

**PERANCANGAN SISTEM *RASPBERRY PI TEXT TO
SPEECH* UNTUK PENYANDANG TUNANETRA**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Puput Kurniawan

3311501088

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Diploma III



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK NEGERI BATAM

BATAM

2018

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM *RASPBERRY PI TEXT TO SPEECH* UNTUK
PENYANDANG TUNANETRA**

**Disusun oleh:
Puput Kurniawan
3311501088**

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
dalam Sidang Tugas Akhir
pada tanggal 4 Agustus 2018
dan dinyatakan **LULUS**.

Batam, 8 Oktober 2018

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,

Muchammad Fajri Amirul Nasrullah.
S.ST., M.Sc.

NIK. 117173

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota,

Agus Fatulloh, S.T.,M.T.
NIK. 107051

Rina Yulius, S.Pd.M.Eng.
NIK. 118199

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini, saya:

NIM : 3311501088

Nama : Puput Kurniawan

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN SISTEM *RASPBERRY PI TEXT TO SPEECH* UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

disusun dengan:

1. tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain
2. tidak melakukan pemalsuan data
3. tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa ijin pemilik

Jika kemudian terbukti terjadi pelanggaran terhadap pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi apapun termasuk pencabutan gelar akademik.

Lembar pernyataan ini juga memberikan hak kepada Politeknik Negeri Batam untuk mempergunakan, mendistribusikan ataupun memproduksi ulang seluruh hasil Tugas Akhir ini.

Batam, 27 September 2018

Puput Kurniawan
3311501088

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM *RASPBERRY PI TEXT TO SPEECH* UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Pada umumnya para penyandang tunanetra sulit untuk melakukan aktifitas sehari-hari, salah satunya dalam hal membaca. Mereka harus mempelajari terlebih dahulu huruf *braille* agar dapat membaca suatu teks tulisan. Dalam upaya membantu penyandang tunanetra agar dapat memahami informasi dari tulisan, maka dalam tugas akhir ini dibuatlah alat yang dapat membantu tunanetra dalam mendengar teks tulisan melalui suara.

Pembuatan alat ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* pada sebuah *Raspberry Pi*, dengan ditambah *Webcam* sebagai alat penangkap citra. Pada penelitian ini akan digunakan *Tesseract OCR* sebagai pengenalan karakter optik yang dihasilkan oleh kamera. Selain itu, digunakan pula *eSpeak* untuk konversi teks menjadi suara.

Hasil dari alat bantu tunanetra ini yaitu, suara yang telah dikonversi dari gambar yang berisi tulisan, sehingga mereka bisa mengetahui apa isi dari tulisan tersebut. Hal baru yang diperoleh yaitu, mereka tidak perlu menggunakan huruf *braille* dalam membaca suatu tulisan, namun informasi yang diperoleh tetap sama.

Kata Kunci: *Raspberry Pi, Python, Tesseract, eSpeak, Tunanetra*

ABSTRACT

DESIGN SYSTEM RASPBERRY PI TEXT FOR SPEECH FOR BLIND PEOPLE

In general, people with visual impairment difficult to perform daily activities, one of them in terms of reading. They must first learn braille letters in order to read a written text. In an effort to help people with visual impairment in order to understand information from writing, then in this final project is made tool that can assist visually impaired to hear the text by voice.

Develop this tool using the Python programming language on a Raspberry Pi, with Webcam plus as an image capture tool. In this research will be used Tesseract OCR as the optical character identifier generated by the camera. In addition, it is also used espeak for text conversion into sound.

The result of this blind aid, the sound that has been converted from the image containing the text, so they can know what the contents of the text. The new thing is that they do not need to use braille in reading a post, but the information is still the same.

Keywords: Raspberry Pi, Python, Tesseract, Espeak, Blind People

KATA PENGANTAR

Dengan rahmat Allah SWT dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul "PERANCANGAN SISTEM *RASPBERRY PI TEXT TO SPEECH* UNTUK PENYANDANG TUNANETRA".

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Informatika di Politeknik Negeri Batam. Selama mengikuti pendidikan Diploma III Informatika sampai dengan proses penyelesaian tugas akhir, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, maupun membantu serta membimbing penulis, untuk itu khususnya kepada :

1. Bapak Muchammad Fajri Amirul Nasrullah. S.ST., M.Sc. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu dan meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Teman – teman seperjuangan Teknik Informatika angkatan 2015 yang telah banyak memberikan saran dan masukan, serta berbagi selama proses pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih banyak memiliki kekurangan. Karena itu kritik dan saran yang membangun akan diterima, semoga keberadaan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan kita bersama.

Batam, 27 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I 1	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II 4	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Tunanetra	6
2.2.2 Raspberry Pi.....	6
2.2.3 Text to Speech	7
2.2.4 Optical Character Recognition	7
2.2.5 Python.....	7
2.2.6 Tesseract	8
2.2.7 eSpeak.....	8
BAB III 9	
3.1 Deskripsi Umum Sistem.....	9
3.2 Perancangan Sistem	10
3.2.1 <i>Activity Diagram</i>	10
3.2.2 <i>Use Case Diagram</i>	11
3.2.3 <i>Skenario Use Case</i>	12

3.2.4	<i>Sequence Diagram</i>	12
3.3	Objek Sampel	13
3.4	Teknik Pengumpulan Data	14
3.5	Alat dan Bahan	15
3.5.1	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	15
3.5.2	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	16
BAB IV 19		
4.1	Hasil Implementasi	19
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras	19
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak	22
4.2	Hasil Pengujian.....	23
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	23
4.2.2	Hasil Pengujian.....	24
4.3	Frekuensi Keterbatasan Alat Pada Objek	24
BAB V 25		
5.1	Kesimpulan.....	25
5.2	Saran	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Deskripsi Umum Sistem.....	9
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram</i>	10
Gambar 3.3 <i>Usecase Diagram</i>	11
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram</i>	12
Gambar 4.1 Perangkat Sistem <i>Raspberry Pi Text-To-Speech</i> Untuk Penyandang Tunanetra (Luar).....	19
Gambar 4.2 Perangkat Sistem <i>Raspberry Pi Text-To-Speech</i> Untuk Penyandang Tunanetra (Dalam) ..	19
Gambar 4.3 Tampilan Ketika Program dijalankan di <i>Raspberry Pi</i>	20
Gambar 4.4 Gambar Yang Berhasil Dikonversi Ke Teks	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Aplikasi Sejenis.....	4
Tabel 3.1 Skenario Use Case	12
Tabel 3.2 Parameter Pengujian.....	14
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 3</i>	16
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Logitech C525 HD Webcam</i>	17
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Fleco F-017 Wooden USB 2.0 Mini Speaker PC</i>	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tunanetra adalah keadaan dimana seseorang tidak bisa menggunakan indra penglihatannya dengan baik dalam kehidupan sehari-hari. Tentu hal ini akan menghambat setiap aktifitas karena keterbatasan tersebut. Karena keterbatasan dalam penglihatan, maka mereka pada umumnya sulit untuk membaca bahkan tidak bisa sama sekali. Sehingga untuk dapat membaca mereka harus menggunakan huruf *braille*.

Penggunaan huruf *braille* ini sendiri ternyata sudah digunakan sejak zaman Napoleon dalam mengirim sandi yang berupa informasi. Memang huruf *braille* ini sudah lama digunakan oleh para penyandang tunanetra untuk membaca tulisan sehingga mengetahui informasi dari tulisan tersebut. Namun, mereka diharuskan untuk menghafal kode dari masing-masing huruf *braille* yang telah dikonversi dari huruf alphabet. Selain itu mereka juga diharuskan untuk mengeja satu per-satu huruf sehingga dirangkai menjadi satu kata dan kalimat sehingga baru mendapat informasi dari tulisan tersebut.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulis memberikan solusi berupa rancangan alat untuk tugas akhir dengan judul ***“Perancangan Sistem Raspberry Pi Text to Speech untuk Penyandang Tunanetra”***. Rencana pengembangan alat ini yaitu membaca suatu teks dari media cetak, dengan mengambil objek gambar untuk selanjutnya dikonversi kedalam bentuk teks. Teks tersebut akan dikonversi kedalam bentuk suara. Sehingga para penyandang tunanetra tidak perlu lagi mengeja dengan huruf *braille* dalam membaca suatu tulisan. Keunggulan dari alat yang akan dibuat ini adalah biaya yang tidak terlalu tinggi dikarenakan menggunakan *raspberry pi, webcam, dan speaker*. Selain itu software pendukung seperti *Tesseract OCR* dan *Espeak* merupakan *Open Source Software*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diambil untuk membangun aplikasi adalah:

1. Bagaimana merancang alat untuk tunanetra agar dapat memperoleh informasi dari media cetak non-*braille*.
2. Bagaimana merancang alat yang dapat memisahkan objek *image-text* dan non teks berbasis *raspberry pi*.

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem dibuat berbasis *Raspberry Pi*.
2. Algoritma sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman python dengan pengolahan citra menggunakan *Tesseract* sebagai pengenalan karakter optik.
3. Data citra didapatkan dari kamera *Webcam*.
4. Output dari sistem berupa data audio dari teks yang ada pada gambar.
5. Bahasa yang digunakan bahasa Indonesia.
6. Dalam pengujian terhadap tunanetra, masih memerlukan bantuan untuk memasang objek kertas.
7. Pencayahaan tepat mempengaruhi hasil gambar yang akan dikonversi ke teks.
8. Jenis *font* yaitu *Times New Roman* ukuran 12, jarak baris 1,0. Pengujian teks paling maksimal 2 baris.
9. Pengujian penelitian akan terfokus pada komposisi objek pada setiap gambar dan jarak pada setiap gambar yaitu 10, 20, 30 *centimeter*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk mendeteksi karakter optik berupa teks dari sebuah gambar atau media cetak dan mengkonversinya menjadi suara serta bagaimana mendeteksi perbedaan antara objek berupa teks maupun non teks.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membantu dalam memberikan informasi dari media cetak non-*braille* bagi orang yang berkebutuhan khusus seperti tunanetra.
2. Menambah ruang lingkup wawasan dalam menangani permasalahan yang ada terutama bagaimana mendeteksi perbedaan objek berupa teks dan non teks dalam sebuah gambar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang diterapkan untuk menyajikan gambaran singkat mengenai permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, sehingga akan memperoleh gambaran jelas tentang isi dari penulisan ini yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Selain itu pada bab ini juga menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini seperti *Tunanetra*, *Raspberry Pi*, *Tex-to-Speech*, *Optical Character Recognition*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Menjelaskan analisis deskripsi umum sistem, perancangan sistem, objek sampel, alat dan bahan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam membangun aplikasi, mengacu kepada aplikasi sejenis serta membandingkan dengan aplikasi yang akan dibuat.

Tabel 2.1 Perbandingan Aplikasi Sejenis

Aplikasi	Perancangan Sistem Raspberry Pi Text to Speech untuk Penyandang Tunanetra	Reading Assistant for the Visually Impaired	Vision based Text Recognition using Raspberry Pi	Camera based Text to Speech Conversion, Obstacle and Currency Detection for Blind Persons
Penulis	Puput Kurniawan	Anusha Bhargava, dkk	Nagaraja L, dkk	D. B. K. Kamesh, dkk
Software Text-To-Speech	eSpeak	eSpeak	TTS Engine	Open CV (Linux-library)
Software Image Converter	Tesseract OCR	Tesseract OCR	Tesseract OCR	Open CV (Linux-library)
Operating System	Raspbian	Raspbian	Raspbian	Raspbian
Language	Python	Python	Python	Python
Percobaan terfokus pada komposisi objek	√	-	-	-

Percobaan terfokus pada jarak	√	-	-	-
--	---	---	---	---

Reading Assistant for the Visually Impaired

Menggunakan *raspberry pi* dan perangkat lunak pendukung yang digunakan yaitu dengan *Tesseract OCR* dan *Espeak* sebagai *TTS Engine*. Perangkat keras pendukung untuk mengambil objek gambar menggunakan *webcam* dan *speaker* untuk keluaran suara.

Vision based Text Recognition using Raspberry Pi

Menggunakan *raspberry pi* dengan bahasa *python*. *Image processing* dilakukan dengan *OCR Engine* serta *TTS Engine* untuk *Text-to-Speech*. Perangkat keras pendukung menggunakan *mouse*, *keyboard*, *monitor*, serta *webcam*. Alat ini difokuskan untuk mengkonversi dari objek gambar menjadi teks saja, pemisahan antara objek teks dengan gambar menjadi focus utama.

Camera based Text to Speech Conversion, Obstacle and Currency

Detection for Blind Persons

Menggunakan *raspberry pi* dengan bahasa pemrograman *python*, perangkat lunak pendukung *Open CV (Linux-library)*. Perangkat keras pendukung tambahan menggunakan sensor *PIR* serta menggunakan *currency detection*.

Perancangan Sistem *Raspberry Pi Text to Speech* untuk Penyandang Tunanetra

Alat yang akan dibuat yaitu menggunakan *raspberry pi* dan perangkat lunak pendukung yang digunakan yaitu dengan *Tesseract OCR* dan *Espeak* sebagai *TTS Engine*. Perangkat keras pendukung untuk mengambil objek gambar menggunakan *webcam* dan *speaker* untuk keluaran suara. Perbedaan dari alat-alat yang sudah ada sebelumnya yaitu pengujian penelitian akan terfokus pada komposisi objek pada setiap gambar, jarak pada setiap gambar dan sudut kamera dengan gambar.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Tunanetra

Menurut Supartinah (1999), Anak tunanetra tidak hanya anak yang tidak mampu melihat sama sekali (buta), tetapi juga anak yang hanya mampu melihat dalam keterbatasan (*low vision*).

Gangguan penglihatan atau kebutaan berarti adanya kerusakan pada mata seseorang, sehingga menyebabkan kemampuan indera penglihatan seseorang tidak dapat berfungsi dengan baik atau bahkan tidak dapat berfungsi sama sekali.

2.2.2 Raspberry Pi

Mikro komputer yg juga mempunyai *input output* digital port seperti pada board *microcontroller*. Diantara kelebihan *Raspberry Pi* dibanding board *microcontroller* yg lain yaitu mempunyai *Port/koneksi* untuk display berupa TV atau *Monitor PC* serta koneksi *USB* untuk *Keyboard* serta *Mouse*. *Raspberry Pi* dibuat di Inggris oleh *Raspberry Pi*

Foundation pada awalnya *Raspberry Pi* ditunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer disekolah. (Simon Monk, 2012).

2.2.3 Text to Speech

Pelton dalam buku “*Voice Processing*” [Pel93] menyatakan bahwa “*The task of Text to Speech system is to convert plain text into speech ...*”. Dalam bagian lainnya, Pelton menyatakan pula “*A very attractive advantage of text to speech is that any text can be read, vocabulary is not restricted to utterances that have been decided upon beforehand*”. (Pelton, 1993).

2.2.4 Optical Character Recognition

Menurut Chandarana J. (2013), *Optical character recognition (OCR)* adalah proses konversi gambar huruf menjadi karakter *ASCII* yang dikenali oleh komputer. Gambar huruf yang dimaksud dapat berupa hasil scan dokumen, hasil print-screen halaman web, hasil foto, dan lain-lain.

2.2.5 Python

Python adalah bahasa yang diinterpretasikan, berorientasi objek yang cocok untuk banyak tujuan. Ini memiliki sintaks yang jelas, intuitif, struktur data tingkat tinggi yang kuat, dan sistem jenis dinamis yang fleksibel. Python dapat digunakan secara interaktif, dalam skrip yang berdiri sendiri, untuk program besar, atau sebagai bahasa tambahan untuk aplikasi yang sudah ada. Bahasa berjalan pada mesin UNIX,

Macintosh, dan DOS. Sumber dan dokumentasi tersedia oleh ftp anonim. (van Rossum, Guido (1993).

2.2.6 Tesseract

Mesin pengenalan karakter optik gratis. Tesseract pada awalnya dikembangkan sebagai perangkat lunak berpemilik di Hewlett-Packard antara tahun 1985 hingga 1995. Setelah sepuluh tahun tanpa perkembangan apapun yang terjadi, Hewlett Packard dan UNLV merilis Tesseract sebagai sumber terbuka pada tahun 2005. Tesseract saat ini sedang dikembangkan oleh Google dan dirilis di bawah Lisensi Apache, Version 2.0. (Willis, Nathan 2006)

2.2.7 eSpeak

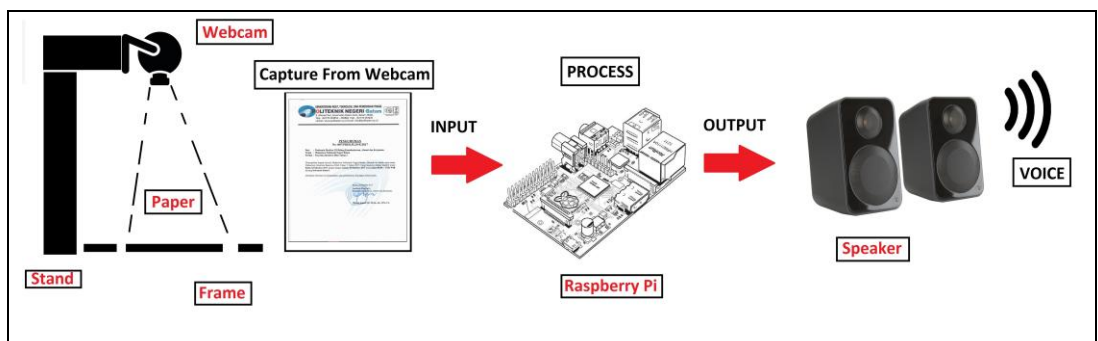
Synthesizer ucapan perangkat lunak, *open source*, dan ringkas untuk *Linux*, *Windows*, dan platform lainnya. Ini menggunakan metode sintesis formant, menyediakan banyak bahasa dalam ukuran kecil. Sebagian besar pemrograman untuk dukungan bahasa *eSpeak* dilakukan menggunakan *file* aturan dengan umpan balik dari penutur asli. (eSpeak, 2018).

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Deskripsi Umum Sistem

Pada aplikasi hanya *user* atau pengguna saja yang menggunakan alat ini. Dapat dilihat pada gambar 1 terdapat beberapa urutan proses agar kertas yang berisi objek dapat dipindai yang selanjutnya hasil dari pindaian akan dikeluarkan berupa suara.

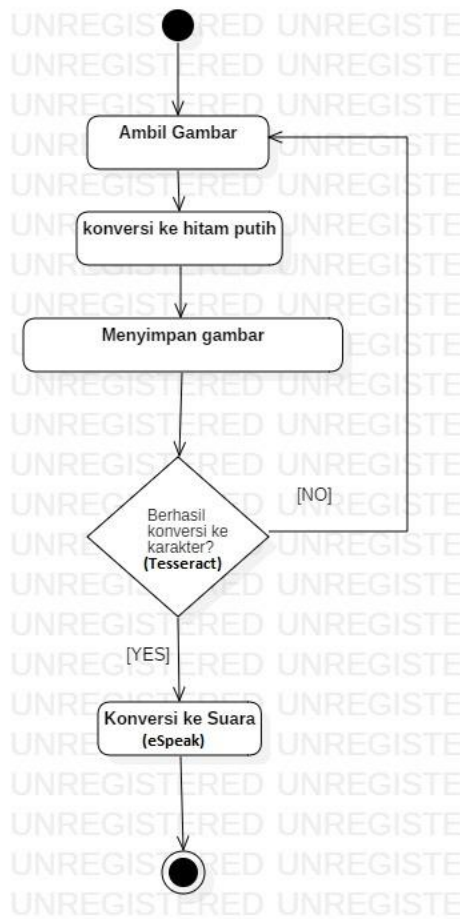
Alur kerja dari sistem ini yaitu, terdapat *webcam* yang telah dirancang menggunakan stand tegak dan dibawahnya terdapat *frame* atau bingkai untuk tempat peletakkan kertas. Kertas yang sudah diletakkan didalam bingkai akan diambil gambarnya melalui *webcam*, setelah gambar ditangkap maka akan diproses menggunakan *raspberry pi* dengan *software Tesseract OCR* untuk dipindai antara objek tulisan dan objek gambar. Bagian selanjutnya yaitu mengubah objek tulisan tersebut kedalam bentuk suara yang menjadi keluaran dari sistem ini. Suara tersebut akan dikeluarkan melalui *speaker* yang telah dipasang dengan *raspberry pi*.



Gambar 3.1 Deskripsi Umum Sistem

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Activity Diagram

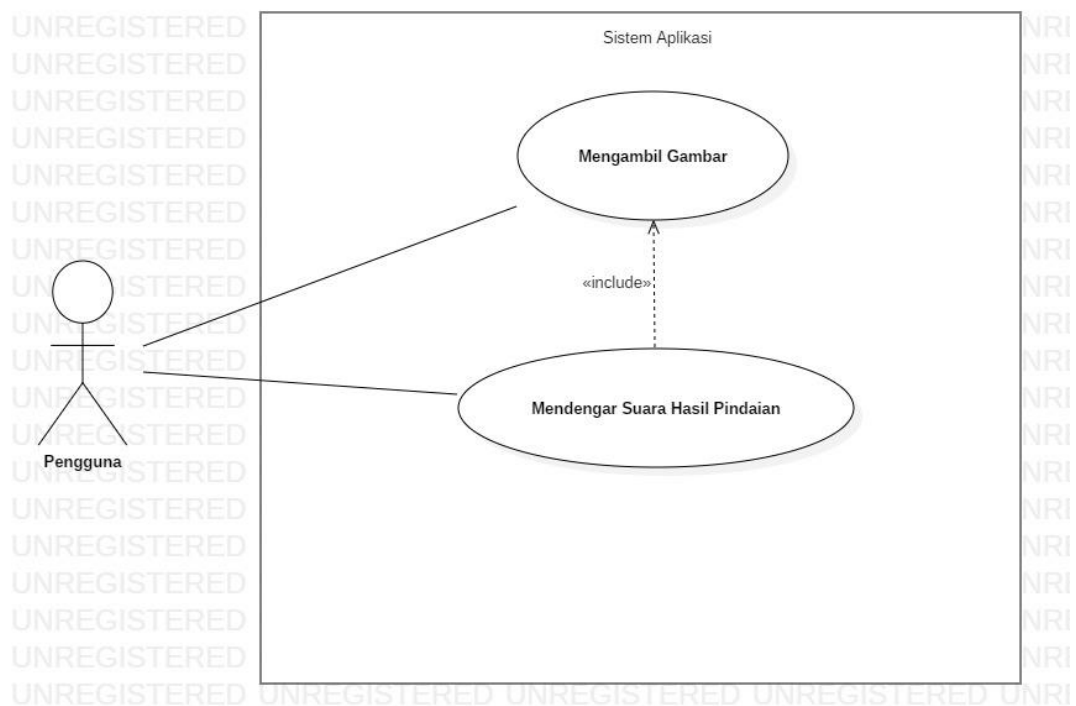


Gambar 3.2 Activity Diagram

Gambar 3.2 alur dari Perancangan Sistem *Raspberry Pi Text to Speech* untuk Penyandang Tunanetra, yaitu pengguna pertama kali mengambil kertas dengan meletakkannya di dalam *frame* dan menekan tombol spasi pada *keyboard*. Selanjutnya gambar yang telah diambil dikonversi menjadi hitam putih agar karakter lebih jelas terbaca, selanjutnya gambar disimpan di direktori **/home/pi/gambar.png**. Jika berhasil dilanjutkan ke tahap konversi suara dan

jika tidak berhasil maka akan ada keluaran suara yang berbunyi “*Ulangi ambil gambar*”. Sehingga tekan kembali tombol spasi untuk ambil gambar. Selanjutnya teks akan dikonversi menjadi suara.

3.2.2 Use Case Diagram



Gambar 3.3 Usecase Diagram

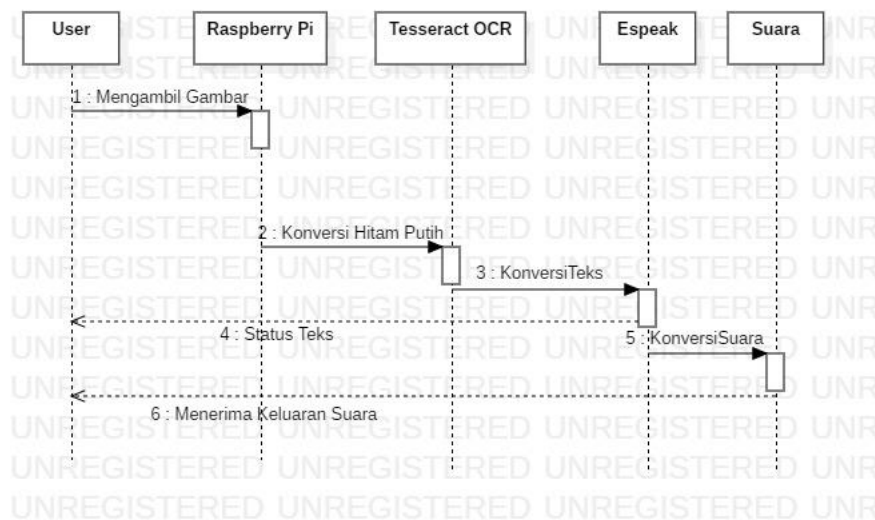
Gambar 3.3 merupakan *usecase diagram* dari Perancangan Sistem *Raspberry Pi Text to Speech* untuk Penyandang Tunanetra. Pengguna dapat mengambil gambar, selanjutnya pengguna akan mendengarkan suara hasil konversi.

3.2.3 Skenario Use Case

Tabel 3.1 Skenario Use Case

Nama Use Case	Mengambil gambar	
Deskripsi	Sebelum melakukan pengolahan konversi dari gambar ke suara, pengguna terlebih dahulu melakukan pengambilan gambar dengan menekan tombol spasi pada laptop. Selanjutnya gambar tersebut akan diproses didalam <i>raspberry pi</i> , yang akan mengeluarkan dalam bentuk suara.	
Aktor	Pengguna	
Kondisi Awal	Aktor menekan tombol spasi.	
Kondisi Akhir	Aktor mendengar suara dari hasil pengambilan gambar.	
Skenario	Aktor	Sistem
	1. Menekan tombol spasi.	2. Mengambil gambar dan menkonversi ke hitam putih.
		3. Mengenali objek teks pada gambar dan mengkonversinya menjadi teks (<i>Tesseract</i>).
		4. Mengkonversi teks menjadi suara (<i>eSpeak</i>).
Skenario Alternatif	1a. [Mengambil gambar tanpa ada objek teks] mengulangi proses mengambil gambar.	

3.2.4 Sequence Diagram



Gambar 3.4 Sequence Diagram

Gambar 3.4 merupakan *sequence diagram* dari Perancangan Sistem *Raspberry Pi Text to Speech*. Pada bagian ini pengguna mengambil objek gambar dengan menekan tombol spasi, untuk selanjutnya diproses melalui *raspberry*. Setelah itu gambar yang telah diambil dikonversi gambar menjadi hitam putih. Gambar selanjutnya dikonversi ke teks dan terdapat status hasil konversi teks berupa tulisan. Selanjutnya konversi teks ke suara dilakukan menggunakan *eSpeak*. Setelah itu pengguna akan mendengar suara tersebut.

3.3 Objek Sampel

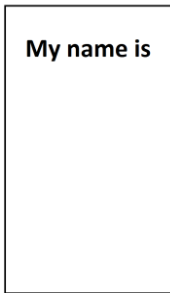
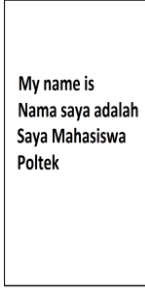

Dalam proses pengambilan objek sampel, pemilihan objek yang tepat akan mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu penelitian. Maka, penyandang tunanetra akan dijadikan objek sampel dalam penelitian. Penyandang tunanetra nantinya akan diberikan kesempatan untuk menggunakan alat sebagai percobaan apakah alat tersebut sudah efektif untuk digunakan atau masih ada yang harus diperbaiki.

Percobaan pengujian alat langsung digunakan oleh penyandang tunanetra. Tempat yang digunakan untuk pengujian yaitu SLB Kartini Batam. Beberapa anak tunanetra yang menggunakan alat adalah sebagai berikut:

1. Eben Hezer, kelas 2 SMP.
2. Risky Kurnia, kelas 1 SMP.
3. Lidya El Fitri, kelas 2 SMP.
4. Endang Lestari, kelas 1 SMP.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Tabel 3.2 Parameter Pengujian

Parameter	Nilai Pengujian		
	Jarak	10 cm	20 cm
Komposisi Objek			

Dalam pengumpulan data terdapat beberapa parameter untuk mengetahui tingkat kesuksesan alat ini, parameter yang digunakan yaitu :

1. Jarak
2. Komposisi Objek

Untuk mengetahui seberapa akurat alat dan *software Tesseract* tersebut dalam mengolah teks dan gambar, maka parameter jarak dan komposisi objek menjadi faktor untuk keberhasilan alat tersebut. Terdapat 3 macam nilai pengujian yang akan digunakan.

Jarak penelitian sebelumnya adalah 20 cm, maka dari itu akan dilakukan pengujian tambahan. Penambahan nilai jarak yaitu 10 dan 30 cm. Sehingga dapat mengetahui apakah dengan jarak yang ditambahkan atau dikurangi, kamera memiliki kemampuan yang sama untuk menangkap gambar.

Komposisi objek penelitian sebelumnya adalah hanya dengan menggunakan kertas putih polos dengan tulisan berwarna hitam, maka akan dilakukan pengujian

tambahan. Pengujian tambahan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan beberapa kertas dengan objek yang berbeda, yaitu dengan kertas dengan tulisan sedikit, kertas dengan tulisan 2 baris, dan kertas dengan tulisan dan diberi latar warna.

Pengujian untuk *software eSpeak* dilakukan pada bahasa, untuk *library* awal menggunakan bahasa Inggris. Pengujian selanjutnya menggunakan bahasa Indonesia.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan perangkat lunak menggunakan Raspberry Pi untuk mengolah data yang telah didapat dibutuhkan beberapa software sebagai pendukung dalam mengolah data dan meng-konversikan gambar dan suara. Beberapa software yang digunakan yaitu :

1. *Tesseract*
2. *eSpeak*

Software pendukung yang telah ditambahkan kedalam Raspberry Pi akan memproses gambar yang telah diambil dan mengubahnya menjadi teks dengan software Tesseract. Selanjutnya teks diubah menjadi suara sebagai keluaran akhir menggunakan software *espeak*.

3.5.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan pada perangkat keras, alat ini akan dirancang dengan bentuk yang mudah digunakan bagi penggunaanya ketika sudah selesai.

Beberapa alat yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu :

1. Raspberry Pi 3

Tabel 3.3 Spesifikasi Raspberry Pi 3

	Model B	
<i>System on Chip (SOC)</i>	Broadcom BCM2835 (CPU,GPU,DSP,SDRAM, dan Single USB post)	
<i>Center Processing Unit (CPU)</i>	700 MHz ARM 11176JZF-S	
<i>GPU</i>	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz	
<i>Memory</i>	1 GB	
<i>Port USB 2.0</i>	1	2
<i>Video input</i>	Konektor CSI input	
<i>Video output</i>	Composite RCA, HDMI	
<i>Audio input</i>	HDMI 3.5 mm Jack	
<i>Onboard Storage</i>	SD/ MMC/ SDIO card slot	
<i>Onboard network</i>	802.11 b/g/n Wireless LAN	100/100 Ethernet(8P8C)
<i>Low-level Peripherals</i>	+3 V, +5V, Ground, 8 x GPIO, UART, I2C bus, Spi but with two chip select, I2S audio	
<i>Konsumsi Daya</i>	300 mA	700mA(3,5 W)
<i>Suplai Daya</i>	5V melalui MicroUsb atau GPIO Header	

Ukuran	86.60mm x 53.98 mm
Berat	45 gram
Sistem Operasi	Raspbian OS, Arch Linux RAM. Debian, Gentoo, Fedora, FreeBSD, NetBSD, plan 9, RISC OS, Slackware Linux.

2. Logitech C525 HD Webcam

Tabel 3.4 Spesifikasi *Logitech C525 HD Webcam*

Video	720p
Kamera	8 Mp
Mikrofon	Ya, dengan pengurangan noise
Sertifikat Hi-Speed USB 2.0	Ya
Klip universal	Laptop, monitor, LCD/CRT

3. Fleco F-017 Wooden USB 2.0 Mini Speaker PC

Tabel 3.5 Spesifikasi *Fleco F-017 Wooden USB 2.0 Mini Speaker PC*

Mini Speaker PC	Ya
Sistem 2.0 Speakers	Ya
Double Speaker	Ya
Extra Power Sound	Ya
3.5 input audio	Ya

Raspberry Pi digunakan sebagai mesin yang akan mengolah data melalui gambar yang diambil melalui kamera, setelah diolah didalam Raspberry Pi hasilnya akan keluar melalui mini speaker.

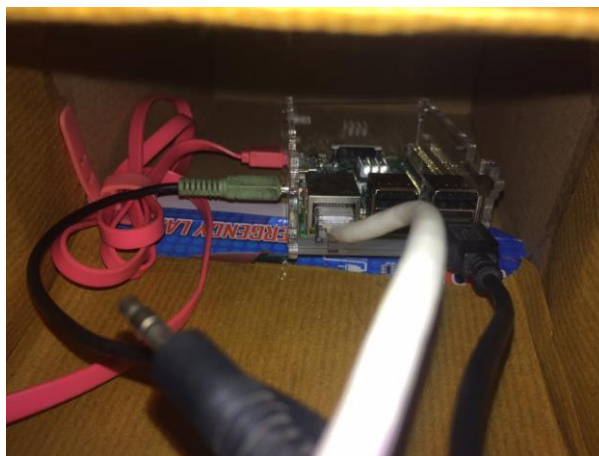
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

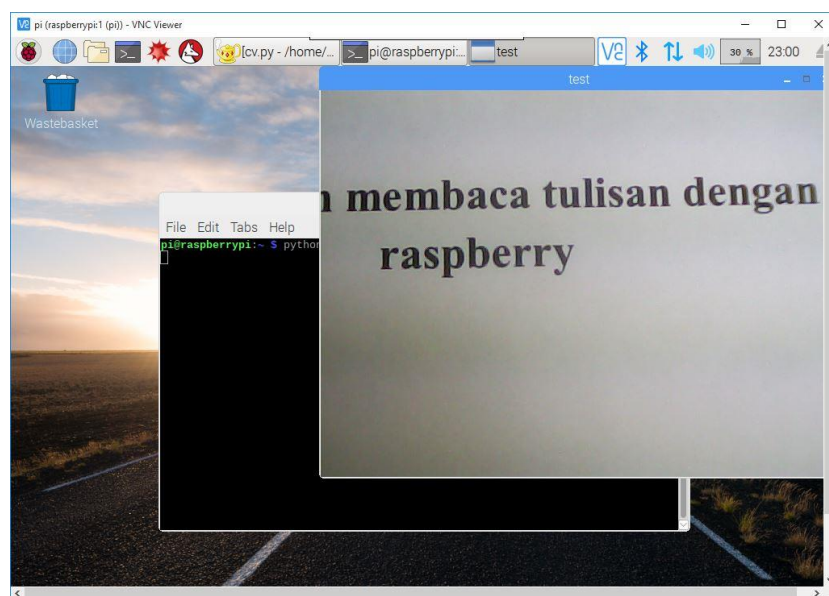


Gambar 4.1 Perangkat Sistem *Raspberry Pi Text-To-Speech* Untuk Penyandang Tunanetra (Luar)



Gambar 4.2 Perangkat Sistem *Raspberry Pi Text-To-Speech* Untuk Penyandang Tunanetra (Dalam)

Perangkat ini ketika pertama kali dijalankan akan menampilkan lampu berwarna merah dan kuning. Hal tersebut menunjukkan bahwa perangkat harus terlebih dahulu diatur. Cara mengaturnya dengan menggunakan *Putty* untuk mengatur *SSH* tersambung dengan perangkat laptop. Masukkan IP 169.254.191.252, setelah itu jalankan *raspberry pi* dengan *GUI* menggunakan *VNC Viewer*. Selanjutnya jalankan *terminal* di *raspberry pi* dan ketikkan **python cv.py** untuk menjalankan program.



Gambar 4.3 Tampilan Ketika Program dijalankan di *raspberry pi*

Kode Program

```
import cv2
from PIL import Image
import pytesseract
from unicode import unicode
import os

cam = cv2.VideoCapture(0)

cv2.namedWindow("test")

img_counter = 0

def the_func():
```

```

while True:
    ret, frame = cam.read()
    cv2.imshow("test", frame)
    if not ret:
        break
    k = cv2.waitKey(1)

    if k%256 == 32:
        # SPACE pressed
        img_name =
"opencv_frame_{}.png".format(img_counter)

        cv2.imwrite(img_name, frame)
        print("{} written!".format(img_name))
        im_gray = cv2.imread('opencv_frame_0.png',
cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
        (thresh, im_bw) = cv2.threshold(im_gray, 128,
255, cv2.THRESH_BINARY | cv2.THRESH_OTSU)

        cv2.imwrite('gambar.png', im_bw)

        break

the_func()
imgAddr = Image.open('/home/pi/gambar.png')
text = pytesseract.image_to_string(imgAddr)

while not text:
    ga = 'espeak -v mb-id1 -s 120 "ulangi ambil gambar"
2>/dev/null'
    os.system(ga)
    the_func()

print unicode(text)
cmd = 'espeak -v mb-id1 -s 120 "{0}" 2>/dev/null'.format(text)

cam.release()
os.system(cmd)
cv2.destroyAllWindows()

```

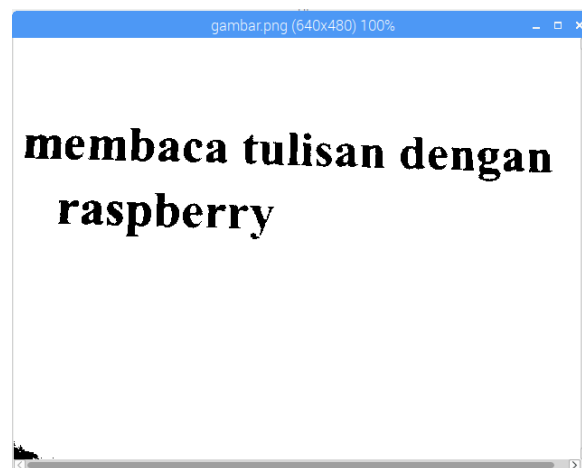
4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

4.1.2.1 *Tesseract*

Penggunaan *tesseract* yaitu untuk mengolah hasil gambar yang telah diambil, untuk selanjutnya dikonversi menjadi teks.

Potongan kode program

```
imgAddr = Image.open('/home/pi/gambar.png')
text = pytesseract.image_to_string(imgAddr)
print unicode(text)
```



```
pi@raspberrypi:~ $ python cv.py
opencv_frame_0.png written!
membaca tulisan dengan
raspberry
h
```

Gambar 4.4 Gambar Yang Berhasil Dikonversi Ke Teks

4.1.2.2 *eSpeak*

Penggunaan *eSpeak* yaitu untuk mengolah teks yang telah dikonversi sebelumnya menjadi keluaran suara.

Potongan kode program

```
cmd = 'espeak -v mb-id1 -s 120 "{0}"  
2>/dev/null'.format(text)
```

4.2 Hasil Pengujian

4.2.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menguji sistem dari setiap tahapan proses yang terjadi. Setiap proses memiliki kemungkinan untuk terjadinya kesalahan. Deskripsi pengujian dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

Melakukan pengambilan gambar

1. Mengambil gambar dengan karakter teks didalamnya.
2. Mengambil gambar tanpa ada karakter teks didalamnya.

4.2.2 Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Hasil Pengujian

Skenario Pengujian	Data uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengambil gambar dengan karakter teks didalamnya.		Sistem dapat membaca tulisan.	Sistem mengeluarkan suara “Tidak ada orang hebat yang malas belajar”	Berhasil.
Mengambil gambar tanpa ada karakter teks didalamnya.		Sistem mengeluarkan suara “Ulangi ambil gambar.”	Sistem mengeluarkan suara “Ulangi ambil gambar.”	Berhasil.

4.3 Frekuensi Keterbatasan Alat Pada Objek

Pada pengujian alat masih terdapat keterbatasan dalam membaca objek. Sehingga pada saat digunakan masih sering terjadi kesalahan dalam membaca objek *image-text*. Frekuensi keberhasilan alat dalam membaca *image-text* yaitu 3 : 5, 3 kali berhasil dalam 5 kali percobaan.

Beberapa beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu:

1. *Delay* pada kamera *webcam*.
2. Pencahayaan pada objek *image-text*.
3. Penempatan kertas objek *image-text*.
4. Faktor dalam mengkonversi *image-text*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil implementasi pada Perancangan Sistem *Raspberry Pi Text To Speech* Untuk Penyandang Tunanetra didapatkan hasil berupa

1. Perangkat *Raspberry Pi Text To Speech* Untuk Penyandang Tunanetra dapat mendeteksi karakter optik berupa teks dari sebuah gambar atau media cetak dan mengkonversinya menjadi suara.
2. Perangkat mampu mendeteksi perbedaan antara objek berupa teks maupun non teks.
3. *Tesseract* digunakan untuk mengkonversi hasil tangkapan gambar menjadi teks, serta *eSpeak* digunakan untuk mengkonversi teks ke suara.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut maka penulis memberikan saran agar Sistem *Raspberry Pi Text To Speech* Untuk Penyandang Tunanetra menjadi lebih baik.

1. Penempatan *webcam* perlu diperbaiki ataupun diganti tempat penyangga *webcam* seperti menggunakan kayu atau besi agar lebih kokoh. Sehingga pada saat proses pengambilan gambar tidak mengganggu fokus dari *webcam*.
2. Perlu ditambahkan *library* untuk membedakan antara bahasa Indonesia dan asing, agar kualitas suara yang dihasilkan lebih baik.
3. Untuk pengembangan dan penelitian perangkat selanjutnya, diharapkan alat mampu membaca karakter teks secara otomatis dari *image-text* secara langsung, sehingga pengguna tidak perlu lagi menyesuaikan objek *image-text* dengan kamera *webcam*.
4. Selanjutnya diharapkan alat dapat mendeteksi lebih banyak teks. Seperti mendeteksi karakter teks dari Koran ataupun media cetak lainnya.

