

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

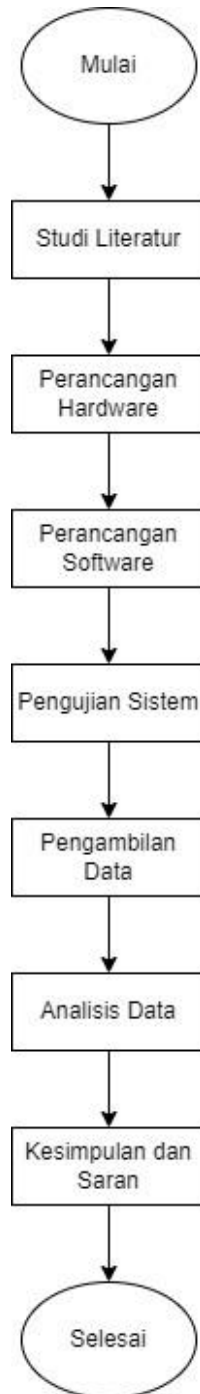
Perancangan alat pembelajaran angka berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) memerlukan sejumlah alat dan bahan untuk mendukung pembuatan alat dan fungsi alat tersebut.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Arduino Promini	1
2.	Modul FTDI	1
3.	RFID <i>Reader</i>	1
4.	RFID <i>Tag</i>	33
5.	Baterai	1
6.	Box	1
7.	Laptop	1
8.	<i>DfPlayer Mini MP3</i>	1
9.	Speaker	1

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis merancang alat pembelajaran angka secara mandiri untuk tunanetra berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID). Pada penelitian ini dimulai dari studi literatur, perancangan alat yang mencakup perancangan *hardware* dan perancangan *software*, selanjutnya terdapat pengujian sistem dan pengambilan data sesuai dengan alat pembelajaran angka yang sudah selesai dirancang, data yang didapat kemudian di analisis dan dibuatkan kesimpulan serta peneliti memberikan saran yang ditunjukkan pada *flowchart* gambar 3.1:



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Pada *flowchart* diatas menunjukkan ringkasan mengenai alur penelitian yang dilakukan. Proses penelitian diawali dengan studi literatur. Studi literatur berfungsi untuk membandingkan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya dan memahami konsep alat yang akan dirancang. Pada tahap studi literatur, dilakukan pencarian baik jurnal maupun buku untuk menemukan sumber-sumber sebagai referensi pendukung dalam

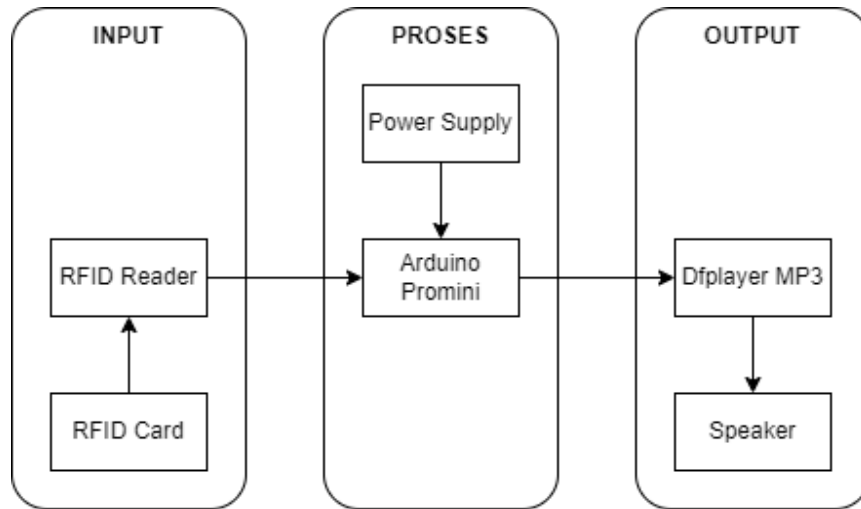
penelitian. Dengan merujuk pada sumber-sumber tersebut, penulis dapat merancang latar belakang dan teori-teori yang mendukung penelitian.

Pada perancangan alat pembelajaran angka secara mandiri untuk tunanetra berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) terdapat dua tahap yaitu tahap perancangan *hardware* dan tahap perancangan *software*. Proses perancangan *hardware* dimulai dengan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan alat pembelajaran angka. Setelah mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan, peneliti membuat blok diagram untuk menjelaskan mengenai sistem pada alat pembelajaran angka secara keseluruhan yang terdiri dari input, proses, dan *outputnya* serta terdapat *wiring* diagram dan tabel pengkabelan dari perangkat yang dihubungkan untuk memudahkan peneliti dalam proses perancangan *hardware*. Pada tahap perancangan *software* peneliti membuat program pada perangkat alat pembelajaran angka, proses pemrograman tersebut digambarkan melalui *flowchart software*.

Setelah tahap perancangan *hardware* dan perancangan *software*, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa alat telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian alat meliputi pengujian terhadap pembacaan kartu RFID yang sudah diberi karakter angka Braille. Pengujian dilakukan dengan cara menempelkan kartu RFID dengan karakter angka Braille pada alat pembelajaran angka. Apabila alat pembelajaran angka dapat mendeteksi dengan baik kartu RFID, maka alat tersebut dinyatakan berhasil dan ketika alat tidak dapat mendeteksi kartu RFID, maka alat tersebut akan dilakukan perbaikan baik pada program maupun perangkat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga variasi kartu RFID yang berbeda dengan pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada masing-masing kartu.

Pengambilan data dilakukan ketika pengujian sistem telah berhasil. Data yang didapatkan akan dianalisis untuk mengetahui akurasi dari perangkat pembelajaran angka secara mandiri mendukung pembuatan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

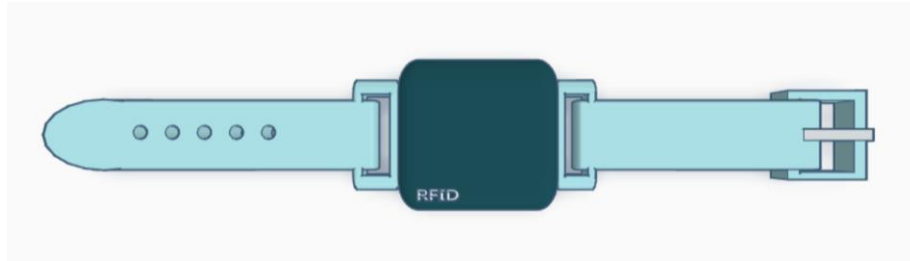
3.3 BLOK DIAGRAM



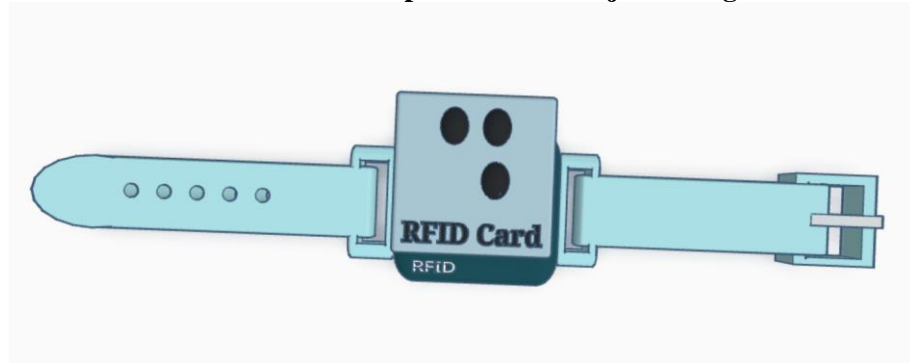
Gambar 3.2 Blok Diagram

Pada gambar 3.2 terdapat blok diagram yang menjelaskan mengenai sistem secara keseluruhan, dimana sistem tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu input, proses, dan *output*. Pada bagian input, terdapat *RFID Card* dan *RFID Reader*. *RFID Card* berfungsi sebagai sumber data masukan. *RFID Card* memberikan input pada *RFID Reader*. *RFID Reader* berfungsi untuk membaca informasi yang terdapat dalam *RFID Card* dan informasi tersebut digunakan sebagai inputan pada mikrokontroler. Selanjutnya, proses data dilakukan oleh *Arduino Promini*. *Arduino Promini* akan mengolah dan memproses data yang diterima dari *RFID Reader*. Proses ini mencakup serangkaian logika yang telah diprogram sebelumnya, sehingga sistem dapat merespons data yang diterima dengan tepat. Hasil dari proses tersebut disampaikan melalui *output*, dimana sistem tersebut menggunakan modul *DFPlayer Mini MP3* untuk membaca *file* suara yang tersimpan pada kartu SD. Setelah *file* suara yang sesuai ditemukan, suara tersebut diputar melalui speaker, memberikan *output* berupa audio yang dapat didengar oleh pengguna. Speaker berfungsi untuk memberikan penanda atau pemberi sinyal suara yang akan memberikan informasi terhadap suatu kondisi. Speaker tersebut akan memberikan sinyal suara ketika input yang diterima sesuai dengan program yang telah dibuat.

3.4 DESAIN PROTOTIPE



Gambar 3.3 Prototipe Alat Pembelajaran Angka



Gambar 3.4 Posisi Kartu RFID Tampak Atas

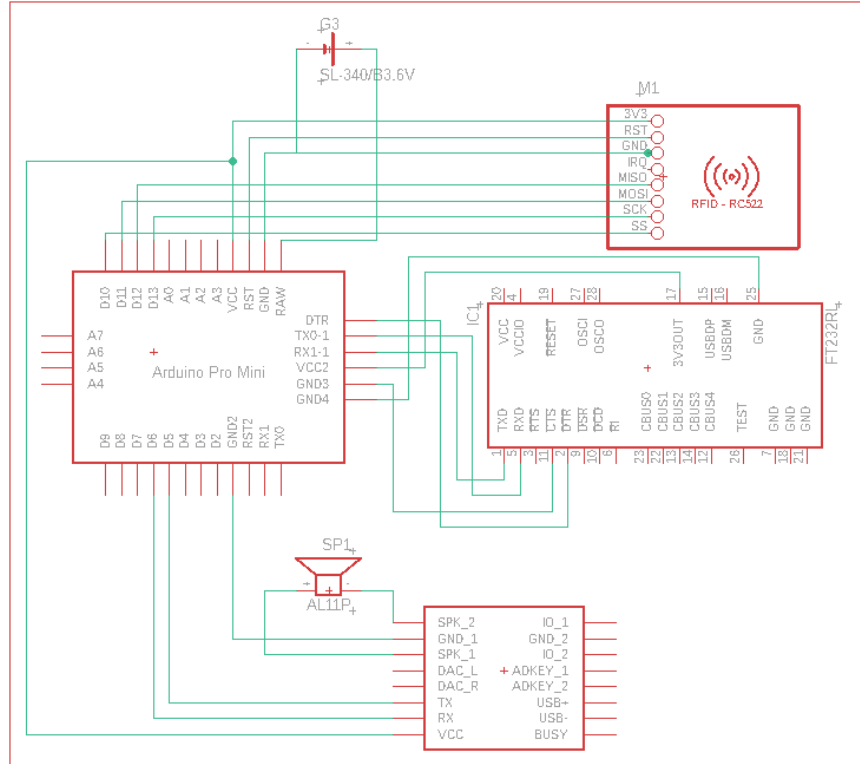


Gambar 3.5 Posisi Kartu RFID Tampak Samping

Pada gambar 3.3 ditampilkan desain prototipe alat pembelajaran angka secara mandiri untuk tunanetra berbasis teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Prototipe ini dirancang dengan bentuk menyerupai jam tangan yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. Bagian tengah prototipe ini dilengkapi dengan kotak yang berisi komponen-komponen pendukung utama serta RFID Reader. Ketika RFID Card ditempelkan pada RFID Reader, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4, RFID Reader akan segera membaca data yang terdapat pada RFID Card tersebut. Data yang terbaca kemudian diproses oleh sistem dan berdasarkan data tersebut, speaker akan memberikan sinyal suara yang spesifik. Suara yang dihasilkan melalui speaker ini disesuaikan dengan informasi yang ada pada kartu RFID, sehingga

memungkinkan tunanetra untuk mempelajari angka dengan cara yang mandiri dan interaktif.

3.5 RANGKAIAN SKEMATIK SISTEM



Gambar 3.6 Wiring Diagram

Pada gambar 3.6 menjelaskan mengenai *wiring* diagram pada alat pembelajaran angka secara mandiri bagi tunanetra berbasis RFID. Komponen yang terkoneksi dengan Arduino Promini meliputi *power supply*, RFID, Modul FTDI, dan *DFPlayer Mini MP3*. Pada koneksi dengan RFID, pin SS (*Slave Select*) dihubungkan dengan pin D10 Arduino Pro Mini, sementara pin MOSI (*Master Out Slave In*), MISO (*Master In Slave Out*), dan SCK (*Serial Clock*) terhubung ke pin D11, D12, dan D13 secara berurutan. GND RFID terkoneksi dengan pin GND Arduino Pro Mini, sedangkan pin RST (*Reset*) dan VCC terhubung ke pin RST dan 3V Arduino Pro Mini. Pada koneksi dengan Modul FTDI, pin DTR (*Data Terminal Ready*) dihubungkan ke pin DTR Arduino Pro Mini, sementara pin RX, TX, dan VCC terhubung ke pin RX, TX, dan 3V Arduino Pro Mini. GND tambahan Modul FTDI terhubung ke pin GND Arduino Pro Mini. Terakhir, pada koneksi dengan *DFPlayer Mini MP3*, pada Arduino Promini pin D5 dihubungkan pada pin TX sedangkan pin D6 dihubungkan pada

pin RX pada DFPlayer Mini MP3. Pada *DFPlayer Mini MP3* pin VCC dihubungkan pada pin VCC dan pin GND_1 dihubungkan pada pin GND pada Arduino Promini. Pin SPK_1 dan SPK_2 pada *DFPlayer Mini MP3* dihubungkan pada speaker. Pin SPK_1 dihubungkan pada pin positif sedangkan pin SPK_2 dihubungkan pada pin negatif. Sumber daya atau *power supply* terkoneksi ke pin RAW dan GND pada Arduino Promini. Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana semua komponen terhubung satu sama lain, sehingga memudahkan penggunaan yang efisien dan pemahaman yang baik tentang fungsi setiap bagian.

Tabel 3.2 Pin RFID yang Terhubung Arduino Promini

RFID Reader	Arduino Promini
SS	D10
MOSI	D11
MISO	D12
SCK	D13
GND	GND
RST	RST
VCC	3V

Tabel 3.3 Pin Arduino Promini yang Terhubung Modul FTDI

Arduino Promini	Modul FTDI
DTR	DTR
RX	RX
TX	TX
VCC	3V
GND3	CTS
GND4	GND

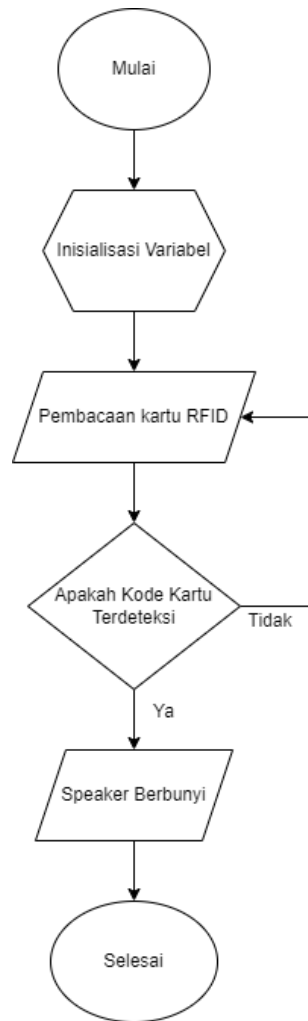
Tabel 3.4 Pin Arduino Promini yang terhubung *DFPlayer Mini MP3*

Arduino Promini	DFPlayer Mini MP3
D5	TX
D6	RX
GND	GND
VCC	VCC

Tabel 3.5 Pin *DFPlayer Mini MP3* yang Terhubung Speaker

DFPlayer Mini MP3	Speaker
SPK_1	Positif
SPK_2	Negatif

3.6 FLOWCHART SISTEM



Gambar 3.7 Flowchart Sistem

Setelah perancangan pada *hardware* selesai, langkah selanjutnya akan dilakukan perancangan pada *software*. Perancangan *software* pada penelitian ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk memprogram prototipe alat pembelajaran angka. Berdasarkan gambar 3.7 menjelaskan mengenai alur pemrograman prototipe alat pembelajaran angka pada *software*. Proses pada *flowchart software* dimulai dengan inisialisasi variabel yang berfungsi untuk menetapkan nilai awal pada suatu variabel sebelum variabel tersebut digunakan dalam program. Setelah inisialisasi variabel, selanjutnya terdapat tahap pembacaan RFID card yang dilakukan oleh RFID reader. RFID reader bertugas untuk membaca informasi yang terdapat pada RFID card. Ketika RFID reader membaca informasi pada RFID card selanjutnya sistem akan melakukan

pengecekan apakah kode yang terdapat pada RFID Card berhasil terdeteksi atau tidak. RFID card yang terdeteksi oleh RFID reader akan mengaktifkan bunyi dari speaker. Namun, jika RFID card tidak dapat terbaca oleh RFID reader maka sistem akan mengarahkan kembali pada proses pembacaan RFID Card untuk mencoba mendeteksi RFID card kembali. Pada flowchart tersebut membentuk sebuah siklus yang menggambarkan upaya sistem dalam secara berulang melakukan pembacaan dan pengecekan untuk memastikan respons yang sesuai dengan deteksi kartu yang dilakukan. Siklus ini memungkinkan sistem untuk terus-menerus berinteraksi dengan RFID card, memberikan keandalan dan ketepatan dalam mengenali kartu yang berada di dekat perangkat.

3.7 METODE PENGUJIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian alat pembelajaran angka secara mandiri untuk tunanetra berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID). Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pada pengujian alat dilakukan dengan pengujian jarak pembacaan RFID, pengujian pembacaan alamat RFID, dan pengujian keseluruhan variasi RFID card. Pada masing-masing pengujian menggunakan tiga buah tipe kartu RFID yang berbeda. Variasi kartu RFID yang digunakan menggunakan kartu RFID Mifare, RFID Keychain, dan RFID Dual Frequency.

3.6.1 Pengujian Jarak Pembacaan RFID

Pengujian jarak pembacaan RFID dilakukan untuk mengetahui berapa jarak yang dibutuhkan RFID Reader untuk dapat mendeteksi RFID card. Pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan rentang jarak yang mungkin terjadi dalam penggunaan alat, mulai dari jarak 0 cm hingga 3 cm pada kartu RFID Mifare dan jarak 0 cm hingga 2 cm pada kartu RFID Keychain dan RFID Dual Frequency. Pada saat pengujian, RFID card yang berisi alamat angka braille akan dihadapkan pada RFID reader sesuai dengan jarak yang telah ditentukan dengan perbedaan pada masing-masing jarak berkisar antara 0,5 cm. Proses pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui bagaimana alat bekerja dengan akurat pada berbagai jarak. Hasil pengujian jarak dapat memberikan informasi

terkait batasan alat tersebut bekerja, seperti sejauh mana alat dapat membaca RFID *card* dengan keberhasilan tinggi hingga jarak dimana alat tidak dapat membaca RFID *card*. Kartu RFID yang digunakan terdiri dari tiga tipe yang berbeda seperti kartu RFID Mifare, kartu RFID *Keychain*, dan kartu RFID *Dual Frequency*. Setiap kartu memiliki jarak maksimal pembacaan yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

3.6.2 Pengujian Pembacaan Alamat RFID

Pengujian pembacaan alamat RFID dilakukan untuk menguji apakah RFID *reader* dapat membaca RFID *card* atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menempelkan RFID *card* yang sudah diberi karakter angka braille dari 0 hingga 9 pada RFID *reader*. Setiap angka akan dilakukan pengujian sebanyak 10 kali untuk memastikan keakuratan dan konsistensi pembacaan. Pada masing-masing RFID *Card* terdapat alamat yang akan diinputkan terlebih dahulu di program sehingga ketika RFID *Card* ditempelkan pada RFID *reader*, RFID *reader* dapat membaca RFID *card* tersebut. Ketika alamat RFID *card* dapat terbaca oleh RFID *reader* maka speaker akan berbunyi namun ketika alamat RFID *card* tersebut tidak terbaca maka speaker akan berbunyi bahwa RFID *card* tersebut tidak terdaftar. Pengujian akan dikatakan berhasil ketika RFID *Reader* dapat membaca seluruh alamat RFID *card*. Proses pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem dapat mengenali dan membaca setiap alamat RFID yang terkait. Pengujian pembacaan alamat RFID dilakukan dengan menggunakan tiga tipe variasi kartu yang berbeda, pengujian kartu RFID Mifare, kartu RFID *Keychain*, dan kartu RFID *Dual Frequency*.

3.6.3 Pengujian Secara Keseluruhan Variasi RFID Card

Pengujian keseluruhan variasi kartu RFID *Card* dilakukan untuk mengevaluasi keberagaman RFID *card* dapat diakomodasi oleh perangkat. Pengujian perangkat dilakukan dengan menggunakan berbagai RFID *Card* yang mencakup tiga variasi kartu yang berbeda RFID Mifare, RFID *Keychain*, dan RFID *Dual Frequency*. Setiap kartu akan diujikan untuk memastikan bahwa alat mampu membaca dan mengenali alamat RFID yang terkandung dalam setiap

kartu dengan akurat. Dengan mempertimbangkan variasi kartu, pengujian pada perangkat dapat memberikan pemahaman mengenai kemampuan alat untuk tetap responsif terhadap berbagai tipe kartu yang mungkin digunakan oleh pengguna. Hasil pada pengujian variasi kartu dapat menjadi landasan dalam pengembangan perangkat untuk mengoptimalkan alat dalam mengatasi tantangan yang mungkin timbul dari perbedaan karakteristik kartu.