

PRINTER BRAILLE UNTUK PENYANDANG DISABILITAS TUNANETRA

Oleh : Sri Kusumastuti¹, Tulus Pramuji², Yusron Alfauzi³, Merry Nilna Na'ma⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang,

Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Tembalang Semarang

E-mail : sri.kusumastuti@polines.ac.id

Abstrak

Printer Braille untuk Penyandang Disabilitas Tunanetra merupakan alat bantu penyandang tunanetra untuk membaca dan mendapatkan informasi melalui huruf braille. Pengguna memasukkan teks yang ingin dicetak melalui aplikasi Kodular "Printer Braille" menggunakan Smartphone. Smartphone terkoneksi dengan mikrokontroler melalui bluetooth. Mikrokontroler Arduino Uno akan menggerakkan motor servo menuju titik pertama huruf braille yang akan dicetak. Motor stepper akan bergerak beriringan dengan motor servo untuk mencetak huruf braille sesuai pesan yang diterima. Jarum pada motor servo akan membentuk huruf braille sesuai dengan posisi reglet braille. Hasil cetakan dari printer ini dapat berupa kalimat, huruf, atau angka timbul yang disebut relief huruf braille. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pencetakan abjad A-Z dan teks POLINES EK 3C memiliki kesesuaian sebesar 98% dan pencetakan angka 0-9 dan teks "33219213" memiliki kesesuaian hasil sebesar 100%.

Kata kunci : *Printer Braille, Tunanetra, Huruf Braille, Arduino Uno, Bluetooth*

Abstract

Braille Printer for blind people is a tool that allows blind people to read and get information through braille. The user enters the text to be printed through the Kodular 'Braille Printer' application using a Smartphone. The smartphone is connected to the microcontroller via Bluetooth. The Arduino Uno microcontroller will move the servo motor toward the first point of the braille letters to be printed. The stepper motor will move along with the servo motor to print braille letters according to the message received. The needle on the servo motor will form braille letters according to the position of the braille reglet. The printout of this printer can be in the form of sentences, letters, or embossed numbers called relief braille letters. The test results show that printing the alphabet A and the text POLINES EK 3C has a conformity of 98%, and printing the numbers 0-9 and the text '33219213' has a conformity result of 100%.

Keywords: *Braille Printer, Blind People, Braille Letters, Arduino Uno, Bluetooth*

1. Pendahuluan

Sebagian besar informasi yang diperoleh oleh manusia berasal dari indera penglihatan, sedangkan sisanya berasal dari panca indera lainnya. Dengan demikian, dapat diasumsikan bahwa jika seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan, kemampuan aktivitasnya akan menjadi sangat terbatas karena informasi yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan dengan mereka yang berpenglihatan normal. Jika hal ini tidak

mendapatkan penanganan atau rehabilitasi khusus, akan timbul berbagai kendala psikologis, seperti perasaan inferior, depresi, atau kehilangan makna hidup.

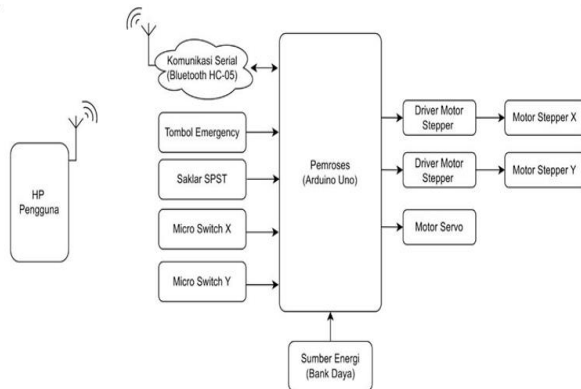
Dengan adanya kebutuhan tersebut, dikembangkan sebuah mesin printer yang dapat mencetak relief huruf Braille. Kertas sebagai media cetak relief huruf braille ditempatkan pada reglet braille. Setelah teks diinputkan dan akan dikonversi ke huruf braille melalui aplikasi "Printer Braille". Arduino Uno sebagai pengendali akan

menggerakkan motor servo ke titik huruf pertama kali yang akan dicetak. Jarum pada motor servo akan mencetak satu persatu huruf braille yang diinputkan.

2. Perancangan Alat

2.1 Blok Diagram

Blok diagram Printer Braille terlihat pada gambar 1. Pengendali alat menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. HP Pengguna digunakan untuk memasukkan huruf abjad maupun angka yang akan dicetak kedalam huruf braille dan melihat progress printer. Komunikasi serial yang digunakan adalah bluetooth HC-05 untuk menghubungkan pemroses dengan perangkat aplikasi pada smartphone. Tombol Emergency atau tombol darurat berfungsi untuk menghentikan seluruh kerja mesin motor stepper apabila ada sesuatu hal yang tidak diinginkan. Saklar SPST berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan sumber energi atau bank daya. Micro Switch sebagai penanda batas maksimum yang dicapai oleh mesin. Motor Stepper yang digunakan sebagai penggerak spindel. Motor servo sebagai linear aktuator untuk menggerakkan jarum maju dan mundur.



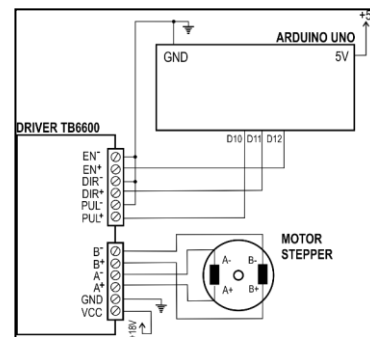
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Kerja sistem dimulai dengan menghidupkan saklar SPST yang akan mengaktifkan motor stepper x dan y . Ketika *limit switch* tertekan mengaktifkan fungsi interrupt. Fungsi *interrupt* digunakan untuk

menggerakkan motor stepper supaya motor servo bergerak kesuatu titik. Selanjutnya, menghubungkan aplikasi printer braille dengan *bluetooth* untuk dapat berkomunikasi dengan *smartphone*. Arduino Uno akan mengonversi teks yang dimasukkan melalui *smartphone* ke huruf braille. Menggerakkan motor stepper keposisi awal huruf braille yang akan dicetak dan mengaktifkan motor servo membentuk pola braille. Setelah huruf braille tercetak, motor servo akan bergerak kembali ke posisi semula.

2.1.1 Motor Stepper

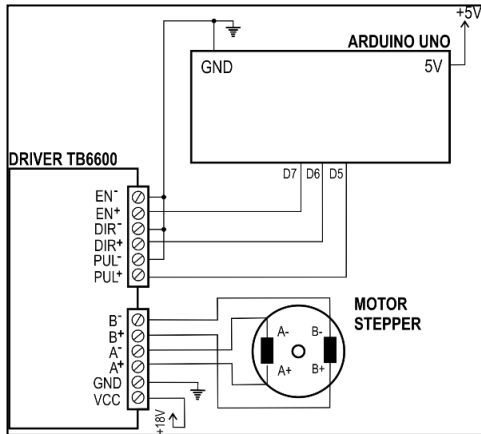
Motor Stepper yang digunakan adalah motor stepper nema 17 dan dibutuhkan dua buah untuk sumbu x dan sumbu y. Motor stepper untuk menggerakkan motor spindel. Motor stepper sumbu x untuk mengatur posisi motor servo, sedangkan motor stepper sumbu y digunakan untuk mengatur posisi bidang kerja pada alat. Motor stepper terhubung pada driver motor stepper TB6600 dengan menghubungkan tiap kumparan motor dengan sepasang kabel. Satu kumparan terhubung pada A- dan A+ dan kumparan lain pada B- dan B+.



Gambar 2. Hubungan Motor Stepper axis x

Driver motor stepper yang digunakan adalah driver motor stepper TB6600 sebagai penerjemah perintah Arduino ke motor stepper untuk menentukan pengaturan *microstepping* dan arus maksimal yang sesuai dengan spesifikasi motor stepper. Pada tiap *microstepping* yang diberikan akan

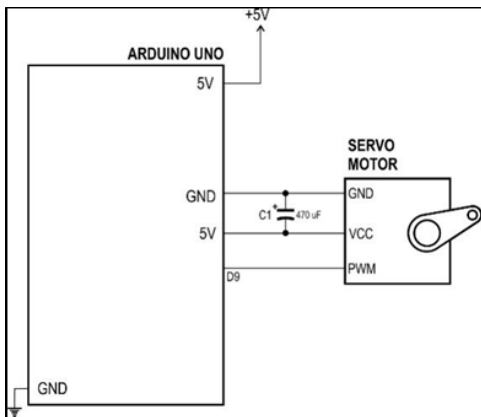
mempengaruhi gerak motor, pulsa maupun torsinya.



Gambar 3. Hubungan Motor Stepper axis y

2.1.2 Motor Servo

Motor servo MG996R sebagai linear aktuator untuk menggerakkan jarum maju dan mundur. Gerakan maju dan mundur didapat dari hasil perpidahan dari roda gigi pada ujung motor servo. Pada printer braille linear aktuator dipasang vertical dan terhubung pada mikrokontroler Arduino Uno pin digital D9.

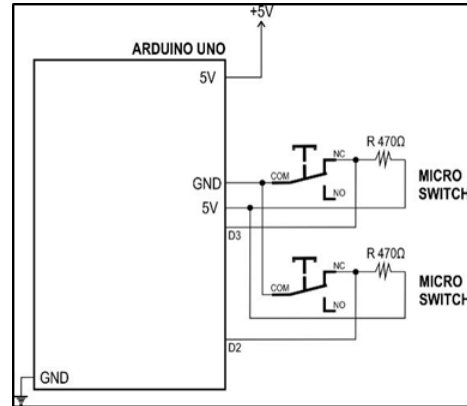


Gambar 4. Hubungan Servo Motor dengan Arduino Uno

2.1.3 Micro Switch

Dua buah micro switch dipasang pada sumbu x dan sumbu y. Penggunaan micro switch sebagai penanda batas maksimum gerak sumbu x dan y. Apabila motor bergerak menyentuh micro switch maka akan

mengaktifkan fungsi interrupt dan motor akan bergerak kesuatu titik. Penggunaan micro switch digunakan juga untuk membantu proses homing dalam menentukan titik nol dari alat. Pengawatan micro switch dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Micro Switch dengan Arduino Uno

2.1.4 Aplikasi Android (Printer Braille)

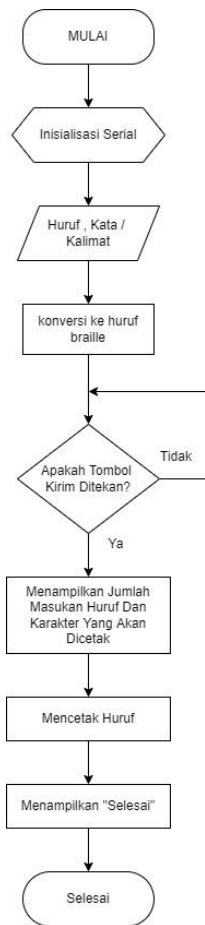
Pembuatan Aplikasi Android Menggunakan Kodular App Creator. Aplikasi Printer Braille berfungsi untuk memonitoring dan memasukkan input teks yang ingin dicetak. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan Kodular App Creator.



Gambar 6. Tampilan Screen Home Aplikasi pada Kodular Companion

2.2 Diagram Alir

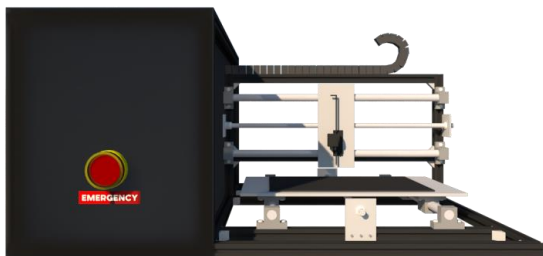
Diagram alir Printer Braille untuk Penyandang Tunanetra ditunjukkan pada gambar 7.



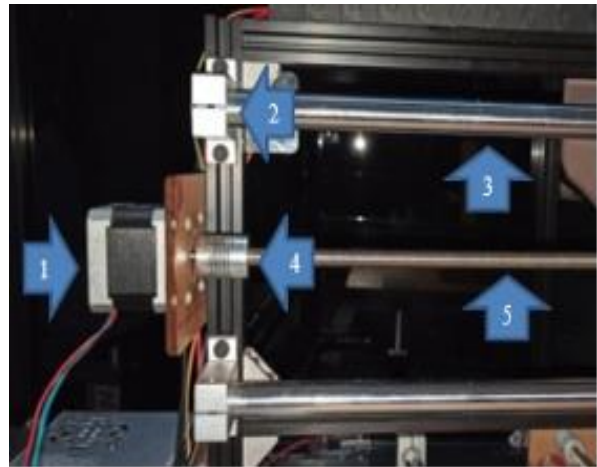
Gambar 7. Diagram alir Printer Braille

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil desain printer braille terlihat pada gambar 8,9, dan10.



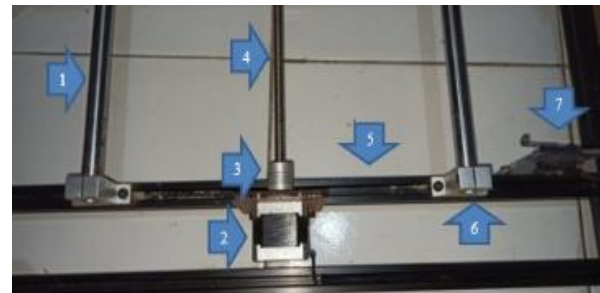
Gambar 8. Printer Braille untuk Penyandang Tunanetra



Gambar 9. Gerak Mekanik Sumbu X

Keterangan Gambar 9:

1. Motor stepper
2. Linear rail shaft sk16
3. Smooth rod stainless steel 16mm
4. Flexible coupling
5. Lead screw t8



Gambar 10. Gerak Mekanik Sumbu Y

Keterangan Gambar 10 :

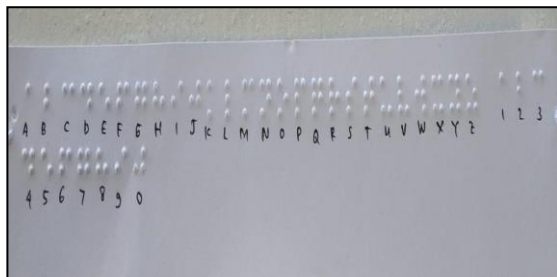
1. Smooth rod stainless steel 16mm
2. Motor stepper
3. Flexible coupling
4. Lead screw t8
5. Profile aluminium 2020
6. Linear rail shaft sk16
7. Limit switch

Kalibrasi Printer Braille untuk Penyandang Tunanetra dilakukan dengan cara menentukan nilai integer dot per dot, huruf ke huruf selanjutnya, dan baris ke baris selanjutnya pada program untuk menentukan posisi yang sesuai dan presisi, sehingga tercetak relief braille yang

sempurna. Berdasarkan hasil pengujian abjad dan angka didapatkan hasil yang hampir sempurna. Pengujian A-Z mencapai hasil 98%. Terdapat 77 data benar dari 78 data keseluruhan. Pengujian pada kalimat "POLINES EK 3C" mencapai 99%. Terdapat 32 data benar dari 33 data keseluruhan. Kesalahan terletak pada program huruf S saat percobaan pertama. Setelah dilakukan dua kali percobaan, semua huruf tercetak dengan sempurna. Begitu pula pengujian pada angka 0-9 mencapai 100%. Terdapat 29 data benar dari 30 data keseluruhan. Pengujian dengan angka "33219213" mendapat hasil 100% dengan arti semua angka tercetak dengan baik dan benar. Dari data pengukuran tegangan pada komponen Driver Motor Stepper TB6600 axis x dan axis y sebesar 18.15-18.19V. Pada Motor Servo MG996R sebesar 4.975V, dan Regulator DC input dari 18.27V menjadi 5V.

Pengujian luaran pada aplikasi Printer Braille dihubungkan terlebih dahulu dengan *bluetooth* sebagai komunikasi serial. Dari hasil pengujian yang dilakukan tercetak kata, kalimat, dan angka huruf braille.

Berikut Gambar 11 merupakan hasil huruf braille yang tercetak dan Gambar 12 merupakan tampilan aplikasi saat akan mencetak huruf braille.



Gambar 11. Hasil Huruf Braille yang Tercetak



Gambar 12. Tampilan Aplikasi Printer Braille

4. Kesimpulan

Rancang Bangun Printer Braille untuk Penyandang Disabilitas Tunanetra pada pengujian pencetakan abjad A-Z dan teks POLINES EK 3C memiliki kesesuaian sebesar 98% dan pencetakan angka 0-9 dan teks "33219213" memiliki kesesuaian hasil sebesar 100%.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah. 2017. Rancang Bangun Sistem Konversi Teks Ke Huruf Braile Untuk Alat Bantu Baca Bagi Tunanetra Menggunakan Arduino Uno. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alaudin Makasar.

Byrd, Greg. 2016. Tactile Digital Braille Display. *Computer*, 49(11), 88-90, ISSN 0018-9162, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), <https://doi.org/10.1109/mc.2016.327>

Denny Prabowo S, Rika Rokhana, Paulus Susetyo W. 2018. Rancang Bangun Alat Bantu Membaca SMS Untuk Penderita Tuna Netra Dengan Menggunakan Hurufbraille Berbasis Mikrokontroler. Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya- ITS.

Diana, I Putu Agus Padma, Agung, I Gusti Agung Putu Raka, Rahardjo, Pratolo. 2018. Perancangan Modul

- Pembelajaran Huruf Braille Berbasis Mikrokontroler Untuk Membantu Proses Belajar Disabilitas Netra. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(1), 5, ISSN 2684-9186, Universitas Udayana, <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i01.p03>
- Handayani, Yanolanda Suzantry, & Mardiana, Yessi .2018. Kendali Robot Bluetooth Dengan Smartphone Android Berbasis Arduino Uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(3), 331-337, ISSN 2548-7779, Universitas Muslim Indonesia, <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i3.363.331-337>
- Hemanth, A V, Bharadwaj, K Sai, Prasanthi, V, Harikumar, M.E., & Gini, J Rolant. 2020. Arduino and Solenoid Valve-Based Text to Braille Converter. *2020 Third International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT)*, IEEE, <https://doi.org/10.1109/icssit48917.2020.9214158>
- Jonnatan Arroyo 1, Ramiro Velázquez 1, Mehdi Boukallel 2, Nicola Ivan Giannoccaro 3, Paolo Visconti 3 (2020). Design and Implementation of a Low-Cost Printer Head for Embossing Braille Dots on Paper. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(9), 6183-6190, ISSN 2347-3983, The World Academy of Research in Science and Engineering, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/206892020>
- Maruzi, Muchlis, Nofriadi, Nofriadi, & Syahputra, Abdul Karim .2021. Alat Pengenalan Huruf Braille untuk Murid Tunanetra dengan Kontrol Android. *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 1(3), 261-266, ISSN 2774-9029, LPPM STMIK Royal, <https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i3.1338>
- Mulik, Omkar, Gulve, Kewal, Kathe, Siddhesh, & K., Prof. Nagmani. 2017. Braille Printer. *IJARCCCE*, 6(4), 43-47, ISSN 2278-1021, Tejass Publishers, <https://doi.org/10.17148/ijarccce.2017.6409>
- Rezky Pratiwi Y. 2018. Perancangan Alat Peraga Pengenalan Huruf Braille Berbasis Mikrokontroler. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alaudin Makasar.
- Sarifudin, Manshur, Manshur, Tirtana, Angga. 2018. Penggunaan Komunikasi Bluetooth Pada Smartphone Android Untuk Pengiriman Data Pada Jam Digital Berbasis Arduino. *Jurnal ELTIKOM*, 1(2), 102-112, ISSN 2598-3288, P3M Politeknik Negeri Banjarmasin, <https://doi.org/10.31961/eltikom.v1i2.22>
- Singh, Rajesh, Gehlot, Anita, & Singh, Bhupendra. 2019. Servo Motor Control with Arduino_1.1 Package. *Arduino and SCILAB based Projects*, 69-72, BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS, <https://doi.org/10.2174/9789811410925119010007>
- Vyas, Salonie, Chaudhari, Umang, Chinmay, V., & Thakare, Bhushan. 2016. Access Control Application using Android Smartphone, Arduino and Bluetooth. *International Journal of Computer Applications*, 142(9), 16-20, ISSN 0975-8887, Foundation of Computer Science, <https://doi.org/10.5120/ijca2016909902>

Wagh et al. 2016. E-Braille-a self-learning Braille device. Twenty Second National Conference on Communication (NCC), 2016, pp. 1-6. doi: 10.1109/NCC.2016.7561162.

Zaenal Muttaqien. 2015. Mesin Ketik Huruf Braille Elektronik Berbasis Mikrokontroler AT mega16. Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.