

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tunanetra adalah orang yang kehilangan penglihatan secara total atau sebagian [1]. Mereka memiliki keterbatasan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, termasuk dalam hal akses dan penggunaan perangkat elektronik. Salah satu perangkat yang menjadi kebutuhan penting bagi tunanetra adalah dispenser air minum, karena mereka tidak dapat melihat dan mengetahui kapan air dalam dispenser habis atau tidak. Oleh karena itu, perlu ada solusi yang dapat membantu tunanetra untuk mengakses dan menggunakan dispenser air minum dengan mudah dan aman.

Teknologi suara menjadi solusi yang tepat untuk membantu tunanetra dalam mengakses dan menggunakan perangkat elektronik. Teknologi suara dapat digunakan untuk memberikan instruksi kepada dispenser air minum agar dapat mengeluarkan air minum dalam jumlah tertentu. Dalam hal ini, mikrokontroler digunakan untuk mengontrol proses pengiriman perintah suara ke dispenser air minum. Dengan demikian, dispenser air minum dengan perintah suara berbasis mikrokontroler dapat membantu tunanetra dalam mengakses dan menggunakan dispenser air minum dengan mudah dan aman.

Penelitian tentang dispenser air minum dengan perintah suara berbasis mikrokontroler telah dilakukan sebelumnya. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Nur Hidayah, dkk. pada tahun 2019 menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan modul pengenalan suara *EasyVR* [2]. Penelitian tersebut berhasil menghasilkan sistem dispenser air minum yang dapat dioperasikan dengan perintah suara. Namun, perangkat tersebut belum optimal dalam hal keamanan dan keamanan penggunaannya.

Dalam upaya meningkatkan kualitas hidup tunanetra, penulis mengembangkan *smart* dispenser yang dirancang khusus untuk mempermudah

tunanetra dalam mengambil air. Dispenser ini menggunakan teknologi suara yang memungkinkan pengguna untuk mengisi air dengan mengucapkan perintah yang sudah diprogramkan oleh penulis. Alat ini dioperasikan dengan menggunakan mikrokontroler arduino sebagai pengendali, sensor ultrasonik untuk membaca gelas sebagai syarat untuk melakukan proses pengambilan air, serta *solenoid valve* sebagai aktuator yang mengontrol keluaran air.

Proses pengolahan suara pada dispenser ini menggunakan teknologi *Mel Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) [3][4], [5]-[9]. *Mel Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) berfungsi sebagai ekstraksi ciri pada suara manusia, sehingga suara perintah pengguna dapat diolah menjadi sinyal digital yang dapat dimengerti oleh dispenser. Sedangkan *Convolutional Neural Network* (CNN) berperan dalam mengklasifikasikan suara manusia, sehingga dispenser dapat membedakan antara suara perintah dengan suara lainnya.

Dengan penggunaan teknologi suara dan sensor ultrasonik pada dispenser ini, diharapkan dapat membantu tunanetra dalam mengambil air dengan lebih mudah dan efisien. Selain itu, dispenser ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada berbagai jenis dispenser lainnya yang lebih kompleks seperti dispenser makanan atau obat-obatan. Dengan demikian, teknologi ini dapat memberikan akses yang lebih mudah bagi tunanetra dalam mengambil kebutuhan sehari-hari dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi dalam bidang aksesibilitas dan kesejahteraan sosial, khususnya bagi tunanetra. Selain itu, diharapkan juga dapat memberikan inspirasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi yang dapat membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat yang membutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan 2 permasalahan yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Dispenser air minum konvensional pada umumnya tidak mudah digunakan oleh tunanetra, sehingga mereka memerlukan bantuan orang lain untuk dapat menggunakan alat tersebut.
2. Dispenser air minum konvensional belum terdapat teknologi suara yang dapat memberikan perintah suara pada dispenser air minum secara verbal, tanpa harus menggunakan tombol atau pengontrol lainnya yang memerlukan sentuhan atau pandangan mata.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Dapat merancang, membuat, dan menguji sistem *smart* dispenser dalam memenuhi kebutuhan tunanetra dalam mengambil air minum dari dispenser dengan efektif dan aman.
2. Dapat mengetahui kinerja *smart* dispenser tunanetra dengan *voice recognition* berbasis CNN dan MFCC.

1.4 Scope Of Work Penelitian

Berikut adalah scope of work yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

1. Studi literatur mengenai teknologi dispenser, pengolahan sinyal suara, serta algoritma *Mel Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Perancangan dan pembuatan *smart* dispenser yang dapat dikendalikan dengan suara menggunakan mikrokontroler arduino.
3. Pemrograman mikrokontroler arduino untuk mengontrol sensor ultrasonik dan *solenoid valve* agar dapat membaca gelas dan mengatur keluaran air.

4. Pengolahan sinyal suara menggunakan teknik MFCC untuk mengekstrak ciri suara manusia dan memperbaiki kualitas sinyal suara.
5. Pelatihan algoritma CNN dengan menggunakan data suara yang sudah diolah dengan teknik MFCC.
6. Implementasi algoritma CNN pada *smart* dispenser untuk mengenali dan memproses perintah suara.
7. Uji coba dan evaluasi performa *smart* dispenser dengan melibatkan beberapa responden dan membandingkan dengan dispenser konvensional.
8. Penulisan laporan hasil penelitian dan pembuatan skripsi.

Scope of work tersebut diharapkan dapat menghasilkan *smart* dispenser yang dapat membantu mempermudah tunanetra dalam mengambil air serta memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi dispenser yang lebih baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna untuk berbagai lapisan, antara lain:

a) Bagi Mahasiswa

Dapat menambah wawasan pengetahuan serta kreativitas dalam menyelesaikan rancang bangun *smart* dispenser menggunakan perintah suara dengan *machine learning* berbasis mikrokontroler, dan juga dapat memahami perancangan alat beserta pengimplementasiannya dalam kehidupan sehari-hari.

b) Bagi Lembaga

Dapat dijadikan sebagai referensi untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada penyandang disabilitas.

c) Bagi Masyarakat

Dengan dibuatnya alat ini diharapkan masyarakat khususnya penyandang disabilitas tunanetra dapat terbantu dengan adanya alat *smart* dispenser dengan

perintah suara yang dapat mempermudah tunanetra dalam mengambil air dingin maupun panas pada dispenser.

1.6 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas pada penelitian tidak keluar dari topik pembahasan, maka batasan yang akan dibahas mengenai hal-hal sebagai berikut:

1. Mikorkontroler yang digunakan adalah Arduino Nano 33 BLE *Sense*.
2. Ekstraksi fitur suara dengan *Mel Frequency Cepstrum Coeficient* (MFCC) dan Klasifikasi Suara menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).
3. Jarak deteksi gelas 5 cm.
4. Aplikasi yang digunakan adalah Edge Impulse dan Audacity.
5. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kinerja sensor ultrasonik, *solenoid valve*, dan akurasi klasifikasi *Convolutional Neural Network* (CNN).
6. Jumlah perintah suara yaitu 3 perintah yaitu PANAS, DINGIN, CAMPUR.
7. *Set point* keluaran air dari pada setiap perintah 100 mL.

1.7 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pembelajaran bahan-bahan yang berkaitan dengan materi bahasan yang berasal dari buku-buku, jurnal, dan situs-situs di internet.

2. Pengolahan Data Suara

Pengolahan data suara diawali dengan merekam data suara yang akan disimpan dalam database dengan format *.wav* yang akan digunakan untuk proses *training* dan *test* data suara yang selanjutnya diproses dengan ekstraksi fitur suara *Mel Frequency Cepstrum Coeficient* (MFCC) dan diklasifikasikan menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network* (DL-CNN).

3. Perancangan alat

Perancangan alat dilakukan dengan pertimbangan seperti sifat material, kemudahan dalam mencari komponen-komponen yang dibutuhkan di pasaran, kelayakan dalam proses produksi, serta pertimbangan dalam aspek *portable* dan ergonomis alat.

4. Pembuatan Alat

Pembuatan alat yang [1] meliputi sensor ultrasonik HC-SR04, *solenoid valve*, dan sistem pengenalan suara yang telah dirancang.

5. Pengujian Alat

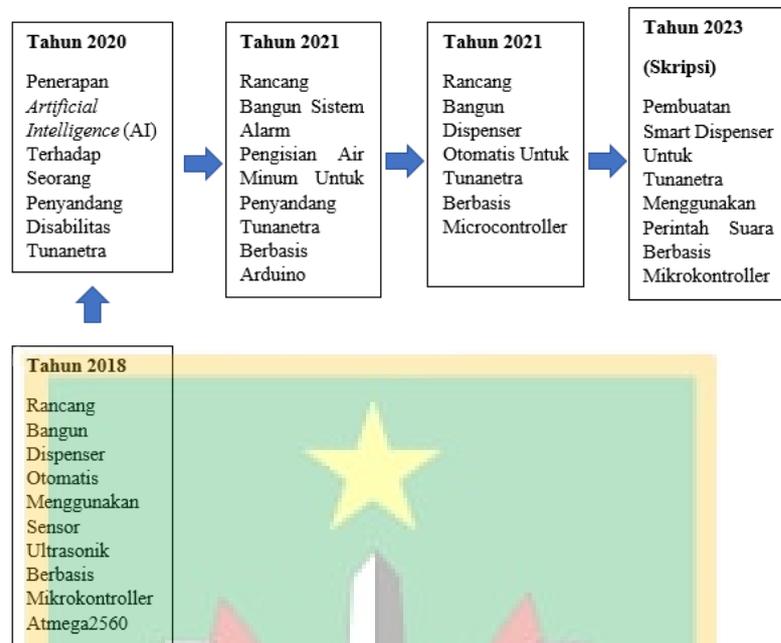
Pengambilan uji kinerja sensor ultrasonik, *solenoid valve*, dan sistem pengenalan suara yang akan disajikan di bab 3.

6. Analisa dan kesimpulan hasil

Setelah data diolah maka dilakukan analisa terhadap hasil data yang diperoleh kemudian data tersebut disimpulkan sesuai hasil data yang diperoleh dalam pengujian alat.

1.8 Roadmap Penelitian

Perkembangan penelitian mengenai sistem otomasi pada pengambilan air minum di dispenser sudah banyak dilakukan dengan berbagai perkembangan dan kemajuan teknologi. Sejak tahun 2018 sistem otomasi dibuat dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor jarak.



Gambar 1.1 *Roadmap* Penelitian *Smart Dispenser*

Pada tahun 2023 ini, penulis akan melakukan pengembangan terhadap penelitian yang sudah ada sebelumnya, yaitu dengan ekstraksi ciri *Mel Frequency Coefisien Cepstrum (MFCC)* dan *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam mengklasifikasi perintah suara.

1.9 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah:

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan, menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan laporan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka, menguraikan tentang beberapa teori dasar yang digunakan sebagai pedoman dalam analisa dan pembahasan masalah, proses pengumpulan data, serta sajian data dari hasil pengumpulan data.

Bab III Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian, membahas tentang diagram alir penelitian, metodologi penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan, membahas tentang hasil pengolahan dan pengkajian data dari judul penelitian.

Bab V Penutup

Penutup, berisi tentang kesimpulan yang merupakan rangkuman hasil pengkajian data pengujian serta saran-saran teknis guna penelitian dimasa mendatang.

