

**PENGEMBANGAN DESAIN INTERAKSI MESIN PENCATAT
UNTUK TUNANETRA DENGAN FITUR *TEXT-TO-SPEECH*
BERBASIS RASPBERRY PI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

Nafisa

NIM: 145150301111048



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

PENGESAHAN

PENGEMBANGAN DESAIN INTERAKSI MESIN PENCATAT UNTUK
TUNANETRA DENGAN FITUR *TEXT-TO-SPEECH* BERBASIS RASPBERRY
PI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

Nafisa

NIM: 145150301111048

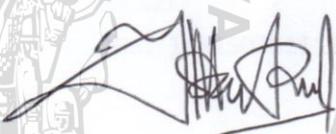
Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada:
29 Juni 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Huriyatul Fitriyah, S.T, M.Sc
NIK: 19851001 201504 2 003


Issa Arwani, S.Kom, M.Sc
NIK: 19830922 201212 1 003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika




Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001



PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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



Malang, 29 Juni 2018



Nafisa

NIM: 145150301111048

Malang, 29 Juni 2018

Nafisa

id.nafisa25@gmail.com



KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi yang berjudul "**Pengembangan Desain Interaksi Mesin Pencatat Untuk Tunanetra Dengan Fitur *Text-To-Speech* Berbasis Raspberry Pi**" ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah bersedia untuk memberikan bantuan demi kelancaran penyusunan skripsi ini diantaranya:

1. Teruntuk kedua orang tua dan saudara penulis serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil sebagai penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Eng selaku ketua Program Studi Teknik Komputer Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Ibu Hurriyatul Fitriyah, S.T, M.Sc dan bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap dosen Fakultas Ilmu Komputer pada umumnya dan dosen Teknik Komputer Universitas Brawijaya pada khususnya, atas ilmu dan nasehat yang diberikan selama ini.
6. Setyan Pamungkas, Nashir Umam Hasbi, Helmi Nizar, Shelsa, Fadhilatur Rahma, Rizka Ayudya, Ingrid Melanika, Ayu Dewi, Cindy Lilian, Haqqi Rizqi, Saudi Amran, Khairul Anwar, Gusti Arief, Muhamad Naufal, Muhamad Taufik, Faris Febrianto, Ayu Samura, Ananda Pradhita, Endah Sulistyowati, teman-teman PSDM dan Himatekkom serta sedulur seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2014 yang selalu mendukung dan berbagi ilmu dari awal perkuliahan sampai tahap akhir penyelesaian skripsi dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Malang, 29 Juni 2018

Penulis
Ichanafisa39@gmail.com

ABSTRAK

Mencatat merupakan salah satu metode pembelajaran yang umum digunakan oleh pelajar. tidak terkecuali pelajar tunanetra. Untuk mencatat, pelajar tunanetra menggunakan alat pencatat manual yang susah dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, komputerisasi terkait alat bantu mencatat sangat dibutuhkan. Untuk mempermudah pelajar tunanetra dalam proses mencatat, dibuatlah mesin pencatat menggunakan prinsip desain pada tata letaknya. Proses pembuatannya dilakukan dengan metode *what is wanted*, analisis, desain dan proses penerapan prinsip desain interaksi. Mesin pencatat terdiri dari 16 *push button*, input karakter menggunakan *multi touch* 6 tombol sebagai kombinasi huruf braille. Kemudian diproses oleh Raspberry Pi dan *output audio* melalui headset serta flashdisk sebagai media pengirim. Terdapat juga fungsi menambah, mengedit, mencari, menghapus, mengirim dokumen, enter, spasi, *backspace* dan *audio* panduan penggunaan alat. Pada durasi setiap fungsi alat, didapatkan rata-rata 1 menit 59,94 detik pada keseluruhan skenario alat yang dilakukan setiap pengguna baik yang telah terbiasa dengan mesin tik maupun yang belum. Pada usability, tingkat USE didapatkan nilai modus 4 (setuju) dan tingkat prinsip desain didapatkan nilai modus 5 (sangat setuju) dari skala likert 1-5. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa alat ini memiliki tingkat usability yang tinggi.

Kata kunci: mencatat, tunanetra, desain Interaksi, *usability*

ABSTRACT

Recording is one of the commonly learning methods used by the students and also students with blind disability. To record, students with blind disability used a difficult manual recorder and takes a long time. Therefore, computerized records related tools are urgently needed. To facilitate students with blind disability in the process of recording, a recorder machine is made using the design principles in the layout. The process of making is done by the method of what is wanted, analysis, design and process of application of interaction design principles. This recording machine consisted of 16 push buttons, character input using multi touch 6 buttons as a combination of braille letters. Then processed by Raspberry Pi and output audio on headset also the flashdisk as a sending medium. There is also function of adding, editing, searching, deleting, sending documents, enter, spaces, backspace and audio tools usage guide. On the duration of each tool function, an average of 1 minute 59.94 seconds on the overall scenario of the tool that is done every user both who are familiar with the typewriter or not. In the usability, the USE level obtained mode value 4 (agree) and design principle level obtained value of mode 5 (strongly agree) from likert scale 1-5. So it can be concluded that this tool has a high level of usability.

Keywords: recording, blind, interaction design, usability

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 <i>Human Computer Interface For Victims Using Fpga</i> (M.S.Heetha, 2015)	5
2.1.2 <i>Desain Keyboard Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Pengenalan Huruf Braille</i> (Yunata, 2010).....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Aksara Tunanetra	7
2.2.2 Desain Interaksi	8
2.2.3 <i>Push Button</i>	11
2.2.4 Resistor.....	12
2.2.5 <i>Raspberry Pi</i>	12
2.2.6 <i>Powerbank</i>	15



2.2.7 E-Speak (Text-to-Speech)	15
BAB 3 METODOLOGI	17
3.1 Metode Penelitian	17
3.2 Studi Literatur	18
3.3 Analisis Kebutuhan	18
3.4 Perancangan Sistem.....	19
3.5 Implementasi Sistem	19
3.6 Pengujian dan Analisis	19
3.7 Kesimpulan.....	20
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN SISTEM.....	21
4.1 Gambaran Umum Sistem.....	21
4.2 Lingkungan Operasional Sistem.....	22
4.3 Identifikasi Pengguna.....	22
4.4 Batasan Sistem.....	22
4.5 Kebutuhan Fungsional	23
4.6 Kebutuhan Non Fungsional.....	24
4.7 Kebutuhan Sistem.....	24
4.7.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	24
4.7.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	26
5.1 Desain Interaksi Mesin Pencatat	26
5.2 <i>What is Wanted</i>	26
5.3 <i>Hierarchical Task Analysis (HTA)</i>	26
5.4 Prinsip Desain Interaksi.....	29
5.5 Perancangan	32
5.5.1 Perancangan Perangkat Keras	32
5.5.2 Perancangan Desain Antarmuka Mesin Pencatat.....	33
5.5.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	38
5.6 Implementasi Rangkaian.....	43
5.6.1 Implementasi Perangkat Keras	43
5.6.2 Implementasi Desain Antarmuka Mesin Pencatat	44
5.6.3 Implementasi Perangkat Lunak.....	46



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	52
6.1 Pengujian dan Analisis	52
6.2 Pengujian Fungsional Alat.....	52
6.2.1 Pengujian Dan Analisis Kinerja <i>Push Button</i>	52
6.3 Pengujian Durasi Setiap Fungsi Pada Alat.....	56
6.3.1 Pengujian dan Analisis Fungsi Mendengarkan <i>Audio</i> Panduan Penggunaan Pada Mesin Pencatat.....	58
6.3.2 Pengujian dan Analisis Fungsi Membuat Dokumen Baru	60
6.3.3 Pengujian dan Analisis Fungsi <i>Backspace</i>	61
6.3.4 Pengujian dan Analisis Fungsi Membuat Sebuah Kalimat	62
6.3.5 Pengujian dan Analisis Fungsi Menyimpan Dokumen	64
6.3.6 Pengujian dan Analisis Fungsi Mencari Dokumen	65
6.3.7 Pengujian dan Analisis Fungsi Menghapus Dokumen	66
6.3.8 Pengujian dan Analisis Fungsi Mengirim Dokumen.....	68
6.3.9 Analisis Keseluruhan Pengujian Durasi	69
6.4 Pengujian Usabilitas	70
6.4.1 Pengujian Kuesioner.....	70
6.4.2 Saran Pengguna.....	75
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	77
7.1 Kesimpulan.....	77
7.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 model B.....	13
Tabel 5. 1 Kegunaan dan Penggunaan <i>Input</i> Mesin Pencatat	37
Tabel 5. 2 Inisialisasi Pin GPIO	47
Tabel 5. 3 Kode Program Membuat Dokumen Baru.....	47
Tabel 5. 4 Sebagian Kode Program Fungsi Ketik	48
Tabel 5. 5 Kode Program Menghapus Karakter	48
Tabel 5. 6 Kode Program Pilih Dokumen	49
Tabel 5. 7 Kode Program Menghapus Dokumen	50
Tabel 5. 8 Kode Program Mengirim Dokumen	51
Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Fungsionalitas <i>Push Button</i>	53
Tabel 6. 2 Pengujian Durasi Setiap Fungsi Pada Alat	56
Tabel 6. 3 Hasil Pengujian <i>Button</i> Bantuan.....	59
Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Membuat Dokumen.....	60
Tabel 6. 5 Hasil Pengujian <i>Button Backspace</i>	62
Tabel 6. 6 Hasil Pengujian Mencatat Kalimat	63
Tabel 6. 7 Hasil Pengujian Menyimpan Dokumen	65
Tabel 6. 8 Hasil Pengujian Mencari Dokumen	66
Tabel 6. 9 Hasil Pengujian Menghapus Dokumen.....	67
Tabel 6. 10 Hasil Pengujian Mengirim Dokumen	69
Tabel 6. 11 Hasil Kuisiner Kegunaan Mesin Pencatat	72
Tabel 6. 12 Hasil Kuisiner Kemudahan Penggunaan Mesin Pencatat.....	72
Tabel 6. 13 Hasil Kuisiner Kemudahan Mesin Pencatat Untuk Dipelajari	73
Tabel 6. 14 Hasil Kuisiner Kepuasan Pengguna Pada Mesin Pencatat	73
Tabel 6. 15 Hasil Kuisiner Prinsip Desain Pada Mesin Pencatat	74
Tabel 6. 16 Saran Pengguna Mesin Pencatat.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Desain Mesin Pencatat.....	2
Gambar 2. 1 Desain Keyboard.....	5
Gambar 2. 2 Keyboard Braille	6
Gambar 2. 3 Abjad Latin Huruf Braille	7
Gambar 2. 4 Brailnote Touch 32 Braille Notetaker / Tablet	8
Gambar 2. 5 Proses Desain Interaksi	9
Gambar 2. 6 <i>Push Button</i>	11
Gambar 2. 7 Resistor	12
Gambar 2. 8 Peripheral pada Raspberry Pi.....	14
Gambar 2. 9 Port pin GPIO Raspberry Pi 3 model B	15
Gambar 2. 10 <i>Powerbank</i>	15
Gambar 2. 11 Logo ESpeak Voice.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Pengujian dan Analisis.....	19
Gambar 4. 1 Diagram Blok	21
Gambar 4. 2 Use Case Diagram Tunanetra.....	23
Gambar 5. 1 <i>Hierarchical Task Analysis</i> Mesin Pencatat.....	27
Gambar 5. 2 Plan HTA	28
Gambar 5. 3 <i>Push Button</i> Pada Fungsi Tambah dan Ketik.....	30
Gambar 5. 4 Desain <i>Push Button</i> Ok	30
Gambar 5. 5 Desain <i>Push Button</i> Spasi	30
Gambar 5. 6 Desain Alat Serupa Yang Dibuat Sebelumnya	31
Gambar 5. 7 Desain Fungsi Mengirim Dokumen	31
Gambar 5. 8 Desain <i>Push Button</i> Panah Atas dan Bawah	32
Gambar 5. 9 Rangkaian Keseluruhan Sistem Fungsi Ketik.....	33
Gambar 5. 10 Perancangan Desain Pada Fungsi Akses Dokumen.....	34
Gambar 5. 11 Perancangan Desain Pada Fungsi Ketik.....	35
Gambar 5. 12 Perancangan Desain Pada Fungsi Bantuan	36
Gambar 5. 13 Perancangan Desain Pada Fungsi Mengirim Dokumen dan Lubang <i>Headset</i>	36

Gambar 5. 14 Flowchart Keseluruhan Sistem	39
Gambar 5. 15 Flowchart Membuat Dokumen	40
Gambar 5. 16 Flowchart Fungsi Ketik	41
Gambar 5. 17 Flowchart Pilih Dokumen	42
Gambar 5. 18 Flowchart Menghapus Dokumen	43
Gambar 5. 19 Implementasi Rangkaian Pada Perangkat Keras	44
Gambar 5. 20 Implementasi Pada Fungsi Akses Dokumen.....	44
Gambar 5. 21 Implementasi Pada Fungsi Ketik	45
Gambar 5. 22 Implementasi Pada Fungsi Bantuan	46
Gambar 5. 23 Implementasi Pada Fungsi Mengirim Dokumen	46
Gambar 6. 1 Grafik Keseluruhan Pengujian Durasi.....	70
Gambar 6. 2 Grafik Keseluruhan Pengujian Usabilitas	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Dokumentasi Pengguna	81
Lampiran B Tabel Hasil Kuisisioner	85
Lampiran C Kode Program	115



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menulis atau mencatat merupakan salah satu metode pembelajaran yang umum digunakan. Metode tersebut dapat dikatakan sebagai salah satu hal utama dalam belajar mengajar, hal ini juga diperkuat oleh (Deporter, et al., 1999) yang mengungkapkan bahwa kegiatan catat-mencatat merupakan salah satu kegiatan terpenting, dimana tidak hanya meningkatkan daya ingat, namun juga untuk mengingat apa yang tersimpan di dalam memori (Kompas, 2012). Mencatat adalah menulis kembali informasi dari sumber lain yang dianggap penting, seperti meringkas dan untuk mengingat kembali apa yang disampaikan sebagai strategi belajar seorang pelajar.

Untuk melakukan kegiatan mencatat, para pelajar tunanetra menggunakan berbagai media dan alat alternatif yang sudah ada dan sampai saat ini masih digunakan yaitu reglet dan stylus serta mesin tik braille. Karena bentuknya yang minimalis dan harga lebih terjangkau dibanding alat bantu lainnya, maka dari itu reglet masih digemari oleh pelajar tunanetra sebagai alat bantu mencatat. Berbeda dengan mesin tik braille yang memiliki bentuk fisik cukup besar sehingga tidak fleksibel. Namun dalam penggunaannya yang manual, membuat tulisan braille membutuhkan proses yang lebih susah dan membutuhkan waktu lama. Sama dengan halnya reglet, mesin tik braille merupakan alat alternatif dalam mencatat yang dilakukan secara manual. Dalam penggunaannya, pelajar tunanetra harus menghafal posisi tuts dan mengetik tulisan tanpa mengetahui huruf-huruf apa yang sedang diketik. Sehingga pada saat mencatat membutuhkan konsentrasi tinggi (Muharam, 2014). Baik reglet maupun mesin tik braille, Keduanya tidak dapat mengoreksi kesalahan pengguna dengan baik. Oleh karena itu, komputerisasi terkait alat bantu mencatat untuk pelajar tunanetra sangat dibutuhkan.

Dengan dukungan teknologi yang ada saat ini, tunanetra merasa terbantu baik dalam bidang pendidikan, pekerjaan serta aktivitas komputasi lain (Rama, 2008). Saat ini banyak dikembangkan peralatan elektronika yang berhubungan dengan komputer. Semakin majunya teknologi membuat manusia ingin mencapai kemudahan dalam penggunaannya. Produk-produk terkait alat bantu tunanetra dengan memanfaatkan teknologi sudah banyak dipasarkan, salah satunya yaitu braille *notetaker*. Alat ini merupakan perangkat cerdas yang inovatif dengan menggabungkan manfaat *keysoft* dan huruf braille pada mesin ketik tradisional dengan kombinasi antara aksesibilitas dan efisiensi. Braille *notetaker* memiliki antarmuka menu yang *user-friendly*, sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakannya (Humanware, 2016). Pada pemasarannya, harga yang diberikan beragam kisaran puluhan juta sehingga alat tersebut tidak bisa dijangkau oleh seluruh kalangan.

Penelitian yang memiliki tujuan serupa, telah dilakukan oleh Nashir dengan judul "Desain Interaksi Mesin Pencatat Untuk Tunanetra Menggunakan Raspberry



Pi” (Hasbi, 2017). Peneliti membuat sebuah mesin pencatat yang dapat memudahkan tunanetra dalam catat-mencatat yang *userfriendly* dengan mempertimbangkan prinsip desain interaksi yang ada. Pada mesin pencatat tersebut terdapat 14 *push button*, 5 diantaranya dapat digunakan untuk membuat dokumen baru dan sisanya digunakan untuk melakukan fungsi ketik. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan mesin pencatat yang akan dibuat yakni menggunakan *multi touch* sebagai kombinasi huruf braille yang digunakan untuk *input*, dapat membuat dokumen baru, mengedit isi dokumen dan menyimpannya, serta setiap *input* yang dilakukan menampilkan *output* berupa suara. Namun yang menjadi pembeda yaitu pada penelitian ini *output* suaranya terdapat pada *speaker* dan juga *headset*. Pada alat tersebut terdapat pengontrol volume untuk *audio* sehingga memudahkan tunanetra dalam memaksimalkan kontrol suara. Namun, pada penelitian ini terdapat beberapa kekurangan, diantaranya untuk fungsi akses dokumen alat ini hanya dapat menambah, mengedit isi dokumen, dan menyimpan saja serta dokumen yang ditambah sebatas 5 dokumen, sehingga tunanetra tidak dapat memaksimalkan tujuan dalam hal catat-mencatat.



Gambar 1. 1 Desain Mesin Pencatat

Mendesain produk yang interaktif akan memudahkan pengguna berkomunikasi dan berinteraksi dalam kehidupan sehari-hari (Preece, et al., 2007). Desain interaksi adalah konsep dari hubungan antara pengguna dan sistem. Tujuan utama dari penerapan prinsip tersebut ialah agar pengguna dapat secara optimal menggunakan sistem dan sistem tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik dan benar.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis bermaksud mengembangkan penelitian yang telah ada sebelumnya pada penelitian ini dengan judul “Pengembangan Desain Interaksi Mesin Pencatat Untuk Tunanetra Dengan Fitur *Text-To-Speech* Berbasis Raspberry Pi”. Pada penelitian ini, peneliti merancang dengan berfokus pada proses desain interaksi untuk memenuhi usability dari alat, agar pelajar disabilitas tunanetra dapat menggunakannya dengan mudah dan aman. Selain itu, pada penelitian ini penulis menambahkan fungsi membuat dokumen tanpa batasan jumlah dan dapat menghapus, mencari dan mengirim dokumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dari masalah yang telah dikemukakan diatas, dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan Mesin Pencatat yang sudah ada dengan menambahkan fitur panduan penggunaan, mencari, menghapus dan mengirim dokumen?
2. Bagaimana mengimplementasikan desain interaksi pada Mesin Pencatat untuk pelajar tunanetra?
3. Bagaimana performasi waktu penggunaan Mesin Pencatat oleh pelajar tunanetra?
4. Bagaimana tingkat usabilitas Mesin Pencatat yang digunakan oleh pelajar tunanetra?

1.3 Tujuan

1. Mengembangkan mesin pencatat yang sudah ada dengan menambahkan fitur panduan penggunaan, mencari, menghapus dan mengirim dokumen.
2. Menerapkan prinsip desain interaksi pada Mesin Pencatat.
3. Mengetahui durasi pengguna dalam melakukan skenario penggunaan alat.
4. Melakukan pengujian usabilitas Mesin Pencatat yang digunakan pelajar tunanetra.

1.4 Manfaat

Implementasi desain interaksi pada Mesin Pencatat ini berguna untuk mempermudah pelajar tunanetra dalam melakukan aktivitas mencatat. Sehingga mesin pencatat ini dapat meringankan tugas penyandang disabilitas tunanetra sebagai pelajar dengan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih terfokus, maka batasan pada penelitian ini yaitu:

1. Mesin Pencatat ini ditujukan bagi pelajar mahasiswa disabilitas tunanetra.
2. Mesin Pencatat ini ditujukan untuk pengguna yang memahami konsep huruf Braille.
3. Dokumen pada Mesin Pencatat dikirim dengan media *flashdisk*.
4. Mesin Pencatat ini menggunakan *headset* untuk menampilkan output suara pada alat.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan penelitian Mesin Pencatat diuraikan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika pembahasan dari penulisan penelitian Mesin Pencatat yang dibuat oleh penulis.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini akan membahas tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya dan teori-teori dasar maupun definisi yang diambil dari kutipan buku, jurnal maupun web yang bersangkutan dengan penulisan penelitian Mesin Pencatat yang dibuat oleh penulis.

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini akan menjelaskan beberapa langkah kerja yang digunakan pada penelitian, yang berisi tentang studi literatur, analisis kebutuhan, implementasi dan pengujian.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

Pada bab ini menguraikan seluruh kebutuhan, agar Mesin Pencatat untuk tunanetra ini dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat mulai dari, gambaran umum sistem, lingkungan operasional sistem, identifikasi pengguna, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan perancangan desain alat dan implementasi perangkat yang dibuat pada perangkat keras, perangkat lunak dan pemrograman yang digunakan Raspberry Pi untuk menjalankan alat Mesin pencatat ini.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan langkah kerja dalam melakukan pengujian dan menganalisis tingkat kegagalan maupun keberhasilan alat Mesin Pencatat serta saran dari pengguna.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang telah diperoleh dari hasil implementasi pada alat Mesin Pencatat, pengujian usabilitas dan analisis serta saran-saran untuk pengembangan alat ini.

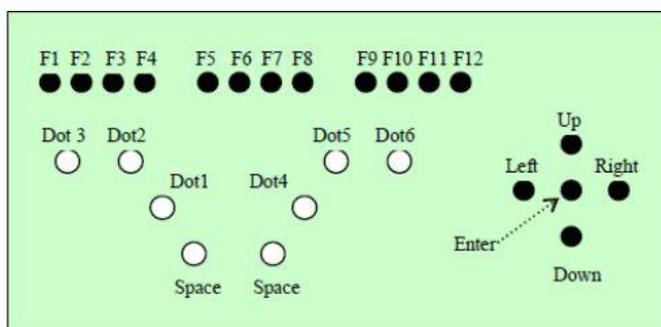
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka akan dibahas mengenai penelitian yang telah dilakukan untuk dijadikan sebagai acuan peneliti.

2.1.1 *Human Computer Interface For Victims Using Fpga (M.S.Heetha, 2015)*

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh M.S.Heetha ini, penulis membuat sebuah sistem terkait dengan teks converter huruf braille yakni sebuah keyboard braille yang mempunyai fungsi yang sama pada keyboard yang ada menggunakan Xilinx Virtex-II FPGA kit. Keyboard tersebut diintegrasikan ke dalam sistem sebagai *input*. Software Xilinx digunakan untuk simulasi dari bahasa VHDL yang kemudian teks tersebut ditampilkan pada LCD dan *output* suara melalui speaker. Suara dan informasi dapat disimpan dalam SRAM. Alat ini dimaksudkan agar tunanetra dapat dengan mudah melakukan aktivitas membaca dan menulis. Dengan menggunakan kombinasi 6 dot *push button* sebagai *input* kombinasi huruf braille dan menggunakan konsep mengetik 10 jari maka dipilihnya penelitian ini sebagai acuan untuk diterapkan pada pembuatan mesin pencatat namun yang membedakan pada penelitian ini yaitu terdapat *function key* dan *control key* sehingga menjadikan alat ini sama dengan fungsi dari keyboard pada umumnya. Penelitian ini menggunakan FPGA Spartan 3 IC XC3S400 yang dapat digunakan dengan cepat dengan konsumsi daya yang rendah sehingga dapat efisien dalam penggunaannya, namun terdapat kekurangan yang dimiliki oleh penelitian ini yakni keyboard untuk fungsi menulis dan membaca ini dirasa kurang portable dan fleksibel serta penggunaan tombol terlalu banyak dan tidak ada bentuk yang dapat membedakan satu sama lain sesuai fungsi yang ada.



Gambar 2. 1 Desain Keyboard

2.1.2 Desain Keyboard Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Pengenalan Huruf Braille (Yunata, 2010)

Penelitian lain Yunata yang berjudul “Desain Keyboard Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Pengenalan Huruf Braille” membuat sebuah desain keyboard pada komputer sebagai media pembelajaran huruf braille bagi penderita tunanetra dengan pengaplikasian huruf braille yang ditempelkan pada media QWERTY keyboard serta dikombinasikan dengan perangkat lunak dan aplikasinya. *Input* dari keyboard diberikan kepada mikrokontroler untuk diolah kemudian memanggil alamat suara pada SD card. Data tersebut ditransfer dengan menggunakan PWM pada AVR menjadi sebuah sinyal suara yang akan dikuatkan sebelum menuju speaker. *Output* suara pada penelitian ini diawali dengan cara membuat daftar kata-kata yang akan direkam sebagai database suara. Pada penelitian tersebut, alat bantu ini menggunakan konsep dari huruf *braille* yang sama halnya dengan mesin pencatat yang akan dibuat. Yang membedakan penelitian tersebut dengan penelitian mesin pencatat yang akan dibuat yakni *input* menggunakan desain dari keyboard QWERTY dengan ditempel huruf braille sedangkan pada alat yang akan dibuat menggunakan kombinasi 6 titik huruf braille. Dengan *output* suara yang direkam terlebih dahulu logat yang digunakan akan lebih baik dikarenakan merekam dengan bahasa Indonesia dibandingkan menggunakan *library*. Namun penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan seperti *output* suara yang direkam memiliki resiko tingkat kejernihan suara serta kejelasan dari sinyal suara. Pada penelitian ini juga menguji segi responansi terhadap sistem dengan menggunakan kuisioner pada skala likert dari 1-5, pendapat responden dengan alat ini mendapatkan nilai presentase tertinggi sebesar 40% pada tingkatan nilai 4 (bagus), kemudahan penggunaan alat ini mendapatkan nilai presentase tertinggi sebesar 40% pada tingkatan nilai 5 (bagus sekali), kemudahan alat untuk dipelajari mendapatkan nilai presentase tertinggi sebesar 35% pada tingkatan nilai 4 (bagus), pada kualitas suara pada alat ini mendapatkan nilai presentase tertinggi sebesar 45% pada tingkatan nilai 3 (cukup bagus).



Gambar 2. 2 Keyboard Braille

2.2 Landasan Teori

Dasar teori berisi penjelasan berbagai teori yang diperlukan untuk mendesain mesin pencatat yang sesuai dengan disiplin ilmu interaksi manusia dan komputer.

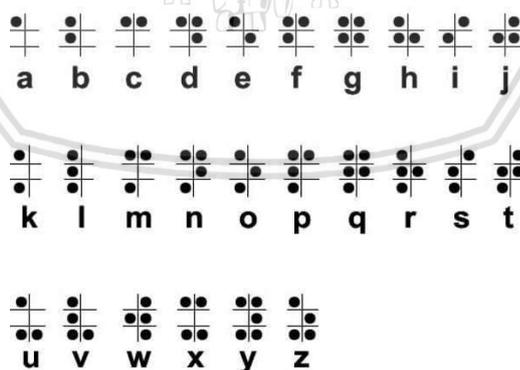
2.2.1 Aksara Tunanetra

2.2.1.1 Tunanetra

Tunanetra merupakan individu yang kehilangan penglihatan karena kedua indera penglihatannya tidak berfungsi seperti orang awas (Sardegna, 2012). Klasifikasi tunanetra dibagi menjadi dua, yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*low vision*). Ketunanetraan pada individu penyandanganya menimbulkan beberapa keterbatasan, antara lain hambatan dalam memperoleh informasi. Karena keterbatasan penyandang tunanetra dalam hal penglihatan, seperti dinyatakan oleh para ahli bahwa kurang lebih 85% pengamatan manusia dilaksanakan oleh mata. Oleh karena itu, proses memperoleh informasi lebih menekankan pada penggunaan indra-indra *non-visual* yang masih berfungsi seperti, indra pembau, indra perabaan, indra pendengaran dan lain sebagainya.

2.2.1.2 Huruf Braille

Sistem huruf Braille merupakan huruf dengan kombinasi *dot* berjumlah 6 titik yang digunakan untuk mempermudah penyandang disabilitas tunanetra. Keenam titik tersebut mampu membuat kombinasi sedemikian rupa sehingga dapat membuat 64 macam kombinasi. Huruf Braille dapat dibaca dari kiri ke kanan dan dapat melambangkan abjad, tanda baca, angka, tanda musik, simbol matematika dan lainnya (Adhitya, 2016). Kombinasi tersebut digambarkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Abjad Latin Huruf Braille

Sumber: <http://sains.me>

2.2.1.3 Braille Notetaker

Produk-produk yang memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu tunanetra sudah beragam dipasaran. Tidak terkecuali alat bantu untuk mencatat yaitu braille *notetaker*. Alat ini merupakan perangkat cerdas yang inovatif dengan

menggabungkan manfaat *keysoft* dan huruf braille pada mesin ketik tradisional dengan kombinasi antara aksesibilitas dan efisiensi. Braille *notetaker* memiliki antarmuka menu yang *user-friendly*, sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakannya (Humanware, 2016). Pada pemasarannya, harga yang diberikan beragam kisaran puluhan juta sehingga alat tersebut tidak bisa dijangkau oleh seluruh kalangan. Berikut pada Gambar 2.4 adalah contoh produk braille *notetaker* yang ada dipasaran.

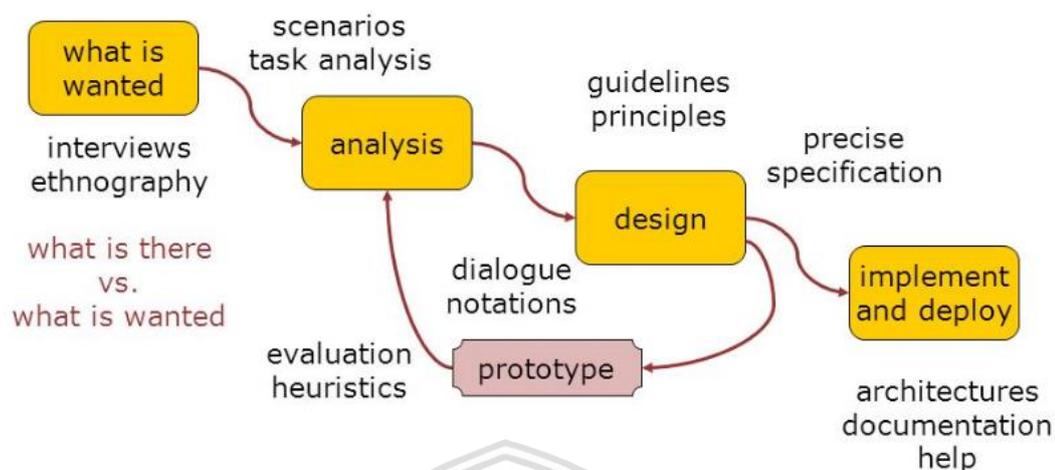


Gambar 2. 4 Brailenote Touch 32 Braille Notetaker / Tablet

Sumber: store.humanware.com

2.2.2 Desain Interaksi

Desain interaksi merupakan proses hubungan antara manusia dengan komputer secara interaktif dan dapat menjadi acuan dalam perancangan atau pembuatan alat maupun sistem, sehingga dapat mempermudah dalam pembuatannya. Karena pentingnya sebuah desain interaksi yang baik dalam perancangan sebuah sistem maupun alat, maka Dix, Finlay, Abowd dan Beale menulis 5 bagian desain interaksi dalam buku yang berjudul *Human Interaction Third Edition* (Dix, et al., 2004), yaitu *what is wanted*, *analysis*, *design*, *prototype*, dan *implement and deploy*. Bagian tersebut ditunjukkan oleh Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Proses Desain Interaksi

2.2.2.1 What is wanted

What is wanted membahas tentang kepada siapa dan lingkungan mana Mesin Pencatat ini akan digunakan. Penjelasan bagian ini merupakan langkah pertama dalam pembuatan alat dan sangat penting untuk menuju proses desain selanjutnya, sehingga dalam implementasinya sesuai dan tidak melupakan tujuan yang ditetapkan.

2.2.2.2 Analysis

Pada proses analisis ini penelitian menggunakan *Hierarchical Task analysis* (HTA). Metode tersebut sering digunakan karena detail, mudah dan tepat sasaran. *Task Analysis* adalah metode formal dalam mendeskripsikan serta menganalisis interaksi manusia secara aktivitas fisik maupun kognitif. Menurut (Findiastuti, et al., 2000) HTA merupakan suatu metode *task analysis* yang penggunaannya mudah, detail dan langsung mengenai target. Proses analisis dilakukan pada sisi sistem seperti pemecahan masalah, sistem yang dibutuhkan dan hasil kinerja dari sistem maupun sisi *user*, yaitu kemampuan *user* dalam mengoperasikan sistem.

2.2.2.3 Design

Desain merupakan langkah untuk mendapatkan suatu pemikiran dalam mengimplementasikan sebuah sistem dengan bantuan data yang telah didapatkan pada tahap analisis untuk mendapatkan cara yang efektif maupun efisien. Tujuan dari tahapan tersebut yaitu untuk mengidentifikasi tujuan dari hasil yang ingin dicapai. *Design Interface* juga menggambarkan bagaimana berinteraksi dengan dirinya sendiri, dengan sistem dan dengan manusia yang menggunakan perangkat tersebut. Terdapat 3 kategori utama dalam mempengaruhi *design interface* yakni *learnability*, *flexibility* dan *robustness*.

1. *Learnability*

Prinsip *learnability* merupakan prinsip dari pembelajaran bagi user, sehingga dapat memahami dengan baik sistem yang dijalankan, memberikan kemudahan untuk berinteraksi secara efektif serta user dapat mengoperasikan sistem secara maksimal. Terdapat 5 fungsi utama dalam *learnability principles*, yaitu:

- a. *Predictability*: User dapat menentukan dan memprediksi efek dari *future action* dengan berdasar pada catatan interaksi sebelumnya.
- b. *Synthesizability*: mendukung pengguna untuk memperkirakan manfaat dari sistem sebelumnya pada keadaan saat ini.
- c. *Familiarity*: melakukan analogi dalam desain sistem dengan konsep yang dianggap sudah populer.
- d. *Generalizability*: Membantu *user* dalam menambah pengetahuan tentang desain alat maupun sistem yang sudah dibuat sebelumnya.
- e. *Consistency*: konsisten dalam merancang sebuah desain baik secara istilah maupun ukuran agar *user* dapat memahami desain tersebut.

2. *Flexibility*

Pada prinsip *flexibility* ini berfungsi untuk menyediakan banyak cara bagi sistem dan pengguna untuk bertukar informasi dan sebisa mungkin prosedur pengoperasian tidak kaku dan mengikat. Terdapat 5 konsep dalam *flexibility*, yaitu:

- a. *Dialogue initiative*: *user* dapat berinteraksi dengan alat.
- b. *Multi-threading*: kemampuan alat untuk pengguna dapat berinteraksi maupun melakukan hal lain lebih dari satu *task* pada suatu waktu.
- c. *Task migratability*: kemampuan sistem untuk mirgrasi suatu *task* dari *user*.
- d. *Substitutivity*: perintah yang dapat secara bebas disesuaikan dengan yang lain.
- e. *Costumizability*: kemampuan *design user interface* untuk dimodifikasi oleh pengguna sesuai dengan tujuan utama masing-masing.

3. *Robustness*

Robustness merupakan suatu kehandalan dalam sebuah sistem dengan tingkat dukungan yang diberikan agar pengguna dapat menentukan tujuan maupun keberhasilan yang akan dicapai. Prinsip *robustness* dapat dijelaskan melalui beberapa kategori di bawah ini antara lain:

- a. *Observability*: kemampuan pengguna untuk dapat melakukan observasi sebelum melakukan proses yang sesungguhnya, maupun saat proses sedang berlangsung.
- b. *Recoverability*: kemampuan pengguna untuk melakukan koreksi apabila sebuah kesalahan telah dikenali.

- c. *Responsiveness*: kecepatan dan kemampuan sistem dalam menerima tindakan dari *user*.
- d. *Task Conformance*: tingkatan dimana sistem mendukung semua *task* yang pengguna ingin lakukan dengan cara yang sesuai dalam mengeksekusi perintah dari pengguna.

2.2.2.4 Prototype

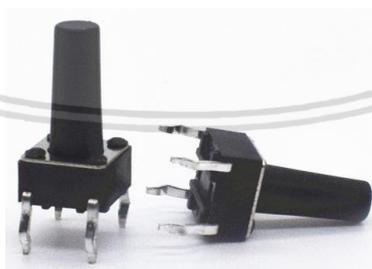
Prototype merupakan proses pembuatan model sederhana untuk mengembangkan sistem yang akan dibuat dengan mudah, pengembang dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan pemodelan serta dapat mengizinkan user memiliki gambaran dasar tentang program dan melakukan pengujian awal. Prototype berguna untuk pengguna menghindari kesalahan yang mungkin akan terjadi.

2.2.2.5 Implement & deploy

Proses ini merupakan proses dibuatnya sistem sebenarnya berdasarkan pada desain yang dirancang di tahap-tahap sebelumnya. Ketika desain alat sudah sesuai maka alat dapat diimplementasikan sesuai tujuan dan siap diujikan.

2.2.3 Push Button

Push button switch merupakan sebuah saklar tombol yang sederhana dan memiliki fungsi sebagai penghubung maupun pemutus aliran arus listrik dengan menggunakan sistem kerja tekan *unlock*. Sistem kerja *unlock* (tidak mengunci) yaitu berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung maupun pemutus aliran listrik pada saat tombol ditekan dan kemudian akan kembali pada kondisi normal saat tombol dilepas (Suprianto, 2015). Contoh dari push button akan ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 *Push Button*

Sumber: AliExpress.com

Berdasarkan fungsi kerjanya, *push button* dibedakan menjadi 2 tipe kontak, yaitu sebagai berikut:

- a. *NO (Normally Open)*: kontak terminal dengan kondisi normal terbuka, apabila tombol saklar ditekan, maka kontak *NO* akan menutup dan mengalirkan arus listrik. Biasanya digunakan sebagai *push button on* atau penghubung sistem *circuit*.

- b. NC (*Normally Close*): kontak terminal dengan kondisi normal tertutup, apabila tombol saklar ditekan, maka kontak NC akan membuka dan dapat memutus aliran listrik. Biasanya digunakan sebagai *push button off* atau pemutus sistem *circuit*.

2.2.4 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang mengatur arus sekaligus tegangan pada suatu rangkaian elektronik. Sebagaimana fungsinya, resistor ini dapat menahan arus sementara sebelum arus aliran listrik tersebut diproses, dan kemudian disalurkan pada komponen elektronika lainnya. Selain itu, resistor juga memiliki fungsi untuk membagi arus, menurunkan tegangan, dan membagi tegangan (Suprianto, 2015).

Karakteristik yang utama pada resistor yaitu resistansinya dan juga daya listriknya yang dapat dihantarkan. Karakteristik dari berbagai macam resistor dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan. Resistansi resistor komposisi tidak stabil disebabkan oleh pengaruh suhu. Resistor akan digambarkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Resistor

Sumber: khispa.com

2.2.5 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah *Single Board Circuit* (SBC) yang dapat digunakan seperti halnya *Personal Computer* (PC). Sistem operasi utama yang digunakan oleh Raspberry Pi adalah Linux/Debian GNU dengan bahasa pemrograman Python. Raspberry Pi yang digunakan pada penelitian Mesin Pencatat ini yaitu model B yang memiliki spesifikasi hampir sama dengan model sebelumnya, dengan penambahan port *Ethernet* dan 2 port USB. Berikut ini pada Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari Raspberry Pi model B beserta deskripsi masing-masing pin menurut (Sauki & Septian, 2013):

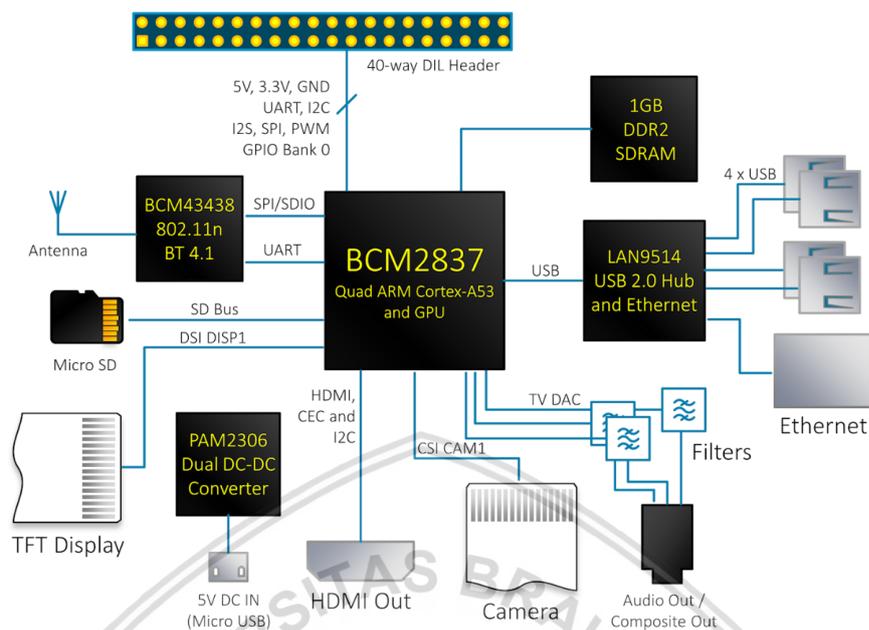
Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 model B

Spesifikasi	Raspberry Pi
<i>System on Chip (SoC)</i>	Broadcom BCM2837
CPU	4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz
GPU	Broadcom Video Core IV
RAM	1GB SDRAM
<i>Bluetooth</i>	4.1 Classic
<i>Networking</i>	10/100 Ethernet (8P8C)
<i>Storage</i>	MicroSD
GPIO	40-pin header
<i>Ports</i>	3.5mm analogue audio-video jack, HDMI, Ethernet, 4x USB 2.0, CSI, DSI
Suplai Daya	5V melalui GPIO header atau micro USB
Konsumsi Daya	3.5W (700mA)
Panjang	85.60mm
Lebar	53.98mm
Berat	45 gram
Sistem Operasi	Arch Linux RAM, Raspbian OS, Gentoo, Debian, FreeBSD, NetBSD, Fedora, Plan 9, Slackware linux, RISC OS

Sumber: (Sauki & Septian, 2013)

Berikut penjelasan dari Gambar 2.8:

1. Prosesor: chip *Broadcom BCM2837* berfungsi sebagai pengendali *Raspberry Pi*.
2. *HDMI out*: port yang menghubungkan antara *Raspberry Pi* dengan televisi maupun monitor yang sesuai.
3. *CSI (Camera Serial Interface)*: CSI memiliki dua jalur data, yaitu satu jalur jam dan satu port 12C yang digunakan untuk mengkonfigurasi kamera serta mengirim perintah maupun video/gambar yang diterima melalui jalur data.
4. *Ethernet Out*: kabel *Ethernet* memungkinkan terhubung dengan internet secara stabil dan cepat.



Gambar 2. 8 Peripheral pada Raspberry Pi

Sumber: raspberrypi.org

5. USB 2.0: *Universal Serial Bus* merupakan standar bus serial untuk perangkat penghubung. Pada *Raspberry Pi* terdapat 4 buah port USB.
6. *Audio Output*: socket headphone audio dengan ukuran 3.5mm jack, memungkinkan *Raspberry Pi* terhubung dengan perangkat audio.
7. DSI (*Display Serial Interface*): DSI memiliki 15 pin yang biasanya digunakan untuk display LCD.
8. SD card slot: merupakan tempat untuk meletakkan SD card yang berguna untuk media penyimpanan.
9. Micro USB power: power yang memungkinkan untuk *Raspberry Pi* menggunakan *charger smartphone* yang telah tersedia dan sesuai.
10. GPIO Header: pin GPIO (*General Purpose Input/Output*) berfungsi untuk menghubungkan perangkat *Raspberry Pi* dengan rangkaian elektronik lainnya. Gambaran 40 pin GPIO dalam single board computer ini akan digambarkan pada gambar 2.9.

Salah satu aplikasi untuk mengubah kata menjadi ucapan adalah *eSpeak voice*. eSpeak merupakan sebuah perangkat lunak *open source speech synthesizer* yang ringkas. Metode yang digunakan adalah *formant synthesis*, hal ini memungkinkan aplikasi dapat tersedia dalam berbagai bahasa dalam ukuran kecil, salah satunya yaitu bahasa Indonesia. Dapat digunakan dengan kecepatan tinggi dan terjemahan suara yang jelas, walaupun pada pengucapannya, tidak natural dan jernih seperti sintesis suara pada suara rekaman manusia (Sourceforge, 2009). Gambar 2.11 merupakan logo dari eSpeak.



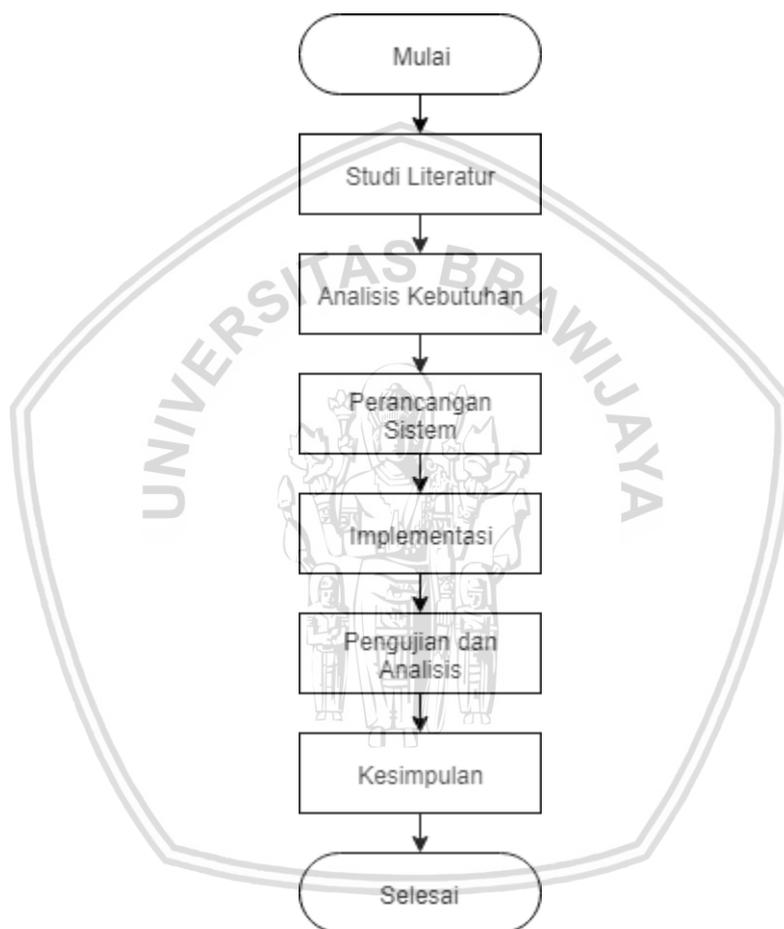
Gambar 2. 11 Logo ESpeak Voice

Sumber: download.cnet.com

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis serta kesimpulan. Metode penelitian yang dilakukan secara umum dalam penyusunan skripsi ini dapat dilihat pada diagram alir Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam penyusunan penulisan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian tentang pengembangan desain interaksi mesin pencatat untuk tunanetra dengan fitur *text-to-speech* berbasis *Raspberry Pi* ini menggunakan metode implementatif dengan rancang bangun yang sederhana. Berdasarkan Gambar 3.1 dapat terlihat bahwa semua proses dijalankan secara terurut dimulai dari mencari literatur pendukung yang sesuai dengan permasalahan penelitian yang diambil dan dirangkum dalam studi literatur sebagai bahan acuan penulis. Kemudian menganalisis kebutuhan yang digunakan untuk langkah selanjutnya, yaitu tahap perancangan dan tahap implementasi

hardware maupun implementasi *software* yang sesuai dengan perancangan. Proses selanjutnya setelah sistem dibuat yaitu melakukan pengujian dan analisis pada rancangan yang telah dibuat. Langkah terakhir yaitu kesimpulan dan saran.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur mesin pencatat ini dilakukan dengan mencari teori-teori pendukung yang dapat digunakan sebagai bahan acuan pada penelitian ini. Penulis melakukan pencarian teori melalui buku, jurnal, *website* resmi maupun artikel. Teori yang digunakan dalam tahapan studi literatur ini di antaranya adalah pemahaman tunanetra, huruf braille, braille *notetaker*, *E-Speak (text-to-speech)*, desain interaksi, *Raspberry Pi*, *push button* dan resistor. Kemudian penulis mempelajari teori-teori tersebut agar memudahkan dalam pembuatan mesin pencatat dan desain sistem sehingga nanti dapat lebih akurat.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mendatangi pelajar tunanetra, lalu memberikan pertanyaan terkait sistem dari mesin pencatat seperti apa yang pengguna inginkan. Kemudian penulis menganalisis dan mendata kebutuhan sistem pada perangkat keras yang dibutuhkan. Komponen terkait kebutuhan perangkat keras dalam penelitian pembuatan mesin pencatat adalah sebagai berikut:

1. *Raspberry Pi*
2. *Push Button*
3. Resistor
4. *Powerbank*
5. Laptop
6. *Toolkit* (timah, solder, *jumper*, lem tembak, dll)
7. *Headset*

Selanjutnya setelah mendata kebutuhan pada segi perangkat keras, penulis melakukan analisis dan pendataan pada segi perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu IDE untuk membuat program, *screen reader* seperti *damayanti* ataupun *JAWS*, software untuk monitor *desktop Raspberry Pi*. Pada penelitian ini penulis menggunakan perangkat lunak yang bersifat *open source*. Sehingga perangkat lunak yang akan digunakan yaitu sebagai berikut:

1. *Raspbian* sebagai sistem operasi untuk *Raspberry Pi*
2. IDE *pycharm* yang digunakan untuk pembuatan program
3. *VNC viewer* yang digunakan untuk mengakses atau *me-remote desktop Raspberry Pi* pada laptop sekaligus sebagai *compiler* program pada *Raspberry Pi*.

3.4 Perancangan Sistem

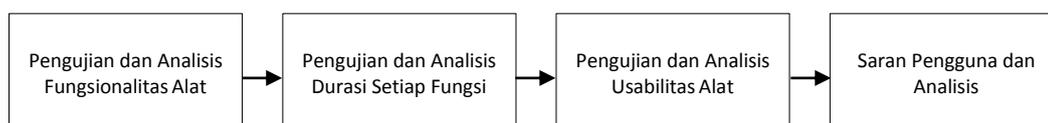
Untuk melakukan proses pada tahap ini, pertama penulis mendata terlebih dahulu desain interaksi yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin pencatat ini. Desain interaksi tersebut meliputi *learnability*, *flexibility*, *robustness*. Kemudian penulis merancang desain antarmuka pada alat berdasarkan desain interaksi yang telah ditentukan. Setelah *interface* pada alat selesai digambarkan, dilanjutkan dengan merancang perangkat keras. Perancangan *hardware* ini dimulai dari menentukan pin GPIO yang akan digunakan hingga menentukan sambungan antar komponen. Dan yang terakhir, penulis membuat *flowchart* sistem seperti fungsi-fungsi apa yang akan dibuat.

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan cara yang pertama yaitu membuat *prototype* mesin pencatat dengan bahan akrilik sebagai wadah untuk komponen-komponen elektronika. Kotak tersebut diimplementasikan berdasarkan perancangan desain interaksi yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian penulis melakukan implementasi pada perangkat keras, dimulai dari pengecekan logika pin, menyambungkan *push button* sesuai dengan pin GPIO yang telah dirancang sebelumnya, dan pengecekan *output audio* melalui headset. Setelah itu, dilanjutkan dengan implementasi pada perangkat lunak. Dalam tahap ini, perancangan dilakukan dengan membuat kode program pada aplikasi pycharm yang nantinya akan dieksekusi oleh Raspberry Pi. Pycharm merupakan *open source* IDE yang digunakan untuk menulis kode python. Untuk sesi remote pada *dekstop* menggunakan aplikasi VNC *Viewer* dengan menggunakan koneksi LAN maupun internet.

3.6 Pengujian dan Analisis

Pada tahap pengujian ini, penulis melibatkan 10 responden pelajar tunanetra. Penulis terlebih dahulu membuat sebuah skenario pengujian alat. Selanjutnya responden menjalankan skenario tersebut dengan mencoba mesin pencatat. Pada tahap pengujian performa alat ini, penulis menghitung durasi pengguna pada setiap fungsi yang dijalankan kemudian menghitung rata-rata keseluruhan skenario yang dijalankan oleh pengguna. Untuk menguji usability dari alat ini, penulis membacakan kuisisioner berdasarkan *usability* dan prinsip desain yang nantinya akan dicari nilai modus untuk diambil kesimpulan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Pengujian dan Analisis

Terlihat pada gambar 3.2 bahwa pada penelitian ini terdapat 4 (empat) tahap pengujian, yakni yang pertama pengujian dan analisis fungsionalitas alat berisi tentang pengujian pada segi *hardware* oleh pengguna, pengujian tersebut dimulai dari logika pin, semua *push button* dengan fungsinya masing-masing dan *output* suara pada *headset*. Selanjutnya pengujian dan analisis berdasarkan durasi setiap fungsi pada alat yaitu durasi pengguna dalam menemukan tombol help, pengujian terhadap pengguna dalam membuat dokumen baru dengan menghitung durasi yang dimulai dari menemukan tombol tambah, mengetik nama dokumen hingga menyimpan nama dokumen yang telah dibuat, pengujian durasi pengguna dalam menghapus karakter, pengujian durasi dalam membuat sebuah kalimat, pengujian pengguna menyimpan dokumen, pengujian pengguna untuk mencari dokumen yang telah tersimpan sebelumnya, pengujian durasi pengguna dapat menghapus dokumen, pengujian terhadap pengguna dalam mengirim dokumen dengan menghitung durasi pengguna menancapkan flashdisk hingga menekan tombol kirim. Setelah pengujian dan analisis terhadap fungsionalitas alat maupun durasi setiap fungsi pada alat dilakukan, tahap selanjutnya yaitu pengujian dan analisis usability. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada pengguna. Pada kuisisioner ini menggunakan skala likert dengan 4 (empat) kategori untuk mengetahui usability dan 10 (sepuluh) prinsip desain interaksi yang terdapat pada Mesin Pencatat ini. Ke empat kategori usability tersebut, yakni kemudahan mempelajari (*easy to learn*), kegunaan (*usefulness*), kemudahan penggunaan (*easy to use*) dan kepuasan (*satisfaction*). Sedangkan sepuluh prinsip desain interaksi tersebut yaitu *predictability*, *synthesizability*, *consistency*, *familiarity*, *generalizability*, *task migratability*, *observability*, *recoverability*, *responsiveness* dan *task conformance*. Setelah ke tiga pengujian sudah dilakukan, tahap pengujian yang terakhir adalah memberikan pertanyaan perihal tanggapan maupun saran pengguna terhadap sistem yang telah diujikan sebelumnya. Setelah keseluruhan tahapan pengujian selesai maka dapat di analisis untuk menentukan keberhasilan penelitian ini apakah sudah berjalan sesuai tujuan. Setelah melakukan pengujian, penulis melakukan analisis berdasarkan parameter-parameter statistik.

3.7 Kesimpulan

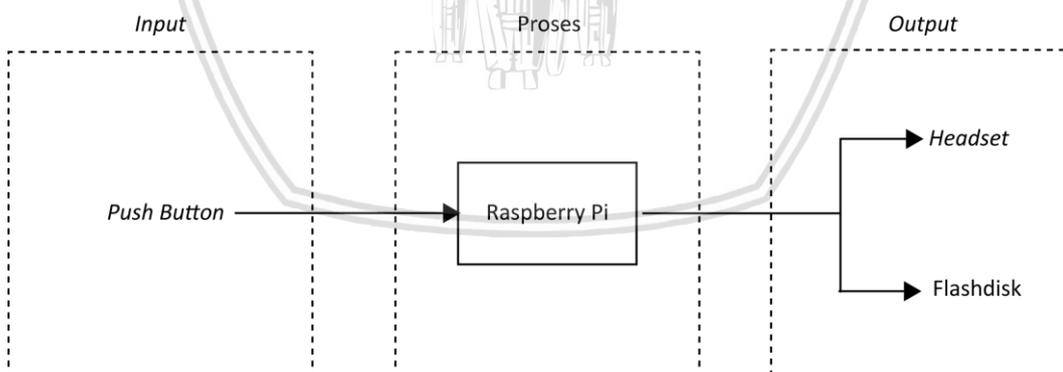
Kesimpulan dapat dilakukan setelah keseluruhan tahapan pada tahap sebelumnya pada metodologi penelitian telah selesai dilaksanakan. Kesimpulan diambil berdasarkan dari analisis hasil pengujian. Dalam tahap ini juga terdapat saran untuk peneliti yang akan mengembangkan penelitian serupa selanjutnya agar sistem dapat lebih sempurna baik dari segi metode, penulisan, maupun pada perangkat keras dan perangkat lunaknya.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN SISTEM

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum sistem, lingkungan operasional sistem, identifikasi pengguna, kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras, kebutuhan fungsional dan non fungsional sebagai persyaratan minimum yang harus dilengkapi dari tahap perancangan sampai implementasi sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik.

4.1 Gambaran Umum Sistem

Mesin Pencatat ini ditujukan untuk tunanetra yang memahami huruf braille, agar dapat membantu tunanetra dalam catat-mencatat dengan mudah. Terdapat fungsi seperti untuk membuat dokumen baru, mencari dokumen yang telah tersimpan sebelumnya, menghapus dokumen, maupun mengirim dokumen yang tersimpan serta fungsi yang dapat meminimalisir kesalahan ketika tunanetra menggunakannya. Alat ini dirancang dengan prinsip desain interaksi manusia dan komputer. Dengan tujuan agar alat ini memiliki usability sehingga tunanetra dapat dengan mudah untuk memahami penggunaan alat Mesin Pencatat. Selain kesesuaian alat dengan prinsip desain yang ada, penggunaan bahasa Indonesia pada sistem yang digunakan oleh alat ini juga akan membantu pengguna dalam pengoperasiannya karena pengguna memang ditujukan untuk orang Indonesia. Desain yang konsisten maupun skenario alat yang dirancang sesuai kebutuhan diharapkan mampu membantu tunanetra dalam penggunaan alat ini dengan baik. Berikut pada Gambar 4.1 merupakan diagram blok sistem pada alat ini, meliputi *input-proses-output*.



Gambar 4. 1 Diagram Blok

Terlihat pada diagram blok Gambar 4.1 terdapat 3 (tiga) bagian utama pada sistem. Untuk pengoperasian alat Mesin Pencatat pengguna melakukan *on/off* terlebih dahulu dengan menyambungkan kabel dengan *powerbank* sebagai langkah awal. Saat sudah aktif, Raspberry Pi yang digunakan sebagai prosesor pada alat ini akan menampilkan *output* berupa suara. Kemudian pengguna dapat melakukan 4 fungsi utama pada saat pertama kali alat diaktifkan yakni pertama dapat mendengarkan panduan penggunaan Mesin Pencatat dengan *output*

berupa suara melalui tombol yang telah disediakan, yang kedua pengguna dapat menambah dokumen baru, lalu sistem mengeluarkan *output* suara berupa perintah untuk mengetik nama dokumen dengan karakter huruf braille yang terdiri dari 6 (enam) titik kombinasi yang diterapkan pada 6 (enam) tombol pada Mesin Pencatat ini. Setelah tersimpan maka pengguna dapat mengetik isi dokumen dengan cara yang sama seperti halnya mengetik nama dokumen. Fungsi utama yang ketiga yakni pengguna dapat mencari dokumen yang telah tersimpan sebelumnya, setelah memilih dokumen yang akan diakses maka sistem akan membaca isi dari dokumen tersebut. Selain membuka dokumen, pengguna dapat menghapus dokumen yang diinginkan. Terakhir pengguna juga dapat mengirim dokumen yang telah tersimpan sebelumnya dengan menancapkan flashdisk terlebih dahulu. Pada setiap *input* karakter yang dilakukan terdapat *output* berupa suara karakter tersebut, dan juga pada fungsi hapus karakter, sistem akan mengeluarkan suara karakter yang dihapus pada saat pengguna menghapus setiap karakter terakhir

4.2 Lingkungan Operasional Sistem

Pada lingkungan operasional, faktor lingkungan sekitar mempengaruhi desain interaksi pada alat ini, terutama pada *output audio* pada mesin pencatat. Lingkungan yang tidak kondusif akan mengganggu *volume* pada alat ini. Mesin pencatat dirancang dengan bentuk yang tidak terlalu kecil dan juga tidak terlalu besar, sehingga untuk penggunaannya lebih nyaman menggunakan alas meja. Hal tersebut dapat memaksimalkan kenyamanan pada desain interaksi alat.

4.3 Identifikasi Pengguna

Identifikasi pengguna yang dapat menggunakan alat ini yakni tunanetra yang merupakan pelajar yang mengalami kebutaan dari lahir maupun tidak dari lahir. Pada usia berapapun pengguna tersebut mengalami kebutaan dapat menggunakan Mesin Pencatat ini. Tujuan dari identifikasi pengguna ini yaitu untuk menilai pengujian dari Mesin Pencatat ini terhadap penggunaan yang telah dilakukan oleh pengguna.

4.4 Batasan Sistem

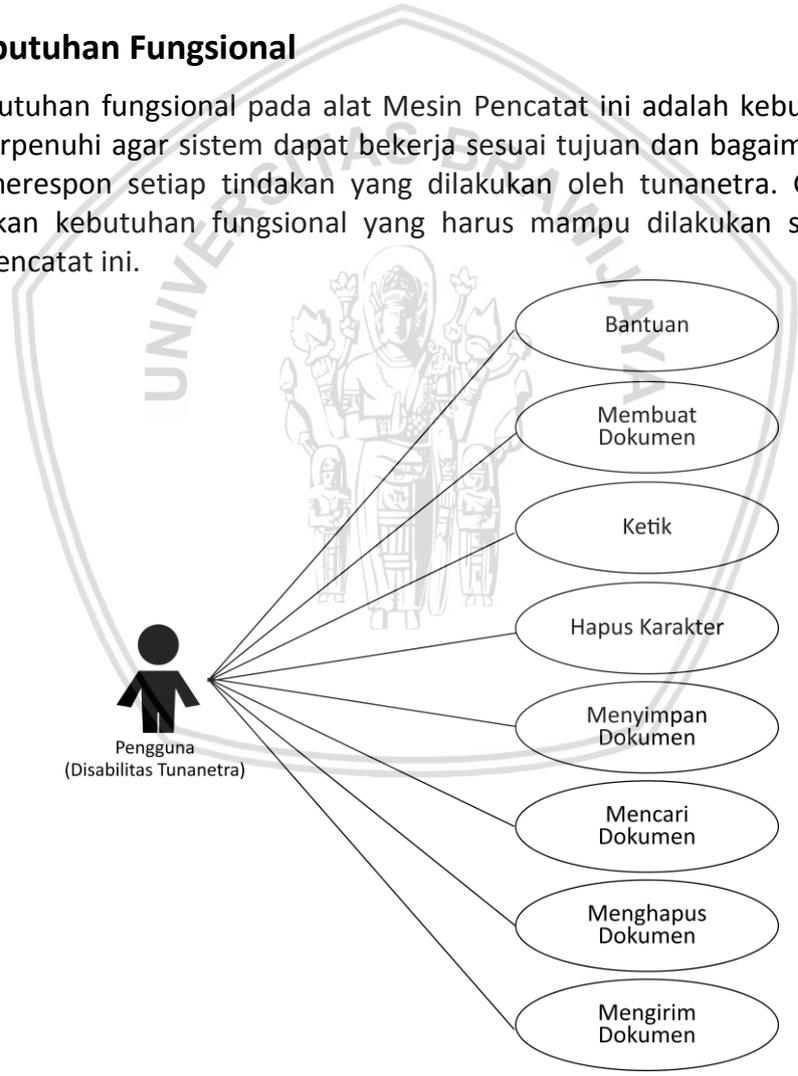
Dalam pembuatan sistem pada alat Mesin Pencatat ini terdapat beberapa batasan yang berfungsi untuk memberikan batasan pada sistem agar lingkup pembahasan, perancangan, ataupun pengimplementasiannya tidak terlalu luas. Batasan sistem pada perancangan ini yaitu:

1. Mesin pencatat ini dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. *Text-to-speech* menggunakan bahasa Indonesia.
3. Audio yang digunakan adalah Advanced Linux Sound Architecture (ALSA) merupakan tool dan library audio dan midi di sistem operasi linux.

4. Mengakses dokumen yang tersimpan pada Mesin Pencatat dengan tombol panah atas atau bawah.
5. Dokumen pada Mesin Pencatat dikirim dengan media flashdisk.
6. Mesin Pencatat ini menggunakan headset untuk menampilkan output suara pada alat.
7. Mesin Pencatat ini memiliki desain tampilan yang dibuat dengan menggunakan bahan aklirik.
8. Untuk menyalakan mesin pencatat, digunakan *powerbank* dengan kapasitas daya sebesar 10050mAh agar alat dapat digunakan secara *portable*.
9. Pada mesin pencatat ini powernya tidak menjadi bahasan dari desain interaksi sehingga tidak menekankan kemudahan.

4.5 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional pada alat Mesin Pencatat ini adalah kebutuhan yang harus terpenuhi agar sistem dapat bekerja sesuai tujuan dan bagaimana alat ini dapat merespon setiap tindakan yang dilakukan oleh tunanetra. Gambar 4.2 merupakan kebutuhan fungsional yang harus mampu dilakukan sistem pada Mesin Pencatat ini.



Gambar 4. 2 Use Case Diagram Tunanetra

Use case diagram pada Gambar 4.2 Terdapat 8 (delapan) fungsi yang dapat dilakukan oleh tunanetra. Berikut adalah penjelasan dari fungsi-fungsi tersebut:

1. Pengguna dapat mendengarkan bantuan tentang penggunaan alat Mesin Pencatat ini.
2. Pengguna dapat membuat dokumen baru.
3. Pengguna dapat mengetik angka, simbol maupun semua karakter huruf.
4. Pengguna dapat menghapus karakter yang diketik oleh pengguna dengan *output* berupa suara karakter yang terhapus.
5. Pengguna dapat menyimpan dokumen yang telah selesai diketik.
6. Pengguna dapat mencari dokumen tertentu yang telah tersimpan sebelumnya untuk diakses kembali.
7. Pengguna dapat menghapus dokumen tertentu yang telah tersimpan sebelumnya.
8. Pengguna dapat mengirim dokumen ke dalam flashdisk.

4.6 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional pada Mesin Pencatat ini yaitu pembuatan alat dengan proses desain yang ada agar penggambaran usability pada sistem yang telah dirancang dapat tercapai dengan baik. Beberapa tahap yang dilakukan dalam penerapan proses desain interaksi manusia dan komputer pada sistem ini, yakni dengan metode *what is wanted*, analisis menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA), proses penerapan prinsip desain interaksi dan juga implementasi pada alat. Pada Mesin Pencatat ini diterapkan proses desain dengan desain tata letak sesuai dengan prinsip desain interaksi yang memenuhi usability karena penelitian ini akan diujikan kepada tunanetra agar dapat dengan mudah dipahami, dan aman digunakan. Pada alat ini memiliki 3 prinsip desain interaksi, yakni *learnability*, *flexibility* dan *robustness*. Prinsip yang pertama yaitu *learnability*, pada prinsip tersebut dapat dipelajari oleh pengguna dan pengguna dapat memanfaatkan sistem agar dapat berjalan secara optimal. Terdapat 5 (lima) bagian pada prinsip ini yaitu *predictability*, *synthesizability*, *consistency*, *familiarity*, *generalizability*. Kemudian prinsip yang kedua adalah *flexibility* yang merupakan prinsip yang memungkinkan untuk berinteraksi sesuai dengan keinginan penggunanya. Prinsip desain ini dibagi menjadi 5 (lima), yakni *dialogue initiative*, *multi-threading*, *task migratability*, *substitutivity*, *customizability*. Sedangkan yang terakhir adalah prinsip desain *robustness* yang memiliki fungsi untuk mengetahui tingkat dukungan pengguna agar dapat menentukan keberhasilan maupun tujuan yang diinginkan. *Observability*, *recoverability*, *responsiveness* dan *task conformance* merupakan beberapa yang mempengaruhi prinsip *robustness*. Ketiga penjelasan prinsip di atas akan diterapkan pada Mesin Pencatat dan akan dijelaskan lebih rinci pada bab selanjutnya.

4.7 Kebutuhan Sistem

4.7.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk digunakan pada Mesin Pencatat ini adalah sebagai berikut:

1. Raspberry Pi
2. *Push Button*
3. Resistor
4. Powerbank
5. Laptop
6. Toolkit (timah, solder, jumper, lem tembak, dll)
7. Headset

4.7.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada bagian ini kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu Raspbian yang merupakan sistem operasi berbasis Debian GNU/Linux dan dioptimalkan untuk Raspberry pi. Dan kemudian untuk sesi remote pada *dekstop* dibutuhkan aplikasi VNC *Viewer* dengan menggunakan jaringan LAN. Software open source tersebut berbasis GUI.



BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini memaparkan tentang proses yang digunakan dalam perancangan dan implementasi terkait penelitian mesin pencatat. Perancangan pada mesin pencatat ini, akan dijelaskan mengenai bagaimana menerapkan rancangan yang telah dibuat. Kemudian pada implementasi akan dijelaskan mengenai cara bagaimana mengimplementasikan penelitian alat mesin pencatat.

5.1 Desain Interaksi Mesin Pencatat

Pada pembuatannya, mesin pencatat ini melalui beberapa tahapan, yang pertama yaitu menentukan desainnya terlebih dahulu. Dalam menentukan desain interaksi hal utama yang harus dilakukan adalah menentukan kepada siapa dan lingkungan mana Mesin Pencatat ini akan digunakan atau biasa disebut dengan proses menentukan *what is wanted*. Selanjutnya, yakni tahap membuat analisis dengan skenario komunikasi antara pengguna dengan alat. Kemudian, tahap selanjutnya adalah membuat desain yang terdiri dari 3 (tiga) prinsip, yaitu *learnability, flexibility, robustness*. Tahap yang terakhir yaitu implementasi alat.

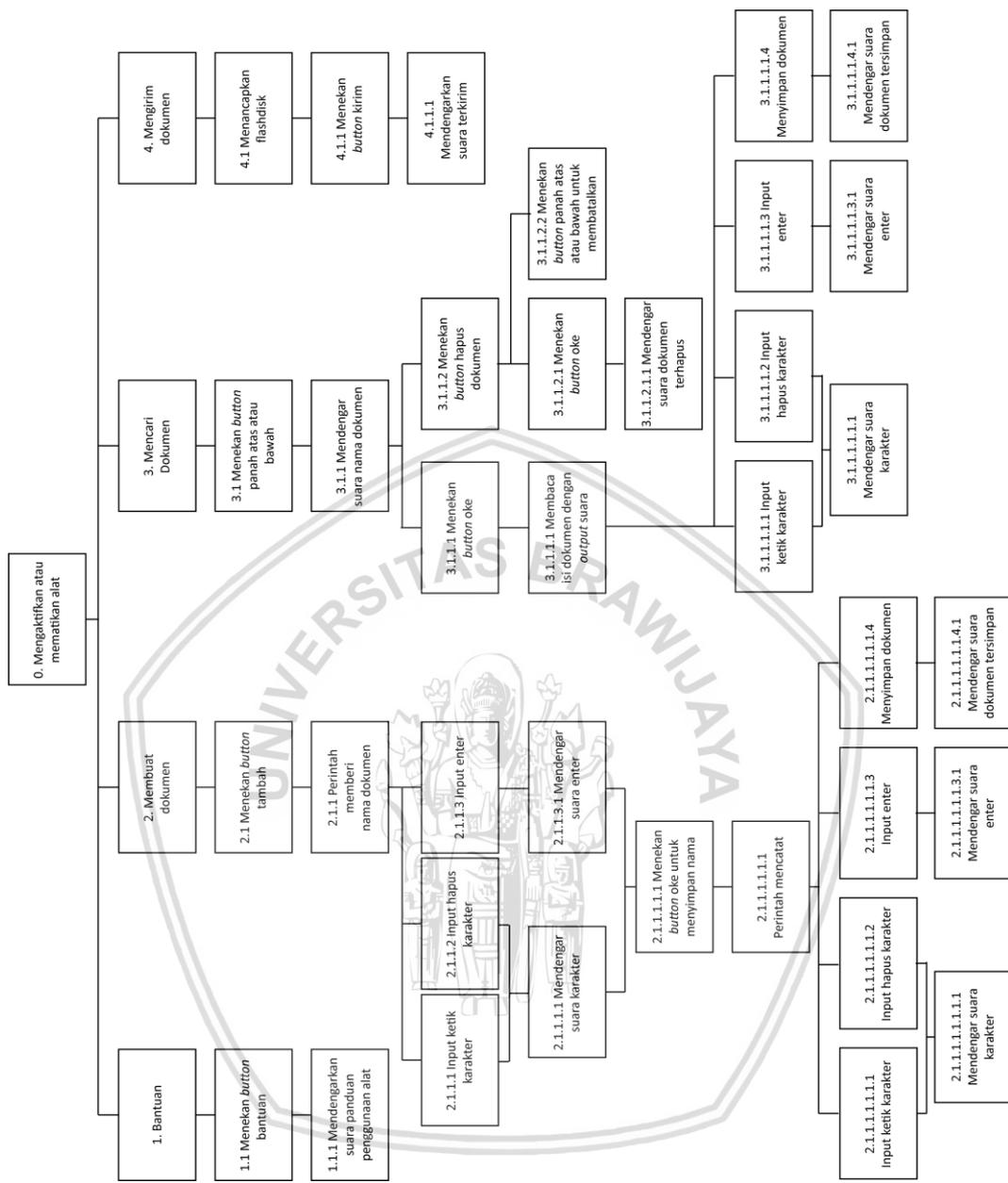
5.2 What is Wanted

Pada tahap ini yang dilakukan adalah menentukan *what is wanted* yaitu menentukan kepada siapa dan lingkungan mana Mesin Pencatat ini akan digunakan. *What is wanted* pada mesin pencatat akan dijelaskan di bawah ini:

1. Alat ini digunakan untuk mempermudah penyandang disabilitas tunanetra untuk melakukan kegiatan catat-mencatat.
2. Alat ini menggunakan 6 titik yang membentuk kombinasi huruf braille untuk mengetik catatan yang umum digunakan oleh tunanetra.
3. Alat ini dapat mencatat dan membaca isi dokumen.
4. Alat ini dapat menambah, mencari, dan menghapus dokumen yang diinginkan.
5. Alat ini dapat mengirim dokumen melalui flashdisk.
6. Alat ini menggunakan Bahasa Indonesia, sehingga dapat memudahkan pengguna yang ditujukan untuk pelajar Indonesia yang menyandang disabilitas tunanetra.

5.3 Hierarchical Task Analysis (HTA)

HTA adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk *task* rumit. Pada penggunaannya, metode ini tepat sasaran, detail dan mudah. Cara yang digunakan untuk *task analysis* ini yakni menganalisis perintah yang dilakukan dengan membuat suatu *task* dan di breakdown menjadi sub-*task* lebih mendetail untuk mencapai tujuan. Gambar 5.1 merupakan *hierarchical task analysis* yang digunakan pada sistem mesin pencatat ini.



Gambar 5. 1 Hierarchical Task Analysis Mesin Pencatat



- Plan 0: Mengaktifkan atau mematikan alat
- Lakukan 1, 2, 3, atau 4 secara bebas
- Plan 1: Mendengarkan bantuan penggunaan alat
- Lakukan 1.1 terlebih dahulu
 - 1.1.1 akan diproses
- Plan 2: Membuat dokumen
- Lakukan 2.1 dan 2.1.1 secara berurutan
 - Lakukan 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 secara bebas sesuai kebutuhan
 - 2.1.1.1.1, 2.1.1.3.1 akan diproses
 - Lakukan 2.1.1.1.1.1, 2.1.1.1.1.1.1 secara berurutan
 - 2.1.1.1.1.1.1, 2.1.1.1.1.1.2, 2.1.1.1.1.1.3, atau 2.1.1.1.1.1.4 secara bebas sesuai kebutuhan
 - 2.1.1.1.1.1.1, 2.1.1.1.1.1.3.1, 2.1.1.1.1.1.4.1 akan diproses
- Plan 3: Mencari dokumen
- Lakukan 3.1 terlebih dahulu
 - 3.1.1 akan diproses
 - Pilih 3.1.1.1 atau 3.1.1.2 secara bebas sesuai kebutuhan
 - Plan 3.1.1.1: Menekan *button* oke
 - 3.1.1.1.1 akan diproses
 - Lakukan 3.1.1.1.1.1, 3.1.1.1.2, 3.1.1.1.3, atau 3.1.1.1.4 secara bebas sesuai kebutuhan
 - 3.1.1.1.1.1, 3.1.1.1.3.1, dan 3.1.1.1.4.1 akan diproses
 - Plan 3.1.1.2: Hapus dokumen
 - Lakukan 3.1.1.2.1 atau 3.1.1.2.2 bebas sesuai kebutuhan
 - 3.1.1.2.1 akan diproses
- Plan 4: Mengirim dokumen
- Lakukan 4.1, 4.1.1 secara berurutan
 - 4.1.1.1 akan diproses

Gambar 5. 2 Plan HTA

Berdasarkan Gambar 5.1 serta Gambar 5.2, mesin pencatat ini memiliki skenario yang dapat dilihat pada awal pengoperasiannya pengguna dapat memasang USB dengan *powerbank* sebagai *power supply*. Kemudian pengguna dapat mendengarkan panduan penggunaan alat, membuat dokumen baru, mencari dokumen yang tersimpan, maupun mengirim dokumen ke flashdisk secara acak sesuai kebutuhan. Untuk mendengarkan bantuan penggunaan alat, pengguna dapat menekan *button* bantuan maka akan tampil *output* suara berupa langkah-langkah penggunaan alat. Setelah itu pada saat menekan *button* tambah, terdapat perintah berupa suara untuk memberi nama dokumen, lalu pengguna dapat melakukan input karakter dengan kombinasi 6 titik braille, spasi, enter, maupun hapus karakter untuk mengoreksi kesalahan pengguna. Pada setiap input yang dilakukan akan ditampilkan *output* berupa suara sesuai dengan input karakter pengguna. Selanjutnya menekan *button* oke untuk menyimpan nama dokumen dan pengguna mulai mencatat ketika tampil perintah suara untuk mencatat. Kemudian pengguna mencari dokumen yang sudah tersimpan sebelumnya dengan menekan *button* atas ataupun bawah, setiap *button* yang ditekan akan menampilkan suara sesuai dengan posisi dokumen saat ini, untuk masuk kedalam dokumen tersebut pengguna dapat menekan *button* oke, lalu terdapat suara dari sistem untuk membaca isi dokumen yang dipilih tersebut dan pengguna dapat mulai mencatat kembali. Kemudian untuk menghapus dokumen tersebut, pengguna menekan *button* atas atau bawah sesuai dengan dokumen yang dimaksud dan menekan *button* hapus dokumen, jika ingin membatalkan maka pengguna dapat menekan *button* panah atas atau bawah kembali. Setelah itu pengguna menancapkan flashdisk, lalu menekan *button* kirim serta menampilkan *output* suara dokumen terkirim.

Mesin pencatat ini dalam penggunaannya melibatkan 2 sisi, yakni pada sisi pengguna yaitu pelajar disabilitas tunanetra dan pada sisi alat. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing sisi terkait.

1. Pada sisi pengguna (pelajar disabilitas tunanetra)
Pada sisi pengguna ini, pelajar tunanetra dapat melakukan input apa saja sesuai yang diinginkan. Berikut tahapan-tahapan pada alat ini:
 - a. Menekan *button* bantuan, untuk mendengar panduan penggunaan
 - b. Menekan *button* tambah, untuk membuat dokumen baru
 - c. Menekan 6 *button* kombinasi huruf braille pada fungsi ketik, untuk mencatat isi dokumen
 - d. Menekan *button* *backspace*, untuk menghapus karakter terakhir yang di input
 - e. Pengguna dapat menyimpan dokumen
 - f. Menekan *button* panah atas atau bawah, untuk mencari dokumen tertentu
 - g. Menekan *button* hapus dokumen, untuk menghapus dokumen tertentu
 - h. Pengguna dapat mengirim dokumen yang telah tersimpan
2. Pada sisi mesin pencatat
 - a. Alat menerima setiap masukan pengguna
 - b. Alat memproses sesuai dengan masukan yang dilakukan pengguna
 - c. Alat menampilkan *output* suara setiap *input* yang dilakukan pengguna melalui *headset*
 - d. Alat mendeteksi *input* berupa flashdisk

5.4 Prinsip Desain Interaksi

Prinsip dari desain interaksi ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sistem oleh pengguna, sistem dapat bekerja dengan baik apabila pengguna dapat menggunakan sistem dengan sebaik mungkin (Dix, et al., 2004). Terdapat 3 (tiga) kategori utama dalam mempengaruhi desain interaksi yang digunakan dalam penelitian Mesin Pencatat ini, yakni *learnability*, *flexibility* dan *robustness*. Berikut adalah penjelasan dari ketiga prinsip yang diterapkan dalam proses desain pada alat ini:

1. *Learnability*: pengguna mampu mempelajari dan juga memanfaatkan sistem dengan optimal. Berikut ini adalah 5 prinsip pada *learnability*:
 - a. *Predictability*: Pada Mesin Pencatat ini, terdapat prinsip *predictability* yang tersedia pada tombol tambah dan tata letak tombol ketik yang menggunakan 6 titik kombinasi, sehingga dapat dikenali dan pengguna dapat memprediksi bahwa tombol tambah tersebut berfungsi sebagai menambah dokumen serta tombol 6 titik tersebut membentuk kombinasi huruf braille yang digunakan untuk mengetik dokumen.



Gambar 5. 3 Push Button Pada Fungsi Tambah dan Ketik

- b. *Synthesizability*: Tujuan dari prinsip ini yaitu pengguna dapat melihat hasil yang terjadi dengan segera. Prinsip *synthesizability* ini terdapat pada tampilan hasil dari setiap input yang dilakukan.
- c. *Consistency*: Pada alat ini diterapkan pada *push button* oke, dimana untuk semua konfirmasi setuju pada mesin pencatat ini menggunakan tombol oke.



Gambar 5. 4 Desain Push Button Ok

- d. *Familiarity*: Penerapan prinsip ini pada mesin pencatat yaitu terdapat pada tombol spasi yang letak dan bentuknya memiliki kesamaan dengan yang sudah ada atau alat yang serupa yaitu berada dibawah tombol ketik dan memiliki bentuk persegi panjang sehingga dapat dipahami oleh pengguna.



Gambar 5. 5 Desain Push Button Spasi

- e. *Generalizability*: Alat ini dibuat dengan desain yang tidak jauh berbeda dengan desain mesin pencatat yang sudah dibuat ataupun yang sudah beredar di masyarakat.



Gambar 5. 6 Desain Alat Serupa Yang Dibuat Sebelumnya

2. *Flexibility*: Prinsip *flexibility* ini berfungsi untuk sistem agar dapat memenuhi usability dengan membuat prosedur yang tidak kaku. Sistem dapat dikatakan memenuhi prinsip ini yaitu dengan memenuhi salah satu konsep yang dimiliki oleh *flexibility* yaitu prinsip *Task Migratability*. Implementasi prinsip ini berada pada fungsi mengirim dokumen, yaitu pengguna dapat mengirim dokumen hanya dengan menekan satu tombol yang telah disediakan.



Gambar 5. 7 Desain Fungsi Mengirim Dokumen

3. *Robustness*: Prinsip ini bertujuan sebagai kehandalan sistem dalam mencapai sebuah tujuan yang dapat dilihat dari segi pengguna. Berikut merupakan keempat fungsi yang mempengaruhi *robustness*:
- Observability*: Prinsip ini terletak pada *output* berupa suara yang ditampilkan pada setiap *input* yang dilakukan oleh pengguna.
 - Recoverability*: Implementasi prinsip ini terletak pada tombol *backspace* yang dapat menghapus karakter terakhir dengan *output* suara karakter yang dihapus dan fungsi menghapus dokumen yang diinginkan serta dapat mengedit isi dari dokumen tertentu yang telah tersimpan sebelumnya. Tujuan dari prinsip ini yaitu agar sistem dapat mengoreksi kesalahan yang dilakukan pengguna.
 - Responsiveness*: Prinsip ini dapat terlihat dari bagaimana sistem dapat merespon dengan cepat setiap *input* yang diberikan oleh pengguna.

- d. *Task Conformance*: Tujuan dari prinsip ini yaitu sistem dapat mengeksekusi perintah sesuai dengan yang diinginkan pengguna. Seperti pada saat pengguna memberikan perintah untuk mencari dan membuka dokumen tertentu sesuai yang diinginkan oleh pengguna.



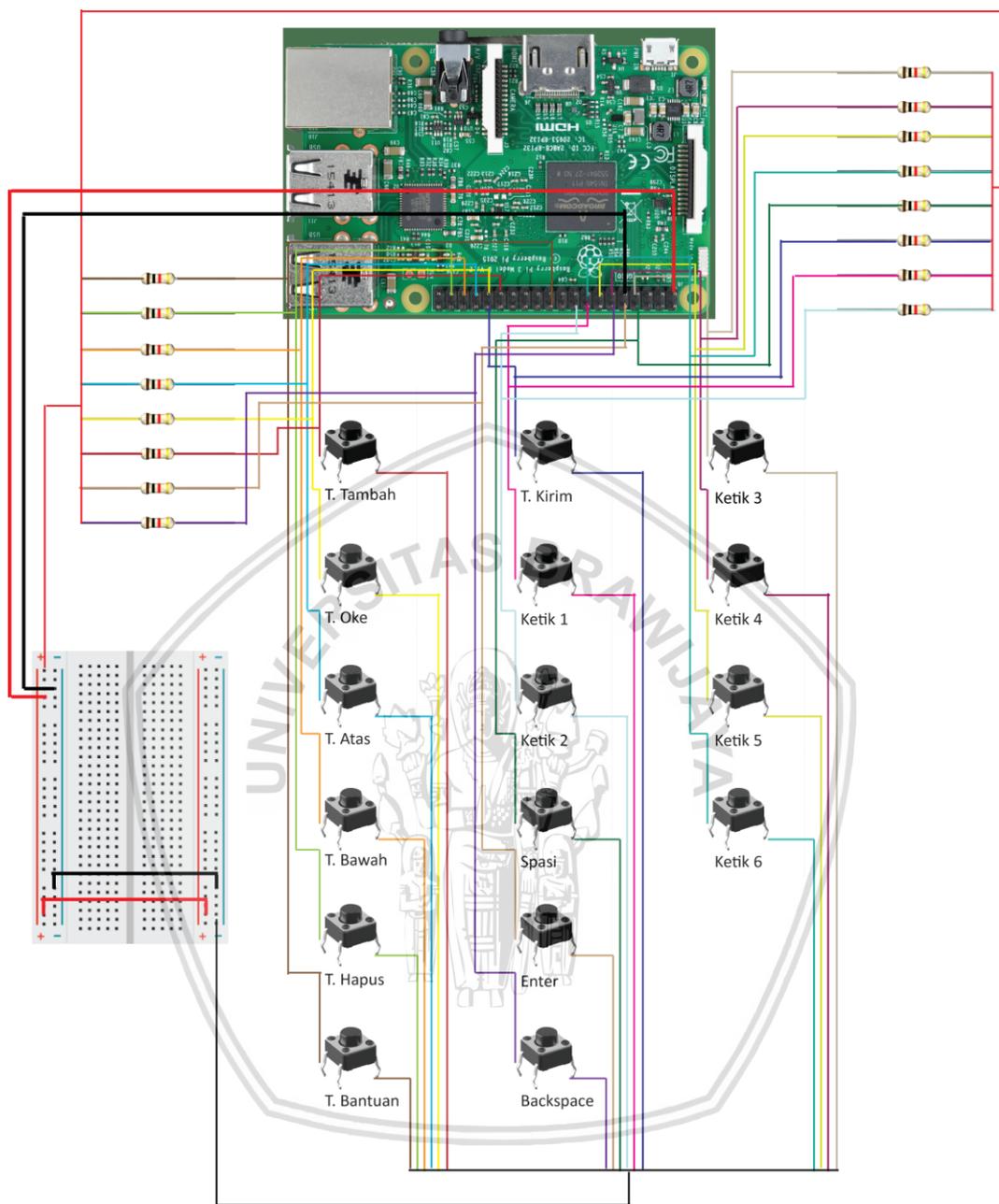
Gambar 5. 8 Desain *Push Button* Panah Atas dan Bawah

5.5 Perancangan

5.5.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai proses yang berhubungan dengan desain perangkat keras dari sistem yang akan dibuat. Rangkaian elektronika harus dirakit sesuai dengan kebutuhan sistem agar mesin pencatat ini dapat berjalan dengan sesuai. Adapun gambar rangkaian pada perancangan perangkat keras ini ditunjukkan pada Gambar 5.9. Terdapat rangkaian *push button* yang berjumlah sebanyak 16 *button* dan terhubung dengan resistor yang memiliki hambatan sebesar 1k serta terhubung dengan pin yang telah tersedia pada Raspberry Pi. Penjelasan dari bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Push button* ketik 1 pada GPIO 23
2. *Push button* ketik 2 pada GPIO 24
3. *Push button* ketik 3 pada GPIO 4
4. *Push button* ketik 4 pada GPIO 17
5. *Push button* ketik 5 pada GPIO 27
6. *Push button* ketik 6 pada GPIO 22
7. *Push button* spasi pada GPIO 14
8. *Push button* *backspace* pada GPIO 15
9. *Push button* enter pada GPIO 18
10. *Push button* bantuan pada GPIO 25
11. *Push button* tambah pada GPIO 5
12. *Push button* panah atas pada GPIO 13
13. *Push button* panah bawah pada GPIO 19
14. *Push button* oke pada GPIO 6
15. *Push button* hapus pada GPIO 26
16. *Push button* kirim pada GPIO 12
17. VCC pada pin *Power* 3V
18. *Ground* pada pin GND



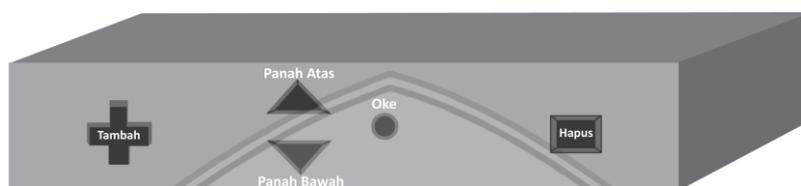
Gambar 5. 9 Rangkaian Keseluruhan Sistem Fungsi Ketik

5.5.2 Perancangan Desain Antarmuka Mesin Pencatat

Tahap ini akan digunakan untuk mendapatkan gambaran bagaimana alat akan dibuat nantinya. Desain antarmuka mesin pencatat ini dirancang dengan ukuran 26cmx17cmx5cm. Ukuran tersebut didasarkan pada konsep yang akan diterapkan pada alat ini yaitu dengan pola mengetik 10 jari. Sehingga dengan ukuran tersebut pengguna dapat lebih nyaman dalam mengetik. Kemudian pada pemilihan warna alat ini menggunakan warna hitam, hal tersebut dikarenakan pengguna adalah

pelajar dengan gangguan fungsi penglihatan, jadi fokus desain antarmuka ini lebih kepada bagaimana tata letak pada alat dapat mudah dipahami oleh pengguna. Bahan yang digunakan pada mesin pencatat ini yaitu akrilik, bahan tersebut digunakan agar mesin pencatat lebih kokoh.

Desain antarmuka pada perancangan mesin pencatat ini dibagi menjadi 4 bagian, yaitu desain antarmuka pada fungsi akses dokumen, desain antarmuka pada fungsi ketik, desain antarmuka pada fungsi bantuan dan desain antarmuka pada fungsi mengirim dokumen dan lubang *headset*. Gambar 5.10 merupakan perancangan desain pada fungsi akses dokumen.

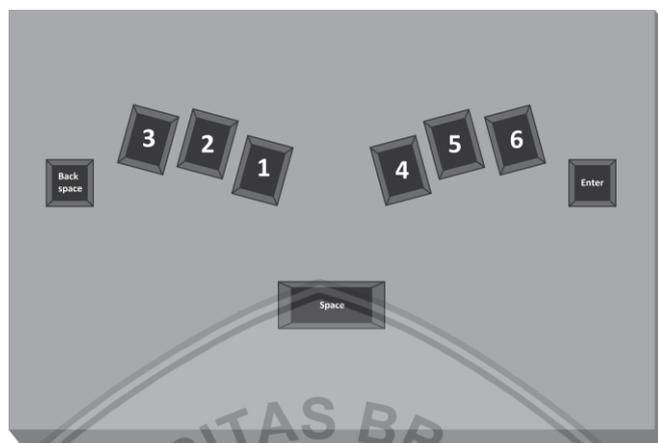


Gambar 5. 10 Perancangan Desain Pada Fungsi Akses Dokumen

Terlihat pada Gambar 5.10 bahwa desain antarmuka pada fungsi akses dokumen ini terdapat 5 *push button*. Bentuk *push button* yang digunakan pada alat ini disesuaikan dengan fungsi yang ada. Dalam penggunaannya, disabilitas tunanetra menggunakan indra peraba untuk mengakses alat ini. Sehingga pada setiap tombol yang digunakan, harus berbeda dan memiliki bentuk yang umum. Hal tersebut dimaksudkan agar pengguna dapat mudah menggunakannya. Seperti bentuk tambah pada *push button* tambah, bentuk tersebut digunakan pada fungsi menambah dokumen baru karena pada umumnya bentuk tambah akan mudah dikenali secara langsung bahwa tombol yang menggunakan bentuk tersebut sudah pasti untuk menambah. Kemudian pada dua *push button* dengan bentuk segitiga keatas dan segitiga kebawah, memiliki maksud bahwa tombol ini digunakan untuk mencari dokumen diatasnya maupun yang dibawahnya. Dua tombol tersebut akan dapat langsung dikenali oleh pengguna. Seperti pada umumnya tombol konfirmasi menggunakan bentuk bulat, oleh sebab itu pada alat ini untuk setiap tombol yang memiliki fungsi untuk konfirmasi menggunakan bentuk bulat. Dan yang terakhir, bentuk persegi panjang sebesar 1.9cmx1.4cm digunakan sebagai tombol hapus. Bentuk tombol ini tidak memiliki arti khusus, hanya saja diperlukan bentuk yang telah umum dan berbeda dengan tombol lainnya, agar pengguna dapat dengan mudah mengidentifikasi setiap tombol.

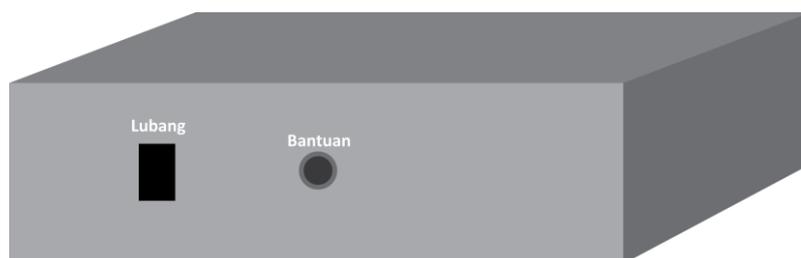
Selain bentuk pada setiap tombolnya, pada mesin pencatat ini juga memperhitungkan tata letak dalam pembuatan desainnya. Pengguna memaksimalkan penggunaan kedua tangannya untuk melakukan setiap *input* maka sebab itu penempatan tata letak tombol akses dokumen dibagi menjadi empat, yakni tombol tambah dan tombol panah atas serta panah bawah, pengguna dapat menggunakan tangan kanannya, peletakan tombol-tombol tersebut dirancang dengan maksud agar pengguna dapat dengan mudah membuat dokumen baru maupun mencari dokumen-dokumen yang diinginkan.

Sedangkan pada tangan sebelah kiri, pengguna dapat memberikan *input* berupa tombol oke dan tombol hapus dokumen yang memang fungsinya tidak sebanyak pada saat menggunakan tombol disebelah kanan. Desain antarmuka selanjutnya yaitu desain antarmuka fungsi ketik yang akan dijelaskan pada Gambar 5.11.



Gambar 5. 11 Perancangan Desain Pada Fungsi Ketik

Pada desain antarmuka fungsi ketik yang dijelaskan pada Gambar 5.11 bahwa desain mesin pencatat ini dirancang menggunakan bentuk persegi dan persegi panjang. Pada fungsi ketik ini tombol spasi memiliki ukuran yang lebih panjang sebesar 5.3cmx1.9cm dibandingkan dengan tombol-tombol lainnya. Bentuk persegi panjang dan juga tata letak yang berada dibawah tombol ketik ini disesuaikan dengan tombol spasi yang biasa digunakan keyboard-keyboard pada umumnya. Agar memiliki perbedaan dengan tombol *input* yang lain maka tombol *backspace* dan enter ini menggunakan bentuk persegi dengan ukuran 1.9cmx1.9cm. Masing-masing tombol tersebut, diletakkan pada sebelah kiri dan kanan dari tombol *input* karakter braille. Karena akan lebih mudah bagi pengguna nantinya untuk menggunakan dua tombol tersebut. Selanjutnya pada bagian tombol *6-multi touch* ini memiliki bentuk persegi panjang yang memanjang kebawah, dan peletakan tombolnya dibagi menjadi dua sisi. Pada sisi kiri terdapat tombol titik 1, 2, 3, lalu pada sisi kanan terdapat tombol titik 4, 5, 6. Dan jarak antara tombol pada masing-masing sisi ini memiliki jarak yang konsisten dan berdekatan. Posisi tombol *6-multi touch* ini diputar sebesar 15 derajat, dimana posisi tersebut merupakan posisi yang tepat untuk mengetik. Oleh sebab itu pengguna akan mudah membedakan antar fungsi masing-masing tombol pada fungsi ketik ini. Peletakan pada seluruh *input karakter* pada mesin pencatat ini menggunakan konsep mengetik dengan pola 10 jari. Sehingga nantinya dapat dengan mudah mengetik dokumen tanpa harus berpindah posisi tangan setiap pergantian *input* karakter. Berikut pada Gambar 5.12 menunjukkan desain untuk antarmuka fungsi bantuan.



Gambar 5. 12 Perancangan Desain Pada Fungsi Bantuan

Pada Gambar 5.12, desain antarmuka fungsi bantuan diletakkan pada sisi sebelah kiri dari mesin pencatat ini. Tombol bantuan diletakkan bersebelahan dengan kabel *power* agar pada saat memulai mesin pencatat, pengguna dapat dengan mudah mengakses tombol bantuan untuk mendengarkan bantuan tentang panduan penggunaan terlebih dahulu sebelum menggunakan fungsi-fungsi yang lain. Seperti pada umumnya tombol konfirmasi menggunakan bentuk bulat, oleh sebab itu pada alat ini untuk setiap tombol yang memiliki fungsi untuk konfirmasi menggunakan bentuk bulat.

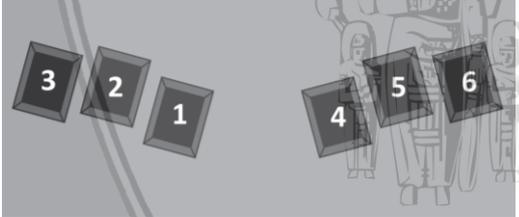
Bagian terakhir dari perancangan desain antarmuka pada mesin pencatat ini adalah desain pada fungsi mengirim dokumen dan *port headset*. Desain pada fungsi ini terletak pada sisi sebelah kanan dari alat ini, dengan maksud agar pengguna dapat dengan mudah menancapkan flashdisk menggunakan tangan kanan. Tombol untuk mengirim diletakkan berdekatan dengan *port USB* agar mudah saat mengirim dokumen. Agar tidak kesusahan dalam mencari lubang *headset*, maka peletakannya juga dibuat tidak jauh dari tombol mengirim dokumen. *Headset* pada alat ini tidak dapat dilepas dikarenakan alat ini tidak *support* penggunaan *speaker*. Seperti pada umumnya tombol konfirmasi menggunakan bentuk bulat, oleh sebab itu pada alat ini untuk setiap tombol yang memiliki fungsi untuk konfirmasi menggunakan bentuk bulat. Adapun gambar yang telah dirancang pada desain fungsi mengirim dokumen dan lubang *headset* digambarkan pada Gambar 5.13.



Gambar 5. 13 Perancangan Desain Pada Fungsi Mengirim Dokumen dan Lubang *Headset*

Pada keseluruhan penjelasan perancangan desain antarmuka mesin pencatat, berikut pada Tabel 5.1 akan dijelaskan mengenai kegunaan dan penggunaan dari masing-masing input.

Tabel 5. 1 Kegunaan dan Penggunaan *Input* Mesin Pencatat

No	<i>Input</i>	Kegunaan dan penggunaan
1		Untuk menambah dokumen atau membuat dokumen baru sebelum mulai mengetik isi sebuah dokumen
2		Untuk mencari dokumen yang telah tersimpan di dalam mesin pencatat
3		Untuk konfirmasi oke, seperti menyimpan nama dokumen, menyimpan dokumen, masuk ke dalam dokumen
4		Untuk menghapus dokumen yang telah tersimpan sebelumnya
5		Merupakan tombol ketik yang akan digunakan untuk mengetik nama dokumen maupun isi dokumen. 6 <i>multi-touch</i> tersebut merupakan kombinasi dari huruf braille. Apabila menekan tombol 1 dan 2 secara bersamaan maka akan menampilkan <i>output</i> huruf "B"
6		Untuk menghapus karakter terakhir yang diinputkan
7		Untuk memberikan spasi antar kata

No	Input	Kegunaan dan penggunaan
8		Untuk memberikan baris baru pada paragraf yang dibuat
9		Port headset untuk mendengarkan suara pada alat, sedangkan port USB digunakan untuk menancapkan flashdisk. Kemudian pada tombol kirim untuk mengirim seluruh dokumen yang tersimpan
10		Untuk mendengarkan panduan penggunaan alat

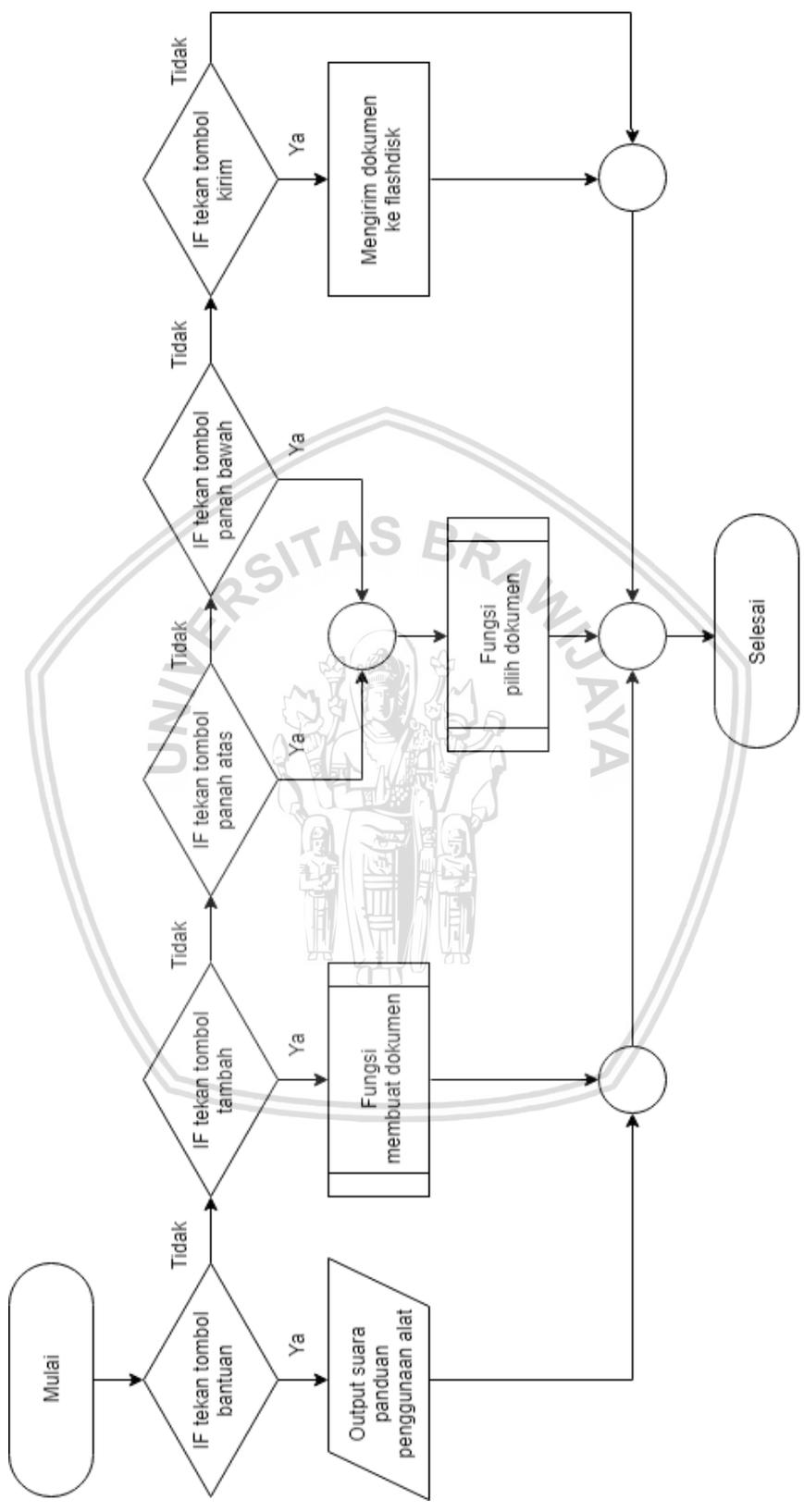
5.5.3 Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini bertujuan agar alat yang dibuat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan perancangan mesin pencatat ini yaitu Raspbian yang merupakan sistem operasi dari Raspberry Pi selain itu perangkat lunak yang digunakan adalah pycharm open source IDE yang digunakan untuk membuat program yang nantinya akan dieksekusi oleh Raspberry Pi. Bahasa pemrograman yang digunakan pada penelitian ini yakni menggunakan bahasa Python. Untuk sesi remote pada dekstop menggunakan aplikasi VNC Viewer dengan menggunakan koneksi LAN. Dimulai dari mendefinisikan *library* dan *variable* kemudian membuat setiap fungsi pada mesin pencatat serta membuat program sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5.5.3.1 Flowchart Sistem

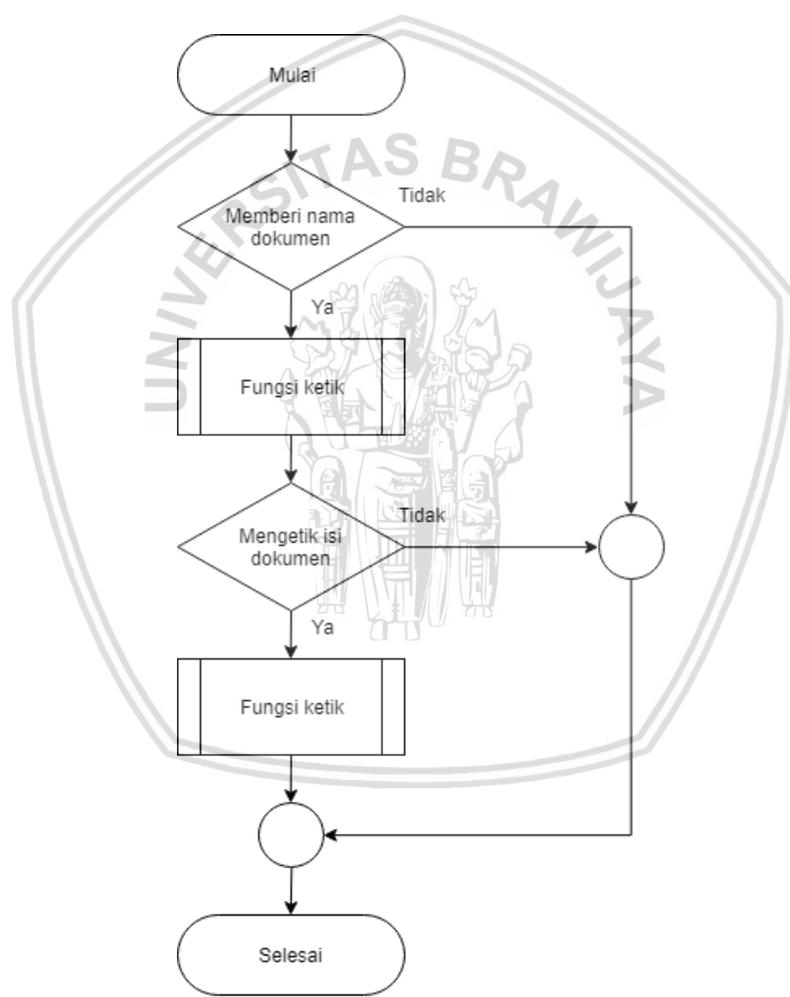
Mesin pencatat ini merupakan sebuah alat yang dibuat untuk penyandang disabilitas tunanetra agar dapat memudahkan pengguna dalam mencatat. Gambar 5.14 merupakan flowchart dari sistem pada alat ini.





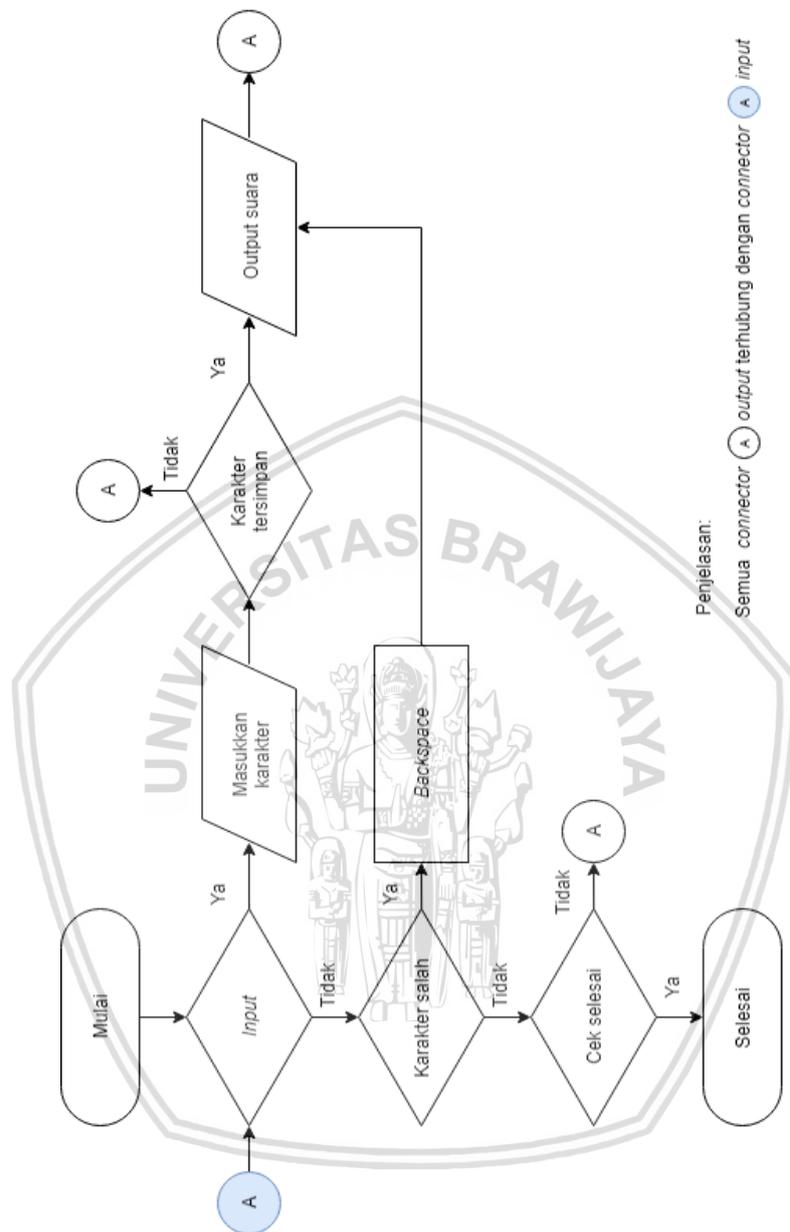
Gambar 5. 14 Flowchart Keseluruhan Sistem

Terlihat pada Gambar 5.14, dijelaskan pada flowchart keseluruhan sistem tersebut bahwa sistem ini dapat dimulai dari menekan *button* bantuan, *button* menambah dokumen, *button* panah atas ataupun panah bawah, serta *button* kirim dokumen secara acak sesuai dengan kebutuhan. Saat memilih *button* bantuan maka alat akan mengeluarkan output suara panduan penggunaan mesin pencatat. Kemudian menekan *button* tambah akan masuk ke fungsi menambah dokumen, lalu menekan *button* panah atas atau panah bawah maka akan masuk pada fungsi pilih dokumen, dan menekan *button* kirim maka dokumen akan ter-*copy* ke *flashdisk*. Selanjutnya fungsi membuat dokumen baru akan dijelaskan pada flowchart Gambar. 5.15.



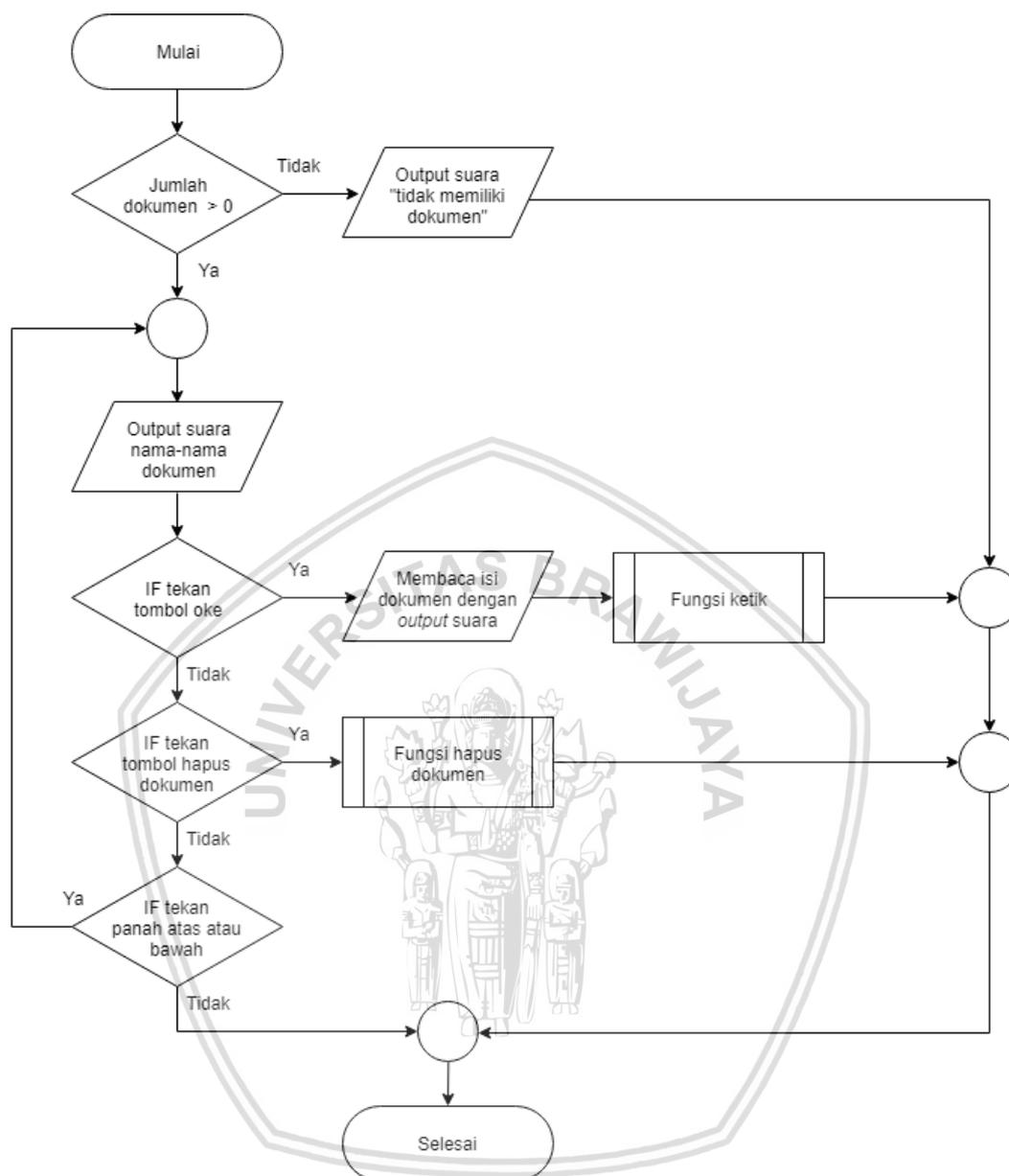
Gambar 5. 15 Flowchart Membuat Dokumen

Pada Gambar 5.15 dapat dilihat bahwa untuk menambah dokumen pengguna membuat nama dokumen terlebih dahulu dan kemudian masuk ke dokumen untuk mengetik isi dokumen. Untuk membuat nama maupun mengetik, sistem akan masuk pada fungsi ketik yang akan dijelaskan pada flowchart Gambar 5.16.



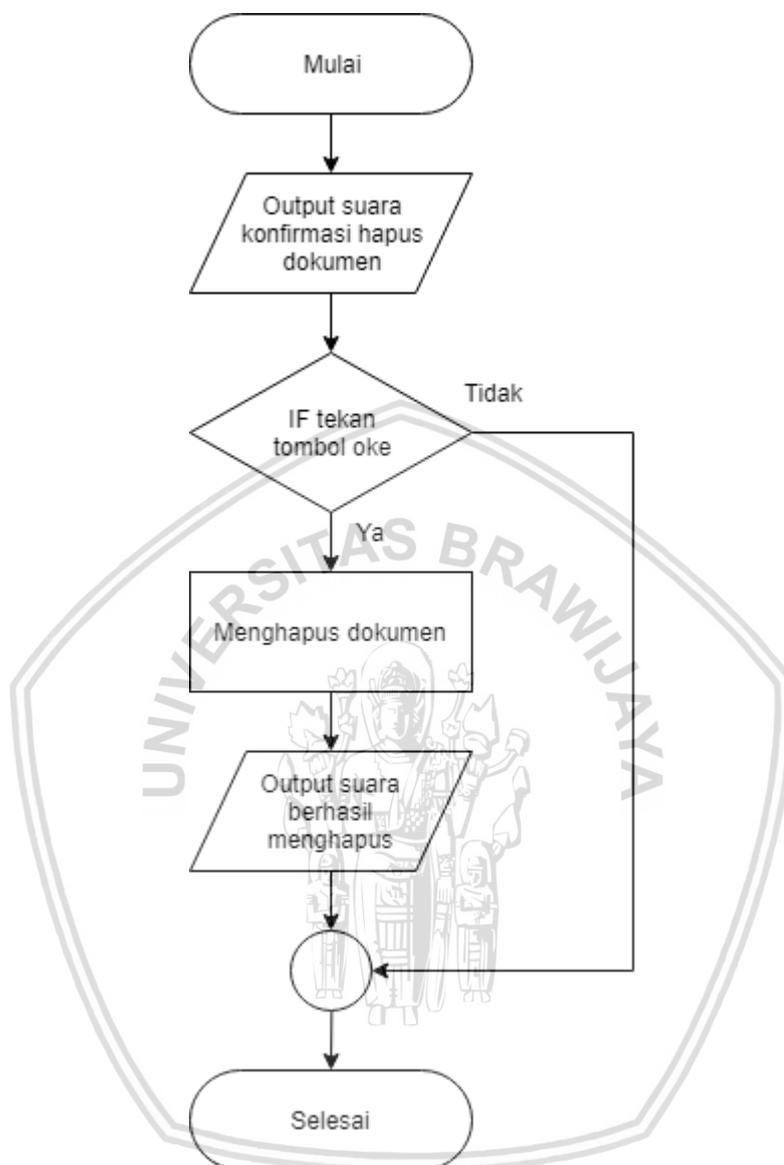
Gambar 5. 16 Flowchart Fungsi Ketik

Pada flowchart Gambar 5.16, dapat dilihat bahwa untuk memulai pengguna dapat memasukkan *input button* 6 titik yang membentuk karakter kombinasi huruf braille. Pada saat pengguna melakukan *input* karakter maka akan tersimpan pada dokumen. Selain itu, pengguna juga dapat mengoreksi kesalahan dengan menghapus karakter terakhir yang disertai dengan *output* suara karakter yang dihapus. Selanjutnya yakni flowchart pilih dokumen yang akan dijelaskan pada Gambar 5.17.



Gambar 5. 17 Flowchart Pilih Dokumen

Fungsi selanjutnya yakni fungsi pilih dokumen, dapat dilihat pada Gambar 5.17 apabila pengguna menekan *button* panah atas atau panah bawah pada saat belum memiliki dokumen sama sekali maka akan menampilkan *output* suara bahwa sedang tidak memiliki dokumen. Pada saat alat sudah memiliki dokumen yang tersimpan sebelumnya, pengguna dapat mengaksesnya dengan menekan *button* panah atas atau panah bawah dengan *output* suara nama-nama dokumen. Jika ingin membaca isi dokumen pengguna menekan *button* oke, jika menghapus dokumen pengguna menekan *button* hapus dokumen. Fungsi terakhir yaitu fungsi menghapus dokumen yang dijelaskan pada Gambar 5.18.



Gambar 5. 18 Flowchart Menghapus Dokumen

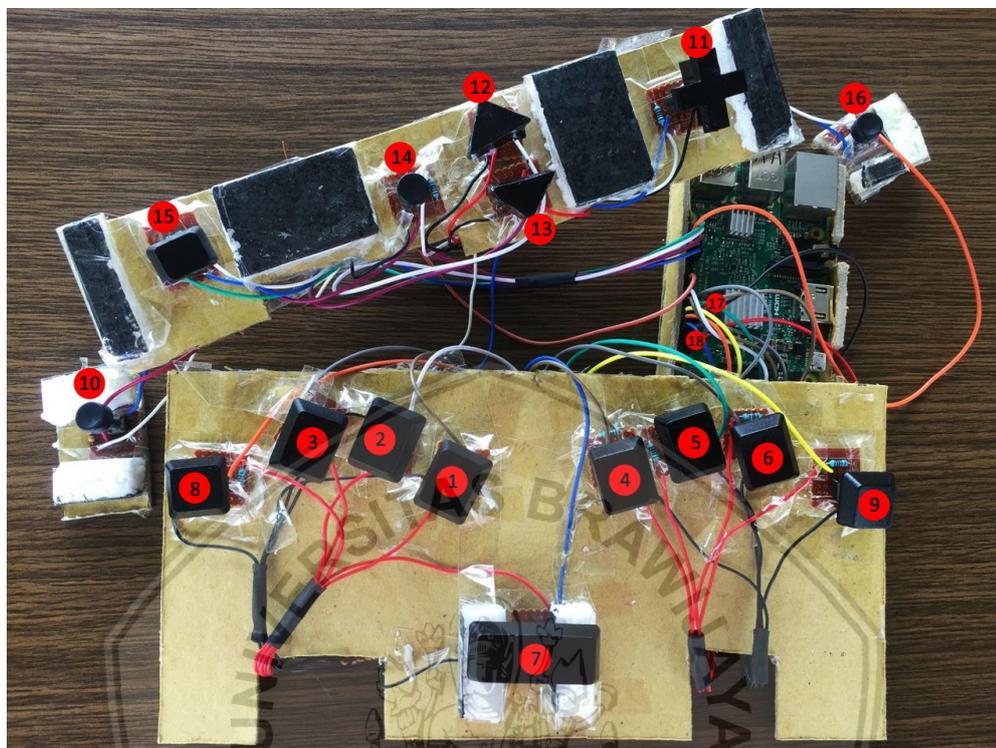
Selanjutnya flowchart menghapus dokumen pada Gambar 5.18 yakni sistem akan menanyakan konfirmasi untuk yakin menghapus dokumen atau tidak, apabila pengguna yakin ingin menghapus maka pengguna menekan *button* oke dan menampilkan *output* suara berhasil menghapus dokumen.

5.6 Implementasi Rangkaian

5.6.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi pada alat mesin pencatat ini disesuaikan dengan perancangan yang telah dibuat pada sebelumnya. Detail rangkaian telah dijelaskan pada sub

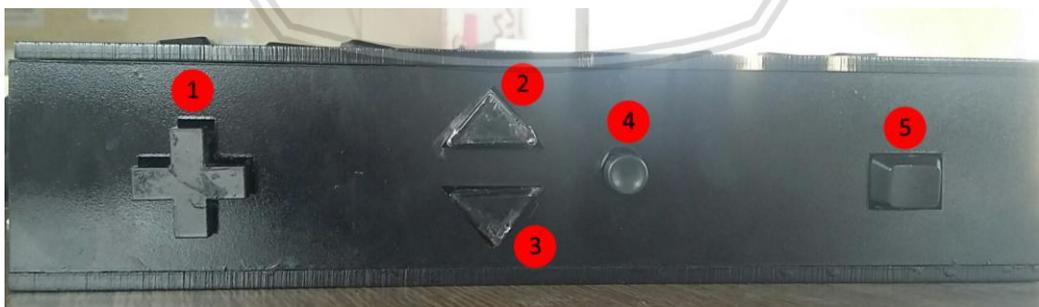
bab tentang perancangan perangkat keras. Adapun implementasi perangkat keras tersebut dapat digambarkan pada Gambar 5.19.



Gambar 5. 19 Implementasi Rangkaian Pada Perangkat Keras

5.6.2 Implementasi Desain Antarmuka Mesin Pencatat

Implementasi desain pada alat ini dimulai dari pemasangan semua komponen elektronika yang dimasukkan kedalam alat. Casing yang digunakan pada alat ini yaitu berbahan akrilik. Pada Gambar 5.20 akan dijelaskan mengenai implementasi dari mesin pencatat pada bagian fungsi akses dokumen.



Gambar 5. 20 Implementasi Pada Fungsi Akses Dokumen

Terlihat pada Gambar 5.20 bahwa dalam implementasinya mesin pencatat ini sesuai dengan yang telah dirancang pada sebelumnya. Kelima *push button* tersebut diimplementasikan berdasarkan desain untuk membuat dokumen, mencari dokumen, menghapus dokumen serta untuk melakukan konfirmasi. Penjelasan dari bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Push button* tambah
2. *Push button* panah atas
3. *Push button* panah bawah
4. *Push button* konfirmasi oke
5. *Push button* hapus dokumen



Gambar 5. 21 Implementasi Pada Fungsi Ketik

Implementasi selanjutnya yaitu pada fungsi ketik. Pada Gambar 5.21, digambarkan bahwa apa yang telah dirancang sebelumnya dapat diimplementasikan dengan baik yaitu sesuai perancangan dengan menggunakan konsep pola mengetik 10 jari. Penjelasan dari bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Push button* titik 1
2. *Push button* titik 2
3. *Push button* titik 3
4. *Push button* titik 4
5. *Push button* titik 5
6. *Push button* titik 6
7. *Push button* spasi
8. *Push button* hapus karakter
9. *Push button* enter



Gambar 5. 22 Implementasi Pada Fungsi Bantuan

Selanjutnya pada Gambar 5.22, implementasi alat mesin pencatat ini berdasarkan fungsi bantuan. Tata letak *push button* ini bersebelahan dengan kabel *power*. Penjelasan dari bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Power supply (powerbank)*
2. *Push button* bantuan



Gambar 5. 23 Implementasi Pada Fungsi Mengirim Dokumen

Dan implementasi yang terakhir digambarkan oleh Gambar 5.23 yaitu berdasarkan fungsi mengirim dokumen dan port *headset*. Peletakan port USB dan *push button* yang berdekatan diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam mengirim dokumen dengan cepat. Penjelasan dari bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Port headset*
2. *Port USB*
3. *Push button* kirim dokumen

5.6.3 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi yang terakhir yaitu implementasi pada perangkat lunak. Pada tahap ini dibuat pengkodean program untuk dapat melakukan fungsi mencatat sesuai yang diharapkan oleh pengguna. Untuk detail kode program, dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini merupakan sebagian kode program dari masing-masing fungsi pada mesin pencatat:

1. Kode program inialisasi pin GPIO yang digunakan

Tabel 5. 2 Inialisasi Pin GPIO

1	GPIO.setmode(GPIO.BCM)
2	GPIO.setup(23, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
3	GPIO.setup(24, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
4	GPIO.setup(4, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
5	GPIO.setup(17, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
6	GPIO.setup(27, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
7	GPIO.setup(22, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
8	GPIO.setup(14, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
9	GPIO.setup(15, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
10	GPIO.setup(18, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
11	GPIO.setup(5, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
12	GPIO.setup(6, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
13	GPIO.setup(13, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
14	GPIO.setup(19, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
15	GPIO.setup(26, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
16	GPIO.setup(25, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
17	GPIO.setup(12, GPIO.IN,pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

Dapat dilihat pada Tabel 5.2, pada baris 1 sampai 17 merupakan kode program untuk inialisasi pin GPIO pada Raspberry Pi. Pada pin 23 sampai pin 18 untuk *push button* yang digunakan pada fungsi ketik. Kemudian pin GPIO pada pin 5 sampai pin 26 digunakan oleh *push button* untuk mengakses dokumen, lalu pin 25 dan pin 12 digunakan oleh *push button* untuk bantuan dan mengirim dokumen.

2. Kode program membuat dokumen baru

Tabel 5. 3 Kode Program Membuat Dokumen Baru

1	openfile = open("rename.txt", "r+")
2	filename = openfile.readline()
3	namafile = ("/home/pi/skripsi/datafile/" + filename + ".txt")
4	createfile = open(namafile, "w+")
5	
6	insertlist = open("listfile.txt", "a+")
7	insertlist.writelines(filename + "\n")
8	
9	insertlist.seek(0)
10	files = []
11	for line in insertlist:
12	files.append(line)
13	
14	sortedfile = sorted(files)
15	filesorted = open("sortedlistfile.txt", "w+")
16	for item in sortedfile:
17	filesorted.write("%s" % item)

Dapat dilihat pada Tabel 5.3, pada kode program baris 1 pengguna mengetikkan nama dokumen, lalu nama tersebut ditampung sementara pada rename.txt. Pada baris 2 sampai 4 merupakan program untuk membuat filenya sesuai nama yang diketikkan. pada baris 6 sampai 7 nama-nama yang telah dibuat tersebut dimasukkan satu-persatu ke dalam listfile secara tidak terurut. baris 9 sampai 12

program membuat array untuk mengurutkan nama-nama dokumen. kemudian pada baris 14 sampai 17 nama-nama file tersebut diurutkan dan disimpan pada `sortedlistfile.txt`.

3. Kode Program Fungsi Ketik

Tabel 5. 4 Sebagian Kode Program Fungsi Ketik

1	<code>if (a == False and b == False and c == False and d == False</code>
2	<code>and e == False and f == False):</code>
3	<code> print("=")</code>
4	<code> f = open(namafile, 'a')</code>
5	<code> f.write('=')</code>
6	<code> os.system('espeak -vid+f3 -s150 "sama dengan" -a900</code>
7	<code>2>/dev/null')</code>
8	<code> f.close()</code>
9	<code>elif (a == False and b == False and d == False and e == False</code>
10	<code>and f == False):</code>
11	<code> print("]")</code>
12	<code> f = open(namafile, 'a')</code>
13	<code> f.write(']')</code>
14	<code> os.system('espeak -vid+f3 -s150 "kurung siku tutup" -</code>
15	<code>a900 2>/dev/null')</code>
16	<code> f.close()</code>

Dapat dilihat pada Tabel 5.4, pada baris 1 sampai 2 apabila input a,b,c,d,e,f ditekan bersamaan dan bernilai false. Pada baris 3 sampai 5 program akan menuliskan karakter ("="). Lalu pada baris 6 sampai 7 menghasilkan output suara "sama dengan" dan baris 8 menutup file f. Pada baris 9 sampai 10 apabila input a,b,d,e,f ditekan bersamaan dan bernilai false. Pada baris 11 sampai 13 program akan menuliskan karakter ("]"). Lalu pada baris 14 sampai 15 menghasilkan output suara "kurung siku tutup" dan baris 16 menutup file f

4. Kode Program Fungsi *Backspace*

Tabel 5. 5 Kode Program Menghapus Karakter

1	<code>elif (backspace == False):</code>
2	<code> print(' \b ')</code>
3	<code> hapus = ''</code>
4	<code> f = open(namafile, 'r+')</code>
5	<code> for line in f:</code>
6	<code> hapus = line.strip()[-1]</code>
7	<code> print (hapus)</code>
8	<code> if hapus == ",":</code>
9	<code> hapus = "koma"</code>
10	<code> elif hapus == " ":</code>
11	<code> hapus = "spasi"</code>
12	<code> </code>
13	<code> f.close()</code>
14	<code> f = open(namafile, 'rb+')</code>
15	<code> f.seek(-1, os.SEEK_END)</code>
16	<code> f.truncate()</code>
17	<code> os.system('espeak -vid+f3 -s150 "menghapus ' + hapus +</code>
18	<code>'" -a900 2>/dev/null')</code>

Dapat dilihat pada Tabel 5.5, pada baris 1 apabila kondisi backspace ditekan, maka pada baris 2 sampai 3 hapus variable string. Pada baris 4 program membuka dokumen dan membaca isinya lalu pada baris 5 sampai 7 program menghapus dengan memberikan nilai -1 untuk mengetahui karakter terakhir yang di input oleh pengguna. Selanjutnya pada baris program 8 sampai 11 akan mendapatkan kondisi apabila karakter terakhir tersebut adalah tanda (,) koma serta spasi maka pada baris 13 sampai 16 program akan menghapus karakter koma dan spasi. Pada baris 17 sampai 18 menampilkan output suara karakter yang telah dihapus.

5. Kode Program Fungsi Pilih Dokumen

Tabel 5. 6 Kode Program Pilih Dokumen

```

1  . . . . .
2  if jumlahFile == 0:
3      os.system('espeak -vid+m3 -s100 "anda tidak memiliki
4  dokumen" -a900 2>/dev/null')
5      return
6  else:
7      exist = 1
8      if (isStart == 0):
9          if (tomboldown == False or tombolup == False):
10         . . . . .
11         . . . . .
12         . . . . .
13         os.system('espeak -vid+m3 -s100 "anda berada
14         pada dokumen' + noEnterList[0] + '" -a900 2>/dev/null')
15         isStart = 1
16         while (tombolup == False):
17             tombolup = GPIO.input(13)
18         while (tomboldown == False):
19             tomboldown = GPIO.input(19)
20         return
21     elif (isStart == 1 or isStart == 2):
22         if (oke == False):
23             a = 3
24             while (oke == False):
25                 oke = GPIO.input(6)
26         if (tombolup == False):
27             while (tombolup == False):
28                 tombolup = GPIO.input(13)
29                 a = 1
30         if (tomboldown == False):
31             while (tomboldown == False):
32                 tomboldown = GPIO.input(19)
33                 a = 2
34
35         if (a == 1):
36             if (i != 0):
37                 i -= 1
38             else:
39                 i = jumlahFile - 1
40         if (a == 2):
41             if (i == (jumlahFile - 1)):
42                 i = 0

```

43	else:
44	i += 1
45	if (a == 3):
46	isDelete = False

Dapat dilihat pada Tabel 5.6, pada baris 1 sampai 2 jika jumlah file saat ini tidak ada maka pada baris 3 sampai 5 sistem memberikan output bahwa pada saat ini pengguna belum memiliki dokumen. Kemudian pada baris 6 sampai 9 menunjukkan apabila pengguna memiliki dokumen dan menekan tombol atas dan bawah maka pada baris 13 sampai 14 sistem akan memberikan output suara pada setiap nama dokumen. Pada baris 15 sampai 20 kondisi selama pengguna menekan tombol keatas atau kebawah. Lalu pada baris 21 sampai 34 merupakan kondisi pada saat fungsi pilih dokumen dipanggil melalui fungsi hapus maka pada baris 35 sampai 46 akan mengeluarkan *output* suara berupa nama dokumen yang berlokasi dibawah *list* dari dokumen yang dihapus.

6. Kode Program Fungsi Hapus Dokumen

Tabel 5. 7 Kode Program Menghapus Dokumen

1	if(isStart == 1):
2	strreplaced =
3	namafilename.replace('/home/pi/skripsi/datafile/', '').replace('
4	.txt', '')
5	os.system('espeak -vid+m3 -s100 "Apakah anda yakin
6	ingin menghapus ' + strreplaced + '" -a900 2>/dev/null')
7	isDelete = True
8	isStart = 2
9	return
10	else:
11	if(isDelete):
12	try:
13	os.remove(namafilename)
14	except OSError:
15	pass
16	
17	strnew =
18	namafilename.replace('/home/pi/skripsi/datafile/', '').replace('
19	.txt', '')
20	
21	os.system('espeak -vid+m3 -s100 "berhasil menghapus
22	' + strnew + '" -a900 2>/dev/null')
23	
24
25	
26	if (i == (jumlahFile - 1)):
27	i = 0
28	pilihFile()
29	else:
30	pilihFile()
31	else:
32	isStart =1
33	return

Dapat dilihat pada Tabel 5.7, pada baris 1, jika kondisi memenuhi maka pada baris 2 sampai 4 lakukan replace untuk menghapus (.txt) pada nama dokumen. Pada baris 5 sampai 6 sistem akan mengeluarkan suara konfirmasi hapus dokumen. Lalu pada baris 7 sampai 9 jika memenuhi kondisi tersebut maka return. Pada baris 10 sampai 16 sistem melakukan hapus dokumen yang dimaksud. Dan pada baris 17 sampai 20 program kembali melakukan replace. Baris 21 sampai 22 program memberikan output bahwa dokumen berhasil dihapus. Selanjutnya pada baris 26 sampai 30 apabila yang dihapus adalah dokumen pada urutan paling akhir maka setelah dihapus, sistem akan menampilkan dokumen pertama. Pada baris 31 sampai 33 jika memenuhi kondisi tersebut sistem melakukan return.

7. Kode Program Fungsi Mengirim Dokumen

Tabel 5. 8 Kode Program Mengirim Dokumen

```

1  fromDirectory = "/home/pi/skripsi/datafile/"
2  toDirectory = ""
3  while (tKopi == False):
4      tKopi = GPIO.input(12)
5      output = subprocess.Popen("lsblk", stdout=subprocess.PIPE,
6      shell=True)
7      for out in output.communicate()[0].split():
8          if b'/media/' in out:
9              if not b'/media/pi/SETTINGS4' in out:
10                 toDirectory = out
11                 print(out)
12  toDirectory = str(toDirectory, 'utf-8')
13  toDirectory.replace("b'", "'")
14  toDirectory = toDirectory + "/datafile/"
15  copy_tree(fromDirectory, toDirectory, update=1, verbose=1)
16  os.system('espeak -vid+m3 -s100 "copy dokumen berhasil" -
17  a900 2>/dev/null')
```

Dapat dilihat pada Tabel 5.8, pada baris 1 sampai 4 merupakan *path* dari dokumen yang akan di *copy* nantinya, kemudian pada baris 5 sampai baris 11 merupakan kode untuk mendapatkan *path* dari *flashdisk*. Pada baris 12 sampai 14 adalah kode program untuk merubah byte menjadi string, dan kemudian membuat folder baru dengan nama datafile. Lalu pada baris 15 sistem akan menjalankan fungsi mengirim dokumen. Baris 16 sampai 17 akan menampilkan *output* suara espeak bahwa dokumen telah berhasil dikirim.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab selanjutnya ini akan membahas mengenai pengujian dan analisis dari sistem yang telah diujikan. Tujuan dari pengujian dan analisis ini yaitu agar dapat mengetahui keberhasilan dari mesin pencatat ini.

6.1 Pengujian dan Analisis

Terdapat beberapa tahap dalam melakukan pengujian terhadap mesin pencatat ini, yakni yang pertama adalah pengujian fungsionalitas alat, tahap yang kedua yaitu pengujian durasi setiap fungsi pada alat dan kemudian pengujian terhadap usability alat dengan 10 responden mahasiswa penyandang disabilitas tunanetra serta yang terakhir adalah tahap saran dari pengguna.

6.2 Pengujian Fungsional Alat

Pengujian fungsionalitas alat dilakukan pada *push button* yang terdapat pada alat ini, dengan bertujuan untuk memastikan apakah *push button* ini sesuai fungsinya dengan baik yaitu sebagai input yang digunakan oleh *user*. Kesesuaian hasil *input* tersebut dapat diamati pada serial monitor.

6.2.1 Pengujian Dan Analisis Kinerja *Push Button*

1. Tujuan

Bertujuan untuk memastikan bahwa *push button* pada alat ini dapat sesuai dengan fungsionalitasnya dan dapat menghasilkan *input* yang sesuai serta dapat berjalan dengan baik pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. *Push button*
- c. Kabel USB
- d. Kabel LAN
- e. *Headset*
- f. *Powerbank*
- g. Laptop

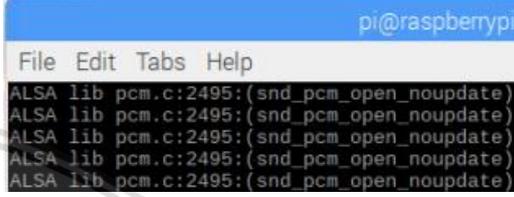
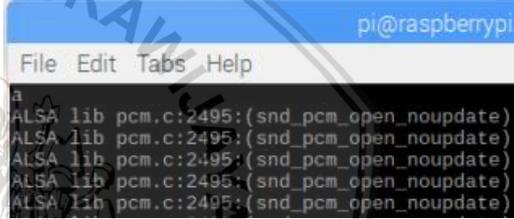
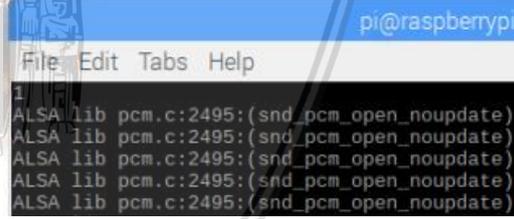
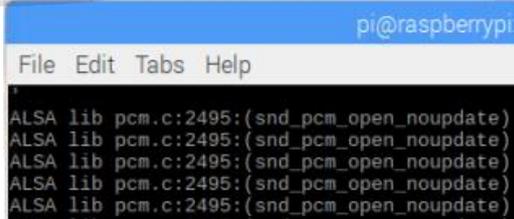
3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang headset ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan laptop menggunakan kabel LAN.
- d. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- e. Upload program mesin pencatat.
- f. Menekan *push button* yang ada pada alat ini satu-persatu.
- g. Mengamati kesesuaian hasil output dan input pada serial monitor apakah sesuai atau tidak.

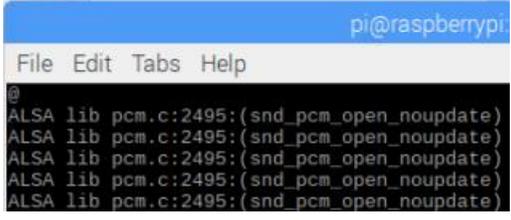
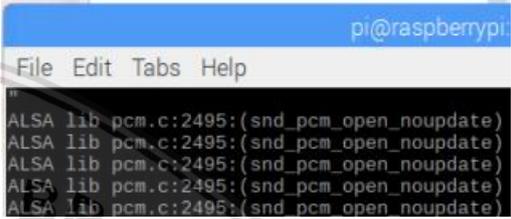
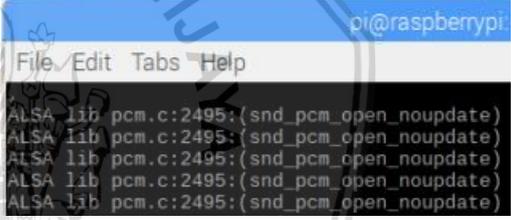
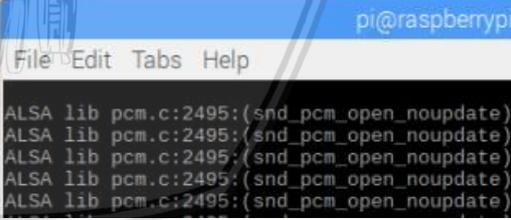
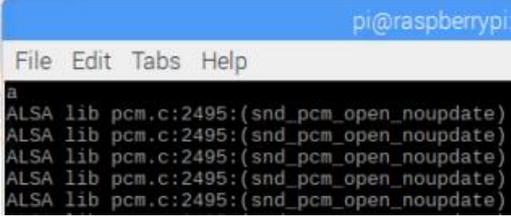
4. Hasil

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian fungsionalitas alat maka hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.1.

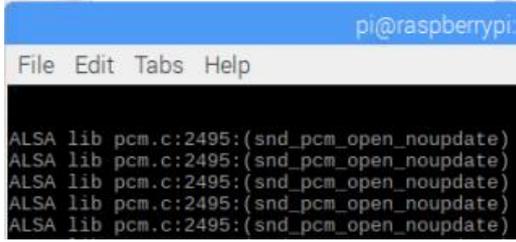
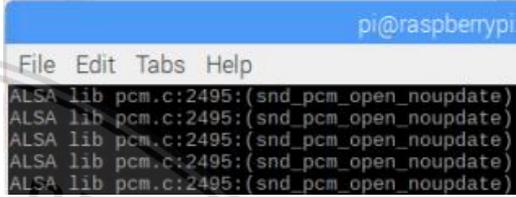
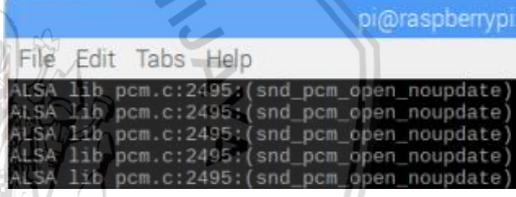
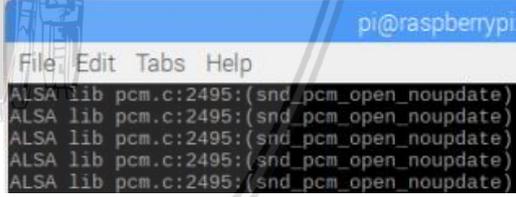
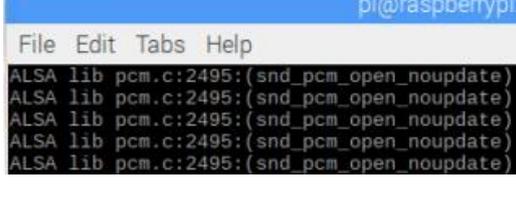
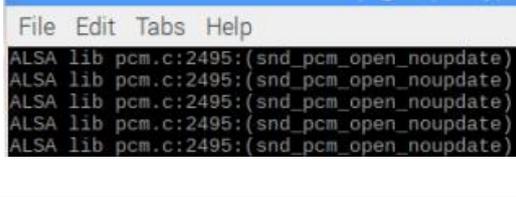
Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Fungsionalitas *Push Button*

No	Input <i>push button</i> saat ditekan	Pengamatan hasil pada serial monitor
1	<p><i>Push button</i> bantuan</p> 	
2	<p><i>Push button</i> ketik titik 1</p> 	
3	<p><i>Push button</i> ketik titik 2</p> 	
4	<p><i>Push button</i> ketik titik 3</p> 	

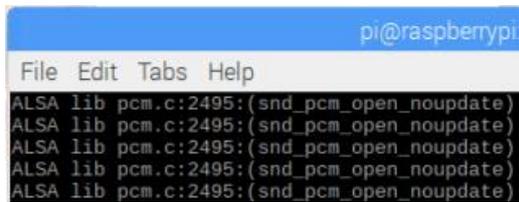


No	Input <i>push button</i> saat ditekan	Pengamatan hasil pada serial monitor
5	<p><i>Push button</i> ketik titik 4</p> 	
6	<p><i>Push button</i> ketik titik 5</p> 	
7	<p><i>Push button</i> ketik titik 6</p> 	
8	<p><i>Push button</i> spasi</p> 	
9	<p><i>Push button</i> <i>backspace</i></p> 	



No	Input <i>push button</i> saat ditekan	Pengamatan hasil pada serial monitor
10	<p><i>Push button</i> enter</p> 	
11	<p><i>Push button</i> tambah</p> 	
12	<p><i>Push button</i> panah atas</p> 	
13	<p><i>Push button</i> panah bawah</p> 	
14	<p><i>Push button</i> oke</p> 	
15	<p><i>Push button</i> hapus dokumen</p> 	



No	Input <i>push button</i> saat ditekan	Pengamatan hasil pada serial monitor
16	<p><i>Push button</i> kirim dokumen</p> 	 <pre> pi@raspberrypi File Edit Tabs Help ALSA lib pcm.c:2495:(snd_pcm_open_noupdate) </pre>

5. Analisis

Terlihat dari hasil pengamatan pada serial monitor pada tabel 6.1 dapat menunjukkan bahwa *push button* memberikan *output* yang sesuai dengan *input* yang dilakukan dan bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan.

6.3 Pengujian Durasi Setiap Fungsi Pada Alat

Pada tahap ini akan diujikan beberapa hal yang terkait dengan durasi setiap fungsi pada alat. Berikut beberapa hal tersebut ditunjukkan pada tabel 6.2.

Tabel 6. 2 Pengujian Durasi Setiap Fungsi Pada Alat

No	Kebutuhan	Tujuan	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
1	Uji fungsi mendengarkan bantuan penggunaan	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>button</i> bantuan dan dapat mengetahui letak <i>button</i> bantuan	Pengguna mengetahui letak <i>button</i> bantuan dan dapat mendengarkan panduan penggunaan alat	Pengguna berhasil mendengarkan panduan penggunaan
2	Uji fungsi membuat dokumen baru	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>button</i> tambah dan dapat membuat dokumen baru	Pengguna dapat membuat dokumen baru dengan menulis nama dokumen dengan nama tertentu	Pengguna berhasil membuat dokumen baru dengan nama coba



No	Kebutuhan	Tujuan	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
3	Uji fungsi <i>backspace</i>	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>button backspace</i> dan dapat menghapus karakter terakhir	Pengguna dapat menghapus karakter terakhir	Berhasil menghapus dan menampilkan <i>output</i> suara sesuai dengan karakter terakhir yang dihapus
4	Uji fungsi ketik	Memastikan pengguna mengetahui urutan <i>button</i> kombinasi braille dan menghitung rata-rata durasi pengguna mengetik kalimat	Pengguna berhasil mencatat sebuah kalimat	Pengguna berhasil mencatat kalimat budi suka bakso
5	Uji fungsi menyimpan dokumen	Memastikan pengguna dapat menyimpan dokumen	Pengguna berhasil menyimpan dokumen	Pengguna dapat menyimpan dokumen dengan sukses
6	Uji fungsi mencari dokumen	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>button</i> panah atas dan bawah serta dapat mencari dokumen tertentu	Pengguna dapat mencari dokumen tertentu dengan sukses	Pengguna berhasil mencari dokumen dengan nama coba

No	Kebutuhan	Tujuan	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
7	Uji fungsi menghapus dokumen	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>button</i> hapus dan dapat menghapus dokumen tertentu	Pengguna dapat menghapus sebuah dokumen	Pengguna dapat menghapus dokumen dengan nama coba
8	Uji fungsi mengirim dokumen	Memastikan pengguna mengetahui letak <i>port</i> flashdisk dan <i>button</i> kirim serta dapat mengirim dokumen	Pengguna dapat mancapkan flashdisk dan mengirim dokumen	Pengguna berhasil mengirim dokumen

6.3.1 Pengujian dan Analisis Fungsi Mendengarkan *Audio* Panduan Penggunaan Pada Mesin Pencatat

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menghitung durasi pengguna dalam mengetahui letak *button* bantuan dan mendengarkan bantuan penggunaan serta memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. *Push button*
- c. Kabel USB
- d. *Headset*
- e. *Powerbank*

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.

- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button* bantuan untuk mendengar *output* suara bantuan penggunaan
- g. Menekan *button* bantuan untuk mendengar *output* suara bantuan penggunaan.
- h. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- i. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi mendengarkan panduan penggunaan pada mesin pencatat didapatkan hasil seperti Tabel 6.3.

Tabel 6. 3 Hasil Pengujian *Button* Bantuan

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	IMW	1,92
2	TFK	2,12
3	IGN	1,15
4	SAK	1,41
5	AZS	1,65
6	PW	1,92
7	DDW	0,75
8	GNN	0,65
9	STA	4,06
10	NEN	1,49

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.3 dapat dilihat bahwa pengguna dapat menemukan *button* bantuan secara langsung dan sukses mendengar *output* suara penggunaan panduan alat. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menemukan *button* bantuan yakni rata-rata 1,71 detik.

6.3.2 Pengujian dan Analisis Fungsi Membuat Dokumen Baru

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menghitung durasi pengguna dalam membuat sebuah dokumen baru dan pemberian nama dokumen serta memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. *Push button*
- c. Kabel USB
- d. *Headset*
- e. *Powerbank*

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang headset ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan powerbank.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button* tambah untuk membuat dokumen baru.
- g. Menekan *button* tambah untuk membuat dokumen baru.
- h. Memberi nama dokumen dengan nama coba.
- i. Menyimpan nama dokumen dengan menekan *button* oke.
- j. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- k. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi membuat dokumen baru pada mesin pencatat didapatkan hasil seperti Tabel 6.4.

Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Membuat Dokumen

No	Pengguna	Nama dokumen yang dibuat	Durasi (detik)
1	IMW	Coba	24,1
2	TFK	Coba	15,46
3	IGN	Coba	16,29
4	SAK	Coba	24,53

No	Pengguna	Nama dokumen yang dibuat	Durasi (detik)
5	AZS	Coba	27,39
6	PW	Coba	18,86
7	DDW	Coba	12,13
8	GNN	Coba	15,41
9	STA	Coba	25,35
10	NEN	Coba	22,82

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.4 dapat dilihat bahwa pengguna sukses membuat dokumen baru dengan nama coba dan sukses menyimpan nama tersebut. Pengguna pada nomor 1, 4, 5, 9 dan 10 memiliki durasi lebih lama dari pada yang lain. Hal ini dikarenakan pengguna tersebut kurang memahami konsep braille dengan baik dan tidak terbiasa mengetik pada mesin tik. Durasi yang dibutuhkan pengguna dalam membuat dokumen baru sampai menyimpan nama dokumen yakni rata-rata 20,23 detik.

6.3.3 Pengujian dan Analisis Fungsi *Backspace*

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menghitung durasi pengguna dalam menghapus karakter terakhir dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. *Push button*
- c. Kabel USB
- d. *Headset*
- e. *Powerbank*

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang headset ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan powerbank.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button backspace* untuk menghapus karakter terakhir.

- g. Menekan *button backspace* untuk menghapus karakter terakhir.
- h. Memberi nama dokumen dengan nama coba.
- i. Menyimpan nama dokumen dengan menekan *button oke*.
- j. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- k. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi *button backspace* pada mesin pencatat didapatkan hasil seperti Tabel 6.5.

Tabel 6. 5 Hasil Pengujian *Button Backspace*

No	Pengguna	Karakter yang dihapus	Durasi (detik)
1	IMW	Tes	1,2
2	TFK	Tes	2,33
3	IGN	Tes	1,27
4	SAK	Tes	1,06
5	AZS	Tes	1,46
6	PW	Tes	1,3
7	DDW	Tes	0,89
8	GNN	Tes	0,9
9	STA	Tes	2,74
10	NEN	Tes	0,95

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.5 dapat dilihat bahwa pengguna dapat menghapus karakter tes dengan sukses. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menemukan letak *button backspace* yakni rata-rata 1,41 detik.

6.3.4 Pengujian dan Analisis Fungsi Membuat Sebuah Kalimat

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menghitung durasi pengguna dalam membuat sebuah kalimat SPO pada sebuah dokumen dengan nama coba dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Raspberry Pi 3 model B
- b. Push button

- c. Kabel USB
- d. Headset
- e. Powerbank

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mengetik sebuah kalimat dengan menggunakan 6 titik tombol kombinasi braille.
- g. Menghitung durasi mencatat kalimat Budi suka bakso.
- h. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- i. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi membuat sebuah kalimat pada mesin pencatat ini didapatkan hasil seperti Tabel 6.6.

Tabel 6. 6 Hasil Pengujian Mencatat Kalimat

No	Pengguna	Kalimat SPO yang dicatat	Durasi (detik)
1	IMW	Budi suka bakso	123,73
2	TFK	Budi suka bakso	39,26
3	IGN	Budi suka bakso	32,01
4	SAK	Budi suka bakso	34,16
5	AZS	Budi suka bakso	78,1
6	PW	Budi suka bakso	50,23
7	DDW	Budi suka bakso	50,09
8	GNN	Budi suka bakso	53,93
9	STA	Budi suka bakso	93,43
10	NEN	Budi suka bakso	121,73

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.6 dapat dilihat bahwa pengguna dapat mencatat kalimat Budi suka bakso dengan sukses. Pengguna pada nomor 1, 5, 9 dan 10 memiliki durasi lebih lama dari pada yang lain. Hal ini dikarenakan pengguna tersebut kurang memahami konsep braille dengan baik dan tidak terbiasa mengetik pada mesin tik. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam mencatat kalimat SPO yakni rata-rata 1 menit 7,67 detik.

6.3.5 Pengujian dan Analisis Fungsi Menyimpan Dokumen

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menyimpan dokumen coba dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. Push button
- c. Kabel USB
- d. Headset
- e. Powerbank

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button oke* untuk menyimpan dokumen.
- g. Menekan *button oke* untuk menyimpan dokumen.
- h. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- i. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi menyimpan dokumen coba pada mesin pencatat ini didapatkan hasil seperti Tabel 6.7.

Tabel 6. 7 Hasil Pengujian Menyimpan Dokumen

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	IMW	3,42
2	TFK	1,26
3	IGN	1,74
4	SAK	3,72
5	AZS	2,69
6	PW	2,23
7	DDW	1,52
8	GNN	1,99
9	STA	3,84
10	NEN	0,99

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.7 dapat dilihat bahwa pengguna dapat menyimpan dokumen coba dengan sukses. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menyimpan dokumen coba yakni rata-rata 2,34 detik.

6.3.6 Pengujian dan Analisis Fungsi Mencari Dokumen

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk mencari dokumen tertentu yang sudah tersimpan sebelumnya dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. Push button
- c. Kabel USB
- d. Headset
- e. Powerbank

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.

- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button* panah atas atau bawah untuk mencari dokumen.
- g. Menekan *button* panah atas atau bawah untuk mencari dokumen.
- h. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- i. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi mencari dokumen coba pada mesin pencatat ini didapatkan hasil seperti Tabel 6.8.

Tabel 6. 8 Hasil Pengujian Mencari Dokumen

No	Pengguna	Dokumen yang dicari	Durasi (detik)
1	IMW	Coba	21,9
2	TFK	Coba	9,86
3	IGN	Coba	13,08
4	SAK	Coba	4,83
5	AZS	Coba	11,09
6	PW	Coba	4,92
7	DDW	Coba	2,49
8	GNN	Coba	17,05
9	STA	Coba	16,91
10	NEN	Coba	10,53

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.8 dapat dilihat bahwa pengguna dapat mencari dokumen coba dengan memanfaatkan *button* panah atas maupun panah bawah. Pada pengguna nomor 1, 3, 8, dan 9 memiliki durasi yang lebih lama daripada yang lain. Hal ini dikarenakan pengguna belum cukup memahami konsep pada pencarian dokumen ini, dimana penyimpanan dokumen tersebut disimpan berdasarkan abjad. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menemukan dokumen coba yakni rata-rata 11,27 detik.

6.3.7 Pengujian dan Analisis Fungsi Menghapus Dokumen

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk menghapus sebuah dokumen tertentu dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- a. Raspberry Pi 3 model B
- b. Push button
- c. Kabel USB
- d. Headset
- e. Powerbank

3. Langkah pengujian

- a. Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- b. Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- c. Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- d. Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- e. Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- f. Mencari letak *button* hapus dokumen untuk menghapus dokumen yang telah tersimpan sebelumnya.
- g. Menekan *button* hapus dokumen untuk menghapus dokumen yang telah tersimpan sebelumnya.
- h. Menekan *button* oke untuk konfirmasi hapus.
- i. Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- j. Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi menghapus dokumen coba pada mesin pencatat ini didapatkan hasil seperti Tabel 6.9.

Tabel 6. 9 Hasil Pengujian Menghapus Dokumen

No	Pengguna	Dokumen yang dihapus	Durasi (detik)
1	IMW	Coba	11,06
2	TFK	Coba	7,87
3	IGN	Coba	7,18
4	SAK	Coba	7,46
5	AZS	Coba	8,46
6	PW	Coba	7,93
7	DDW	Coba	1,8
8	GNN	Coba	6,73

No	Pengguna	Dokumen yang dihapus	Durasi (detik)
9	STA	Coba	6,85
10	NEN	Coba	8,35

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.9 dapat dilihat bahwa pengguna dapat menghapus dokumen coba dengan sukses. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menghapus dokumen coba hingga konfirmasi hapus yakni rata-rata 7,37 detik.

6.3.8 Pengujian dan Analisis Fungsi Mengirim Dokumen

1. Tujuan

Pengujian ini difungsikan untuk mengirim seluruh dokumen yang telah tersimpan pada mesin pencatat dan memastikan *push button* berfungsi pada Raspberry Pi.

2. Perangkat

- Raspberry Pi 3 model B
- Push button
- Kabel USB
- Headset
- Powerbank
- Flashdisk

3. Langkah pengujian

- Menyambungkan *push button* dengan Raspberry Pi sesuai dengan pin GPIO yang telah ditentukan pada tahap pembuatan skematik.
- Memasang *headset* ke Raspberry Pi.
- Menghubungkan Raspberry Pi dengan *powerbank*.
- Membaca buku panduan penggunaan alat dengan huruf braille, detail gambar dapat dilihat pada lampiran A.
- Satu *headset* digunakan responden, satu lagi digunakan oleh pencatat durasi.
- Mencari letak dari *port* flashdisk.
- Menancapkan flashdisk.
- Mencari letak *button* kirim untuk mengirim seluruh dokumen yang tersimpan.
- Menekan *button* kirim untuk mengirim seluruh dokumen yang tersimpan.
- Mengamati kesesuaian hasil *output* dan *input* apakah sesuai atau tidak sesuai.
- Menuliskan inisial nama pengguna dan mencatat durasinya.

4. Hasil

Setelah melakukan pengujian terhadap fungsi mengirim seluruh dokumen yang tersimpan pada mesin pencatat ini didapatkan hasil seperti Tabel 6.10.

Tabel 6. 10 Hasil Pengujian Mengirim Dokumen

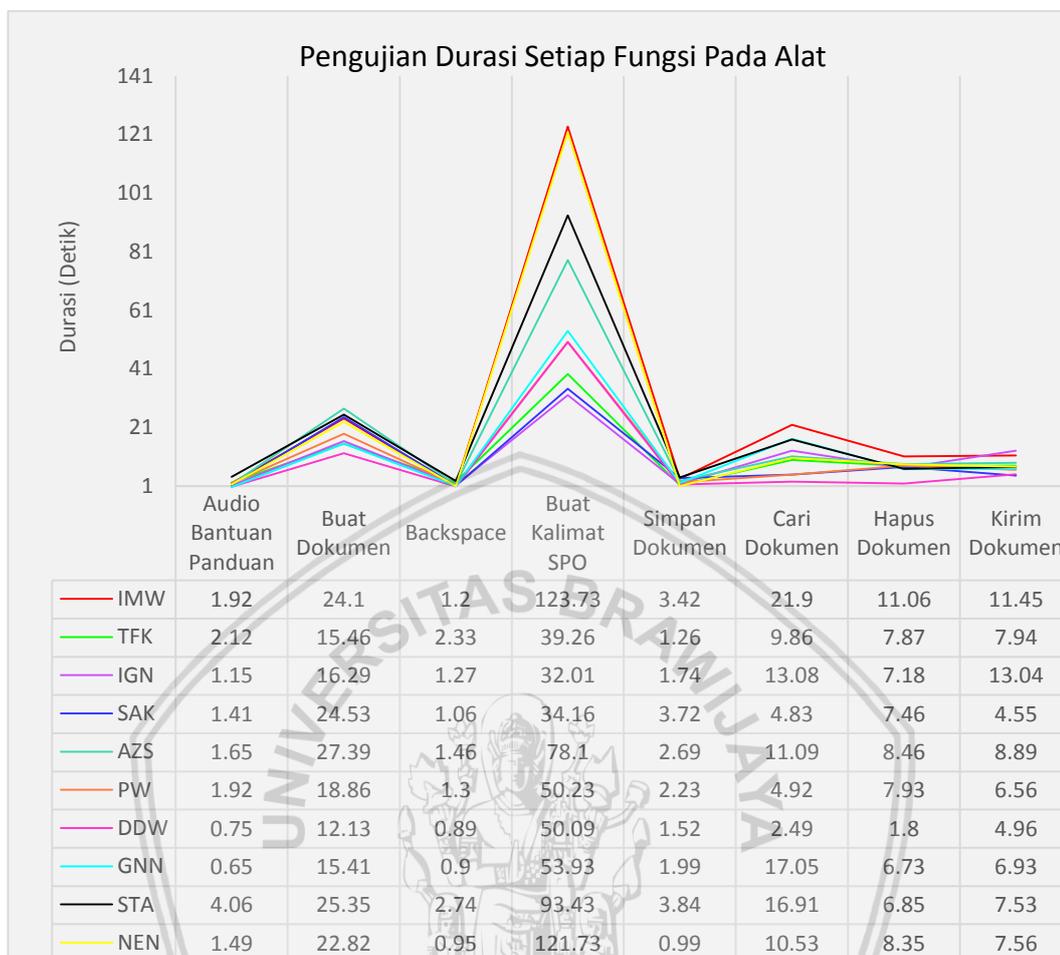
No	Pengguna	Durasi (detik)
1	IMW	11,45
2	TFK	7,94
3	IGN	13,04
4	SAK	4,55
5	AZS	8,89
6	PW	6,56
7	DDW	4,96
8	GNN	6,93
9	STA	7,53
10	NEN	7,56

5. Analisis

Berdasarkan Tabel 6.10 dapat dilihat bahwa pengguna dapat mencari letak *port* flashdisk dan mengirim dokumen dengan sukses. Dan durasi yang dibutuhkan pengguna dalam menancapkan flashdisk hingga menekan *button* kirim dokumen yakni rata-rata 7,94 detik.

6.3.9 Analisis Keseluruhan Pengujian Durasi

Terlihat pada grafik Gambar 6.1, pengujian dengan durasi paling lama terdapat pada fungsi mencatat sebuah kalimat SPO. Hal tersebut dikarenakan untuk dapat mencatat pengguna harus cukup memahami konsep huruf braille dan pernah menggunakan mesin tik sebelumnya. Sedangkan pengujian yang paling cepat terdapat pada fungsi *backspace*. Responden dapat dengan mudah dan cepat menghapus karakter terakhir dikarenakan penggunaan konsep pola mengetik 10 jari, sehingga dalam menghapus karakter tidak perlu mencari-cari kembali letak tombolnya. Dari grafik dapat dianalisis bahwa responden dengan durasi pengujian paling cepat berarti dapat beradaptasi dengan baik ketika menggunakan mesin pencatat ini.



Gambar 6. 1 Grafik Keseluruhan Pengujian Durasi

6.4 Pengujian Usabilitas

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk menguji seberapa tinggi alat ini memenuhi tingkat usabilitas dan prinsip-prinsip desain interaksi yang ada. Pengujian usabilitas dikategorikan sebagai berikut yakni *usefulness* yang merupakan tingkat seberapa tinggi kegunaan alat ini untuk pengguna, selanjutnya *satisfaction* yaitu tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan alat ini, dan yang terakhir adalah *easy* yang merupakan tingkat kemudahan baik dalam penggunaan maupun secara kemudahan untuk dipelajari. Selain kategori diatas, pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai dari prinsip yang diterapkan pada mesin pencatat ini. Prinsip-prinsip tersebut yakni *predictability*, *synthesizability*, *consistency*, *familiarity*, *generalizability*, *task migrability*, *observability*, *recoverability*, *responsiveness* dan *task conformance*.

6.4.1 Pengujian Kuesioner

Untuk dapat mengetahui usabilitas alat dan seberapa tinggi penilaian dari setiap prinsip yang diterapkan pada mesin pencatat ini maka dilakukan pengujian alat terhadap usabilitasnya. Pada pengujian ini, kuisisioner yang digunakan adalah



USE (*usefulness, satisfaction and easy*) dan 10 prinsip yang telah diterapkan pada alat ini. Kuisisioner tersebut berjumlah 40 dan akan dibacakan ketika pengguna telah melakukan uji coba alat berdasarkan skenario yang telah ditentukan sebelumnya. Pengguna menjawab setiap pertanyaan sesuai dengan pengalaman penggunaan alat. Pemberian nilai menggunakan skala likert, yakni skala dengan respon psikometri untuk mendapatkan preferensi responden pada setiap pernyataan. Skala tersebut yaitu:

1. STS (Sangat tidak setuju)
2. TS (Tidak setuju)
3. N (Netral)
4. S (Setuju)
5. SS (Sangat setuju)

Pengujian dilakukan kepada 10 responden mahasiswa penyandang disabilitas tunanetra.

a. Tujuan

Untuk dapat mengetahui seberapa tingkatan nilai dari USE (*usefulness, satisfaction and easy*) dan 10 prinsip yang telah diterapkan pada Mesin Pencatat.

b. Peralatan

Pulpen dan lembar kuisisioner.

c. Langkah Pengujian

Membacakan isi kuisisioner sejumlah 40 pertanyaan saat pengguna telah menggunakan Mesin Pencatat ini.

d. Hasil

Hasil pada pengujian kuisisioner ini tertera pada sub bab dibawah.

e. Analisis

Dari 40 pertanyaan pada kuisisioner yang dibacakan kepada 10 responden mendapatkan hasil nilai modus sebesar 4 yang berarti bahwa mesin pencatat ini telah sesuai dengan usabilitas dan modus sebesar 5 yang berarti bahwa mesin pencatat sesuai dengan ke-10 prinsip yang diterapkan. Detail dari analisis ini dapat dilihat pada sub bab dibawah:

6.4.1.1 Analisis Tingkat Kegunaan

Analisis ini dilakukan dengan mencari nilai yang sering muncul atau modus. Pertanyaan terkait analisis tingkat kegunaan pada mesin pencatat ini terdapat pada nomor 1 sampai 8. Berikut pada Tabel 6.11 dapat dilihat hasil dari pertanyaan pada analisis tingkat kegunaan.

Tabel 6. 11 Hasil Kuisisioner Kegunaan Mesin Pencatat

No	Hasil										Modus
1	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
2	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	
3	3	5	4	5	5	4	5	5	3	4	
4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	
5	4	4	4	5	4	3	5	4	4	4	
6	5	5	5	4	5	3	4	4	4	4	
7	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	
8	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	

Dilihat dari Tabel 6.11, dapat diambil kesimpulan bahwa kuisisioner tersebut memiliki nilai modus sebesar 4 (setuju) yang berarti 10 responden setuju bahwa mesin pencatat ini berguna untuk pengguna disabilitas tunanetra.

6.4.1.2 Analisis Tingkat Kemudahan

Analisis ini dilakukan dengan mencari nilai yang sering muncul atau modus. Pertanyaan terkait analisis tingkat kemudahan pada mesin pencatat ini terdapat pada nomor 9 sampai 19. Berikut pada Tabel 6.12 dapat dilihat hasil dari pertanyaan pada analisis tingkat kemudahan.

Tabel 6. 12 Hasil Kuisisioner Kemudahan Penggunaan Mesin Pencatat

No	Hasil										Modus
9	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4
10	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
12	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	
13	3	5	4	4	2	3	4	5	3	4	
14	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	
15	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	
16	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	
17	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	
18	5	5	4	5	4	3	4	5	5	4	
19	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	

Dilihat dari Tabel 6.12, dapat diambil kesimpulan bahwa kuisisioner tersebut memiliki nilai modus sebesar 4 (setuju) yang berarti 10 responden setuju bahwa mesin pencatat ini mudah untuk digunakan oleh pengguna disabilitas tunanetra.

6.4.1.3 Analisis Mudah Untuk Dipelajari

Analisis ini dilakukan dengan mencari nilai yang sering muncul atau modus. Pertanyaan terkait analisis tingkat kemudahan untuk mempelajari mesin pencatat

ini terdapat pada nomor 20 sampai 23. Berikut pada Tabel 6.13 dapat dilihat hasil dari pertanyaan pada analisis tingkat kemudahan dalam mempelajarinya.

Tabel 6. 13 Hasil Kuisisioner Kemudahan Mesin Pencatat Untuk Dipelajari

No	Hasil										Modus
20	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4
21	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	
22	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	
23	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	

Dilihat dari Tabel 6.13, dapat diambil kesimpulan bahwa kuisisioner tersebut memiliki nilai modus sebesar 4 (setuju) yang berarti 10 responden setuju bahwa mesin pencatat ini mudah untuk dipelajari oleh pengguna disabilitas tunanetra.

6.4.1.4 Analisis Tingkat Kepuasan

Analisis ini dilakukan dengan mencari nilai yang sering muncul atau modus. Pertanyaan terkait analisis tingkat kepuasan pada mesin pencatat ini terdapat pada nomor 24 sampai 30. Berikut pada Tabel 6.14 dapat dilihat hasil dari pertanyaan pada analisis tingkat kepuasan.

Tabel 6. 14 Hasil Kuisisioner Kepuasan Pengguna Pada Mesin Pencatat

No	Hasil										Modus
24	4	5	4	4	3	3	4	5	4	4	4
25	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	
26	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	
27	5	4	5	5	5	3	4	5	4	4	
28	4	3	4	4	3	2	5	4	5	4	
29	4	5	4	4	2	4	5	5	4	4	
30	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	

Dilihat dari Tabel 6.14, dapat diambil kesimpulan bahwa kuisisioner tersebut memiliki nilai modus sebesar 4 (setuju) yang berarti 10 responden setuju bahwa para pengguna puas dalam menggunakan mesin pencatat ini.

6.4.1.5 Analisis Prinsip Desain Mesin Pencatat

Analisis ini merupakan analisis berdasarkan prinsip-prinsip yang diterapkan pada mesin pencatat. Terdapat 10 prinsip yang diterapkan dan setiap prinsipnya terdapat satu pertanyaan. Analisis ini dilakukan dengan mencari nilai yang sering muncul atau modus. Pertanyaan terkait analisis prinsip yang diterapkan pada mesin pencatat ini terdapat pada nomor 1 sampai 10. Berikut pada Tabel 6.15 dapat dilihat hasil dari pertanyaan pada analisis prinsip-prinsip tersebut.



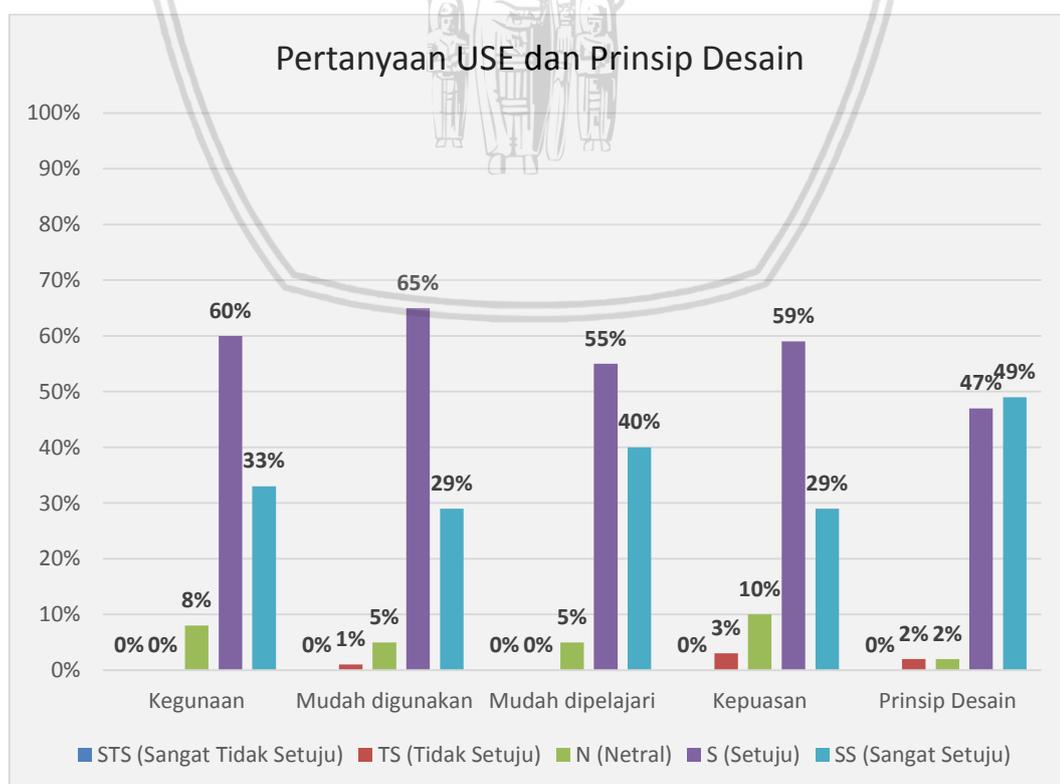
Tabel 6. 15 Hasil Kuisiner Prinsip Desain Pada Mesin Pencatat

No	Hasil										Modus
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	5	5	5	5	2	5	5	4	5	5
2	4	4	5	5	4	3	4	4	5	4	
3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	
4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	
5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	
6	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	
7	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
8	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	
9	4	2	4	4	4	4	5	5	5	4	
10	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	

Dilihat dari Tabel 6.15, dapat diambil kesimpulan bahwa kuisiner tersebut memiliki nilai modus sebesar 5 (sangat setuju) yang berarti 10 responden sangat setuju bahwa ke-10 prinsip yang diterapkan pada mesin pencatat ini sesuai.

6.4.1.6 Analisis Keseluruhan Pengujian Usabilitas

Dari data hasil kuisiner pada tingkatan nilai dari USE (*usefulness, satisfaction and easy*) yang terdiri dari 30 pertanyaan dan data hasil kuisiner pada nilai prinsip-prinsip yang diterapkan pada alat yang terdiri dari 10 pertanyaan dapat dihitung persentasenya pada grafik Gambar 6.1.



Gambar 6. 2 Grafik Keseluruhan Pengujian Usabilitas



Terlihat pada grafik Gambar 6.2, pada setiap USE maupun prinsip desain yang diterapkan pada mesin pencatat ini masing-masing memiliki nilai modus atau nilai yang sering muncul dengan nilai 4 (setuju) dan nilai 5 (sangat setuju) sehingga dapat disimpulkan bahwa responden setuju alat ini sesuai dengan USE serta 10 prinsip yang ada pada Mesin Pencatat ini berhasil diterapkan.

6.4.2 Saran Pengguna

Pada Tabel 6.16 terdapat tanggapan dari responden pelajar disabilitas tunanetra yang telah menggunakan mesin pencatat ini.

Tabel 6. 16 Saran Pengguna Mesin Pencatat

No	Pengguna	Saran
1	IMW	- Suara mesin pencatat tidak menggunakan <i>library</i> - Ukuran mesin pencatat diperkecil lagi, lebih <i>portable</i>
2	TFK	- Volume bisa di <i>setting</i>
3	IGN	- Tombol lebih <i>simple</i> - Suara mesin pencatat lebih baik dan jelas
4	SAK	- Ukuran dapat lebih ringkas
5	AZS	- Suara sebaiknya memiliki logat yang lebih jelas agar dapat didengar dengan baik
6	PW	- Pada 6 tombol ketik kombinasi braille lebih baik diberi penomoran titik-titik braille secara timbul agar tidak bingung - Ukuran lebih diperkecil
7	DDW	- Pengaturan volume diletakkan pada alat
8	GNN	- Sebaiknya dapat membaca isi dokumen secara perhuruf, perkata maupun perkalimat.
9	STA	- <i>Headset</i> dapat dilepas agar lebih fleksibel - Terdapat <i>speaker</i> pada alat
10	NEN	- Lebar dari alat lebih baik di perkecil agar lebih <i>portable</i>

6.4.2.1 Analisis Saran Pengguna

Dari analisis saran oleh 10 responden tunanetra setelah menggunakan mesin pencatat ini yakni dapat disimpulkan bahwa penggunaan mesin pencatat yang lebih kecil dan simple dapat memudahkan pengguna untuk membawa mesin pencatat ini kemanapun, dan agar lebih fleksibel *headset* dapat dilepas. Untuk memaksimalkan *output* mesin pencatat ini disarankan oleh pengguna untuk diberi *speaker* dan pengaturan volume dapat di *setting*. Peletakan tombol ketik dengan 6 titik kombinasi huruf braille, lebih baik diberi tanda penomoran dari 1 sampai 6

dengan huruf braille timbul, agar pengguna dapat dengan mudah mengetahui nomor 1 pada tombolnya dimulai darimana. Serta yang paling disarankan oleh pengguna yaitu *output* suara dari mesin pencatat ini agar dapat lebih jelas lagi dengan logat yang lebih baik dikarenakan alat ini menggunakan *library* dari Raspberry Pi.



BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada tahap sebelumnya yakni tahap perancangan, implementasi, hasil pengujian serta tahap analisis pada mesin pencatat ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, telah dibuat pengembangan sebuah alat untuk memudahkan pelajar disabilitas tunanetra dalam hal catat-mencatat yaitu sebuah alat mesin pencatat menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokomputer. Serta untuk *power supply*, mesin pencatat ini menggunakan daya pada *powerbank*. Terdapat 16 *push button* yang digunakan sebagai *input* pada alat ini. Pada setiap *input* tersebut memiliki fungsi tersendiri. Fungsi-fungsi yang dimiliki oleh mesin pencatat ini yakni terdapat fungsi mengetik, fungsi *audio* panduan penggunaan alat dan fungsi mengirim dokumen ke flashdisk. Serta fungsi yang lain yaitu fungsi akses dokumen, seperti menambah dokumen baru, mencari dokumen yang telah disimpan, dan juga menghapus dokumen. Alat ini memberikan *output* suara pada setiap *input* yang diberikan.
2. Implementasi desain interaksi pada mesin pencatat terdapat pada desain *interface* dan tata letak pada alat dengan menggunakan prinsip *usability* didalamnya. *Usability* tersebut diterapkan menggunakan alur perancangan proses desain yang terdiri dari *what is wanted*, analisis, *design*, *implement and deploy*. Dalam pembuatannya, alat ini juga memaksimalkan prinsip desain interaksi. Beberapa prinsip-prinsip tersebut yaitu *predictability*, *synthesizability*, *consistency*, *familiarity*, *generalizability*, *task migrability*, *observability*, *recoverability*, *responsiveness* dan *task conformance*.
3. Pada segi pengujian durasi setiap fungsi pada alat, untuk menguji performa pada sebuah alat dilakukan dengan meminta para responden untuk menjalankan semua fungsi yang ada sesuai dengan skenario yang telah ditentukan. Terdapat 8 skenario yang harus dijalankan oleh responden yaitu mendengarkan bantuan penggunaan alat, membuat dokumen baru, melakukan fungsi *backspace*, membuat sebuah kalimat, menyimpan dokumen, mencari dokumen dan menghapus dokumen serta mengirim dokumen-dokumen tersebut ke flashdisk. Rata-rata yang dibutuhkan oleh pengguna baik yang sudah terbiasa dengan mesin tik yang sudah ada dipasaran maupun pengguna yang belum pernah menggunakan mesin tik pada keseluruhan skenario yang dijalankan yakni membutuhkan waktu 1 menit 59,94 detik.
4. Pada segi pengujian *usability*, untuk menguji usabilitas dari sebuah alat dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada 10 responden yang merupakan pelajar tunanetra yang memahami huruf braille. Pada kuisisioner

ini terdapat 40 pertanyaan, 30 diantaranya adalah pertanyaan yang berkaitan dengan kegunaan, mudah untuk digunakan, mudah untuk dipelajari dan kepuasan dari pengguna serta 10 pertanyaannya lagi yakni 10 prinsip desain yang diterapkan pada mesin pencatat ini. Dari pengujian kuisisioner USE didapatkan nilai modus 4 (setuju) dari skala likert (1-5) dan pada pengujian kuisisioner penerapan prinsip desain didapatkan nilai modus 5 (sangat setuju) dari skala likert (1-5).

7.2 Saran

Dibawah ini merupakan saran-saran untuk pengembangan maupun penelitian selanjutnya pada mesin pencatat tunanetra:

1. Untuk penelitian selanjutnya *audio* pada alat ini tidak lagi menggunakan *library*, alat dapat dimaksimalkan dengan *output* suara pada setiap karakter, kata, maupun kalimat.
2. Pada tombol ketik 6 titik kombinasi huruf braille pada alat ini tidak ada nomor dari setiap titik tersebut, untuk pengembangan selanjutnya agar pada 6 tombol tersebut diberi nomor secara timbul diatas tombol tersebut sehingga memudahkan pengguna mengetahui tata letak nomor dari kombinasi 6 titik tombol ketik tersebut.
3. Untuk penelitian selanjutnya alat ini dilengkapi dengan pengontrol *volume*, *speaker*, dan *headset* yang dapat dilepas pasang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, G., 2016. Peningkatan Kemampuan Membaca Permulaan Huruf Braille Melalui Metode Scramble Pada Siswa Tunanetra Kelas 1 Slb A Yptn Mataram.
- Arman, A., 2008. *Konversi dari Teks ke Ucapan*. [Online] Available at: <http://indotts.melsa.net.id/Konversi%20dari%20Teks%20ke%20Ucapan.pdf> [Diakses 13 April 2018].
- Deporter, B., Reardon, M. & Singer-Nourie, S., 1999. *Quantum Teaching (Membpraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas)*. 1st penyunt. Boston: Allyn and Bacon.
- Dix, a., Finlay, J., Abowd, G. D. & Beale, R., 2004. Pearson Education Limited. Dalam: *Human-computer-interaction*. Harlow: pearson prentice hall, p. 861.
- Efendi, I., 2014. *Pengertian dan Cara Merawat Power Bank*. [Online] Available at: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-cara-merawat-power-bank/> [Diakses 12 April 2018].
- Findiastuti, W., Lumintu, I. & R., N., 2000. Prediksi Human Error Pada Aktivitas Penggantian Piston dan Pengoperasian Forklift dengan Metode Sysmatematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA).
- Hasbi, N. U., 2017. Desain Interaksi Mesin Pencatat Untuk Tunanetra Menggunakan Raspberry Pi.
- Humanware, 2016. *BrailleNote Touch 32 braille notetaker / tablet*. [Online] Available at: <https://store.humanware.com/hus/brailnote-touch-32.html> [Diakses 22 Mei 2018].
- Kompas, 2012. *Mind Map sebagai Teknik Mencatat*, 28 Oktober, pp. 137-139.
- M.S.Heetha, 2015. Human Computer Interface For Victims Using FPGA.
- Muharam, D. P., 2014. *Cara Tunanetra Mengakses Komputer*. [Online] Available at: <https://www.kartunet.com/cara-tunanetra-mengakses-komputer-3190/> [Diakses 22 Mei 2018].
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H., 2007. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction . Dalam: s.l.:s.n.
- Purwani, P., 2012. Pengertian Mencatat Berdasarkan Bidang Bahasa Indonesia. 21 November.

- Rama, 2008. *Bagaimana Tunanetra Belajar Komputer?*. [Online] Available at: <https://inet.detik.com/consumer/d-1040870/bagaimana-tunanetra-belajar-komputer> [Diakses 22 Mei 2018].
- Sardegna, J., 2012. *The encyclopedia of blindness and vision impairment.*, New York: Facts On File, Inc..
- Sauki & Septian, T., 2013. Dalam: *Buku Raspberry Pi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sourceforge, 2009. *eSpeak text to speech*. [Online] Available at: <http://espeak.sourceforge.net/> [Diakses 13 April 2018].
- Suprianto, 2015. *Pengertian Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan)*. [Online] Available at: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/> [Diakses 12 April 2018].
- Suprianto, 2015. *Pengertian Resistor dan Jenis-jenisnya*. [Online] Available at: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-resistor-dan-jenis-jenisnya/> [Diakses 13 April 2018].
- Yunata, R., 2010. *Desain Keyboard Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Pengenalan Huruf Braille*.

