

GELANG BEL RUMAH UNTUK PENYANDANG TUNARUNGU MENGGUNAKAN MODUL RF 433MHZ

¹⁾ Ira Puspita Sari ²⁾ Luluk Elvitaria ³⁾ Syaid Alarbi

^{1,2,3)} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Abdurrah

^{1,2,3)} Jl. Riau Ujung No 73 Pekanbaru – Riau - Indonesia

E-mail: ira.puspita.sari@univrab.ac.id, luluk@univrab.ac.id, syaid.alarbi@students.univrab.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas desain perangkat keras untuk membantu individu dengan gangguan pendengaran. Sistem terdiri dari pemancar yang dipasang di pintu dan penerima yang dikenakan di pergelangan tangan. Pengguna dapat menghubungkan perangkat dengan menekan tombol pada gelang, dan pemancar mengirimkan sinyal perintah ke penerima. Penerima mengaktifkan vibrator motor, yang menghasilkan getaran selama 2 detik. Jangkauan komunikasi berada dalam radius beberapa ratus meter dalam kondisi optimal, menggunakan frekuensi radio yang umum dan tidak terlalu padat. Modul RF yang digunakan dalam sistem beroperasi pada frekuensi 433MHz dan menggunakan modulasi Amplitude Shift Keying (ASK). Sistem menggunakan LED berkedip untuk menunjukkan sinyal perintah. LED berkedip untuk durasi tertentu, dan pola berkedip dapat dikontrol. Sistem ini juga mencakup fungsi penerimaan data, di mana data yang diterima diperiksa untuk pesan tertentu dan diproses sesuai.

Kata Kunci: Tunarungu, Gelang bel, RF 433MHZ

ABSTRACT

This research addresses the design of hardware to assist individuals with hearing loss. The system consists of a transmitter mounted on a door and a receiver worn on the wrist. The user can connect the device by pressing a button on the wristband, and the transmitter sends a command signal to the receiver. The receiver activates the vibrator motor, which produces vibrations for 2 seconds. The communication range is within a radius of several hundred meters under optimal conditions, using common and less congested radio frequencies. The RF module used in the system operates at a frequency of 433MHz and uses Amplitude Shift Keying (ASK) modulation. The system uses a flashing LED to indicate the command signal. The LED blinks for a specific duration, and the blinking pattern can be controlled. The system also includes a data reception function, where received data is checked for specific messages and processed accordingly.

Keyword: Hearing Impaired, doorbell wristband, RF 433MHz.

PENDAHULUAN

Penyandang tunarungu merupakan kelompok masyarakat yang menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam hal keamanan rumah [1]. Sistem bel rumah konvensional yang menggunakan suara sebagai notifikasi menjadi tidak berfungsi bagi mereka, karena mereka tidak dapat mendengar suara bel tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang dapat membantu penyandang tunarungu dalam menerima notifikasi kedatangan tamu atau pengunjung secara visual atau melalui getaran [2]. Selain itu, perkembangan teknologi komunikasi nirkabel, seperti modul RF 433MHz, menjadi salah satu solusi yang potensial dalam merancang sistem bel rumah

yang efektif untuk penyandang tunarungu. Modul RF 433MHz merupakan perangkat nirkabel yang dapat digunakan untuk mengirimkan sinyal antara perangkat pengirim (*transmitter*) dan perangkat penerima (*receiver*) tanpa menggunakan kabel fisik, sehingga dapat digunakan untuk mengirimkan notifikasi kedatangan tamu atau pengunjung dalam bentuk sinyal radio [3].

Saat ini belum banyak terdapat bel rumah yang dirancang khusus untuk penyandang tunarungu. Beberapa permasalahan yang dihadapi adalah kurangnya kesesuaian antara bel rumah yang ada di pasaran dengan kebutuhan dan keterbatasan penyandang tunarungu [4]. Selain itu, belum banyak pula penelitian yang dilakukan dalam perancangan dan implementasi gelang bel rumah yang

memperhatikan aspek ergonomi, estetika, dan fungsionalitas gelang bel rumah untuk penyandang tunarungu [5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan dan implementasi gelang bel rumah khusus untuk penyandang tunarungu menggunakan modul RF 433MHz [6]. Gelang bel rumah ini akan dirancang dengan memperhatikan kebutuhan dan keterbatasan penyandang tunarungu, termasuk aspek ergonomi, estetika, dan fungsionalitas [7]. Selain itu, akan diterapkan desain yang mudah dipahami dan digunakan oleh penyandang tunarungu, sehingga mereka dapat dengan mudah menerima notifikasi kedatangan tamu atau pengunjung melalui visual atau getaran [8]. Diharapkan bahwa gelang bel rumah ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan rumah bagi penyandang tunarungu dan memberikan kontribusi dalam bidang teknologi asistif untuk kelompok masyarakat yang membutuhkan [9]. Dari latar belakang tersebut, terdapat permasalahan bagaimana perancangan dan implementasi gelang bel rumah menggunakan modul RF 433MHz dapat membantu penyandang tunarungu dalam menerima notifikasi kedatangan tamu atau pengunjung. Adapun batasan masalah penelitian ini yaitu sebagai alat bantu tunarungu yang menggunakan modul RF 433MHz yang mengirim data secara wireless. Alat bantu ini menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler untuk memproses suatu perintah [10]. Batasan populasi penelitian ini adalah penyandang tunarungu yang memiliki kemampuan motorik untuk memakai dan menggunakan gelang bel rumah [11].

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman dan pengetahuan baru bagi peneliti dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji gelang bel rumah untuk penyandang tunarungu menggunakan modul RF 433MHz

[12]. Penelitian ini juga dapat menjadi modal bagi peneliti untuk mengembangkan karir akademik atau profesional di bidang teknologi asistif dan desain produk [13]. Penelitian ini dapat menjadi sumbangan terhadap ilmu pengetahuan dan akademik dalam bidang teknologi asistif, desain produk, dan aksesibilitas [14].

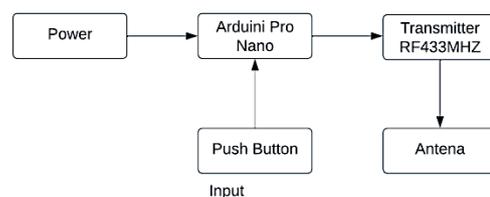
METODE

Modul RF 433MHz adalah perangkat nirkabel yang dapat mengirimkan sinyal antara pemancar dan penerima tanpa kabel fisik. Ini menggunakan sinyal radio untuk mengirimkan pemberitahuan kedatangan [15]. Gelang bel pintu menghasilkan getaran melalui motor vibrator untuk menyampaikan pemberitahuan kedatangan kepada individu dengan gangguan pendengaran. Ini juga memberikan sinyal cahaya untuk memberi tahu mereka secara efektif tentang kedatangan tamu atau pengunjung [16].

Sistem terdiri dari pemancar yang dipasang di pintu dan penerima yang dikenakan di pergelangan tangan. Pengguna dapat menekan tombol pada gelang untuk mengaktifkan sistem. Pemancar ditenagai oleh 5 volt, dan penerima dikendalikan dengan menekan tombol pada gelang.

Diagram Blok

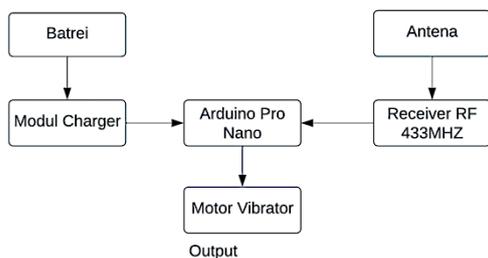
Untuk mempermudah memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dilakukan perancangan atau menyusun tahapan rangkaian melalui visual dari diagram blok yang di bagi menjadi dua yaitu *Transmitter* dan *Receiver*:



Gambar 1. Skema Rancangan pada Transmitter

Blok diagram dari *transmitter* bisa dilihat cara kerja atau hubungan antar perangkat saling terhubung dimana bekerja sebagai berikut:

1. Perangkat mikrokontroler arduino nano mendapatkan sumber daya dari adaptor
2. Lalu Arduino menerima input perintah dari push button
3. Kemudian arduino memproses perintah tersebut dan dikirimkan ke modul *transmitter*
4. Lalu modul *transmitter* mengirimkan perintah melalui gelombang 433MHZ untuk di terima *Receiver*



Gambar 2. Skema Rancangan Pada *Receiver*

Sedangkan untuk blok diagram *receiver* pada bagian ini berfungsi sebagai penerima data dari *transmitter* dengan cara kerja sebagai berikut:

1. *Receiver* RF 433MHZ menerima data dari *transmitter* lalu data di kirim kan ke Arduino untuk di proses
2. Lalu Arduino memperoses data dan menghasilkan output getaran sehingga penyandang tunarungu dapat mengetahui notifikasi kedatangan tamu.

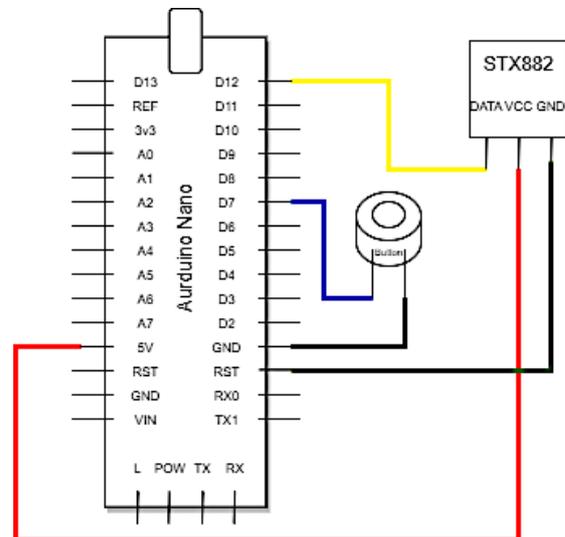
HASIL

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan peragkat keras merupakan rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun alat bantu penyandang tunarungu ini. Dalam sistem ini pengguna (alat bantu penyandang tunarungu) hanya perlu memasang *transmitter* di pintu dan memberikan daya power 5Volt, dan memasang alat *receiver* ditangan lalu hanya perlu menekan saklar yang berada di gelang, dan secara otomatis kedua alat

ini akan saling tersambung, STX 822 akan mengirimkan sinyal perintah ke SRX 822 dan motor *vibrator* akan mengeluarkan getaran selama 2 detik.

1. *Wiring Diagram* Transmitter



Gambar 3. *Wiring Diagram* Trasnmitter

Wiring Diagram menunjukkan rangkaian alat *transmitter* saling terhubung dimana.

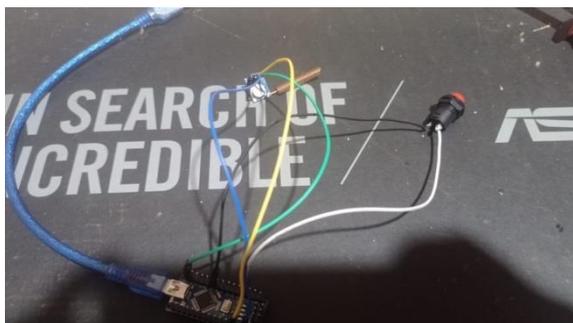
- a. Hubungkan Modul RF 433MHZ dengan arduino.
 - i. GND modul RF ke GND Arduino.
 - ii. VCC modul RF ke 5V Arduino.
 - iii. Data modul RF ke pin digital 12 arduino
- b. Hubungkan tombol *push-button* dengan arduino.
 - i. Salah satu kaki push-button dengan Arduino.
 - ii. Kaki lainnya ke pin digital 7 Arduino

2. Perakitan Alat Transmitter



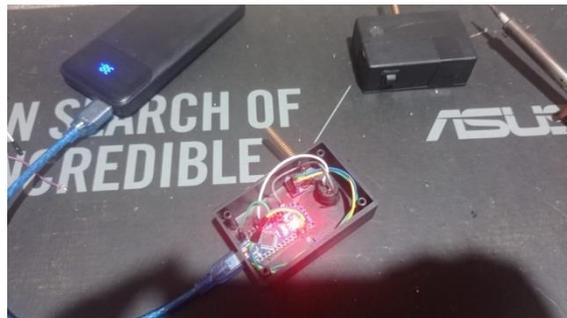
Gambar 4. Penyolderan Pin Arduino

Penjelasan pada gambar 4 merupakan proses penyolderan pin pada arduino uno.



Gambar 5. Prototype Transmitter

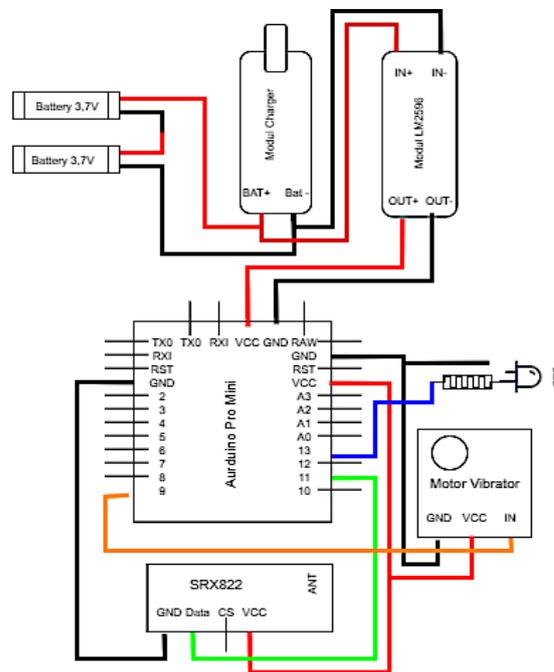
Penjelasan pada gambar 4.3 merupakan pembuatan prototype rangkaian transmitter.



Gambar 6. Alat Transmitter

Penjelasan gambar 6 merupakan proses perancangan casing dan perapian untuk alat transmitter.

3. Wiring Diagram Receiver



Gambar 7. Wiring Diagram Receiver

Wiring Diagram ini menunjukkan rangkaian alat receiver saling terhubung dimana:

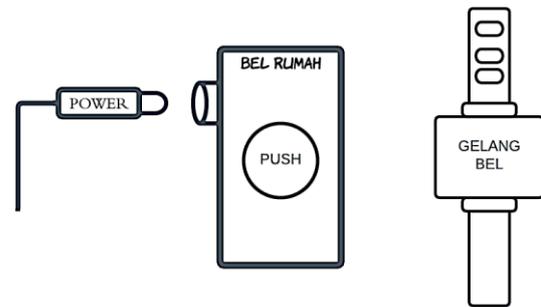
- a. Hubungkan Arus daya ke arduino pro mini
 - i. Jumper 2 buah baterai 3.7V sehigga menjadi 7.4V
 - ii. Hubungkan Baterai ke modul charger.
 - iii. Hubungkan baterai ke modul LM2596 untuk menurunkan daya menjadi 5v.

- iv. Hubungkan output+ LM2596 ke VSS arduino.
- v. Hubungkan Output- LM2596 ke GND arduino.
- b. Hubungkan modul RF 433MHZ dengan arduino pro mini
 - i. GND modul RF ke GND arduino.
 - ii. VCC modul RF ke VCC arduino.
 - iii. DATA modul RF ke pin digital 11 arduino.
- c. Hubungkan motor getar dengan arduino
 - i. GND motor getar ke GND arduino.
 - ii. VSS motor getar ke VSS arduino.
 - iii. IN motor getar ke pin 9 arduino.
- d. Hubungkan lampu Led
 - i. Berikan resistor pada kaki positif lampu led.
 - ii. Resistor ke pin digital 13 arduino.
 - iii. Kaki negative ke GND arduino.

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan program alat gelang bel rumah untuk penyandang tunarungu ini menggunakan *Software* Arduino IDE. Pada perancangan program ini terdapat program yang digunakan untuk memprogram Arduino Nano pada *transmitter* dan Arduino Pro Mini pada *receiver* yang digunakan untuk mengakses modul RF 433MHZ. Pada pemrograman arduino terlebih dahulu menginstal library VirtualWire digunakan untuk memfasilitasi komunikasi nirkabel antara perangkat menggunakan berbagai modul radio, seperti RF 433MHz, NRF24L01, LoRa, dan sebagainya.

Desain Alat



Gambar 8. Desain Gelang Bel Rumah

Pada gambar diatas terlihat sebuah gambaran desain gelang bel rumah. Pada gambar sebelah kiri merupakan desain alat yang terpasang didepan pintu untuk memberikan masukkan perintah dengan menekan tombol. Sedangkan yang di sebelah kanan adalah desain gelang yang digunakan penyandang tunarungu yang mengeluarkan getaran, sehingga penyandang tunarungu mengetahui kedatangan tamu.

Pengujian Respon Modul RF 433MHZ

Pengambilan data ini dilakukan dengan memasang alat *transmitter* RF 433MHZ di depan pintu rumah sebagai pengiriman sinyal perintah dengan cara menekan tombol dan menggunakan *receiver* RF 433MHZ yang menyerupai gelang di tangan yang dapat menghasilkan getaran dari motor *vibrator* ketika menerima sinyal perintah yang dikirimkan *transmitter*.

Untuk uji coba respon maupun jarak pada alat gelang bel rumah untuk membantu penyandang tunarungu diperlukan berbagai kondisi rintangan seperti tanpa halangan, terhalang tembok atau dialam ruangan, dan berbeda lantai. Pada percobaan pertama yang diuji cobakan ditempat tanpa halangan dapat menjangkau hingga 35 meter cukup stabil, ketika uji coba ke 40 meter alat yg dipakai penyandang tunarungu tidak dapat menerima sinyal.

Pada percobaan kedua dilakukan dengan rintangan terhalang tembok atau berada didalam ruangan pada uji coba ini alat bekerja stabil pada jarak 15 meter, dan mulai tidak

stabil pada jarak 20 meter.

Pada percobaan terakhir yang dilakukan dengan rintangan beda lantai pada uji coba ini alat bekerja dengan stabil pada lantai 3 bangunan dengan jarak 10 meter, saat dilakukan uji coba di lantai 4 dengan jarak 13 meter alat mulai tidak merespon.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Ket	Rintangan*		
	Tanpa Halangan	Terhalang Tembok	Beda lantai
Stabil	35	15	10
Tidak Terhubung	40	20	13

*Satuan Meter

Pengujian Baterai

Setelah dilakukan tahap pengujian dan pemeriksaan pada baterai, dipastikan bahwa dalam keadaan daya penuh, baterai pada gelang bel rumah tersebut dapat berfungsi selama 2 jam 36 menit dengan menggunakan 2 buah baterai lithium 3,7V 550Mah, dapat dikatakan ketahanan baterai ini dinilai cukup dan memenuhi standar, minim akan error atau kesalahan sebelum sampai ke tangan penyandang tunarungu.

Implementasi

Implementasi merupakan kegiatan akhir dari proses penelitian ini, alat bel rumah bagi penyandang tunarungu ini menggunakan *mikrokontroler Arduino* dengan memanfaatkan modul RF 433MHZ sebagai pengiriman data untuk memberikan keluaran berupa getaran.



Gambar 9. Implementasi Alat

Gelang ini diimplementasikan ke beberapa murid penyandang tunarungu di Sekolah Luar Biasa Sri Mujinab di kota pekanbaru, murid-murid tersebut sangat antusias untuk mencoba menggunakan gelang bell rumah ini, mereka merasa bel gelang ini bisa sangat membantu mereka ketika mereka dirumah sendirian agar mengetahui kedatangan tamu.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang gelang fungsional dan estetis bagi individu dengan gangguan pendengaran untuk menerima pemberitahuan pengunjung atau tamu di rumah. Sistem ini menggunakan modul RF 433MHz sebagai teknologi bantu yang efektif untuk meningkatkan aksesibilitas bagi individu dengan gangguan pendengaran dalam hal keamanan rumah. Desain perangkat keras termasuk pemancar yang dipasang di pintu dan penerima yang dikenakan di pergelangan tangan, yang dapat dengan mudah dihubungkan dengan menekan sakelar pada gelang. Penerima mengaktifkan vibrator motor untuk memberikan umpan balik sentuhan bagi pengguna. Sistem ini juga menggabungkan LED yang berkedip untuk menunjukkan sinyal perintah. Secara keseluruhan, penelitian ini berfokus pada pengembangan solusi komprehensif untuk meningkatkan aksesibilitas dan keamanan individu dengan gangguan pendengaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Tukimin, D. Handayani, Z. Alimin, and P. Somad, "Indonesia deaf and blind communication system (IDBC-system)," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 24, no. 3, pp. 2017–2033, 2019.
- [2] T. Kurnialensya and P. C. Saputra, "Absensi Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Web," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 92–99, 2023.
- [3] A. Fikri, "Pengujian Unjuk Kerja Transmisi Data Lora 433 Mhz Dan 915 Mhz Non Line Of Sight (NLOS)," 2022.
- [4] F. S. N. Rohman, A. A. Fikri, A. N. Fuad, R. Rohim, and R. Firmansyah, "Telemetri Flowmeter Menggunakan RF Modul 433MHZ," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.)*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2017.
- [5] N. Musyaffa, A. Ahmad, and A. Arifin, "Perancangan Alarm Getar Berbasis Arduino Uno Tanpa Gelombang Elektromagnetik Bagi Disabilitas Tunarungu," in *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 2022, vol. 11, no. 1, pp. 362–370.
- [6] M. Wildan, A. S. R. Ansori, and W. Harjupa, "Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Untuk Penyandang Disabilitas Tunarungu Secara Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Sensor Suhu Dan API," *eProceedings Eng.*, vol. 8, no. 6, 2021.
- [7] A. N. Aini, A. Rusilowati, and S. Sukiswo, "Alat Peraga Rangkaian Listrik Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tunarungu Smp/Plb Kelas IX," *JPK (Jurnal Pendidik. Khusus)*, vol. 13, no. 1, pp. 1–14, 2017.
- [8] R. I. Putra, S. Sunardi, and R. D. Puriyanto, "Monitoring tegangan baterai lithium polymer pada robot line follower secara nirkabel," *Bul. Ilm. Sarj. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 73–81, 2019.
- [9] R. Firmansyah and S. Bagaskara, "Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino," *Ina. (Indonesian J. Electr. Electron. Eng.)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2018.
- [10] S. Samsugi, A. I. Yusuf, and F. Trisnawati, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote," *J. Ilm. Mhs. Kendali Dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [11] M. A. Pebers, P. K. Olla, and D. Ningtias, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Portabel Pada Pernafasan Manusia Menggunakan Arduino Nano," *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 393–402, 2022.
- [12] F. E. Yuliani, A. Rusilowati, and S. S. Edi, "Pengembangan Alat Peraga Perpindahan Kalor Secara Radiasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Penyandang Tunarungu SMP LB," *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 34–43, 2018.
- [13] L. T. Trisnawati, I. Puspita, F. Abdillah, and S. Hartati, "Media Pembelajaran Berbasis Game Android Pada Pembelajaran Angka Dan Huruf Di PAUD," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 2, pp. 247–253, 2023.

- [14] R. S. Darwis, M. Saputra, H. Azwar, and E. H. Putra, "Pengiriman Data Surveillance Sensing Menggunakan Sistem Nirkabel Pada Frekuensi 433 MHz Untuk Kebakaran Hutan," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–31, 2022.
- [15] A. Febtriko, "Perancangan Sistem Pengamanan Ruang Berbasis Mikrokontroler (Arduino) Dengan Metode Motion Detection," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [16] M. Z. Arifin, E. Utami, and E. Pramono, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Bencana Banjir Menggunakan Teknik Pengiriman DTMF Berbasis Modul RF 433 Mhz Dan Arduino," *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 8, no. 2, 2020.