

Rancang Bangun Jam Weker Portable Untuk Tunarungu Tanpa Gelombang Elektromagnetik Berbasis Arduino Nano

¹Arham Arifin²Sitti Herlina, ³Akbar Bahtiar

^{1, 2, 3}Universitas Dipa Makassar

¹arhamarifin@undipa.ac.id, ²sittiharlina@undipa.ac.id, ³akbarbahtiar@undipa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan yang dihadapi oleh penyandang disabilitas tunarungu dalam hal bangun tidur dengan mengembangkan alat jam alarm getar yang lebih efektif. Penelitian sebelumnya telah berhasil merancang sebuah sistem menggunakan Arduino Uno dengan vibration motor sebagai sistem getar dan menampilkan waktu pada Liquid Crystal Display. Namun, untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi dari alat ini, penelitian selanjutnya akan mengusulkan penggantian komponen utama, yaitu penggunaan Arduino Nano dan OLED Display. Penggunaan Arduino Nano sebagai pengganti Arduino Uno bertujuan untuk mengurangi ukuran keseluruhan alat, sehingga membuatnya lebih portabel dan praktis digunakan oleh penyandang disabilitas tunarungu. Selain itu, penggunaan OLED Display sebagai pengganti Liquid Crystal Display diharapkan dapat meningkatkan kualitas tampilan informasi waktu, membuatnya lebih jelas dan mudah dibaca. Dengan menggabungkan teknologi Arduino Nano dan OLED Display dalam pengembangan alat jam alarm getar ini, diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih baik dan efektif bagi penyandang disabilitas tunarungu dalam mengatasi masalah bangun tidur. Selain itu, penggunaan teknologi yang lebih canggih ini juga dapat membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur-fitur tambahan yang dapat meningkatkan fungsionalitas dan kenyamanan penggunaan alat tersebut.

Kata Kunci: Arduino Nano, Tunarungu, DS3231, Vibration Motor, Alarm Jam Weker

PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas tunarungu menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari (harpin), salah satunya adalah dalam hal bangun tidur. Tanpa kemampuan mendengar suara alarm, mereka membutuhkan solusi alternatif yang efektif. Hal yang perlu diperhatikan juga adalah bahaya dari gelombang elektro magnetik dimana mereka sering menggunakan telepon genggam yang diletakan pada bagian dekat kepala yang akan berbahaya untuk kesehatan (Sanjari & Baus, 2020). Husain (2012) mengatakakan bahwa telepon mengubah suara menjadi gelombang elektromagnetik. Pakar kesehatan menemukan beberapaupaya untuk memperkecil pengaruh radiasi telepon genggam terhadap kesehatan salah satu cara adalah menyimpan di saku atau ikat pinggang (Erny, 2015)Salah satu inovasi yang telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini adalah alat jam alarm getar yang memanfaatkan teknologi Arduino Uno dan vibration motor (Musyaffa & Arifin, 2022). Alat ini bekerja dengan memberikan getaran sebagai pengganti bunyi alarm serta menampilkan waktu pada Liquid Crystal Display (LCD). Meskipun demikian, meskipun solusi ini telah memberikan manfaat, masih terdapat kelemahan yang memerlukan perbaikan, terutama dalam hal ukuran alat dan kualitas tampilan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem berbasis Arduino Uno dan LCD ini mampu memenuhi kebutuhan dasar, namun terdapat peluang signifikan untuk peningkatan lebih lanjut. Salah satu kelemahan utama adalah ukuran alat yang cukup besar, yang dapat mengurangi portabilitas dan kenyamanan penggunaan bagi penyandang disabilitas tunarungu. Selain itu, kualitas tampilan waktu pada LCD terkadang kurang optimal, terutama dalam kondisi pencahayaan tertentu, yang dapat mengurangi efektivitas alat ini dalam memberikan informasi yang jelas dan mudah dibaca.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan komponen yang lebih canggih dan efisien, yaitu Arduino Nano dan OLED Display. Arduino Nano dipilih sebagai pengganti Arduino Uno karena ukurannya yang lebih kecil dan kemampuannya yang setara, sehingga dapat mengurangi ukuran keseluruhan alat. Penggunaan OLED Display diharapkan dapat memberikan tampilan informasi waktu yang lebih jelas dan kontras, membuatnya lebih mudah dibaca dalam berbagai kondisi pencahayaan. Dengan demikian, alat jam alarm getar ini akan menjadi lebih praktis dan efektif bagi pengguna tunarungu.

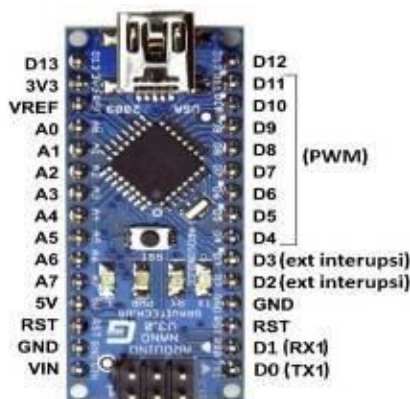
Inovasi ini tidak hanya berfokus pada pengurangan ukuran dan peningkatan kualitas tampilan, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan fitur-fitur tambahan di masa depan. Misalnya, penambahan fitur-fitur seperti pengaturan getaran yang dapat disesuaikan atau integrasi dengan perangkat pintar lainnya, yang dapat meningkatkan fungsionalitas dan kenyamanan penggunaan alat ini. Penggunaan teknologi yang lebih canggih dan fleksibel akan memungkinkan pengembangan lebih lanjut yang dapat lebih memenuhi kebutuhan spesifik pengguna tunarungu.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan alat jam alarm getar yang lebih efektif dan efisien bagi penyandang disabilitas tunarungu. Diharapkan, dengan menggabungkan teknologi Arduino Nano dan OLED Display, alat ini dapat memberikan solusi yang lebih baik dalam membantu mereka bangun tidur, serta meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Selain itu, keberhasilan pengembangan ini juga dapat menjadi dasar untuk inovasi lebih lanjut dalam bidang teknologi bantu bagi penyandang disabilitas.

TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board Mikrokontroler keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan Mikrokontroler ATmega328 untuk Arduino Nano 3.x dan ATmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda.



Gambar 1. Arduino Nano

Module OLED

Istilah OLED adalah singkatan dari "Organic Light emitting diode" yang menggunakan teknologi yang sama yang digunakan di sebagian besar televisi kita tetapi memiliki piksel lebih sedikit dibandingkan dengan mereka.



Gambar 2 Modul OLED

Vibration Motor

Vibration motor adalah motor DC tanpa inti dan ukuran motor ini kompak. Tujuan utama motor ini adalah untuk memperingatkan pengguna agar dapat merespon secara fisik yang dapat dirasakan pada indra. Fitur utama motor ini memiliki sifat magnetik ringan dan ukuran motor kecil, ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. *Vibration motor*

Real Time Clock (RTC) DS3231

Real time clock merupakan alat yang digunakan untuk mengakses data waktu dan kalender. Real time clock yang digunakan adalah DS3231 yang merupakan pengganti dari serial Real time clock tipe DS1307 dan DS1302. Real time clock mampu mengakses informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Akhir tanggal pada setiap bulan akan disesuaikan secara otomatis dengan kurang dari 31 hari dan juga mampu mengoreksi tahun kabisat. Pada DS3231 Operasi jam bisa diformat dalam 24 jam atau 12 jam (AM/ PM). Untuk tatap muka dengan suatu mikroprosesor dapat disederhanakan dengan menggunakan sinkronisasi komunikasi serial I2C dengan kecepatan clock 400Khz. Hanya membutuhkan 2 saluran untuk komunikasi dengan clock/RAM: SCL (serial clock), SDA (Serial I/O data), dan juga dilengkapi dengan keluaran SQW/Out yang dapat deprogram untuk mengetahui perubahan data waktu pada RTC dan pin RST. DS3231 didesain untuk mengoperasikan pada power yang sangat rendah dan mempertahankan data dan informasi waktu 1.



Gambar 4. RTC DS3231

METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Dalam penelitian ini, subjek wawancara adalah penyandang disabilitas tunarungu dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi langsung dari sumber utama permasalahan yang sedang diteliti. Dengan demikian, pernyataan dari penyandang disabilitas tunarungu yang diperoleh melalui wawancara antara peneliti dan subjek penelitian dapat memberikan wawasan tentang pola pikir penyandang disabilitas tunarungu. Dari hasil wawancara ini, peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

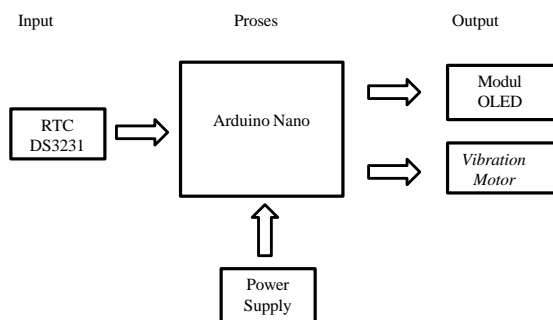
2. Observasi

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati kondisi dan perilaku penyandang disabilitas tunarungu yang berbeda dari orang pada umumnya. Dengan demikian, penelitian ini akan meningkatkan upaya untuk memudahkan penyandang disabilitas tunarungu melalui alat yang dikembangkan.

Metode Pengujian

Metode pengujian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah blackbox testing. Pada blackbox testing. Dengan metode ini, pengujian dilakukan dengan memberikan input kepada sistem dan mengamati apakah output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Jika pengujian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan output yang tidak diharapkan, maka dapat disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam sistem.

Blok Diagram



Gambar 5. Blok Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap perancangan perangkat keras peneliti ini merakit beberapa komponen pada alat jam getar berbasis arduino nano menggunakan *vibration motor*, maka di bawah ini dijelaskan perancangan perangkat keras untuk sistem tersebut. Pada perancangan peneliti membuat menggunakan *vibration motor* untuk memberi peringatan dengan bantuan getar terdapat 4 buah *vibration motor* cukup dapat menghasilkan getaran lebih terasa. Kemudian menggunakan *real time clock* (RTC) mampu menyimpan data waktu selama jenis baterai CR2032 terpasang dan menampilkan waktu pada OLED Display.



Gambar 6. Tampilan Alat

Prinsip Kerja Alat

Pada saat pengguna penyandang disabilitas tunarungu ingin menggunakan alat jam weker maka penyandang disabilitas tunarugu boleh menempatkan alat tersebut dibawah bantal atau disamping kepala.

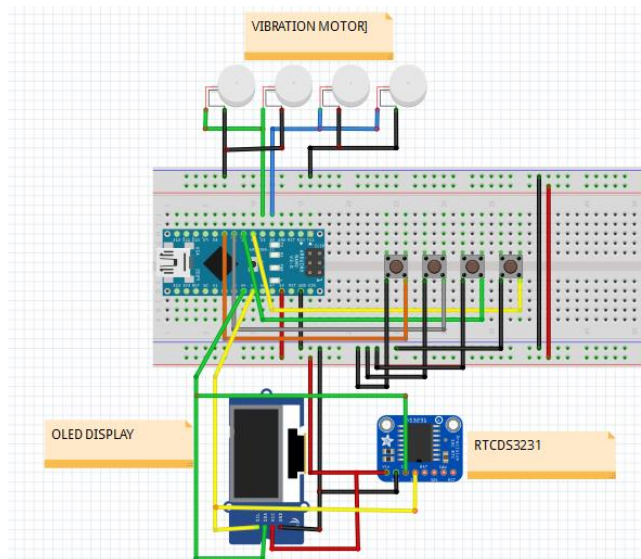
Terdapat 4 (empat) buah *push button* pada alat ini, masing-masing fungsi tersebut adalah:

1. *Push button* 1 berfungsi untuk mengganti set waktu alarm serta mengaktifkan *snooze*.
2. *Push button* 2 berfungsi untuk menambah angka bernilai +.
3. *Push button* 3 berfungsi untuk mengurangi angka bernilai -.
4. *Push button* 4 berfungsi untuk mematikan waktu alarm serta menampilkan set waktu *real time clock*.

Pengguna dapat menyetel waktu alarm getar yang diinginkan pada push button kedua dan ketiga. Sebelum itu pengguna harus mengatur waktu terlebih dahulu pada push button pertama untuk mengganti set waktu alarm setelah itu kembali pada push button keempat untuk kembali menampilkan waktu real time clock. Jam Weker akan bergetar melalui vibration motor terus menerus (*non-stop*) sesuai waktu alarm getar yang telah disetel hingga pengguna mematikan alarm getar pada push button keempat. Apabila pengguna ingin menjeda dalam waktu 5 menit sekali, maka pada push button pertama *snooze* akan diaktifkan kembali dan akan bergetar lagi setelah jeda 5 menit kemudian

Analisis

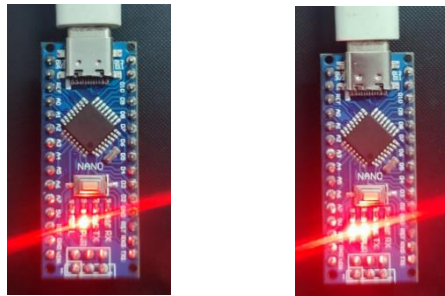
Dalam implementasi perancangan alat ini terdiri dari rangkaian minimum mikrokontroler menggunakan arduino nano, *Vibration Motor* sebagai alat peringatan dengan getaran, *Real Time Clock* (RTC) untuk mengakses waktu serta OLED Display untuk menampilkan jam waktu dan alarm.



Gambar 7. Skema rangkaian perancangan alat

Pengujian Arduino Nano

Pengujian arduino nano dilakukan bertujuan untuk mengetahui *board arduino nano* dapat bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan cara pengecekan dan menyalakan sebuah LED yang telah tertanam pada *board arduino nano* sendiri.



Gambar 8. Pengujian arduino nano

Tabel 1. Pengujian arduino nano

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Apakah arduino uno dapat bekerja dengan baik dengan mengedipkan LED?	Sesuai	Arduino uno berhasil mengedipkan LED dengan baik

Pengujian Vibration Motor

Pengujian terhadap *vibration motor* ini dilakukan dengan cara pengecekan untuk mengetahui apakah *vibration motor* dapat membuat getaran lebih kuat dan berjalan dengan baik sesuai yang pengguna inginkan. Berikut perbandingan hasil dari pengujian *vibration motor* pada tabel di bawah ini.



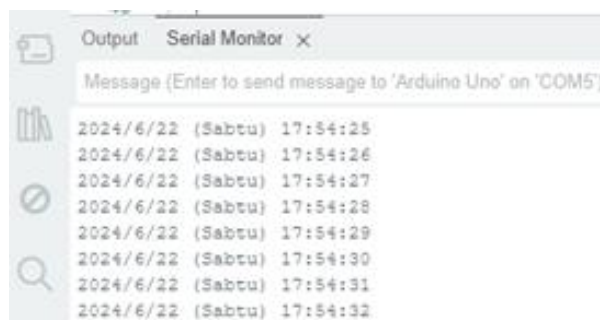
Gambar 9. Pengujian *vibration motor*

Tabel 2. Pengujian *vibration motor*

No	Jumlah	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	1	Menguji <i>vibration motor</i> berjumlah 1 buah	Lemah	Getaran alat jam alarm getar kurang terasa
2	2	Menguji <i>vibration motor</i> berjumlah 2 buah	Biasa	Getaran alat jam alarm getar kadang terasa
3	3	Menguji <i>vibration motor</i> berjumlah 3 buah	Biasa	Getaran alat jam alarm getar cukup terasa
4	4	Menguji <i>vibration motor</i> berjumlah 4 buah	Sesuai	Getaran alat jam alarm getar sangat sesuai

Pengujian Real Time Clock DS3231

Pengujian terhadap RTC DS3231 ini dilakukan dengan tujuan agar mengetahui keakuratan RTC DS3231 dan berjalan dengan baik dalam memperoleh jam sesuai yang kita inginkan. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari RTC DS3231 dengan waktu di laptop atau *smartphone* diatur otomatis menggunakan internet maupun manual. Berikut perbandingan hasil yang ditampilkan ke dalam *serial monitor* pada Arduino IDE.



Gambar 10. Pengujian RTC DS3231

Tabel 3. Pengujian RTC DS3231

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Menyetel waktu secara otomatis yang sudah tersinkronisasi pada laptop menggunakan internet	Sesuai	Perubahan waktu dan akurat setelah mereset daya dan baterai RTC CR2032 harus dilepas dulu
2	Menyetel waktu secara otomatis yang sudah tersinkronisasi pada laptop menggunakan internet	Tidak sesuai	Tidak ada perubahan waktu dan tetap setelah mereset daya dan baterai RTC CR2032 tetap dipasang
3	Menyetel waktu secara manual yang sudah di setting pada IDE arduino	Sesuai	Perubahan waktu sesuai diinginkan setelah mereset daya dan baterai RTC CR2032 harus dilepas dulu
No	Pengujian	Hasil	Keterangan
4	Menyetel waktu secara manual yang sudah di setting pada IDE arduino	Tidak sesuai	Tidak ada perubahan waktu yang tidak diinginkan setelah mereset daya dan baterai RTC CR2032 tetap dipasang


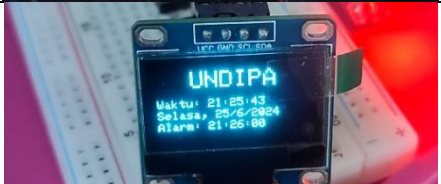
Pengujian OLED Display

Pengujian terhadap OLED Display bertujuan untuk mengetahui apakah OLED dapat menampilkan data-data program yang nantinya akan tampil di layar Display. Istilah OLED adalah singkatan dari "Organic Light emitting diode" yang menggunakan teknologi yang sama yang digunakan di sebagian besar televisi kita tetapi memiliki piksel lebih sedikit dibandingkan dengan mereka. Berikut tampilan pengujian OLED Display pada gambar dan tabel di bawah ini.



Gambar 11. Pengujian *OLED Display*

Tabel 4. Pengujian OLED Display

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Menampilkan tulisan "UNDIPA MAKASSAR"	Sesuai	
2	Menampilkan tulisan "UNDIPA", Waktu, Hari, Bulan dan Tahun Serta Waktu set Alarm	Sesuai	

Pengujian Alat

Tabel 5. Pengujian alat Jam Weker

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Menguji apakah <i>real time clock</i> dapat membaca dan menampilkan waktu pada OLED?	Sesuai	<i>Real time clock</i> berhasil terbaca pada OLED dan menampilkan waktu dengan akurat
2	Menguji apakah <i>vibration motor</i> dapat bekerja dengan baik?	Sesuai	<i>Vibration motor</i> dapat bergemeret dan bekerja dengan baik
3	Menguji apakah komponen-komponen pada alat jam alarm getar tidak menimbulkan gelombang negatif?	Sesuai	Semua komponen alat jam alarm getar tidak mengeluarkan part gelombang elektromagnetik dan aman digunakan
4	Menguji apakah alat berada di bawah bantal dapat dirasakan pada alat jam alarm getar?	Sesuai	Alat jam alarm getar bekerja dengan baik dan terasa karena memiliki 4 buah <i>vibration motor</i> sesuai yang diinginkan

Tabel 6. Pengujian alarm getar

Percobaan hari ke-	Pengujian	Jarak alat dari leher (cm)			
		5	10	15	20
1	Alat diselipkan samping kanan di bawah bantal	✓	✓	✗	✗
2	Alat diselipkan di titik di bawah bantal	✓	✓	✓	✗
3	Alat diselipkan samping kiri di bawah bantal	✓	✓	✗	✗

Keterangan :

✓ : Terasa

✗ : Tidak Terasa

Tabel 7. Pengujian waktu alarm getar

Jam Waktu Sholat	Percobaan hari ke-					
	1		2		3	
	Set Waktu	Ket	Set Waktu	Ket	Set Waktu	Ket
Shubuh	04.46	Akurat 100%	04.45	Akurat 100%	04.44	Akurat 100%
Dzuhur	12.05	Akurat 100%	12.04	Akurat 100%	12.03	Akurat 100%
Ashar	15.27	Akurat 100%	15.26	Akurat 100%	15.25	Akurat 100%
Maghrib	17.59	Akurat 100%	17.58	Akurat 100%	17.57	Akurat 100%
Isya	19.14	Akurat 100%	19.13	Akurat 100%	19.12	Akurat 100%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan bahwa telah berhasil dibangun sebuah alat jam weker getar untuk tuna rungu menggunakan arduino nano dan OLED Display yang merupakan pengembangan penelitian sebelumnya, dimana dari segi fungsi dapat berfungsi sama seperti alat sebelumnya, namun dari segi ukuran jadi lebih kecil dikarenakan penggantian komponen arduino uno menjadi arduino nano dan penggantian LCD 16x2 I2C menjadi OLED Display.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Dipa Makassar yang telah mendanai penelitian ini sehingga dapat terlaksana dan selesai dengan baik serta kepada rekan sejawat saya mengucapkan terima kasih.

REFERENSI

- Enny, E. (2015). EFEK SAMPING PENGGUNAAN PONSEL. *Gema Teknologi*, 17(4).
- Harpin Annisa. (2019). InfoDATIN Disabilitas Rungu di Indonesia. In *Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan Ri* (Issue ISSN 7452-1449, pp. 1-10)
- Husain, M., & Makiyah, S. N. N. (2012). Pengaruh Paparan Gelombang Telepon Seluler terhadap Struktur Histologi Testis pada Mencit (*Mus musculus*) The Effect of The Exposure of Telephone Celluler Wave toward Testes Histology to Mice (*Mus musculus*). *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 20(3), 122– 128.
- Musyaffa, N., & Arifin, A. (2022). *Perancangan Alarm Getar Berbasis Arduino Uno Tanpa Gelombang Elektromagnetik Bagi Disabilitas Tunarungu*. XI(1), 362–370.
- Seniari, N. M., & Baus Widhi Darma, S. (2020). Penyuluhan Bahaya Radiasi Gelombang Elektromagnetik Pada Organ Tubuh Mahluk Hidup di Kelurahan Pagutan Barat Mataram. *Prosiding PEPADU*, 2, 230-235.
- Tullah, R. (2019). Pemanfaatan Teknologi Arduino dalam Pengembangan Media Pembelajaran untuk Anak Tunarungu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Universitas Negeri Jakarta
- Masturah, et al. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Siswa SLB. *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*, Universitas Negeri Jakarta
- Setiawan, B., & Nugroho, D. (2020). Rancang Bangun Sarung Tangan Pintar Berbasis Arduino Nano untuk Penyandang Tunanetra. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, Vol. 7(2)
- Mahendra, I., & Wahyudi, S. (2018). Penggunaan OLED Display pada Alat Elektronik Portabel: Studi Kasus pada Teknologi Disabilitas. *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, Universitas Telkom