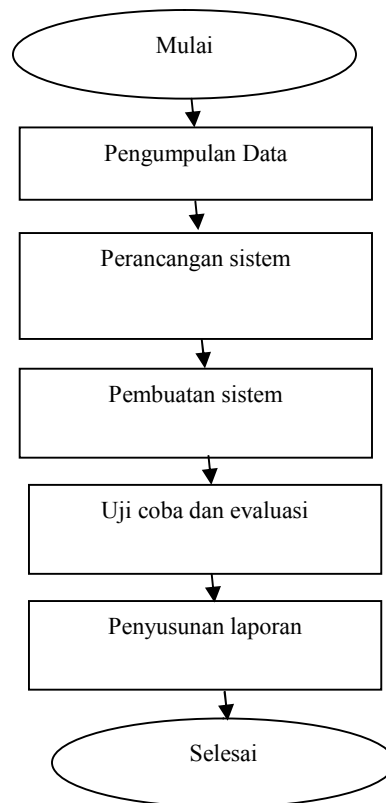
- a. Huruf aksara Arab yang digunakan tidak menggunakan tanda baca.
- b. *Background* yang digunakan adalah berwarna putih.
- c. *Metode* yang digunakan dalam pengeluaran suara adalah *diphone concatenation* sebagai pembangkit aplikasi untuk mengeluarkan sebagai suara.

1.5 Manfaat Penelitian

Pembuatan sistem pengucapan huruf aksara Arab dan mesuarakannya dalam bahasa Arab, yaitu agar mempermudah pengguna dalam menghafalkan bentuk huruf aksara Arab dan mendengarkan suara huruf aksara Arab menggunakan aksen Arab. Dengan harapan, pengguna dapat memahami bahasa dan tulisan Arab dengan mudah dan cepat dan mampu untuk melafalkannya dengan benar.

1.6 Metodologi Penelitian

Gambar 1.1 menunjukkan diagram alir dari metodologi penelitian. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan kegiatan penelitian, yaitu : 1) Pengumpulan Data, 2) Perancangan sistem, 3) Pembuatan sistem, 4) Uji coba dan Evaluasi, 5)Penyusunan Laporan.



Gambar 1.1.
Metodologi Penelitian

1. Tahap Pengumpulan Data.

Pada tahap ini dilakukan berbagai pengumpulan data terkait sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data tentang Speech Application Program Interface (SAPI) yang dipergunakan untuk meng konversi suara huruf alphabet.

b. Pengumpulan data tentang SAPI 5.4

2. Perancangan sistem

Pada perancangan sistem terdiri atas perancangan proses utama. Perancangan system ini terdiri dari dua bagian. Bagian Pertama adalah Proses Pembacaan Teks Berbahasa Indonesia (Text to Speech) dan bagian kedua adalah Proses Pengenalan Suara (Speech to Text). .

3. Pembuatan sistem

Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 2010 dengan menerapkan engine SAPI 5.4.

4. Pengujian dan evaluasi

Pengujian dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan sebagai berikut.:

- a. Pengujian dan evaluasi pengenalan Suara tanpa menggunakan data latih.
- b. Pengujian dan evaluasi pengenalan suara dengan menggunakan data latih

5. Penyusunan laporan

Penyusunan laporan akhir merupakan dokumentasi dari keseluruhan pelaksanaan penelitian dan diharapkan bermanfaat bagi penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of the art

Kegiatan membaca, melibatkan pengenalan simbol yang menyusun sebuah bahasa. Membaca adalah proses yang melibatkan aktivitas pendengaran dan penglihatan. Dengan membaca, anak mampu memahami dan mencerna sebuah informasi. Secara otomatis kemampuan ini merupakan kemampuan dasar yang wajib dikuasai oleh anak.

Pemilihan metode SAS dalam penelitian ini karena efektifitas nya lebih tinggi dari pada metode Lembaga Kata dalam meningkatkan kemampuan membaca permulaan pada anak Taman Kanak-kanak. Hal ini seperti yang disimpulkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Silvia Andriani (2006) tentang “Perbedaan Efektivitas Metode Lembaga Kata Serta Metode Struktural Analisis Dan Sintesis (SAS) Dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan”. Penelitian yang senada juga dilakukan oleh Nunuy Nurjanah (2008) tentang “Perbandingan Keefektifan Metode Abjad, Metode Global, Dan Metode SAS Dalam Proses Belajar Mengajar Membaca Permulaan Di Sekolah Dasar (Studi Kasus Eksperimen Di Sekolah Dasar Negeri Banjaran)”. Penelitian ini memberikan kesimpulan yang sama bahwa metode SAS memberikan keefektifan yang lebih tinggi dari pada kedua metode yang lainnya.

Penelitian yang pernah dilakukan dengan topik peningkatan kemampuan membaca untuk anak Sekolah Dasar dengan metode Struktural Analitik dan Sintetik (SAS) sudah banyak sekali dilakukan. Penelitian ini

merupakan penelitian tindakan kelas. Beberapa penelitian tersebut adalah yang dilakukan oleh Mariana dkk (2014), Marlina (2014), Wilujeng Setyani dkk. (2012). Kesimpulan yang didapat dari ketiga penelitian tersebut pada dasarnya sama, yaitu terjadi peningkatan kemampuan membaca setelah penerapan metode SAS tersebut. Pada ketiga penelitian tersebut sebelumnya tidak diterapkan metode SAS dalam pembelajaran membaca di sekolah tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan membaca disebabkan oleh penerapan metode SAS tersebut dalam pembelajaran membaca.

Selanjutnya pada perkembangan teknologi komputer telah banyak dilakukan penelitian tentang teknologi pengolahan suara yaitu teknik memeriksa kesesuaian suara yang diucapkan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ririen Kusumawati tentang “Metode *Linear Predictive Coding* (LPC) Pada klasifikasi *Hidden Markov Model* (HMM) Untuk Kata *Arabic* Pada Penutur Indonesia”. Pada penelitian tersebut komputer memeriksa kesesuaian pengucapan kata arab yang diucapkan oleh penutur Indonesia menggunakan metode LPC. Hasil yang didapat yaitu metode ini dapat digunakan untuk memeriksa kesesuaian ucapan dengan tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 88 persen.

Pada penelitian ini berusaha untuk menggabungkan metode pembelajaran yang sedianya dilakukan oleh seorang guru, digantikan oleh sebuah komputer dengan memanfaatkan teknologi pengolahan suara pada fitur SAPI 5.4. Penelitian pembelajaran membaca berbasis komputer ini mengadopsi penelitian sebelumnya dengan topik mengenai keefektifan metode SAS tersebut di atas. Peserta didik dapat merespon jawaban pada pertanyaan huruf alfabet di layar monitor menggunakan metode SAS. Respon jawaban peserta didik berupa ucapan diterima oleh mikrofon yang terdapat pada komputer. Selanjutnya jawaban yang diterima oleh mikrofon

diproses tingkat kebenaran ucapan dalam prosentase menggunakan teknologi pengenalan suara pada fitur yang terdapat dalam SAPI 5.4.

2.2 Metode Struktural Analisis dan Sintesis (SAS).

Metode Struktural Analisis dan Sintesis merupakan salah satu jenis metode yang biasa digunakan untuk proses pembelajaran Membaca dan Menulis Permulaan (MMP) bagi peserta didik pemula. Pembelajaran MMP dengan metode ini diawali pembelajarannya dengan dua tahap, yakni (1) menampilkan dan (2) memperkenalkan sebuah kalimat utuh. Pada mulanya peserta didik diberikan sebuah struktur yang memberi makna lengkap, yaitu sebuah struktur kalimat. Hal ini dimaksudkan untuk membangun konsep-konsep “kebermaknaan” pada diri peserta didik. Kemudian, melalui proses analitik, peserta didik diajak untuk mengenal konsep kata. Kalimat utuh dijadikan tonggak dasar untuk pembelajaran membaca permulaan ini diuraikan ke dalam satuan-satuan bahasa yang lebih kecil yang disebut kata. Proses penganalisisan atau penguraian ini terus berlanjut hingga sampai pada wujud satuan bahasa terkecil yang tidak bisa diuraikan lagi, yakni huruf-huruf. (Broto, 1980:25)

Penggunaan metode SAS dalam pengajaran MMP pada sekolah-sekolah di tingkat SD pernah dianjurkan, bahkan diwajibkan pemakaiannya oleh pemerintah. Beberapa manfaat yang dianggap sebagai kelebihan dari metode ini, di antaranya sebagai berikut (Broto, 1980:25) :

- a) Metode ini sejalan dengan prinsip ilmu bahasa yang memandang satuan bahasa terkecil yang bermakna untuk berkomunikasi adalah kalimat. Kalimat dibentuk oleh satuan-satuan bahasa di bawahnya, yakni kata, suku kata, kata, dan akhirnya huruf-huruf.
- b) Metode ini mempertimbangkan pengalaman berbahasa anak. Oleh karena itu, pengajaran akan lebih bermakna bagi anak karena bertolak dari

sesuatu yang dikenal dan diketahui anak. Hal ini akan memberikan dampak positif terhadap daya ingat dan pemahaman anak.

- c) Metode ini sesuai dengan prinsip inkuiri. Peserta didik mengenal dan memahami sesuatu berdasarkan hasil temuannya sendiri. Peserta didik akan merasa lebih percaya diri atas kemampuannya sendiri, sikap seperti ini akan membantu murid dalam mencapai keberhasilan belajar.

Peserta didik diberikan struktur kalimat. Setelah peserta didik dapat membaca kalimat, peserta didik mulai menganalisis kalimat tersebut menjadi kata, kata menjadi suku kata, suku kata menjadi huruf. Sebagai contoh :

beni bermain bola
beni bermain bola
be ni ber ma in bo la
b e n i b e r m a i n b o l a

Setelah murid mengenal huruf-huruf dalam kalimat yang diuraikan, huruf-huruf itu dirangkaikan lagi menjadi suku kata, suku kata menjadi kata, dan kata menjadi kalimat semula. Sebagai contoh :

b e n i b e r m a i n b o l a
be ni ber ma in bo la
beni bermain bola
beni bermain bola

Secara utuh, proses SAS tersebut sebagai berikut:

beni bermain bola
beni bermain bola
be ni ber ma in bo la

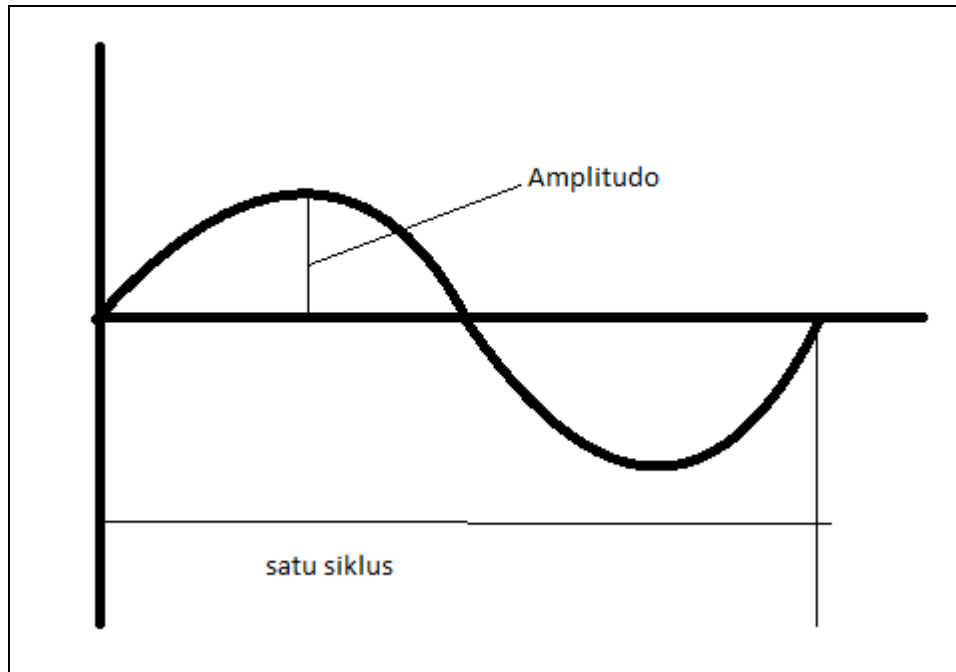
b e n i b e r m a i n b o l a
be ni ber ma in bo la
beni bermain bola
beni bermain bola

2.3 Konsep Digitalisasi Audio

Suara atau bunyi biasanya merambat melalui udara dan akan memantul apabila ada dinding, suara atau bunyi tidak dapat merambat melalui ruang hampa. Suara dihasilkan oleh getaran suatu benda. Selama bergetar, perbedaan tekanan terjadi di udara sekitarnya. Pola *osilasi* yang terjadi disebut sebagai gelombang, Gelombang mempunyai pola sama dan berulang pada interval tertentu, yang disebut periode.

Suara dapat dibagi menjadi dua yaitu :

- *Frekuensi* adalah merupakan standar pengukuran suara jumlah satu siklus per detik (Jumlah pitch atau amplitudo terbesar yang terdengar oleh telinga).
- *Amplitudo* merupakan intensitas atau keras lemahnya suara, Semakin keras suara semakin besar amplitudonya dimana semua bunyi mempunyai jangka waktu dan irama



Gambar 2.1

Karakteristik Gelombang Suara

2.4 Konversi Analog ke Digital

Perkembangan *audio* secara *digital* sudah demikian pesatnya, walaupun *file audio digital* banyak jenisnya tetapi teori dasar tentang proses bekerjanya adalah sama, dimana file diproses dengan pengklasifikasian sinyal analog dalam bentuk tegangan lalu disandikan, diproses, disimpan, dan akhirnya di produksi berulang-ulang kali kedalam suatu sistim bilangan biner. Pada perangkat digital sistem bilangan yang digunakan sistem bilangan *binary* (basis 2) dalam bekerja, dengan sistem bilangan ini perangkat tersebut dapat bekerja secara cepat dan lebih efisien. Sedangkan pada dua puluh enam (26) bilangan *alphabet* yang kita kenal, menggunakan sistem bilangan desimal (basis 10). Oleh karena itu bilangan *alphabet* harus di ubah dahulu (diterjemahkan) kedalam sistem bilangan yang dapat dimengerti oleh

perangkat digital, yakni bilangan biner dan data tersebut dapat di *encoded* kan pada beberapa bentuk media seperti:

- Logika 1 atau 0
- On atau Off
- Voltage atau no voltage

Analog to digital conversion (ADC) adalah proses mengubah *amplitude* gelombang bunyi ke dalam waktu interval tertentu atau *sampling*, sehingga menghasilkan representasi digital dari suara, dimana *sampling rate* adalah beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik. Proses konversi Analog ke digital adalah sebagai berikut :

1. Membuang frekuensi tinggi dari sumber sinyal
2. Mengambil contoh dengan interval waktu tertentu
3. Menyimpan contoh amplitudo dan mengubahnya ke dalam bentuk diskrit atau proses kuantisasi
4. Mengubah bentuk diskrit menjadi nilai biner.

-

2.5 Teknologi Pengenalan Suara

Teknologi pengenalan suara adalah teknologi yang menggunakan peralatan dengan sumber masukannya adalah suara, seperti *microphone* untuk menginterpretasikan suara manusia untuk transkripsi atau sebagai metode alternatif interaksi dengan komputer. Teknologi pengenalan suara tidak sama dengan teknologi *voice recognition* yang hanya mengenali suara sebagai identifikasi keamanan. Sistem komersial untuk pengenalan suara telah ada sejak 1990. Walaupun teknologi ini sukses, masih sedikit yang menggunakan sistem pengenalan suara pada komputer. Kebanyakan pengguna komputer dalam berinteraksi dengan komputernya merasa lebih nyaman dengan menggunakan peralatan-peralatan masukan konvensional yaitu seperti

keyboard dan *mouse*, walaupun kenyataannya dengan menggunakan teknologi pengenalan suara memungkinkan pengguna untuk berbicara secara langsung dan cepat serta efisien. Ada dua macam mode pada sistem pengenalan suara / pembicaraan (Tarib Permadi, 2008), yaitu :

a. *Mode diktasi.*

Pada mode ini pengguna komputer mengucapkan kata atau kalimat yang selanjutnya akan dikenali oleh komputer dan diubah menjadi data teks. Kemungkinan jumlah kata yang dapat dikenali dibatasi oleh jumlah kata yang telah terdapat pada database. Pengenalan mode diktasi merupakan *speaker dependent*. Keakuratan mode ini bergantung pada pola suara dan aksen pembicara serta pelatihan yang telah dilakukan

b. *Mode command and control.*

Pada mode ini pengguna computer mengucapkan kata atau kalimat yang sudah terdefinisi terlebih dahulu pada database dan selanjutnya digunakan untuk menjalankan perintah tertentu pada aplikasi komputer. Jumlah perintah yang dikenali tergantung dari aplikasi yang telah didefinisikan terlebih dahulu pada database. Mode ini merupakan *speaker independent* karena jumlah kata yang dikenali biasanya terbatas sekali dan ada kemungkinan pembicara tidak perlu melakukan pelatihan pada sistem sebelumnya.

Ada empat proses utama pada sistem pengenalan pembicaraan, baik pada mode *diktasi* ataupun *command and control* yaitu: pemisahan kata, ketergantungan terhadap pengguna, pencocokan kata dan perbendaharaan kata.

2.5.1 Pemisahan Kata

Pemisahan kata adalah proses untuk memisahkan suara yang diucapkan oleh pengguna menjadi beberapa bagian. Masing-masing bagian

dapat berupa kalimat atau satu kata. Terdapat tiga macam metode yang digunakan pada proses pemisahan kata ini yaitu : *discrete speech*, *word spotting* dan *continuous speech*. (Junaedih. 2007)

- a. Pada *discrete speech*, pengguna diharuskan mengucapkan kalimat secara terpenggal dengan adanya jeda sejenak diantara kata. Jeda tersebut digunakan oleh sistem untuk mendeteksi awal dan akhir sebuah kata. *Discrete speech* ini mempunyai kelebihan yaitu sedikit *resource* (memori komputer, waktu proses) yang digunakan oleh sistem untuk mendeteksi suara, tetapi mempunyai kelemahan yaitu ketidaknyamanan pengguna dalam mengucapkan sebuah kalimat.
- b. Pada *word spotting*, dalam sebuah kalimat yang diucapkan pengguna, sistem hanya mendeteksi kata yang terdapat di dalam perbendaharaan yang dimilikinya, dan mengabaikan kata lain yang tidak dimilikinya. Sehingga walau pengguna mengucapkan kalimat yang berbeda, bila di dalam kalimat tersebut terdapat sebuah kata yang sama dan terdapat di perbendaharaan sistem, maka hasil pengenalan akan sama. Kelemahan metode ini adalah besar kemungkinan sistem melakukan kesalahan arti pengenalan dalam bentuk kalimat. Tetapi metode ini mempunyai kelebihan yaitu pengguna dapat mengucapkan kalimat secara normal tanpa harus berhenti diantara kata.
- c. Pada metode *continuous speech*, sistem akan mengenali dan memproses setiap kata yang diucapkan. Metode ini cukup akurat dalam mengenali ucapan pengguna. Tetapi di samping itu metode ini memerlukan *resource* yang besar dalam prosesnya. Pada metode ini, sistem harus dapat mendeteksi awal dan akhir setiap kata dalam kalimat tanpa adanya jeda diantara kata tersebut, dan setelah berhasil memisahkan kata, langkah selanjutnya adalah mencocokkan dengan perbendaharaan kata yang dimilikinya.

2.5.2 Ketergantungan terhadap Pengguna

Sistem pengenalan pembicaraan mempunyai beberapa sifat dilihat dari ketergantungan terhadap pengguna yaitu *speaker dependent*, *speaker independent* dan *speaker adaptive*. (Tareb Permadi. 2008)

- a. Pada *speaker dependent*, sistem membutuhkan pelatihan untuk setiap pengguna yang akan menggunakan sistem tersebut. Sistem tidak akan dapat mengenali pengguna yang belum pernah melakukan pelatihan.
- b. Pada *speaker independent*, pengguna tidak perlu melakukan pelatihan sebelum dapat menggunakan sistem, karena sistem mampu mengenali suara semua pengguna tidak tergantung warna suara dan dialek yang digunakan.
- c. *Speaker adaptive* merupakan perpaduan dari *speaker dependent* dan *speaker independent*, dimana pengguna tidak perlu melakukan pelatihan dan keakuratan pengenalan sistem akan makin meningkat jika pengguna yang sama bekerja terus menerus selama beberapawaktu tertentu

2.5.3 Pencocokan kata

Pencocokan kata adalah proses untuk mencocokkan kata ucapan yang berhasil diidentifikasi dengan basis data yang dipunyai oleh sistem. Terdapat dua metode yang dapat dipakai pada proses pencocokan kata ini, yaitu : *whole-word matching* dan *phoneme matching*. (Tareb Permadi. 2008)

- a. Pada *whole-word matching*, sistem akan mencari di dalam basis data kata yang tepat persis dengan kata hasil ucapan pengguna.
- b. Sedangkan pada *phoneme matching*, sistem memiliki kamus *fonem*.

2.5.4 Perbendaharaan kata

Perbendaharaan kata ialah bagian terakhir dalam sebuah sistem pengenalan pembicaraan. Terdapat dua hal yang perlu diperhatikan pada perbendaharaan kata, yaitu ukuran dan keakuratan. Jika perbendaharaan kata berjumlah banyak maka sebuah sistem akan mudah dalam melakukan pencocokan kata, tetapi dengan makin meningkatnya jumlah perbendaharaan kata, maka jumlah kata yang mempunyai ucapan hampir sama juga meningkat, hal ini menurunkan keakuratan pengenalan. Dan sebaliknya, jika sebuah sistem mempunyai perbendaharaan kata sedikit, maka keakuratan pengenalan akan tinggi karena sedikitnya kata yang hampir sama, tetapi akan semakin banyak kata yang tidak terkenali. Untuk system pengenalan pembicaraan dengan mode *command and control*, akan lebih baik jika menggunakan jumlah perbendaharaan kata sedikit (kurang dari 100 kata), tetapi untuk mode *diktasi* akan membutuhkan jumlah perbendaharaan kata yang banyak. (Tareb Permadi. 2008)

2.6 Microsoft Speech Application Programming Interface (Microsoft Corporation)

Speech Application Programming Interface (SAPI) merupakan *Application Programming Interface* (API) yang dikembangkan oleh Microsoft untuk digunakan pada *speech recognition* dan *speech synthesis* dengan sistem operasi berbasis Windows. Dengan menggunakan API tersebut dimungkinkan bagi pihak ketiga *3rd party company* atau individu untuk mengembangkan perangkat *Speech Recognition* yang dapat bekerjasama dengan SAPI tersebut. Diperkenalkan oleh Microsoft pada tahun 1995, *Speech Application Programming Interface* (SAPI) memungkinkan sistem untuk mengenali suara manusia sebagai masukan dan keluaran berupa suara manusia dari text. Fasilitas ini menyediakan hubungan interaksi baru antara manusia dengan

computer, *Speech Application Programming Interface* (SAPI) merupakan bagian dari *Windows Open Services Architecture model*. Pada *Speech Recognition* (SR) dan *Text to Speech* (TTS) terdapat beberapa *modules* yang disebut *engines*, yang telah tersedia pada semua sistem operasi Windows seven. Berikut merupakan arsitektur *speech application programming interface* (SAPI) :

SAPI terdiri dari 2 antar muka yaitu *Application Programming Interface* (API) dan *Device Driver Interface* (DDI).

2.6.1 Application Programming Interface (API) (Microsoft Corporation)

Pada sistem pengenalan pembicaraan, aplikasi akan menerima *event* pada saat suara yang diterima telah dikenali oleh *engine*. Komponen SAPI yang menghasilkan *event* ini (API) diimplementasikan oleh antar muka *ISpNotifySource*. Lebih spesifik, SAPI menggunakan *SetNotifySink*, yaitu aplikasi akan meneruskan *pointer* *ISpNotifySink* ke *ISpNotifySource::SetNotifySink*. *ISpNotifySource::SetNotifySink* ini akan menerima pemanggilan melalui *ISpNotifySink::Notify* ketika terdapat satu atau lebih *event* yang menyatakan bahwa aplikasi dapat mengambil data. Biasanya aplikasi tidak mengimplementasikan *ISpNotifySink* secara langsung tetapi menggunakan *CoCreate Instance* untuk membuat obyek *ISpNotifySink*, yang diimplementasikan oleh komponen *CLSID_SpNotify*. Obyek ini menyediakan antar muka *ISpNotifyControl*.

Tetapi antar muka *ISpNotifySource* dan *ISpNotifySink* hanya menyediakan mekanisme untuk notifikasi dan tidak ada *event* yang ditimbulkan oleh notifikasi tersebut. Dengan menggunakan obyek *ISpEventSource*, aplikasi dapat menerima informasi tentang *event* yang ditimbulkan oleh notifikasi. *ISpEventSource* juga menyediakan mekanisme untuk menyaring dan membuat antrian *event*. Biasanya aplikasi tidak menerima notifikasi dari *ISpEventSource* sampai terjadi pemanggilan terhadap

ISpEventSource::SetInterest untuk menentukan *event* mana yang akan menghasilkan notifikasi dan *event* mana yang berulang sehingga harus dimasukkan ke daftar antrian. *Event* tersebut diidentifikasi dengan menggunakan tanda *SPEVENTENUM*.

Ketika aplikasi menerima notifikasi, ada kemungkinan terdapat informasi yang sama pada beberapa *event*. Dengan memanggil ISpEventSource::GetInfo, maka variabel anggota ulCount akan mengembalikan nilai yang berupa struktur *SPEVENTSOURCEINFO* yang didalamnya terdapat jumlah *event* yang mempunyai informasi yang sama. Dengan menggunakan ISpEventSource::GetEvents, aplikasi akan mengeluarkan sejumlah struktur *SPEVENT*, dimana masing-masing mempunyai informasi tentang *event* tertentu.

Penjelasan Method

ISpEventSource Turunan dari ISpEventSource dan seluruh methodnya dapat diakses dari ISpRecoContext.

ISpEventSource::GetEvents Menerima dan membuang antrian *events*.

ISpEventSource::GetInfo Menerima informasi tentang antrian *events*.

ISpEventSource::SetInterest Mengatur tipe *events* yang akan digunakan.

ISpNotifySink::Notify Dipanggil oleh objek dari ISpNotifySource untuk memberitahukan *sink* ketika terjadi perubahan pada NotifySource.

ISpNotifySource::SetNotifySink Mengatur *events* dalam pemanggilan

ISpNotifySink::Notify. Method ini bisa untuk meng-*unregister* dari notifikasi yang ada.

2.6.2 Device Driver Interface (DDI) (Microsoft Corporation)

Pada DDI terdapat fungsi untuk menerima data suara dari SAPI dan mengembalikan pengenalan *phrase* pada level SAPI paling dasar. Terdapat dua antar muka yang digunakan oleh DDI yaitu ISpSREngine, yang

diimplementasikan oleh *engine* dan `ISpSREngineSite` yang diimplementasikan oleh SAPI. Antar muka SAPI yaitu `ISpSREngineSite` juga menyediakan metode untuk memberikan informasi lebih detail mengenai apa yang dikenali oleh *engine*.

Grammars dan *speakers* menyediakan informasi ke *engine* yang dapat membantu *engine* untuk melakukan pengenalan pembicaraan lebih baik, disamping juga merupakan bagian penting komunikasi yang menghubungkan SAPI dan *speech engine*. Terdapat dua aspek terakhir yang berhubungan dengan komunikasi antara *engine* dan SAPI yaitu urutan pemanggilan yang terjadi serta masalah *threading*.

Salah satu keuntungan menggunakan SAPI ini adalah penyederhanaan masalah *threading*. *Engine* menyediakan layanan ke SAPI melalui antar muka `ISpSREngine`. Semua fungsi pengenalan terjadi melalui `ISpSREngine::RecognizeStream`. Ketika SAPI memanggil `ISpSREngine::SetSite`, maka SAPI memberikan pointer ke antar muka `ISpSREngineSite` dimana kemudian *engine* dapat berkomunikasi dengan SAPI selama `ISpSREngine::RecognizeStream` dieksekusi. SAPI membuat sebuah *thread* ke obyek `ISpSREngine` dan *engine* tidak boleh meninggalkan `ISpSREngine::RecognizeStream` sampai terjadi kesalahan atau SAPI sudah terindikasi dengan menggunakan `ISpSREngineSite::Read`, dimana tidak ada lagi data yang dapat diproses dan *engine* telah selesai melakukan tugasnya. SAPI memisahkan pembuat *engine* dari kerumitan untuk mengatur peralatan suara secara detail. SAPI menjaga *logical stream* dari *raw audio data* dengan membuat indeks posisi *stream*. Dengan menggunakan indeks posisi *stream*, *engine* dapat melakukan pemanggilan terhadap `ISpSREngineSite::Read` untuk menerima *buffer* dari *raw audio data* selama `ISpSREngine::RecognizeStream` dieksekusi. Pemanggilan ini akan terjadi sampai semua data yang dibutuhkan tersedia. Jika `ISpSREngineSite::Read` menghasilkan data yang lebih sedikit

dari yang dibutuhkan, yang berarti tidak ada data lagi, maka *engine* akan menghentikan eksekusi `ISpSREngine::RecognizeStream`.

DDI memungkinkan *engine* untuk hanya mempunyai satu buah *thread* yang dieksekusi antara SAPI dan *engine*. Satu-satunya metode yang tidak mengijinkan `ISpSREngine` untuk masuk dan keluar secara cepat ialah `ISpSREngine::RecognizeStream`. *Engine* akan selalu tereksekusi dan terpisah di dalam `::RecognizeStream` sampai terjadi kegagalan atau tidak ada lagi data yang diterima dari `ISpSREngine::Read`. Ketika *engine* mempunyai kesempatan untuk memberikan SAPI giliran melakukan pemanggilan kembali ke `ISpSREngine`, maka *engine* harus memanggil `ISpSREngine::Synchronize` dan memberikan indeks posisi *stream* dimana *engine* telah selesai melakukan pengenalan data.

Dari manapun `Synchronize` dipanggil, SAPI dapat melakukan pemanggilan kembali ke metode `ISpSREngine` yang lain kecuali `Recognize`. Sebagai contoh, speaker dapat berubah, grammars dapat di-unload, diaktifkan ataupun dinonaktifkan secara dinamis. Pada bagian manapun, `ISpSREngine` akan dipanggil hanya pada *thread* semula yang membuat `ISpSREngine` atau *thread* dimana *engine* memanggil `ISpSREngineSite::Synchronize`. Jika *engine* hanya memanggil `ISpSREngineSite::Synchronize` pada *thread* yang sama dengan `ISpSREngine::RecognizeStream`, maka hal ini berarti SAPI hanya memanggil satu *thread* yang merupakan turunan dari `ISpSREngine`.

Engine

`ISpSREngine::RecognizeStream`

`ISpSREngine`

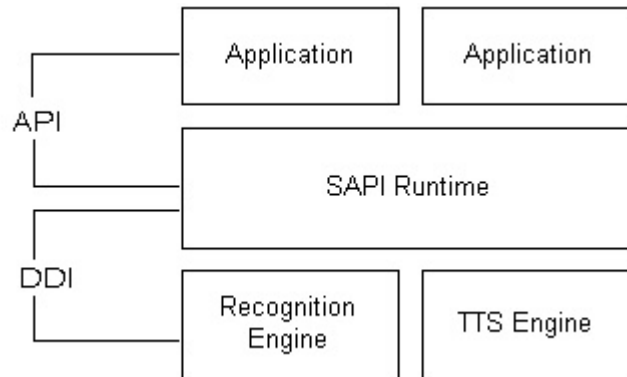
`ISpSREngine::Synchronize`

SAPI

`ISpSREngine::SetSite`

`ISpSREngineSite`

`ISpSREngineSite::Read`



Gambar 2.2

Diagram API dan DDI

Sumber : <https://i-msdn.sec.s-msft.com/dynimg/IC27245.jpg>

Penjelasan Method

`ISpSREngine::RecognizeStream` Memulai proses *recognition* pada *Speech Application*.

`ISpSREngine::SetSite` Mengatur `ISpSREngineSite` untuk penggunaan pada *engine*.

`ISpSREngineSite::Read` Membaca data audio dari input stream

`ISpSREngineSite::Synchronize` Menginformasikan SAPI bahwa *engine* telah siap untuk memproses perubahan dari data yang telah ada.

2.7 Microsoft Developer Network (MSDN)

Microsoft Developer Network (disingkat menjadi MSDN) merupakan sebuah bagian di dalam perusahaan Microsoft, yang bertanggung jawab untuk mempererat hubungan antara perusahaan tersebut dengan para pengembang perangkat komputer. Jenis-jenis pengembang yang terdapat di dalam MSDN mencakup beberapa macam pengembang: para pengembang perangkat keras komputer yang memiliki keinginan untuk mengembangkan sistem operasi, para pengembang perangkat lunak komputer yang membuat program di

banyak *platform* sistem operasi, dan juga para pengembang perangkat lunak komputer yang menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi (API) dan bahasa skrip yang dibuat oleh Microsoft. Hubungan tersebut dijalin dalam beberapa macam media: situs web, *newsletter*, konferensi para pengembang, *trade media*, blog, dan juga distribusi dalam bentuk *compact disc* (CD).

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan sistem pembelajaran membaca huruf alfabet dengan teknologi pengolahan suara. Perancangan Sistem terdiri dari program utama dan antar muka sistem. Program utama terdiri dari program konversi dari teks ke suara (*text to speech*) dan konversi dari suara ke text (*Speech Recognition*). Konversi dari teks ke suara digunakan untuk mensuarakan alfabet yang ingin didengarkan, selanjutnya pengguna dapat meniru ucapan suara tersebut melalui mikrofon. Pada saat pengguna menirukan suara yang telah didengar tersebut, program konversi dari suara ke teks berusaha mengenali ucapan tersebut dan selanjutnya di tampilan di layar. Antarmuka sistem terdiri dari tombol *button* dan beserta menú.

3.1 Program Konversi dari Teks ke Suara.

Kode program Konversi dari teks ke suara dapat dilihat pada gambar 3.1

```
01 Dim SAPI As Object  
02 SAPI = CreateObject("SAPI.spvoice")  
03 SAPI.speak(ComboBox1.Text)
```

Gambar 3.1

Kode program Konversi dari Teks ke Suara

Pada baris 01 perintah Dim mendeklarasikan dan mengalokasikan ruang penyimpanan untuk satu atau lebih variabel. Dalam hal ini SAPI dideklarasikan

sebagai *object*. *Object* dalam hal ini menetapkan jenis referensi, dapat berupa *string*, *array*, kelas, atau antarmuka untuk variabel SAPI tersebut. Variabel *Object* SAPI juga dapat mengacu pada data dari setiap jenis nilai, yaitu *data numerik*, *Boolean*, *Char*, Tanggal, struktur, atau pencacahan. Pada baris kedua, perintah *CreateObject* digunakan untuk membuat dan mengembalikan referensi ke objek COM. *CreateObject* tidak dapat digunakan untuk membuat instans kelas tetapi secara eksplisit sebagai komponen COM. *Object spvoice* digunakan untuk mengarahkan ke *engine text-to-speech* (TTS) ke aplikasi menggunakan otomatisasi SAPI. Sebuah aplikasi dapat membuat berbagai *object SpVoice*, masing-masing secara independen dan mampu berinteraksi dengan *object* yang lain. *Object SpVoice*, biasanya disebut hanya sebagai suara, dibuat dengan pengaturan property secara default sehingga siap untuk berbicara langsung. Baris ketiga digunakan untuk mensuarakan isi dari Combobox1.

3.2 Konversi dari Suara ke Text

Kode Program Konversi dari suara ke text sebelum *form load* digunakan *namespace speech recognition* sebagai referensi, dengan menggunakan pernyataan *import*, seperti yang terlihat pada gambar 3.2. Selanjutnya adalah memberikan deklarasi pada setiap variabel yang digunakan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3.

```
Imports System.Speech  
Imports System.Speech.Recognition
```

Gambar 3.2

Pernyataan Imports

```
01 Public Class Form1
02   Dim pengenalansuara As New SpeechRecognitionEngine
03   Dim WithEvents kenal As New Recognition.SpeechRecognitionEngine
04   Dim tatab As New Recognition.SrgsGrammar.SrgsDocument
```

Gambar 3.3

Deklarasi variabel

Pada baris 02 perintah Dim mendeklarasikan dan mengalokasikan ruang penyimpanan untuk satu atau lebih variabel. Dalam hal ini variable pengenalan suara dideklarasikan sebagai penyedia sarana untuk mengakses dan mengelola mesin dalam proses pengenalan *suara* (SpeechRecognitionEngine). Pada baris 3, WithEvents menentukan bahwa satu atau lebih anggota variabel merujuk ke sebuah instans dari sebuah kelas meningkatkan kegiatan (events). variabel kenal didefinisikan menggunakan WithEvents, declaratively variable kenal dikhususkan pada methods yang menangani pengenala suara. Pada baris 3, variabel tatab dideklarasikan sebagai Recognition.SrgsGrammar.SrgsDocument, dimana digunakan untuk membuat tatabahasa sesuai dengan W3C Speech Recognition Grammar Specification Version 1.0 (SRGS). SRGS adalah sebuah dokumen ini mendefinisikan sintaks untuk mewakili tata bahasa yang digunakan dalam pengenalan suara sehingga pengembang dapat menentukan kata-kata dan pola kata-kata untuk disimak oleh sebuah pengolah suara. Selanjutnya adalah kode program utama pengolahan suara, seperti yang terlihat pada gambar 3.4.

Pada gambar 3.4 baris 2, variabel tb dideklarasikan sebagai kelas *grammar* . Kelas *grammar* merupakan objek runtime yang merujuk padai tata bahasa pengenalan suara, yang pada aplikasi dapat digunakan untuk menentukan keterbatasan pada pengenalan suara. Kelas *grammarbuilder* yang terdapat pada baris tersebut digunakan untuk menghasilkan mekanisme yang secara

pemrograman membangun keterbatasan dari tata bahasa pengenalan suara. Variabel *sKata* adalah variabel yang berisi kata atau alfabet dalam bahasa Indonesia.

```
01 Private Sub PengSu()  
02     Dim tb As New Grammar(New GrammarBuilder(sKata))  
03 Try  
04     pengenalansuara.RequestRecognizerUpdate()  
05     pengenalansuara.LoadGrammar(tb)  
06     AddHandler pengenalansuara.SpeechRecognized, AddressOf  
07 PengSu_Event  
08     pengenalansuara.SetInputToDefaultAudioDevice()  
09     pengenalansuara.RecognizeAsync(RecognizeMode.Multiple)  
10     pengenalansuara.Recognize()  
11 Catch ex As Exception  
12     Return  
13 End Try  
14 End Sub
```

Gambar 3.4
Kode Program Utama

Perintah *Try* pada baris 3 dan *catch* pada baris 11 adalah digunakan untuk menangani beberapa atau semua kemungkinan kesalahan yang mungkin terjadi dalam suatu blok kode yang terdapat diantara perintah *try* dan *catch* tersebut, dan sementara itu kode masih dijalankan. *Exception* pada baris 11 adalah digunakan untuk mengembalikan nilai PERintah bersama dengan perintah *catch* ini digunakan untuk dapat secara khusus menangkap nisali kesalahan yang terjadi pada saat kode program sedang berjalan. Nilai kesalahan yang terjadi disimpan di dalam variabel *ex*.

Baris keempat pada method *RequestRecognizerUpdate* digunakan untuk meminta agar recognizer berhenti untuk memperbarui keadaan. Method ini digunakan untuk menyinkronkan perubahan recognizer. Misalnya, jika memuat

atau melepaskan tata bahasa dari pengenalan suara sementara recognizer sedang memproses masukan.

Baris kelima adalah *method LoadGrammar*. Method *LoadGrammar* ini Memuat secara serentak objek dari Grammar. *Recognizer* melemparkan *exception* jika objek dari Grammar sudah dimuat, secara asikron dimuat, atau gagal dimuat ke dalam recognizer. Objek Grammar yang sama tidak dapat dimua ke dalam *multiple instance* dari *SpeechRecognitionEngine*. Sebaliknya, akan membuat objek *Grammar* yang baru untuk setiap instance *SpeechRecognitionEngine*.

Jika *recognizer* sedang berjalan, aplikasi harus menggunakan *RequestRecognizerUpdate* untuk menghentikan mesin pengolah suara sebelum memuat, melepas, mengaktifkan, atau menonaktifkan *grammar*. Ketika memuat *grammar*, diaktifkan secara default. Untuk menonaktifkan *grammar* yang dimuat, menggunakan properti *enable*.

Pernyataan *AddHandler* pada baris 6 memungkinkan event untuk memulai dan menghentikannya pada setiap saat selama program dijalankan. Pernyataan *AddHandler* memungkinkan untuk menentukan bahwa prosedur tertentu menangani *event* tertentu. Pernyataan *AddHandler* menghubungkan prosedur untuk event pada waktu yang sedang berjalan.

Pada baris 6 *AddHandler* dihubungkan dengan *event SpeechRecognized*. *Event SpeechRecognized* bekerja ketika *SpeechRecognitionEngine* menerima masukan yang cocok atau sesuai dengan yang dimuat dan mengaktifkan objek *grammar*. Inisialisasi operasi pengenalan dapat menggunakan method *Recognize* ataupun *RecognizeAsync*. *Recognizer* memanggil *event SpeechRecognized* jika *recognizer* menemukan bahwa masukan cocok atau sesuai dengan salah satu *grammar* yang telah dimuat. Properti Hasil *SpeechRecognitionRejectedEventArgs* berisi *RecognitionResult* objek yang diterima.

Ketika recognizer menerima masukan yang cocok atau sesuai dengan *grammar*, objek *Grammar* dapat memanggil event *SpeechRecognized* nya. Objek

Grammar pada *event SpeechRecognized* dipanggil sebelum *speech recognizer* pada *event SpeechRecognized*.

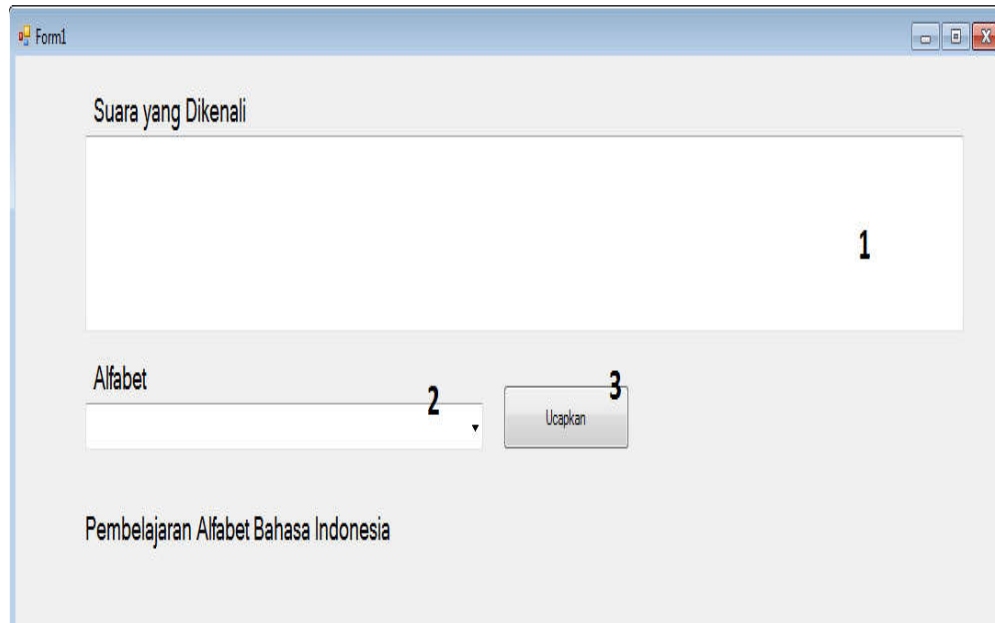
Operator *AddressOf* pada baris 6 digunakan untuk membuat sebuah instance yang mendelegasikan kepada prosedur yang merujuk pada prosedur khusus. Operator *AddressOf* membuat *function* delegasi yang menunjuk ke *function* yang ditentukan oleh *ProcedureName*. Ketika prosedur yang ditentukan adalah *instance methods*, maka *function* delegasi mengacu ke kedua instance dan *methods* tersebut.

Pada baris ke delapan terdapat *methods SetInputToDefaultAudioDevice*. *Methods SetInputToDefaultAudioDevice* digunakan untuk mengatur atau mengkonfigurasi Objek *SpeechRecognitionEngine* untuk menerima masukan dari piranti audio *default*.

Method *RecognizeAsync* pada baris ke Sembilan berfungsi untuk memulai operasi pengenala suara asinkron. *Methods* ini melakukan operasi pengenalan suara asinkron single atau multiple. *Recognizer* melakukan setiap operasi pada pengenalan suara yang aktif dan telah dimuat. *RecognizeMode Enumeration* pada baris ke Sembilan digunakan untuk memberikan nilai modus *recognition*. Nilai ini digunakan sebagai argumen untuk *RecognizeAsync (recognizeMode)*.

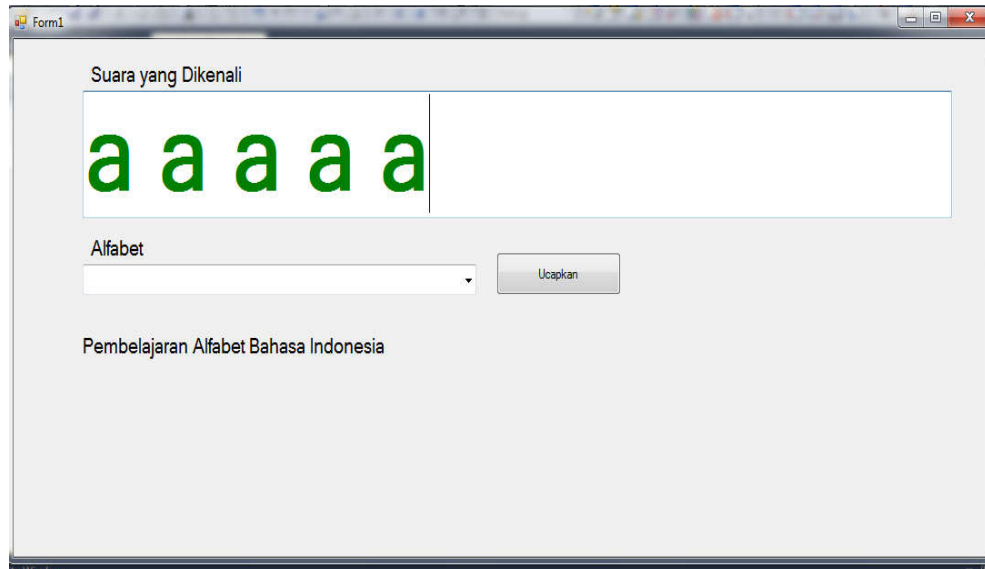
Method *Recognize* pada baris ke sepuluh digunakan untuk memulai operasi pengenalan suara secara sinkron. *Methods* ini melakukan operasi pengenalan sinkron secara single. *Recognizer* melakukan operasi ini terhadap *speech recognition grammar* yang telah dimuat dan diaktifkan

3.3 Antarmuka Sistem



Gambar 3.5
Antarmuka Sistem

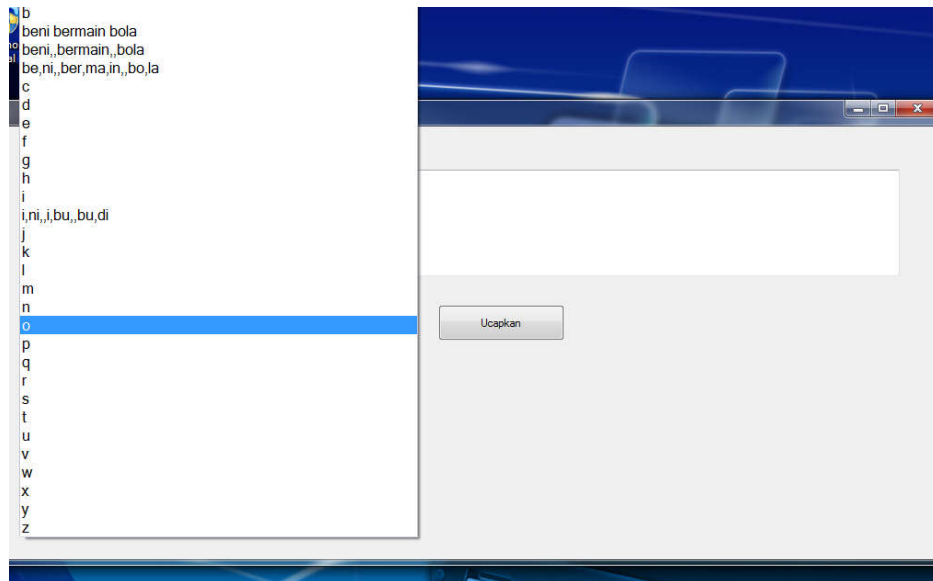
Gambar 3.5 menunjukkan tampilan dari antarmuka sistem. Tampilan ini terdiri dari Tampilan di layar dari suara yang akan dikenali. Tampilan suara yang akan dikenali ini adalah hasil dari suara yang diucapkan melalui mikrofon dikonversi menjadi alfabet. Hasil dari suara yang dikenali ditampilkan pada tampilan no 1. Misalkan pada Microfon , pengguna mengucapkan huruf ‘a’ sebanyak lima kali, maka hasil yang terjadi adalah tampilan huruf ‘a’ sebanyak lima kali pada tampilan no 1 seperti yang terlihat pada gambar 3.6. Pengenalan Suara dalam hal ini selalu *standby* menerima masukan suara dan ditampilkan di layar no.1.



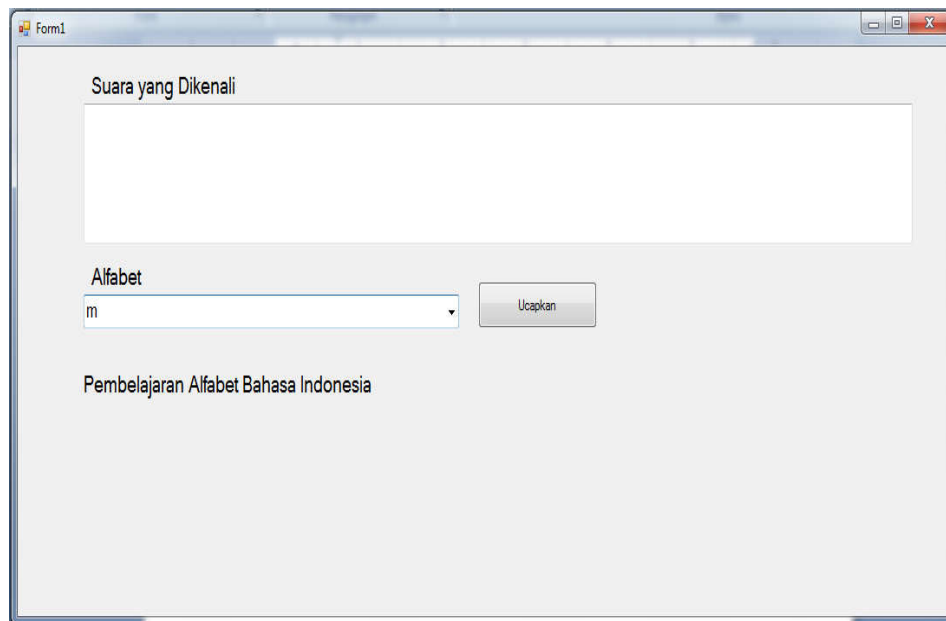
Gambar 3.6
Menampilkan alfabet ‘a’

ComboBox pada tampilan no 2 adalah beberapa menu teks huruf alfabet dan kata dalam bahasa Indonesia. ComboBox ini digunakan sebagai latihan cara pengucapan alfabet atau kata dalam bahasa Indonesia. Gambar 3.7 menunjukkan menu comboBox. Misalkan pengguna ini mengetahui pengucapan dari alfabet ‘m’, maka *mouse* diarahkan pada alfabet ‘m’ dan setelah itu menekan klik kiri pada *mouse* sehingga alfabet ‘m’ berada pada comboBox seperti yang terlihat pada gambar 3.8. Selanjutnya adalah dengan menekan tombol ‘Ucapkan’ yang berada di samping menu comboBox.

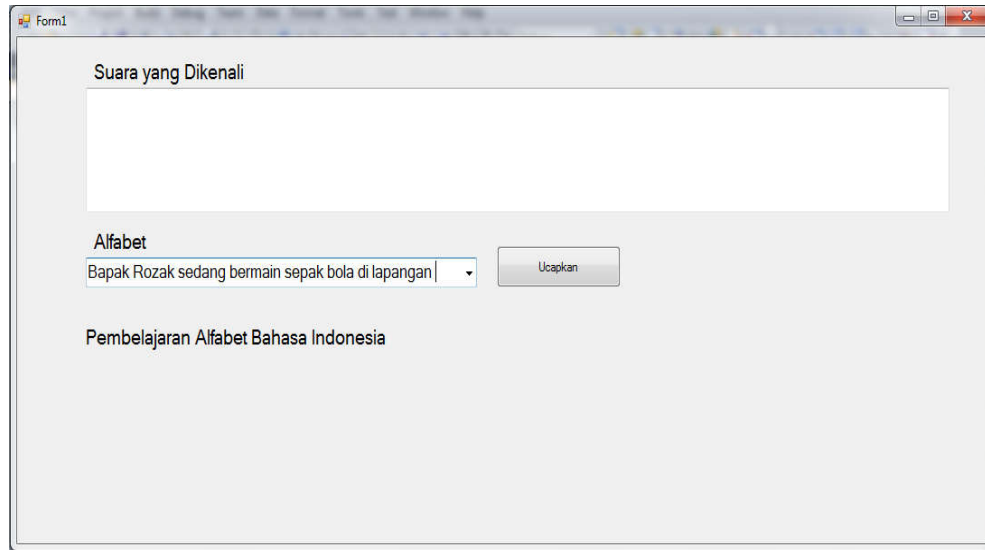
Disamping dengan cara tersebut di atas, pengguna dapat memasukkan alfabet atau kata selain yang tercantum pada menu comboBox, yaitu dengan cara memasukkan secara langsung melalui *keyboard*. Gambar 3.9 adalah contoh masukan melalui *keyboard*. Misalnya kata yang dimasukkan adalah ‘Bapak Rozak sedang bermain sepak bolah di lapangan’. Untuk mendengarkan ucapan teks yang telah diketikan, juga menggunakan tombol ‘Ucapkan’.



Gambar 3.7
Menu ComboBox



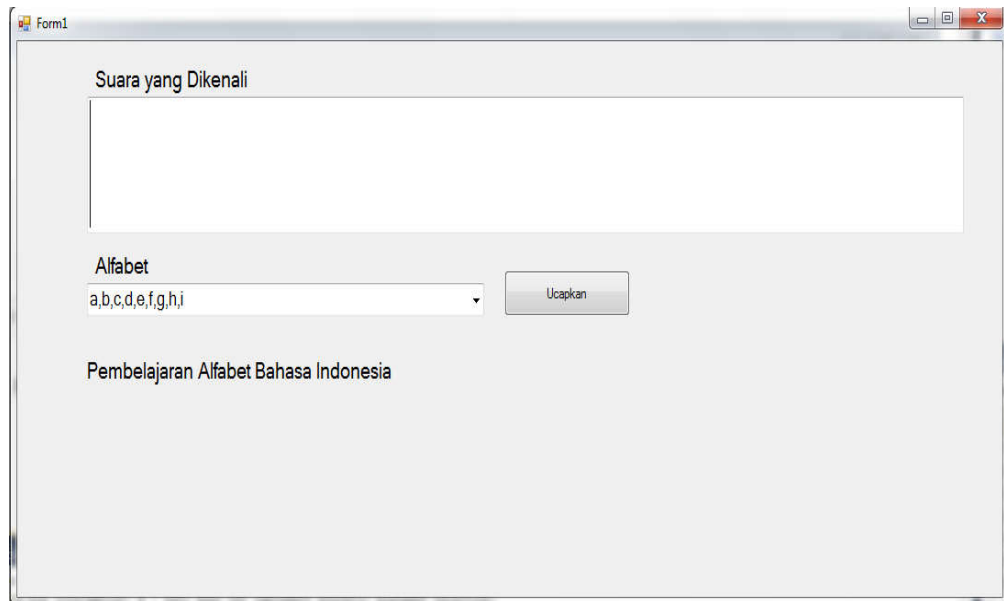
Gambar 3.8
Memilih Alfabet 'm'



Gambar 3.9

Masukan melalui *keyboard*

Kadangkala diinginkan untuk mendengarkan suara pengucapan dengan jeda antar alfabet ataupun antar kata. Hal ini dimungkinkan karena pengguna ingin mendengarkan dengan seksama pengucapan setiap alfabet atau kata secara perlahan sebelum alfabet atau kata lainnya diucapkan. Untuk menambahkan jeda pengucapan di setiap alfabet atau kata, pada kolom comboBox diisikan koma diantara alfabet atau kata.



Gambar 3.10
Tampilan Menggunakan Jeda

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data dan Piranti Pengujian

Data pengujian adalah data masukan yang dipergunakan dalam pengujian aplikasi. Piranti pengujian adalah peralatan yang digunakan dalam pengujian aplikasi. Data dan Piranti pengujian adalah sebagai berikut :

- Data Pengujian berupa suara manusia.
Suara manusia dalam hal ini adalah mewakili suara pengguna dengan antarmuka perangkat sebuah *microphone* sebagai perantara masukan yang sudah terdapat dalam Notebook
- Piranti Pengujian adalah sebuah notebook dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - ✓ Processor Intel(R) Celeron(R) CPU 877 1.40Ghz
 - ✓ *Memory* RAM 4Gb
 - ✓ Sistem Operasi Windows 7 Profesional
 - ✓ Tipe sistem 32 bit
 - ✓ Adapter suara *Built in Realtek High Definition Audio*
 - ✓ Media masukan *Built in Microphone*

4.2 Prosedur Pengujian

Prosedur Pengujian ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi aplikasi pengenalan suara. Prosedur pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

- Pengujian aplikasi tanpa menggunakan pelatihan, dan
- Pengujian aplikasi dengan menggunakan pelatihan.

Data pengujian adalah seperti yang terlihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1
Data Pengujian 1

No	Data Pengujian (Alphabet)
1	A
2	B
3	C
4	D
5	E
6	F
7	G
8	H
9	I
10	J
11	K
12	L
13	M
14	N
15	O
16	P
17	Q
18	R
19	S
20	T
21	U
22	V
23	W
24	X
25	Y
26	Z

Tabel 4.2
Data Pengujian 2

No	Data Pengujian (Suku Kata)
1	Be
2	Ni
3	Ber
4	Ma
5	In
6	Bo
7	La

Data pengujian diperlakukan pada kondisi tempat pengujian sebagai berikut :

1. Tingkat kebisingan 25 dB sampai dengan 30 dB
2. Tingkat kebisingan 30 dB sampai dengan 35 dB
3. Tingkat kebisingan 35 dB sampai dengan 40 dB dan
4. Tingkat kebisingan 40 dB sampai dengan 45 dB

Pengujian dilakukan dengan cara pengucapan suara huruf alphabet pada data pengujian 1 seperti yang terlihat pada table 4.1 dan pengucapan suku kata pada data pengujian 2 seperti yang terlihat pada tabel 4.2. Kedua tabel data pengujian tersebut diucapkan dalam bahasa Indonesia.

Tempat pengujian dilakukan di ruangan tertutup sedemikian rupa sehingga pengaruh kebisingan dari luar ruangan dapat diperkecil. Pengaturan tingkat kebisingan dilakukan dengan cara menyalakan perangkat elektronik yang mengeluarkan bunyi secara acak, yaitu sebuah radio. Tingkat kebisingan diatur dengan cara mengatur volume radio tersebut sedemikian rupa sehingga memenuhi empat kondisi tersebut di atas.

4.3 Pengujian tanpa menggunakan data pelatihan

Untuk mendapatkan data hasil pengujian tanpa menggunakan data pelatihan, dilakukan dengan cara masing-masing data pengujian diucapkan sebanyak lima kali. Jika aplikasi memberikan tanggapan, teks yang ditampilkan **sama** dengan yang diucapkan, lebih banyak dari tanggapan, teks yang ditampilkan **tidak sama** dengan yang diucapkan, maka dianggap bahwa teks yang ditampilkan oleh aplikasi adalah sama dengan yang diucapkan. Sebaliknya jika aplikasi memberikan tanggapan, teks yang ditampilkan **tidak sama** dengan yang diucapkan, lebih banyak dari tanggapan teks yang ditampilkan **sama** dengan yang diucapkan, maka dianggap bahwa teks yang ditampilkan oleh aplikasi sama dengan yang diucapkan. Tabel 4.3, tabel 4.4, tabel 4.5 dan tabel 4.6 masing-masing menunjukkan data hasil pengujian pada kondisi tempat pengujian pada Tingkat kebisingan 25 dB sampai dengan 30 dB, tingkat kebisingan 30 dB sampai dengan 35 dB, tingkat kebisingan 35 dB sampai dengan 40 dB dan tingkat kebisingan 40 dB sampai dengan 45 dB. Pada Kolom Pengujian, huruf B menyatakan Benar, yang berarti bahwa yang diucapkan sama dengan tanggapan aplikasi, sedangkan huruf S menyatakan Salah, yang berarti bahwa yang diucapkan tidak sama dengan tanggapan aplikasi.

Tabel 4.3

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 25 dB sampai dengan 30 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	B	S	B	S	B	Benar
2	B	S	S	B	B	B	Benar
3	C	S	S	S	S	B	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
4	D	B	B	S	B	S	Benar
5	E	S	S	S	S	S	Salah
6	F	B	B	B	S	S	Benar
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	S	S	S	S	S	Salah
9	I	S	S	S	S	S	Salah
10	J	B	B	B	B	B	Benar
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	B	B	B	Benar
13	M	S	B	B	S	B	Benar
14	N	B	B	B	B	B	Benar
15	O	S	B	B	B	S	Benar
16	P	B	S	B	S	B	Benar
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	B	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	B	B	B	Benar
20	T	S	B	B	B	S	Benar
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	B	S	B	B	S	Benar
23	W	S	S	S	S	S	Salah
24	X	B	B	B	S	S	Benar
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	S	S	S	S	S	Salah
27	Be	S	S	S	S	S	Salah
28	Ni	B	B	B	S	S	Benar
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
30	Ma	S	S	S	S	S	Salah
31	In	S	S	S	S	S	Salah
32	Bo	B	B	B	S	S	Benar
33	La	S	S	S	B	S	Salah

Tabel 4.4

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 30 dB sampai dengan 35 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	S	S	S	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	S	S	S	S	S	Salah
4	D	B	S	B	B	S	Benar
5	E	S	S	S	B	S	Salah
6	F	B	S	S	S	S	Salah
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	S	S	S	S	S	Salah
9	I	S	S	S	S	S	Salah
10	J	B	B	B	B	S	Benar
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	S	S	S	Salah
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	B	B	B	Benar
15	O	S	S	S	S	S	Salah
16	P	S	S	B	B	B	Benar
17	Q	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	B	B	B	Benar
20	T	S	S	S	S	S	Salah
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	S	S	S	S	S	Salah
23	W	S	S	S	S	S	Salah
24	X	B	B	S	S	S	Salah
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	S	S	S	S	S	Salah
27	Be	S	S	S	S	S	Salah
28	Ni	B	B	B	S	S	Benar
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	S	S	S	S	Salah
31	In	S	S	S	S	S	Salah
32	Bo	S	S	S	S	S	Salah
33	La	S	S	S	B	S	Salah

Tabel 4.5

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 35 dB sampai dengan 40 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	S	S	S	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	S	S	S	S	S	Salah
4	D	B	S	B	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
5	E	S	S	S	S	S	Salah
6	F	B	S	S	S	S	Salah
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	S	S	S	S	S	Salah
9	I	S	S	S	S	S	Salah
10	J	B	B	S	B	S	Benar
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	S	S	S	Salah
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	S	B	B	Benar
15	O	S	S	S	S	S	Salah
16	P	S	S	B	B	B	Benar
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	S	S	B	Benar
20	T	S	S	S	S	S	Salah
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	S	S	S	S	S	Salah
23	W	S	S	S	S	S	Salah
24	X	B	S	S	S	S	Salah
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	S	S	S	S	S	Salah
27	Be	S	S	S	S	S	Salah
28	Ni	B	B	B	S	S	Benar
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
31	In	S	S	S	S	S	Salah
32	Bo	S	S	S	S	S	Salah
33	La	S	S	S	S	S	Salah

Tabel 4.6

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 40 dB sampai dengan 45 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	S	S	S	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	S	S	S	S	S	Salah
4	D	B	S	S	S	S	Salah
5	E	S	S	S	S	S	Salah
6	F	B	S	S	S	S	Salah
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	S	S	S	S	S	Salah
9	I	S	S	S	S	S	Salah
10	J	B	B	S	S	S	Salah
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	S	S	S	Salah
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	S	S	B	B	Benar
15	O	S	S	S	S	S	Salah
16	P	S	S	S	B	B	Salah
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
19	S	B	B	S	B	S	Benar
20	T	S	S	S	S	S	Salah
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	S	S	S	S	S	Salah
23	W	S	S	S	S	S	Salah
24	X	S	S	S	S	S	Salah
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	S	S	S	S	S	Salah
27	Be	S	S	S	S	S	Salah
28	Ni	S	B	S	S	S	Salah
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	S	S	S	S	Salah
31	In	S	S	S	S	S	Salah
32	Bo	S	S	S	S	S	Salah
33	La	S	S	S	S	S	Salah

4.4 Pengujian dengan menggunakan data pelatihan

Untuk mendapatkan data hasil pengujian dengan menggunakan data pelatihan, dilakukan dengan cara masing-masing data pengujian diucapkan sebanyak lima kali. Jika aplikasi memberikan tanggapan, teks yang ditampilkan **sama** dengan yang diucapkan, lebih banyak dari tanggapan, teks yang ditampilkan **tidak sama** dengan yang diucapkan, maka dianggap bahwa teks yang ditampilkan oleh aplikasi adalah sama dengan yang diucapkan. Sebaliknya jika aplikasi memberikan tanggapan, teks yang ditampilkan **tidak sama** dengan yang diucapkan, lebih banyak dari tanggapan teks yang ditampilkan **sama** dengan yang diucapkan, maka dianggap bahwa teks yang ditampilkan oleh aplikasi sama

dengan yang diucapkan. Tabel 4.7, tabel 4.8, tabel 4.9 dan tabel 4.10 masing-masing menunjukkan data hasil pengujian pada kondisi tempat pengujian pada Tingkat kebisingan 25 dB sampai dengan 30 dB, tingkat kebisingan 30 dB sampai dengan 35 dB, tingkat kebisingan 35 dB sampai dengan 40 dB dan tingkat kebisingan 40 dB sampai dengan 45 dB. Pada Kolom Pengujian, huruf B menyatakan Benar, yang berarti bahwa yang diucapkan sama dengan tanggapan aplikasi, sedangkan huruf S menyatakan Salah, yang berarti bahwa yang diucapkan tidak sama dengan tanggapan aplikasi.

Tabel 4.7

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 25 dB sampai dengan 30 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	B	B	B	S	Benar
2	B	B	S	S	S	S	Salah
3	C	B	B	B	B	B	Benar
4	D	B	B	B	S	S	Benar
5	E	S	B	B	S	S	Salah
6	F	S	B	B	B	B	Benar
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	B	B	B	B	B	Benar
9	I	S	B	B	B	S	Benar
10	J	S	B	B	B	S	Benar
11	K	S	S	S	B	S	Salah
12	L	S	B	B	B	S	Benar
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	B	S	B	Benar
15	O	B	B	S	S	B	Benar

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
16	P	S	S	B	B	B	Benar
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	B	B	B	Benar
20	T	S	B	B	S	S	Salah
21	U	S	B	S	S	S	Salah
22	V	S	B	B	B	S	Benar
23	W	B	B	B	B	B	Benar
24	X	S	S	S	S	S	Salah
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	B	B	B	B	B	Benar
27	Be	B	B	B	B	B	Benar
28	Ni	S	S	B	B	B	Benar
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	B	S	S	S	Salah
31	In	S	B	S	B	B	Benar
32	Bo	S	B	B	B	S	Benar
33	La	S	S	B	S	S	Salah

Tabel 4.8

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 30 dB sampai dengan 35 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	B	S	B	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	B	B	B	B	B	Benar
4	D	S	S	S	S	S	Salah
5	E	S	B	S	S	S	Salah
6	F	S	S	S	B	B	Salah
7	G	S	S	S	B	S	Salah
8	H	B	B	B	B	B	Benar
9	I	S	S	B	B	S	Salah
10	J	S	S	S	S	S	Salah
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	S	B	B	Salah
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	B	S	S	Benar
15	O	B	B	S	S	S	Salah
16	P	S	S	S	S	B	Salah
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	B	B	B	Benar
20	T	S	B	S	S	S	Salah
21	U	S	B	S	S	S	Salah
22	V	S	B	S	B	S	Salah
23	W	B	B	B	B	B	Benar
24	X	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	B	B	B	B	B	Benar
27	Be	B	B	B	B	B	Benar
28	Ni	S	S	S	S	S	Salah
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	B	S	S	S	Salah
31	In	S	B	S	B	B	Benar
32	Bo	S	B	S	B	S	Salah
33	La	S	S	S	S	S	Salah

Tabel 4.9

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 35 dB sampai dengan 40 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	S	S	S	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	B	B	B	S	B	Benar
4	D	S	S	S	S	S	Salah
5	E	S	S	S	S	S	Salah
6	F	S	S	S	S	S	Salah
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	B	B	S	S	B	Benar
9	I	S	S	S	B	S	Salah
10	J	S	S	S	S	S	Salah
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	B	S	S	Benar
15	O	B	B	B	S	S	Benar
16	P	S	S	S	S	S	Salah
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	B	B	S	B	S	Benar
20	T	S	S	S	S	S	Salah
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	S	S	S	S	S	Salah
23	W	B	B	B	S	B	Benar
24	X	S	S	S	S	S	Salah
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	B	B	S	S	B	Benar
27	Be	B	B	B	B	B	Benar
28	Ni	S	S	S	S	S	Salah
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	B	B	S	S	Salah
31	In	S	B	B	B	B	Benar
32	Bo	S	S	S	B	S	Salah
33	La	S	S	S	S	S	Salah

Tabel 4.10

Hasil Pengujian pada tingkat kebisingan 40 dB sampai dengan 45 dB

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
1	A	S	S	S	S	S	Salah
2	B	S	S	S	S	S	Salah
3	C	B	B	S	S	B	Benar
4	D	S	S	S	S	S	Salah
5	E	S	S	S	S	S	Salah
6	F	S	S	S	S	S	Salah
7	G	S	S	S	S	S	Salah
8	H	B	B	B	B	S	Benar
9	I	S	S	S	S	S	Salah
10	J	S	S	S	S	S	Salah
11	K	S	S	S	S	S	Salah
12	L	S	S	B	B	B	Benar
13	M	S	S	S	S	S	Salah
14	N	B	B	B	B	S	Benar
15	O	S	S	S	S	S	Salah
16	P	B	S	S	S	B	Salah
17	Q	S	S	S	S	S	Salah
18	R	S	S	S	S	S	Salah
19	S	S	B	S	B	B	Benar
20	T	S	S	S	S	S	Salah
21	U	S	S	S	S	S	Salah
22	V	S	B	S	B	S	Salah
23	W	B	S	S	B	B	Benar
24	X	S	S	S	S	S	Salah

No	Data Pengujian	Pengujian					Kesimpulan
		I	II	III	IV	V	
25	Y	S	S	S	S	S	Salah
26	Z	B	B	B	B	S	Benar
27	Be	B	B	B	S	B	Benar
28	Ni	S	S	S	S	S	Salah
29	Ber	S	S	S	S	S	Salah
30	Ma	S	S	S	S	S	Salah
31	In	S	B	B	B	S	Benar
32	Bo	S	B	B	S	B	Benar
33	La	S	S	S	S	S	Salah

4.5 Pembahasan

Tabel 4.11 dan tabel 4.12 menunjukkan persentase akurasi jumlah data pengujian yang benar dikenali oleh aplikasi. Persentasi ini berdasarkan kesimpulan bahwa dari 5 kali pengucapan setiap data uji, jika jumlah benar lebih besar dari jumlah salah maka kesimpulannya adalah aplikasi bisa mengenali data pengujian tersebut, demikian juga sebaliknya jika jumlah salah lebih besar dari jumlah benar, maka kesimpulannya adalah aplikasi tidak bias mengenali data pengujian tersebut.

Tabel 4.11 dan 4.12 menunjukkan bahwa tingkat kebisingan mempengaruhi keakurasian dalam mengenali data pengujian. Jika kedua tabel tersebut diperbandingkan dapat dilihat bahwa persentase akurasi aplikasi dalam mengenali data pengujian lebih tinggi jika menggunakan data pelatihan.

Tabel 4.11

Tingkat Akurasi Aplikasi tanpa Pelatihan Berdasarkan Kesimpulan

No	Kondisi	Jumlah Benar	Jumlah Salah	Akurasi
1	1	16	17	48 %
2	2	6	27	18 %
3	3	5	28	15 %
4	4	2	31	0,6 %

Tabel 4.12

Tingkat Akurasi Aplikasi dengan Pelatihan Berdasarkan Kesimpulan

No	Kondisi	Jumlah Benar	Jumlah Salah	Akurasi
1	1	19	14	57 %
2	2	8	25	24 %
3	3	9	24	27 %
4	4	10	23	30 %

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel 5.13 dan tabel 5.14 adalah untuk mengetahui tingkat keakurasian setiap data pengujian yang diucapkan. Pada saat pengujian berlangsung terdapat kemiripan pengucapan data pengujian. Misalkan alphabet 'P' pada saat pengujian bias dikenali sebagai alphabet 'B', hal ini dikarenakan pengucapan alphabet 'P' hampir mirip dengan pengucapan alphabet 'B'. Demikian Juga sebaliknya, yaitu alphabet 'B' dikenali sebagai alphabet 'P'. Dari tabel 5.13 dan tabel 5.14 alphabet yang paling sulit dikenali oleh aplikasi adalah alphabet 'Q' dan 'Y' serta suku kata 'Ber'. Alphabet dan suku kata tersebut sulit dikenali oleh aplikasi baik tanpa pelatihan maupun dengan pelatihan.

Tabel 4.13

Tingkat Akurasi tanpa Pelatihan untuk setiap data pengujian

No	Data Pengujian	Jumlah Benar	Akurasi
1	A	3	15 %
2	B	3	15 %
3	C	1	5 %
4	D	9	45 %
5	E	1	5 %
6	F	6	30 %
7	G	0	0 %
8	H	0	0 %
9	I	0	0 %
10	J	14	70 %
11	K	0	0 %
12	L	3	15 %
13	M	3	15 %
14	N	17	85 %
15	O	3	15 %
16	P	11	55 %
17	Q	0	0 %
18	R	1	5 %
19	S	16	80 %
20	T	3	15 %
21	U	0	0 %
22	V	3	15 %
23	W	0	0 %
24	X	6	30 %

No	Data Pengujian (Alphabet)	Jumlah Benar	Akurasi
25	Y	0	0 %
26	Z	0	0 %
27	Be	0	0 %
28	Ni	10	50 %
29	Ber	0	0 %
30	Ma	0	0 %
31	In	0	0 %
32	Bo	3	15 %
33	La	2	10 %

Tabel 4.14

Tingkat Akurasi dengan Pelatihan untuk setiap data pengujian

No	Data Pengujian	Jumlah Benar	Akurasi
1	A	5	25 %
2	B	1	5 %
3	C	17	85 %
4	D	3	15 %
5	E	3	15 %
6	F	6	30 %
7	G	1	5 %
8	H	17	85 %
9	I	6	30 %
10	J	3	15 %
11	K	1	5 %
12	L	8	40 %

No	Data Pengujian	Jumlah Benar	Akurasi
13	M	0	0 %
14	N	14	70 %
15	O	8	40 %
16	P	6	30 %
17	Q	0	0 %
18	R	0	0 %
19	S	16	80 %
20	T	3	15 %
21	U	2	10 %
22	V	7	35 %
23	W	17	85 %
24	X	0	0 %
25	Y	0	0 %
26	Z	17	85 %
27	Be	19	95 %
28	Ni	3	15 %
29	Ber	0	0 %
30	Ma	4	20 %
31	In	13	65 %
32	Bo	9	45 %
33	La	1	5 %

Pada tabel 4.13 dan tabel 4.14 untuk setiap data pengujian dilihat pada 4 kondisi kebisingan. Pada setiap kondisi kebisingan diambil sampel sebanyak 5 kali. Sehingga jika terdapat 4 kondisi kebisingan, sampel yang diambil adalah

sebanyak $4 \times 5 = 20$ sampel untuk setiap data pengujian. Jadi hasil pengujian yang terdapat pada tabel 5.13 untuk setiap data pengujian, diambil sebanyak 20 sampel. Demikian juga halnya hasil pengujian yang terdapat pada tabel 4.14.

Tabel 4.15 adalah merupakan pengabungan dari tabel 4.13 dan 4.14. Penggabungan ini dilakukan untuk melihat tingkat keakurasian setiap data pengujian pada 4 kondisi. Dapat dilihat bahwa terdapat data pengujian yang tidak dapat dikenali sampai dengan yang lebih mudah dikenali. Hasil dari tabel 4.15 diurutkan berdasarkan tingkat akurasi dari terendah sampai dengan yang tertinggi.

Tabel 4.15
Tingkat Akurasi untuk setiap data pengujian
(tanpa pelatihan dan dengan pelatihan)

No	Data Pengujian	Jumlah Benar	Akurasi
1	A	8	20 %
2	B	4	10 %
3	C	18	45 %
4	D	12	30 %
5	E	4	10 %
6	F	12	30 %
7	G	1	2 %
8	H	17	42 %
9	I	6	15 %
10	J	17	42 %
11	K	1	2 %
12	L	11	27 %
13	M	3	7 %
14	N	31	77 %

No	Data Pengujian (Alphabet)	Jumlah Benar	Akurasi
15	O	11	27 %
16	P	17	42 %
17	Q	0	0 %
18	R	1	2 %
19	S	32	80 %
20	T	6	15 %
21	U	2	5 %
22	V	10	25 %
23	W	17	42 %
24	X	6	15 %
25	Y	0	0 %
26	Z	17	42 %
27	Be	19	47 %
28	Ni	13	32 %
29	Ber	0	0 %
30	Ma	4	10 %
31	In	13	32 %
32	Bo	12	30 %
33	La	3	7,5 %

Tabel 4.16
Tingkat Akurasi dari yang terendah sampai tertinggi

No	Data Pengujian	Akurasi
1	Q	0%
2	Y	0%
3	Ber	0%
4	G	2%
5	K	2%
6	R	2%
7	U	5%
8	M	7%
9	La	7.50%
10	B	10%
11	E	10%
12	Ma	10%
13	I	15%
14	T	15%
15	X	15%
16	A	20%
17	V	25%
18	L	27%
19	O	27%
20	D	30%
21	F	30%
22	Bo	30%
23	Ni	32%

No	Data Pengujian (Alphabet)	Akurasi
24	In	32%
25	H	42%
26	J	42%
27	P	42%
28	W	42%
29	Z	42%
30	C	45%
31	Be	47%
32	N	77%
33	S	80%

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan seperti yang terlihat pada tabel .5.3 sampai dengan 5.14 dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari tabel 5.11 dan tabel 5.12 dapat dilihat tingkat kebisingan mempengaruhi benar tidaknya aplikasi dalam mengenali data pengujian. Semakin tinggi tingkat kebisingan, aplikasi kesulitan dalam mengenali data pengujian. Kedua tabel tersebut juga menunjukkan bahwa pengenalan suara tanpa menggunakan data pelatihan mempunyai tingkat akurasi yang lebih rendah dari pada dengan menggunakan pelatihan. Hal ini dikarenakan SAPI masih belum bisa mengenali alphabet dan suku kata yang diucapkan dalam bahasa Indonesia pada pengujian tanpa menggunakan pelatihan. Sedangkan pada pengujian menggunakan pelatihan, ucapan dilatihkan dengan pengucapan bahasa Indonesia.
2. Dari tabel 5.13 dan tabel 5.14 dapat dilihat bahwa tidak semua pengucapan alphabet dan suku kata berbahasa Indonesia dapat dikenali dengan baik. Alphabet yang tidak dapat dikenali adalah alphabet 'Q' dan 'Y' serta suku kata 'Ber'. Alphabet yang dapat dikenali dengan baik dengan persentase akurasi diatas 50 % untuk pengujian tanpa menggunakan pelatihan dan dengan menggunakan pelatihan adalah alphabet 'S' dan 'N'.

5.2 SARAN

1. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan pengembangan antarmuka aplikasi sehingga tampilan lebih mencerminkan pembelajaran alphabet.
2. Beberapa prosedur pengujian yang bisa dilakukan selain prosedur pengujian untuk mengetahui pengaruh kebisingan lingkungan tempat pengujian dan pengujian pengaruh pengucapan huruf alphabet, dapat dilakukan pengujian sebagai berikut :
 - a. Suara keras dan tidaknya atau amplitudo suara dapat mempengaruhi proses pengenalan suara dalam suatu jarak tertentu antara manusia yang mengucapkan suara dengan peralatan mikropon.
 - b. Dilakukan pengujian jika amplitudo yang sama tetapi terjadi perubahan jarak antara manusia yang mengucapkan dengan peralatan mikropon.
 - c. Pengujian jika data pelatihan terkena variasi tingkat kebisingan. Hal ini dilakukan untuk melihat keakurasian pengenalan suara jika data latih itu sendiri sudah terkena bising.

DAFTAR PUSTAKA

Ach Muchlis. MH Munif. 2008. "Metode SAS Sebuah Pendekatan Bahasa Indonesia. Surabaya". PT Karya Pembina Swajaya.

Alcaraz Meseguer. Noelia. 2009. "Speech Analysis for Automatic Speech Recognition". Norwegian University of Science and Technology Department of Electronics and Telecommunications.

Aria, Muhammad. 2013. "Sistem Pengenalan Kata Bahasa Indonesia Berbasis LabView untuk Pengendalian Peralatan Ruang Perkuliahan". Universitas Komputer Indonesia.

Ashikin Binti Norzain. Norul. 2014. "Security System Using Biometric Technology: Voice Recognition". Faculty of Electrical Engineering. Universiti Teknologi Malaysia.

Broto, A.S. 1972. *Buku Pelajaran Bahasa SD Direktorat Pendidikan Dasar Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Depdikbud.

Chamidy, Totok. 2013. "Pembelajaran Huruf Aksara Arab Menggunakan Web Camera". UIN Maulana Malik Ibrahim.

Dwimayanti, Ni Kd., MG. Rini Kristiantari, I Km. Ngr Wiyasa. 2012. "Penerapan Metode Sas Untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Dan Hasil Belajar Siswa Kelas II Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SD ". jurusan PGSD FIP Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Indonesia

Elminir, Hamdy K. , Mohamed Abu ElSoud, L. M. Abou El-Maged. 2012. "Evaluation of Different Feature Extraction Techniques for Continuous Speech Recognition". International Journal of Information and Communication Technology Research.

J. SANGEETHA et al. 2015. "Efficient Continuous Speech Recognition Approaches for Dravidian Languages". DOI 10.5013/IJSSST.a.15.02.03.

Junaedih. 2007. *"Implementasi Speech Recognition Menggunakan sapi 5 dan visual basic 6.0 Pada Pembuatan Aplikasi Kalkulator Audio Visual"*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Kusumawati, Ririen. 2015. "Metode Linear Predictive Coding (LPC) Pada klasifikasi Hidden Markov Model (HMM) Untuk Kata Arabic Pada Penutur Indonesia". UIN Maulana Malik Ibrahim.

Mariana, Asmayani Salimi, Tahmid Sabri. 2014.” Peningkatan Kemampuan Membaca Permulaan Menggunakan Metode Struktural Analisis Sintesis Pembelajaran Bahasa Indonesia Di SD”. PGSD. FKIP Universitas Tanjungpura. Pontianak

Marlina. 2014.” Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Dengan Menggunakan Metode SAS Siswa Kelas I SDN Ambunu Kecamatan Bungku Barat Kabupaten Morowali”. Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 2 No. 1

Nunuy Nurjanah. 2008. “Perbandingan Keefektifan Metode Abjad, Metode Global, Dan Metode Sas Dalam Proses Belajar Mengajar Membaca Permulaan Di Sekolah Dasar (Studi Kuasi Eksperimen Di Sekolah Dasar Negeri Banjaran)”. Jurusan Pendidikan Bahasa Daerah. FPBS UPI.

Silvia Andriani. 2006. “Perbedaan Efektivitas Metode Lembaga Kata Serta Metode Struktural Analisis Dan Sintesis (SAS) Dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan”. Fakultas Psikologi. Universitas Diponegoro.

Shah, Nazaruddin bin MD. 2007. “Voice Activation Switch”, Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer Universiti Teknikal Malaysia Melaka.

Sijabat, Davit Wasty. 2009. “Simulasi Pengenalan Chord Terisolasi Berbasiskan Speaker Dependent Dengan Metode Hidden Markov Model”, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Permadi, Tareb. 2008. *Pemanfaatan Microsoft Speech Application Programming Interface Pada Pembuatan Aplikasi Perintah Suara*. Jakarta: UPN.

Utami, Sri. 2012.” Sistem Pengendalian Dan Monitoring Peralatan Rumah Tangga Jarak Jauh Dengan Metode Pengenalan Wicara”. Politeknik Negeri Bandung.

Wilujeng Setyani, Suhartono, Imam Suyanto. 2012. ”Metode Sas (Struktural Analitik Sintetik) Dalam Peningkatan Membaca Permulaan Di Kelas I Sekolah Dasar”. PGSD FKIP Universitas Sebelas Maret.

Alamat WEB

Microsoft Corporation. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/> diakses 23 Juli 2016

LAMPIRAN

Jadwal Presentasi

Hari, Tanggal	Waktu	Materi	Narasumber	
Senin, 8 Agustus 2016	08.00 – 11.00	Media dalam Pembelajaran Aktif	Ririen Kusumawati M,Kom	Jurusan TI
	Ishoma			
	12.30 – 15.30	Metode SAS untuk Pembelajaran membaca Huruf Alfabet	Ririen Kusumawati M,Kom	Jurusan TI
Selasa, 9 Agustus 2016	08.00 – 11.00	Integrasi Metode SAS dengan Teknologi Pengolahan Suara	Totok Chamidy, M.Kom	Jurusan TI
	Ishoma			
	12.30 – 15.30	Hasil Pengujian Pembelajaran Membaca Huruf Alfabet Dengan Teknologi Pengolahan Suara	Totok Chamidy, M.Kom	Jurusan TI

Kepada Yth.

Bapak/Ibu/Sdr.

Di Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Dengan Hormat,

Mengharap Kehadiran Bapak / Ibu / Sdr. pada :

Hari, tanggal : Senin, 8 Agustus 2016 dan

Selasa, 9 Agustus 2016

Waktu : 08.00 – 16.00

Tempat : Ruang Pertemuan Jurusan TI

Acara : Seminar Penelitian Kompetitif Program Bantuan Dana Penelitian
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul “Pembelajaran
Membaca Huruf Alfabet Dengan Teknologi Pengolahan Suara”

Demikian undangan ini kami sampaikan, atas kehadirannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Malang, 1 Agustus 2016

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

Biodata Peneliti

IDENTITAS DIRI

Nama : Totok Chamidy
NIP/NIK : 19691222 200604 1 001
NIDN : 2022126901
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat dan Tanggal Lahir : Bangil, 22 Desember 1969
Status Perkawinan : Kawin
Agama : Islam
Golongan / Pangkat : IId / Penata
Jabatan Fungsional Akademik : Lektor
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Alamat : Jl. Gajayana No. 50 Malang
Telp./Faks. : 0341-551354 / 0341-572533
Alamat Rumah : Jl. Cimandiri No. 9 Malang 65122
Telp./Faks. : 0341-2163736
Alamat E-mail : to2k2006@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1994	S1	Universitas Brawijaya Malang	Teknik Elektro
2002	S2	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Teknik Informatika

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua / Anggota Tim	Sumber Dana
2008	Rancang bangun Sistem Informasi Produksi Pertanian (Studi Kasus Kabupaten Jombang)	Ketua	Mandiri
2009	Rancang bangun modul pembelajaran MK AT89C51	Ketua	Universitas
2009	Rancang Sistem Informasi Pariwisata Berbasis E-Tourism di Kabupaten Pacitan	Ketua	Mandiri
2010	Deteksi Lembar Jawaban Komputer Multiple Choice Menggunakan Proses Pengolahan Citra Digital	Ketua	Mandiri
2011	Penelitian Dosen Mahasiswa Kompas Elektronik	Ketua	Universitas
2012	Investigasi Tanaman Chrysanthemum Sebagai Sensor Pada Ruangan Dengan Air Conditioning Menggunakan Bio-Electric Potential	Ketua	Universitas

KARYA ILMIAH		
Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2012	Investigation of Thresholding and Region Merging in Multiple-Choice Answer with 1.3 Mega Pixel's Web Camera	SMATIKA Jurnal, ISSN 2087-0256
2012	Model Penilaian Kinerja Perguruan Tinggi Berbasis WEB Sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Manajemen	Islamic Management & Quality Culture Proceeding Book ISBN 978-602-958-454-7
2013	Monitoring Ruangan Ber-AC (Air Conditioning) Menggunakan Bio-Electric Potential Tanaman	Proceeding Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) Lombok
2014	Arabic Letters Pattern Recognition Using Web Camera	Proceeding Konferensi Nasional Green Teknologi 5

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM			
Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/Pembicara
2008	Pelatihan Penerapan dan Pengembangan Basisdata untuk Pesantren dan Madrasah	UIN Malang	Pembicara
2009	Pembuatan WEB-BLOG (Pelatihan Pembuatan WEB-BLOG untuk Guru Madrasah seJawa Timur di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang)	UIN Malang	Pembicara
2009	Seminar: Deteksi Plat nomor kendaraan Berbasis Computer Vision dan Image Processing dengan Automatic Object Extraction untuk area Parkir kendaraan (Seminar Nasional Teknologi Informasi SENTIA'09)	Politeknik Negeri Malang	Pembicara
2009	Seminar Internasional dalam rangka Dies Natalis V Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang	UIN Malang	Peserta
2012	Seminar dan Workshop Nasional – Islamic Management & Quality Culture	UIN-Malang	Pembicara
2013	Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)	STMIK Bumigora Mataram	Pembicara
2014	Konferensi Nasional Green Technology 5	UIN Maulana Malik Ibrahim	Pembicara

Malang, Agustus 2016

Dosen Ybs

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

Biodata Peneliti

IDENTITAS DIRI

Nama : Ririen Kusumawati, M.Kom
 NIP/NIK : 197203092005012002 / 150368775
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat dan Tanggal Lahir : Surabaya, 9 Maret 1972
 Status Perkawinan : ☐ Kawin
 Agama : Islam
 Golongan / Pangkat : III-d / Penata
 Jabatan Fungsional Akademik : Lektor
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Alamat : Jl. Gajayana 50 Malang
 Telp./Faks. : 0341-551354
 Alamat Rumah : Tirta Tiara Regency A2 – 9 Karang Ploso Malang
 Telp./Faks. : 0341 - 7753358
 Alamat E-mail : ri2n.kusumawati@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1995	Sarjana – S1	Universitas Brawijaya (UNIBRAW) Malang	Matematika
2005	Magister – S2	Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya	Teknik Informatika

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara
2004	Pelatihan dan penyusunan kurikulum berbasis kompetensi (KBK)	Kopertis wilayah VII Surabaya
2005	Pelatihan teknis akreditasi program studi	UIN Maliki Malang
2005	Pelatihan standard mutu calon dosen UIN Maliki Malang	KJM UIN Maliki Malang
2006	Intensif course of GIS	Universitas Brawijaya Malang
2006	Workshop Pengembangan Pusat Penelitian Dosen	UIN Maliki Malang
2006	Workshop metodologi penelitian dosen	Lemlitbang UIN Maliki Malang
2006	Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi	UIN Maliki Malang
2008	Workshop & Validasi EPSBED	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
2008	Workshop Peningkatan SDM	UIN Maliki Malang
2008	Pelatihan Pembuatan Web-Blog	Fakultas Saintek UIN Maliki Malang
2008	Pelatihan Multimedia : “Pembuatan CD Tutorial”	UIN Maliki Malang
2009	Workshop & Validasi EPSBED	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2009	Pelatihan Peningkatan Validasi dan Kualitas Soal	Fakultas Saintek UIN Maliki Malang
2010	Workshop Pengembangan dan Penguatan Integrasi	Fakultas Saintek

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara
	Sains dan Islam	UIN Maliki Malang
2010	Workshop & Validasi EPSBED	UIN Makasar

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua / Anggota Tim	Sumber Dana
2005	Peranan Analisis Lintas (Path Analysis) dalam Kolinearitas Berganda	Ketua (individu)	Mandiri
2005	Penerapan Metode Dekomposisi Ordinal pada Analisis Lintas Untuk Peubah Bebas Berskala Ukur Ordinal	Ketua (individu)	Mandiri
2006	Penerapan Metode Dekomposisi Nominal pada Path Analysis Untuk Peubah Bebas Berskala Ukur Ordinal	Ketua (individu)	Mandiri
2007	Analisis Perbandingan Penerapan Metode Dekomposisi Ordinal & Nominal pada Path Analysis untuk Peubah Bebas Berskala Ukur Ordinal.	Ketua (individu)	Mandiri
2008	<i>Kecerdasan Buatan Manusia (Artificial Intelligence)</i>	Ketua (individu)	Mandiri

KARYA ILMIAH

A. Buku/Bab Buku/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2006	Representasi Knowledge dalam Sistem Pakar Menggunakan Kalkulus Predikat	Jurnal Sainika (ISSN) 1693-640X Vol.3 No.3 September-Desember 2006
2006	Pengkodean Knowledge dalam Expert System Menggunakan Logika Predikat.	Jurnal MATICS (ISSN) 1978-161X No. 1 Vol.1 September-Desember 2006
2007	Metode Statistika	Prestasi Pustakaraya Publisher Jakarta Cetakan Pertama. April 2007
2007	<i>Artificial Intelligence.</i> Menya mai Kecerdasan Buatan Illahi ?	UIN – Malang Press. Cetakan I Nopember 2007
2007	Peranan Path Analysis sebagai Solusi Kolinearitas Berganda dalam Analisis Regresi.	Jurnal Sainika (ISSN) 1693-640X Vol.4 No.2 Mei – Agustus 2007
2008	Kecerdasan Buatan Manusia (<i>Artificial Intelligence</i>) : Teknologi Impian Masa Depan	Jurnal Studi Islam ULUL ALBAB (ISSN) 1858-4349 Vol. 9, No. 2 Tahun 2008
2009	<i>Object's Edge Detection On Digital Image Using Gradient Vector Flow Snake</i>	Proceding : Internasional seminar The role of sciences & technology in Islamic civilization
2009	Aljabar Linear & Matriks	UIN – Malang Press.

		Cetakan I Mei 2009
2009	Sistem Informasi Geografis Penerimaan dan Pendistribusian Zakat di kota Malang menggunakan Grass Berbasis Linux	Jurnal MATICS (ISSN) 1978-161X No. 2 Vol.3 September 2009

B. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2005	Pengenalan Database	UIN Maliki Malang
2005	Pengenalan Windows	UIN Maliki Malang
2005	Pengenalan Internet	UIN Maliki Malang
2005	Profil Informatika di UIN Maliki Malang	UIN Maliki Malang
2006	Aplikasi Internet	UIN Maliki Malang
2006	Kasus Penipuan di Internet	UIN Maliki Malang
2006	Informatika dan Sains	UIN Maliki Malang
2007	Pembuatan CD Tutorial dengan SNAG-IT.	UIN Maliki Malang
2007	Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Komputer.	UIN Maliki Malang
2007	Pembuatan Aplikasi Database menggunakan <i>Microsoft Access</i> .	UIN Maliki Malang
2007	Profil Jurusan Teknik Informatika UIN Maliki Malang.	UIN Maliki Malang

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/Pembicara
2005	Seminar Information Technology	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2005	Information Technology Seminar	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2005	Lokakarya penulisan buku ajar dan buku ilmiah populer	Fakultas Sains & Teknologi UIN Maliki Malang	Peserta
2006	Computer Network Seminar	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2006	Seminar Metode Inovasi Pembelajaran	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2006	Seminar GBPP dan SAP	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2006	Seminar Teknologi Robot	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2006	.Net Platform Technology Seminar	STT STIKMA Internasional Malang	Peserta
2007	Seminar “Menjadi Kampus sebagai Sarana Pendukung Penerbitan Buku Ilmiah”	UIN Maliki Malang	Peserta
2007	Seminar Sehari : “Meningkatkan Jiwa Entrepreneurship dan Produktivitas Penulis”	Universitas Brawijaya Malang	Peserta
2007	Lokakarya Evaluasi & Revisi Kurikulum 2007 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains & Teknologi	UIN Maliki Malang	Peserta

2008	Seminar Nasional : “Teknik Memblokir Situs Porno”	UIN Maliki Malang	Panitia
2008	Seminar Internasional : “ <i>Establishing ICT-Based University Management; Implementing e-Learning as e-Campus Media & The Launching of UIN Malang Teleconference</i> ”	UIN Maliki Malang	Peserta

KEGIATAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Tempat
2006	Pemberdayaan Madrasah Binaan	UIN Maliki Malang
2006	Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Komputer	MAN 1 Pamekasan Madura
2007	Pelatihan Pembuatan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran Berbasis Komputer	Fakultas Sains & Teknologi UIN Maliki Malang
2008	Pelatihan Basis Data untuk Pesantren & Madrasah Pemberdayaan Madrasah Binaan	Fakultas Sains & Teknologi UIN Maliki Malang
2009	Pelatihan Web Blog untuk Guru Madrasah se Jawa Timur	Fakultas Sains & Teknologi UIN Maliki Malang

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran/Jabatan	Institusi(Univ,Fak,Jurusan,Lab,studio, Manajemen Sistem Informasi Akademik dll)	Tahun ... s.d. ...
Sekretaris Jurusan	UIN Maliki Malang Fakultas Sains & Teknologi Jurusan Teknik Informatika	2005 – 2009
Ketua Jurusan	UIN Maliki Malang Fakultas Sains & Teknologi Jurusan Teknik Informatika	2009 – 2013

Malang, Agustus 2016

ttd

(Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom)
19720309 200501 2 002

PEMBELAJARAN MEMBACA HURUF ALFABET DENGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUARA

Oleh :
Totok Chamidy, M.Kom
Ririen Kusumawati, M.Kom.

Latar Belakang

- Pembelajaran membaca seyogyanya sudah dimulai dari pendidikan sekolah dasar, yang dimulai dengan pengenalan huruf hingga cara membaca yang tepat.
- Pemilihan metode yang tepat dilakukan agar peserta didik mempunyai kemampuan membaca yang tepat sehingga dapat mengartikan maknanya menjadi benar.
- Salah satu metode dalam pembelajaran membaca permulaan adalah Struktural Analitik dan Sintetik (SAS).

- Proses penguraian/penganalisisan dalam pembelajaran membaca permulaan dengan metode SAS ini, meliputi: (1) kalimat menjadi kata-kata; (2) kata menjadi suku-kata; dan (3) SAS menjadi huruf-huruf.
- Pada tahap selanjutnya, peserta didik didorong untuk melakukan kerja menyimpulkan. Satuan-satuan bahasa yang telah terurai tadi dikembalikan lagi menjadi satuan semula, yakni dari huruf-huruf menjadi SAS, suku kata menjadi kata, dan kata-kata menjadi kalimat.

- Pembelajaran membaca permulaan yang berbasis pada komputer ini mengadopsi metode SAS di gabungkan dengan teknologi pengenalan suara pada komputer.
- Peserta didik mengucapkan kalimat, kata, suku kata, dan huruf selanjutnya diperiksa benar tidaknya oleh komputer menggunakan teknologi pengenalan suara. Dalam hal ini komputer bertindak sebagai guru virtual yang sedang memberikan pembelajaran membaca permulaan. Penggunaan komputer ini diharapkan dapat mengurangi salah satu kelemahan dari metode SAS ini yaitu guru harus terampil serta sabar.

Tujuan Penelitian

- membangun sistem untuk pembelajaran membaca huruf alfabet metode SAS dengan menggunakan teknologi pengolahan suara. Teknologi pengolahan suara pada komputer digunakan untuk menganalisis tingkat kebenaran ucapan yang diucapkan.

Metode Penelitian

- 1) Pengumpulan data,
- 2) Perancangan,
- 3) Pembuatan Aplikasi,
- 4) Uji coba dan Evaluasi,
- 5) Penyusunan Laporan.

Pengumpulan Data

- Prosedur pembelajaran menggunakan metode SAS sehingga dapat direncanakan bentuk tampilan pada monitor.
- Data training suara yang didapat dengan cara merekam suara pengucapan huruf alfabet.
- Cara penggabungan metode SAS dengan komputer yang berbasis pada pengolahan suara.
- Mengaplikasikan SAPI 5.4

Perancangan Aplikasi

- terdiri atas perancangan proses-proses utama dan desain aplikasi yang terdiri atas desain menu aplikasi. Terdapat satu proses utama yaitu tampilan di layar komputer yang bertindak sebagai guru yang memberikan pembelajaran membaca dengan metode SAS sehingga dapat digabungkan dengan teknologi pengolahan suara

Pembuatan Aplikasi

- Perancangan dan desain aplikasi diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.

Pengujian & Aplikasi

- **Bagian tampilan dilayar yang berbasis pada metode SAS** → dilakukan pengujian sinkronisasi tampilan di layar menggunakan metode SAS dengan sistem pengolahan suara.

Tingkat Akurasi dari yang terendah sampai tertinggi

• Data Pengujian (Alphabet)	Akurasi
• Q	0%
• Y	0%
• Ber	0%
• G	2%
• K	2%
• R	2%
• U	5%
• M	7%

Tingkat Akurasi dari yang terendah sampai tertinggi

• Data Pengujian (Alphabet)	Akurasi
• La	7.50%
• B	10%
• E	10%
• Ma	10%
• I	15%
• T	15%
• X	15%
• A	20%

Tingkat Akurasi dari yang terendah sampai tertinggi

• Data Pengujian (Alphabet)	Akurasi
• V	25%
• L	27%
• O	27%
• D	30%
• F	30%
• Bo	30%
• Ni	32%
• In	32%

Tingkat Akurasi dari yang terendah sampai tertinggi

• Data Pengujian (Alphabet)	Akurasi
• H	42%
• J	42%
• P	42%
• W	42%
• Z	42%
• C	45%
• Be	47%
• N	77%
• S	80%

Kesimpulan

- Tingkat kebisingan mempengaruhi benar tidaknya aplikasi dalam mengenali data pengujian. Semakin tinggi tingkat kebisingan, aplikasi kesulitan dalam mengenali data pengujian.
- Alphabet yang tidak dapat dikenali adalah alphabet 'Q' dan 'Y' serta suku kata 'Ber'. Alphabet yang dapat dikenali dengan baik dengan persentase akurasi diatas 50 % untuk pengujian tanpa menggunakan pelatihan dan dengan menggunakan pelatihan adalah alphabet 'S' dan 'N'.

Kesimpulan (1)

- Pengenalan suara tanpa menggunakan data pelatihan mempunyai tingkat akurasi yang lebih rendah dari pada dengan menggunakan pelatihan. Hal ini dikarenakan SAPI masih belum bisa mengenali alphabet dan suku kata yang diucapkan dalam bahasa Indonesia pada pengujian tanpa menggunakan pelatihan. Sedangkan pada pengujian menggunakan pelatihan, ucapan dilatihkan dengan pengucapan bahasa Indonesia

Kepada Yth.

Bapak/Ibu/Sdr.

Di Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Dengan Hormat,

Mengharap Kehadiran Bapak / Ibu / Sdr. pada :

Hari, tanggal	: Senin, 8 Agustus 2016 dan Selasa, 9 Agustus 2016
Waktu	: 08.00 – 16.00
Tempat	: Ruang Pertemuan Jurusan TI
Acara	: Seminar Penelitian Kompetitif Program Bantuan Dana Penelitian UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul “Pembelajaran Membaca Huruf Alfabet Dengan Teknologi Pengolahan Suara”

Demikian undangan ini kami sampaikan, atas kehadirannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Malang, 1 Agustus 2016



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

DAFTAR HADIR

SEMINAR HASIL PENELITIAN

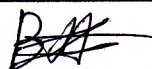

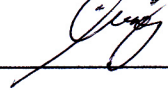
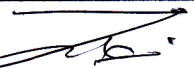
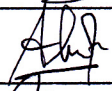

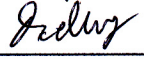
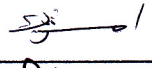
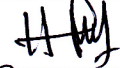
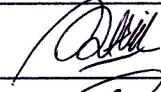
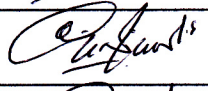
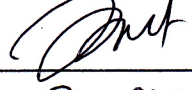
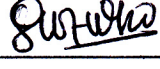
RISET PENGEMBANGAN ILMU INTER-DISIPLIN

NAMA : TOTOK CHAMIDY

NIP : 19691222 200604 1 001

JURUSAN : TEKNIK INFORMATIKA

JUDUL PENELITIAN : PEMBELAJARAN MEMBACA HURUF ALFABET DENGAN
TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUARA

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Barly Vallendito	
2.	Adhinda Triha Nugraha	
3.	Fauzan Fadhilah Ramadhan	
4.	Asroni Jainur Ridho	
5.	Ahmad Sherdhan Syarif	
6.	Prihasto Setyo Handoko	
7.	Dicky Bhismawan Hartanto	
8.	M. Aminun Asykur R	
9.	Hamas Dzulfikar Zamri	
10.	M. Robil Ridlo	
11.	Amalia Damayanti	
12.	Lailiatus Saniah	
13.	Safira	

DAFTAR HADIR

SEMINAR HASIL PENELITIAN



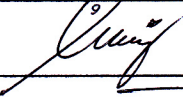
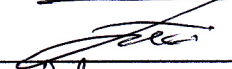
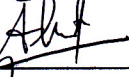

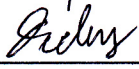
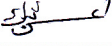
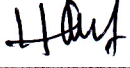

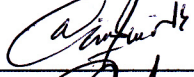
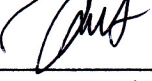
RISET PENGEMBANGAN ILMU INTER-DISIPLIN

NAMA : RIRIEN KUSUMAWATI, M.KOM.

NIP : 19720309 200501 2 002

JURUSAN : TEKNIK INFORMATIKA

JUDUL PENELITIAN : PEMBELAJARAN MEMBACA HURUF ALFABET DENGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUARA

No	Nama	Tanda Tangan
1	Barly Vallendito	
2	Achindya Trigtha Nugraha	
3	Fauzan Fadhillah Ramadhan	
4	Asrori Zainur Ridho	
5	Ahmad Sherdhan Syarif	
6	Rihako Setyo Handoko	
7	Dicky Bhismawan Hartanto	
8	M.Aminun asykur R	
9	Hamas Dzulfikar Zaimi	
10	M.Rodal Ridlo	
11	Amalia Damayanti	
12	Lailiatus Saniah	
13	Safira	