

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Rancang Bangun

Perancangan adalah penuangan ide (gagasan) dalam bentuk tulisan, yang didasarkan pada logika gerak (mekanis), ratio posisi (konstruksi) didukung pendekatan matematis, yang secara eksplisit merupakan perpaduan antara penerapan beban/gaya, penentuan dimensi, penggunaan material dan pemilihan angka keamanan hingga dapat digambar. Sejurus kemudian, jika (hasil rancangan) dibuat (dalam bentuk benda) maka akan dapat dirakit untuk dioperasikan hingga mampu menghasilkan sesuatu seperti yang diharapkan (Khairurizal, 2021).

Dengan demikian dapat diartikan bahwa perancangan adalah proses mengubah ide menjadi bentuk tertulis berdasarkan prinsip-prinsip logis dan matematis, yang kemudian direalisasikan menjadi benda yang dapat dirakit dan dioperasikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

2. *Prototype*

Prototype merupakan representasi fisik awal dari suatu objek yang direncanakan untuk diproduksi secara keseluruhan. Sebagai contoh, *Prototype* mencerminkan bentuk dan ukuran objek yang akan diproduksi dan berguna sebagai landasan untuk penelitian serta pengembangan berikutnya. Selain itu, *Prototype* juga berfungsi sebagai alat laboratorium yang digunakan dalam konteks pendidikan (Akbar, 2024)

Berdasarkan dari penjelasan sebelumnya bisa dibuat kesimpulan bahwa *Prototype* merupakan bentuk fisik awal dari suatu objek/alat yang dirancang (sebelum diproduksi secara massal). *Prototype* mencerminkan bentuk dan ukuran produk, serta berperan penting dalam penelitian dan sebuah pengembangan.

3. Tunanetra

Tunanetra adalah individu yang mengalami hambatan pengelihatian atau kehilangan pengelihatian sebagai saluran penerima informasi dalam kegiatan sehari-hari. Gangguan ini dapat menghambat proses belajar dan aktivitas lainnya yang memerlukan fungsi visual (Lubis et al., 2025).

Berdasarkan klasifikasinya, tunanetra dibagi menjadi dua kelompok, yaitu buta total (*blind*) dan kurang penglihatan (*low vision*). Dikatakan *blind* bila tidak dapat melihat dua jari di mukanya atau hanya melihat sinar atau cahaya yang lumayan dapat dipergunakan untuk orientasi mobilitas. Mereka tidak bisa menggunakan huruf lain selain huruf *braille*. Sedangkan yang disebut *low vision* adalah mereka yang bila melihat sesuatu, mata harus didekatkan, atau mata harus dijauhkan dari objek yang dilihatnya, atau mereka yang memiliki pandangan kabur ketika melihat objek. Untuk mengatasi permasalahan penglihatan, para penderita *low vision* ini menggunakan kacamata atau lensa (Khaeroh et al., 2020).

Dari penjelasan itu bisa di buat kesimpulan bahwa, Seseorang yang dikatakan tunanetra apabila indra penglihatannya terganggu atau kurang berfungsi, sehingga ia mengalami kesulitan melihat pada jarak tertentu atau

bahkan buta sepenuhnya meskipun sudah dibantu alat penglihatan. Umumnya, tunanetra dikelompokkan menjadi dua kategori: tunanetra total (benar-benar tidak bisa melihat) dan tunanetra yang masih memiliki sedikit kemampuan melihat.

4. Arduino Uno

Arduino dilengkapi dengan *static randomaccess memory* (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM). SRAM digunakan untuk menampung data atau hasil pemrosesan data selama Arduino Uno menerima pasokan catu daya. *Flash memory* untuk menaruh program yang dibuat. EEPROM digunakan untuk menaruh program bawaan dari Arduino Uno dan sebagian lagi dapat dimanfaatkan untuk menaruh data secara permanen (Subir et al., 2023). Arduino Uno bekerja sebagai pusat pemrosesan data yang diperoleh dari sensor, yang kemudian digunakan untuk mengatur perangkat output secara otomatis (Pohan & Rasyid, 2021). Adapun Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Arduino Uno

Berdasarkan dari kalimat tersebut bisa diartikan Arduino Uno memiliki tiga jenis memori utama yang berbeda fungsi dan karakteristiknya. SRAM digunakan untuk data sementara, *flash memory* untuk program Arduino, dan EEPROM untuk data permanen. Masing-masing jenis memori memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri, dan pemilihan jenis memori yang tepat tergantung pada kebutuhan program Arduino. Yang bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan masing-masing program yang akan diberikan dalam melaksanakan perintahnya,

5. Sensor Ultrasonik

Sensor jarak ultrasonik yaitu sensor jarak yang memanfaatkan gelombang bunyi *ultrasonic* untuk mendeteksi objek di depannya. Cara kerja sensor jarak ultrasonik sama seperti cara hewan kelalawar untuk mendeteksi benda di depannya. Cara kerjanya yaitu pemancar gelombang *ultrasonic (transmitter)* akan memancarkan gelombang suara ultrasonik, lalu gelombang ultrasonik akan dipantulkan oleh objek dan diterima gelombang pantul ultrasonik oleh penerima (*receiver*) pada sensor ultrasonik. Namun, pada kenyataannya, objek atau target tidak memiliki bentuk yang sama (Arifin et al., 2022).

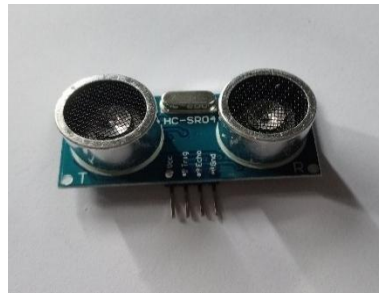
Dalam cara kerja dari Sensor ultrasonik dengan mengubah mengubah besaran listrik menjadi besaran *fisis* (bunyi) dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia(Salsabilah et al., 2024). Telinga manusia peka terhadap frekuensi bunyi dari sekitar 20 sampai 20000 Hz. Gelombang suara yang frekuensinya di atas itu tidak dapat didengar

oleh telinga manusia, dan dinamakan gelombang ultrasonik. Kelelawar memanfaatkan gelombang ultrasonik yang dikeluarkan olehnya untuk menghindari tabrakan dari objek disekitarnya dengan cara mengeluarkan gelombang ultrasonik dan mendapatkan pantulannya sehingga dari gelombang tadi kelelawar dapat mengira-ngira jarak objek di depannya (Teguh Wiguna, 2011). Berdasarkan dari prinsip yang sama gelombang ultrasonik yang ada sensor ultrasonic bisa juga digunakan untuk menjadi pendeteksi sebuah halangan bagi pengguna alat peringatan bagi mereka yang memiliki kekurangan akan pengelihatan yaitu Tunanetra.

Sensor ultrasonik, berperan dalam mengukur jarak antara sensor dan objek di depannya. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang suara ultrasonik yang kemudian dipantulkan oleh objek kembali ke sensor. Dengan menghitung waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali, sensor dapat menentukan jarak antara diri dan objek dalam satuan sentimeter (cm) (Dinur, 2017).

Tetapi Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki sejumlah kekurangan yang perlu diperhatikan dalam aplikasinya sebagai alat bantu navigasi, terutama bagi penyandang tunanetra. Sensor ultrasonik, Saat digunakan pada objek yang bergerak cepat, *refresh rate rendah* (frekuensi pengukuran menurun seiring jarak jauh), sehingga tidak efektif dalam aplikasi dinamis (Willem, 2022). Pada saat, hujan, debu, kabut, dan salju dapat melemahkan pantulan gelombang ultrasonik atau menyebarkannya, sehingga menyebabkan sinyal tidak kembali ke sensor secara akurat dan mengurangi efektivitas deteksi (Wei, 2024).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat diartikan bahwa Sensor jarak ultrasonik merupakan alat pendeteksi objek yang bekerja dengan memanfaatkan pantulan gelombang suara ultrasonik, meskipun dalam praktiknya bentuk objek yang berbeda dan dalam kondisi tertentu dapat memengaruhi akurasi pendeteksiannya. Adapun Sensor Ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 2.2:

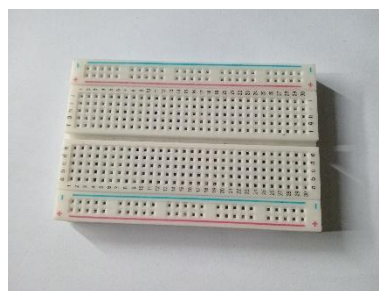


Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik

6. Bahan/Alat Pendukung

1) *Breadboard*

Breadboard adalah papan yang mendukung proses perakitan prototipe elektronik tanpa menyolder komponen. *Breadboard* memungkinkan komponen elektronik bekas dibongkar dan dipakai kembali untuk keperluan lain. *Breadboard* biasanya terbuat dari plastik dan memiliki banyak lubang di bagian atasnya (Prasetia et al., 2024). Adapun *Breadboard* ditunjukkan pada Gambar 2.3:



Gambar 2.3 *Breadboard*

Breadboard adalah papan berbahan plastik yang digunakan untuk merakit prototipe elektronik tanpa penyolderan, memungkinkan penggunaan ulang komponen elektronik melalui lubang-lubang yang tersedia.

2) Kabel *Jumper*

Kabel *Jumper*, adalah kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di papan *breadboard* tanpa harus memerlukan solder. Umumnya memang kabel *Jumper* sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*. Kabel ini memiliki 3 macam bentuk yang berbeda yaitu *Female to Female*, *Male to Male*, *Male to Female* (Achmady et al., 2022). Adapun Kabel *Jumper* ditunjukkan pada Gambar 2.4:



Gambar 2.4 Kabel Jumper

Pengertian kabel *jumper* di atas dapat ditarik sebuah kesimpulan yaitu kabel *jumper* merupakan kabel yang digunakan untuk mengkoneksikan komponen elektronika yang satu dengan komponen elektronika yang lainnya agar dapat saling terhubung.

3) *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja *Buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (Fani et al., 2020). Adapun *Buzzer* ditunjukkan pada Gambar 2.5:



Gambar 2.5 *Buzzer*

Buzzer dapat disimpulkan sebagai sebuah perangkat elektronik yang berfungsi memberikan isyarat bunyi dalam suatu sistem, baik sebagai tanda bahwa suatu proses telah selesai maupun sebagai bentuk peringatan saat terjadi kesalahan, dengan prinsip kerja yang menyerupai pengeras suara.

4) Baterai

Baterai adalah satu atau lebih sel elektrokimia yang terhubung secara elektrik yang memiliki terminal/kontak untuk memasok energi listrik. Baterai menghasilkan energi listrik melalui proses reaksi kimia. Terdapat 2 jenis baterai berdasarkan pada proses kimia, yaitu: baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer dan sekunder adalah dua jenis baterai yang memiliki fungsi sama, yaitu mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Perbedaannya terletak pada kemampuan untuk diisi ulang. Baterai primer sekali pakai, sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang berkali-kali. Baterai primer lebih murah dan mudah ditemukan, sedangkan baterai sekunder lebih ramah lingkungan dan hemat biaya dalam jangka panjang (Suyitno & Aritonang, 2024). Adapun Baterai ditunjukkan pada Gambar 2.6:



Gambar 2.6 Baterai

Baterai adalah perangkat penghasil listrik dari reaksi kimia dalam satu atau lebih sel elektrokimia. Ada dua jenis utama: primer (sekali pakai) dan sekunder (isi ulang). Keduanya mengubah energi kimia jadi listrik, bedanya sekunder bisa diisi ulang, lebih ramah lingkungan dan hemat jangka panjang, meski primer lebih murah dan mudah dicari.

5) Saklar / *Push Button*

Push button, atau tombol tekan, adalah saklar elektromekanis sederhana yang digunakan untuk mengontrol aliran arus listrik. *Push button* memiliki dua kontak, satu kontak yang terhubung secara permanen ke sumber arus, dan satu kontak yang hanya terhubung (Eka Maulana & Nurpulaela, 2024). Adapun Saklar / *Push Button* ditunjukkan pada Gambar 2.7:



Gambar 2.7 Saklar / Push Button

Dengan demikian dapat diartikan bahwa *Push button* adalah saklar sederhana yang mengontrol sirkuit listrik dengan tekanan. Kontak di dalamnya akan terhubung atau terputus saat tombol ditekan. Komponen umum dalam elektronika ini tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Dengan memahami temuan-temuan penelitian terdahulu, Peneliti dapat menginterpretasikan data mereka dengan lebih baik dan memberikan kontribusi yang signifikan pada bidang pengetahuan. Berikut beberapa penelitian yang relevan diantaranya sebagai berikut:

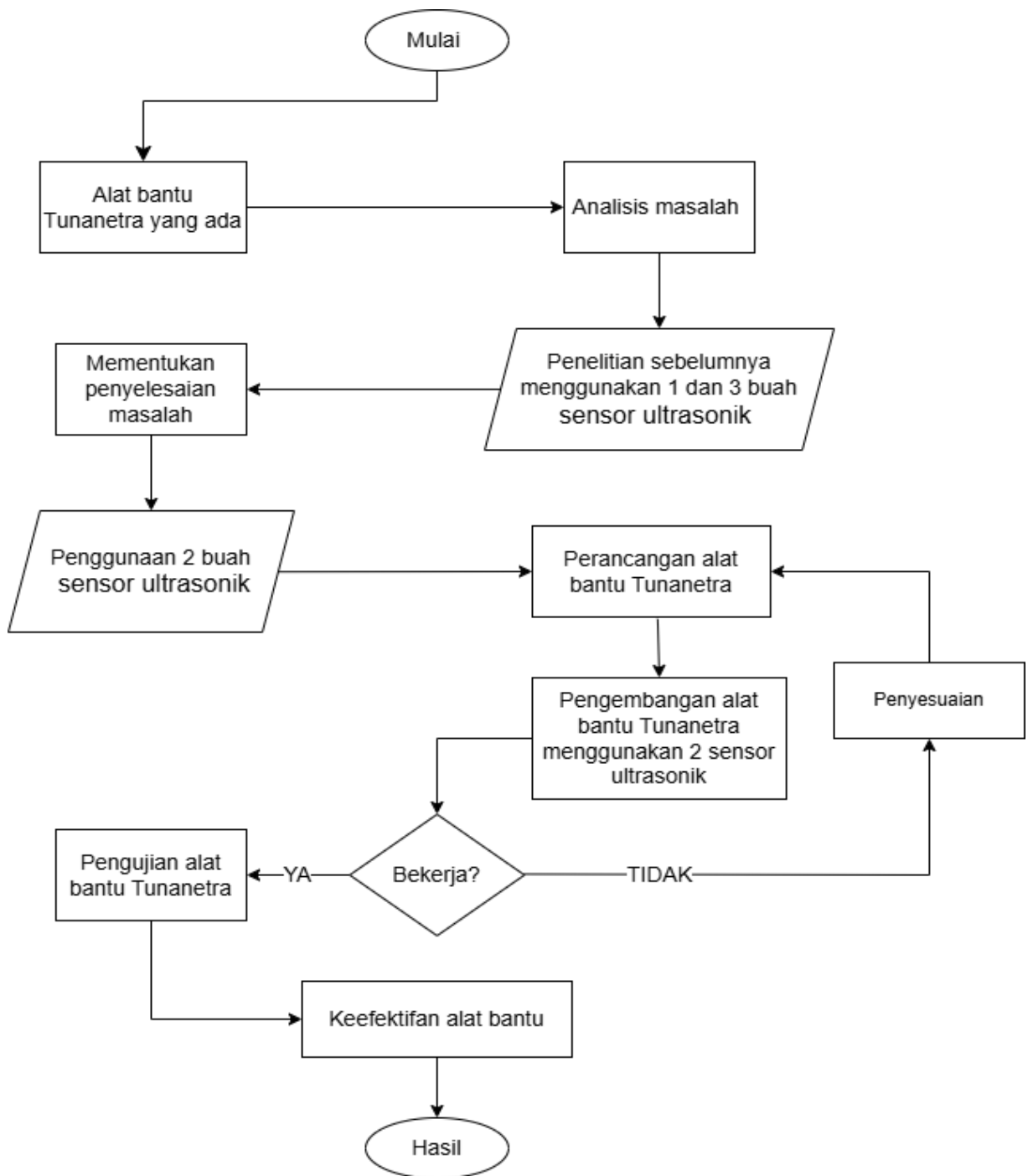
Tabel 2.1 Penelitian Yang Relevan

No	Nama	Judul	Tahun	Perbandingan sensor	Hasil
1	Endah Yugo Asri	Pembuatan Topi Bantu Bagi Penyandang Tunanetra.	2021	1 sensor ultrasonik	Alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra ini dapat mendeteksi adanya objek rintangan yang sejajar dengan kepala pengguna dengan radius jangkauan 35 cm.
2	Tohari Galih Purwanto	Rancang Bangun Alat Bantu Navigasi Tuna Netra Berbasis Arduino Dengan Sensor Ultrasonik.	2023	3 sensor ultrasonik	Mampu mendeteksi objek atau halangan pada bagian depan dengan jarak 50 cm, samping kanan 50 cm dan kiri 50 cm dengan output berupa suara melalui headset.
3	Rendy Syahputra	Topi Peringatan Bahaya Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Dengan Sensor Ultrasonik Menggunakan Metode <i>Research And Development</i> .	2024	1 sensor ultrasonik	Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa alat peringatan bahaya bagi tunanetra berfungsi dengan rentang batas jarak 0-130 cm, sedangkan untuk jarak 150 cm sudah tidak mampu mendeteksi objek.
4	Muhamad Hilmansyah Susanta	Rancang Bangun Topi Tuna Netra Dengan 3 Akses Kontrol Sensor Ultrasound Berbasis Arduino Uno.	2024	3 sensor ultrasonik	Berdasarkan hasil pengujiannya tingkat error sensor ultrasonic dengan jarak 40 cm dengan pengujian 6 kali sebesar 0,83 %, dan dapat membaca jarak terhadap objek 40 cm dan 60 cm dari alat.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir adalah proses berfikir peneliti dalam mendapatkan dasar ide atau gagasan dalam sebuah penelitian. Kerangka berfikir penelitian ini muncul atas permasalahan yang ada dari latar belakang. Peneliti melakukan observasi pada alat bantu tunanetra masih sederhana. Alat yang akan diteliti dapat memberikan peringatan terhadap pengguna dalam penggunaan alat bantu tunanetra dengan bantuan sensor.

Dalam hal ini sensor pada alat bantu tunanetra adalah sensor ultrasonik. Saat alat bekerja sensor mendeteksi objek yang ada di depannya, Bila mendeteksi sebuah objek sensor akan mengirimkan informasi ke mikrokontroler kemudian membunyikan peringatan bila ada objek didepannya. Kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.8:



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir