

PROTOTYPE SMART PARKING MODULAR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Widho Ralenza Pratama⁽¹⁾, Bakti Yulianti, ST. MT⁽²⁾, Agus Sugiharto, ST. MT⁽³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

ABSTRAK

Tidak seimbangnya jumlah kepemilikan kendaraan mobil dengan lahan parkir yang tersedia menjadi salah satu permasalahan masyarakat khususnya yang berada di perkotaan padat penduduk. Salah satu solusi untuk permasalahan untuk minimnya lahan parkir yaitu smart parking dengan konsep parkir modular atau lebih umumnya disebut parkir bertingkat. Pada Penelitian ini akan dirancang prototipe smart parking modular berbasis internet of things. Prototipe ini dibangun secara vertikal dengan jumlah ruang parkir yang mampu menampung enam mobil. Pengguna dapat keluar masuk tempat parkir dengan mengakses aplikasi Blynk. Hasil dari perancangan prototipe smart parking ini berupa parkir otomatis yang dapat bergerak secara vertikal keatas serta horizontal ke kiri maupun ke kanan dengan memanfaatkan motor stepper sebagai penggerak elevator, sensor infrared sebagai pendeteksi objek berupa mobil dan Wemos ESP32 sebagai kontrol serta penghubung terhadap aplikasi BLYNK melalui jaringan internet.

Kata kunci: IoT, Motor Stepper, Sensor Infrared, Wemos ESP32, BLYNK

1. PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya jumlah penduduk di Jakarta, khususnya di perkotaan, kebutuhan kendaraan dan transportasi juga semakin meningkat, terutama kendaraan pribadi. Hal ini dikarenakan jumlah kendaraan bertambah tiap tahun. Dan salah satu permasalahan masyarakat yang rumahnya berada di perkotaan yang padat penduduk adalah kurangnya lahan parkir untuk tempat menyimpan kendaraan khususnya kendaraan roda empat atau mobil. Jumlah kepemilikan kendaraan bermobil yang semakin meningkat serta tidak diimbangnya dengan ketersediaan lahan parkir yang ada, akibatnya banyak masyarakat khususnya di perumahan yang padat penduduk yang menyimpan kendaraan mobil miliknya di lahan kosong seperti lapangan dan badan jalan yang sering digunakan sebagai tempat parkir mobil sehingga menyebabkan ketidaknyamanan bagi masyarakat sekitar

dan juga menyebabkan rasa tidak aman dalam menyimpan kendaraannya.

Pada Penelitian ini akan dirancang prototipe smart parking modular berbasis internet of things. Prototipe ini dibangun secara vertikal dengan jumlah ruang parkir yang mampu menampung enam mobil. Pengguna dapat keluar masuk tempat parkir dengan mengakses aplikasi Blynk. Masing-masing slot parkir memiliki kode identitas tersendiri yang dapat diatur pada aplikasi Blynk sehingga sistem akan dapat mengenali secara otomatis mobil pengguna yang berlangganan pada parkir tersebut. Ketika hendak parkir, pengguna cukup mengakses Blynk dengan menekan tombol parkir untuk memarkirkan mobil tanpa memperhatikan posisi parkir. Pada saat ada kendaraan yang akan parkir masuk, pengguna hanya perlu masuk ke satu sisi pintu parkir, kemudian sistem secara otomatis akan menempatkan mobil sesuai dengan posisi yang kosong berdasarkan deteksi sensor infrared. Pada perancangan

smart parking ini, untuk menggerakkan elevator digunakan motor stepper 3 buah masing-masing untuk gerakan vertikal, horizontal dan rotasi. Begitu pula pada proses keluarnya mobil dari tempat parkir, pengguna cukup menekan tombol keluar pada aplikasi Blynk. Selanjutnya berdasarkan ID yang dikenali maka secara otomatis sistem akan mengidentifikasi dan menemukan posisi parkir pemilik mobil tersebut lalu menurunkan mobil ke pintu parkir. Selain sebagai media akses untuk keluar masuk parkir, pada aplikasi Blynk juga menampilkan status slot parkir secara realtime sehingga pengguna dapat mengetahui ada tidaknya slot kosong pada parkir tersebut. Oleh sebab itu, prototipe smart parking modular ini bisa menjadi salah satu solusi untuk mengatasi minimnya lahan parkir di perumahan yang padat penduduk dengan konsep yang futuristik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 IoT (*Internet of Things*)

Internet of things (IoT) menjadi minat utama sebagai hasil pengembangan teknologi dan revolusi industri 4.0. Aplikasi IoT telah banyak diimplementasikan di setiap sektor seperti sistem keamanan, *monitoring*, industri, pertanian, dan kedokteran.

Beberapa penelitian telah mengembangkan rumah pintar berbasis IoT seperti sistem keamanan rumah menggunakan internet. Sebelumnya pengembangan IoT pada bidang kesehatan sudah dilakukan salah satunya pada *journal Development of Smart Infusion Control and Monitoring System (SICoMS) Based Web and Android Application* penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan sistem otomatis infus alat yang dapat memantau kondisi volume infus dan memantau kondisi tetesan yang dilakukan dari jarak jauh menggunakan teknologi web dan aplikasi android.

2.2 Wemos ESP32 Uno D1 R32

Wemos ESP32 Uno D1 R32 merupakan papan pengembangan berbasis mikrokontroler ESP32 yang dirancang dengan bentuk *layout/susunan* pin menyerupai Arduino Uno. Wemos ESP32 dikembangkan oleh perusahaan *Espressif Systems* yang mana dapat diprogram menggunakan software IDE Arduino.

Gambar 1 Wemos ESP32

ESP32 adalah seri mikrokontroler *System on Chip (SoC)* berharga murah dan



berdaya rendah dengan Wi-Fi dan *Bluetooth 4.0 low energy*. ESP32 diperkenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan perusahaan semikonduktor asal Shanghai, Cina.

ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266 yang cukup populer untuk Aplikasi IoT. Mikrokontroler ESP32 dilengkapi dengan beberapa fitur diantaranya yaitu CPU Xtensa *dual-core* 32 bit yang dapat membantu kinerja menjadi lebih cepat, mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 32-bit, daya tampung memori hingga 520KiB DRAM, *clock rate* hingga 240MHz, dan lain lain.

2.3 Motor Stepper

Motor *Stepper* adalah seperangkat alat elektro mekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis. Motor *stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Untuk menggerakkan *stepper* motor diperlukan pengendali atau driver motor *stepper* yang mengirimkan pulsa-pulsa periodik.



Gambar 2 Motor Stepper 28BYJ-48

2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (*Liquid Crystal Display*) pada alat ini berfungsi untuk menampilkan hasil dari data yang sudah diproses Arduino. Pada alat ini menggunakan LCD dengan ukuran 16 x 4 (16 kolom ksamping dan 4 baris kebawah), alat ini menggunakan LCD dengan tipe 16 x4 karena Lcd tersebut memiliki baris dan kolom yang sangat banyak yang nantinya dapat menampilkan data yang lebih banyak dibandingkan dengan LCD dengan tipe 16 x 2.

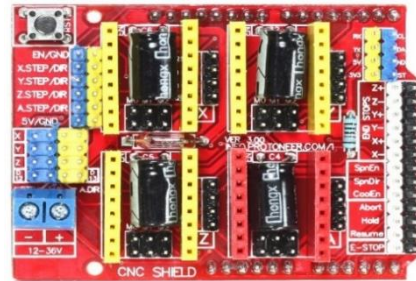


Gambar 3 LCD

2.5 CNC Shield V3

CNC Shield V3 merupakan Board ekspansi dari Arduino yang berfungsi sebagai papan ekspansi IC driver A4988. CNC Shield umumnya dipakai untuk project

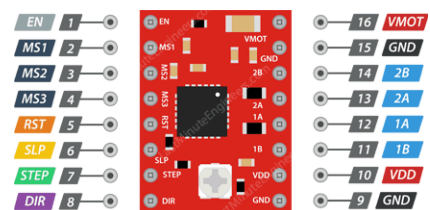
mesin CNC dan printer 3D. Pada modul ini memiliki 4 buah slot untuk IC driver sehingga dapat digunakan untuk mengontrol 4 buah motor stepper sekaligus.



Gambar 4 CNC Shield V3

2.6 Modul Driver A4988

IC A4988 merupakan IC driver untuk menggerakkan motor stepper hanya dengan input 2 pin yaitu pin DIR dan pin STEP serta mempunyai pengaturan 5 step: full step, half step, quarter step, eight step, sixteenth step. Memiliki potensiometer untuk menyesuaikan output, over-temperature thermal shutdown dan perlindungan crossover-current. A4988 bekerja pada tegangan dari 3 hingga 5,5 V dan arus maksimum per fasa adalah 2A yaitu pada pin VDD & GND. Sedangkan, pin VMOT & GND berfungsi untuk memasok tegangan suplai motor yaitu 8V hingga 35 V. Menurut datasheet, suplai motor harus dipasang kapasitor elektrolit sebesar 100uF di dekat pin VMOT untuk meredam laju arus *spike*.



Gambar 5 Pin Modul Driver A4988

2.7 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang di mana mempunyai 2 fungsi yang di mana bisa untuk mengubah tegangan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Direct Current*) dan berfungsi sebagai penurun tegangan dari tegangan tinggi ke tegangan rendah. Adaptor dapat menurunkan tegangan dari tegangan 220 volt AC menjadi tegangan rendah 3 volt sampai 12 volt DC.

Adaptor *step-down* pada dasarnya menggunakan teknik induksi medan magnet, komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder, ketika listrik masuk ke lilitan primer maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan magnet pada teras besi kemudian akan menginduksi lilitan sekunder.

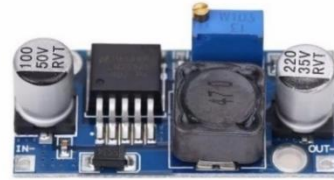


Gambar 6 Adaptor

2.8 Modul Step Down LM2596 DC

Modul step-down LM2596 adalah modul yang memakai IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter atau penurun tegangan dengan arus maksimal 2A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok

yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed*.



Gambar 7 Regulator Step Dwon LM2596

2.9 Sensor Infrared

Modul sensor infrared FC-51 merupakan sebuah sensor yang bekerja untuk mendeteksi adanya hambatan yang berada didepan modul sensor. Modul sensor infrared FC-51 ini memiliki dua bagian utama yang terdiri dari IR transmitter dan IR receiver. Fungsi dari IR transmitter adalah bagian yang bertugas untuk memancarkan radiasi inframerah kepada sebuah objek ataupun hambatan. Sedangkan IR receiver merupakan bagian yang berfungsi untuk mendeteksi radiasi yang telah dipantulkan oleh objek yang berasal dari IR transmitter. Pada bagian IR transmitter ini tampilannya sama seperti LED pada umumnya, akan tetapi radiasi yang dipancarkan tidak dapat terlihat oleh mata manusia. Bagian-bagian dari modul sensor infrared FC-5. Selain terdapat IR transmitter dan juga IR receiver, Pada modul sensor infrared ini juga terdapat beberapa bagian yang berupa potensiometer, IC LM393, LED Obstacle dan juga LED power.



Gambar 8 Sensor IR

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan memiliki beberapa tahapan, seperti pembacaan jurnal sebagai acuan dimana dilakukan pengumpulan informasi mengenai studi literature baik itu jurnal maupun Pustaka terhadap topik permasalahan yang diangkat dari hasil observasi. Lalu menentukan metode yang efektif untuk diambil guna dikembangkan sehingga harapannya mampu menjadi solusi terhadap topik permasalahan yang diangkat pada penelitian ini dan mendesain dan menentukan peralatan serta bahan yang dibutuhkan untuk perancangan alat dilanjutkan dengan perancangan alat baik perangkat keras maupun lunak. Terakhir adalah tahap pengujian alat untuk mengetahui apakah alat mampu bekerja sesuai perintah.

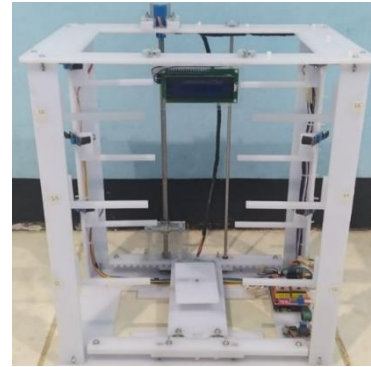
4. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

4.1 Perancangan Alat

Perancangan alat ini merupakan perancangan yang terdiri dari perancangan mekanikal alat, dan perancangan alat yang meliputi wiring diagram setiap komponen, blok diagram sistem alat, dan flowchart sistem alat.



Gambar 9 Desain 3D Smart Parking

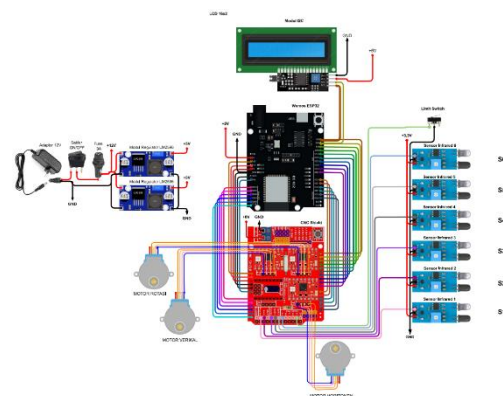


Gambar 10 Hasil Perancangan

Perancangan mekanikal ini dimulai dengan membuat desain 3D menggunakan software Sketchup. Desain smart parking ini terdiri dari 6 slot parkir dan dirancang bertingkat 3 lantai. Dengan masing-masing lantai terdapat 2 buah slot.

4.2 Perancangan Komponen Alat

Pada tahapan perancangan komponen alat, setiap komponen yang digunakan akan dihubungkan satu sama lain sesuai dengan sistem kerja dan kebutuhan alat. Perancangan komponen alat ini juga menggunakan skematik sebagai tampilan *wiring diagram* pada alat.

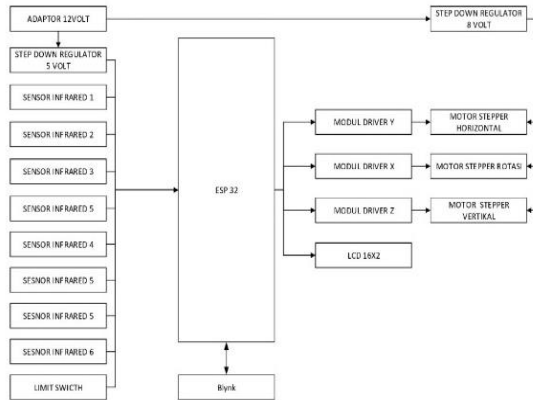


Gambar 11 Wiring Diagram Perancangan Smart Parking

4.3 Blok Diagram Sistem

Blok diagram berikut menggambarkan sistem kerja alat agar

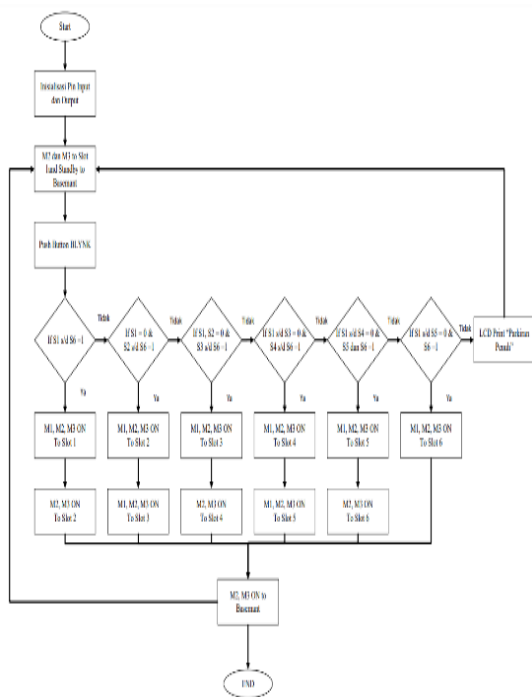
lebih mudah dipahami. Secara keseluruhan sistem ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat ditunjukkan dengan blok diagram sistem pada gambar.



Gambar 12 Blok Diagram Sistem

4.4 Flowchart Sistem Kerja Alat

Flowchart sistem kerja alat berikut merupakan gambaran alur bagaimana sistem bekerja secara berurutan. Berikut gambar alur dari sistem kerja alat.



Gambar 13 Flowchart Sistem Alat

4.5 Pengujian Sistem

Tahap terakhir dari perancangan alat ini adalah tahap pengujian sistem alat. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah setiap komponen yang saling terhubung dapat berfungsi sesuai dengan keinginan peneliti.

Adapun pengujian sistem yang dilakukan adalah pada komponen yang digunakan, pengujian yang dilakukan meliputi perangkat dari segi spesifikasi dan fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Terdapat 2 tahapan pengujian, yaitu pengujian terhadap tiap – tiap komponen inputan terhadap modul stepdown, modul driver motor stepper, sensor infrared, Aplikasi Blynk dan pengujian sistem secara keseluruhan.

Tabel 1 Pengujian Modul Step Down

No.	Sumber Tegangan	Hasil Pengukuran	Dokumentasi Pengujian
1.	Output dari Adaptor 12 Volt	12,01 Volt	
2.	Output regulator 8 Volt pada modul LM2596	8,055 Volt	
3.	Output regulator 5 Volt pada modul LM2596	5,048 Volt	

Tabel 2 Pengujian Tegangan Motor Stepper Vertikal

NO	Lantai 1		Lantai 2		Lantai 3	
	Volt	ampere	Volt	ampere	Volt	ampere
1	4,98	0,0016	4,98	0,0016	4,98	0,0016
2	4,98	0,0016	4,99	0,0016	4,98	0,0017
3	4,98	0,0016	4,98	0,0017	4,98	0,0017
4	4,99	0,0017	4,98	0,0016	4,99	0,0016
5	4,98	0,0017	4,98	0,0017	4,98	0,0017
Rata - rata	4,98	0,0016	4,98	0,0016	4,98	0,0016

Tabel 3 Pengujian Tegangan Motor Stepper Horizontal

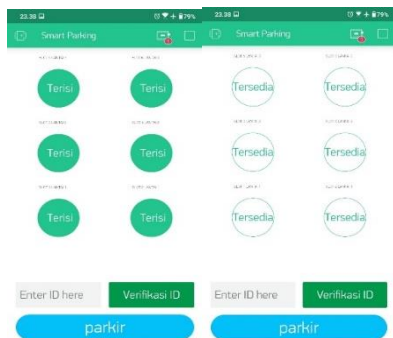
NO	kiri		Kanan	
	Volt	ampere	Volt	ampere
1	4,98	0,0012	4,98	0,0013
2	4,98	0,0012	4,98	0,0012
3	4,98	0,0013	4,98	0,0013
4	4,98	0,0012	4,98	0,0012
5	4,98	0,0012	4,98	0,0012
Rata - rata	4,98	0,0012	4,98	0,0012

Tabel 4 Pengujian Jarak Deteksi IR

Percobaan	Jarak					
	2,5cm	3cm	3,5cm	4cm	4,5cm	5cm
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 5 Pengujian Sistem Keseluruhan

MOBIL	Motor Stepper	Sensor Infrared						LCD					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0	1	1	1	1	1
2	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1	0	1	1	1	1
3	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	1	1	0	1	1	1
4	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1	1	1	0	1	1
5	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	1	1	1	1	0	1
6	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1	1	1	1	1	0



Gambar 14 Tampilan BLYNK

4.6 Analisa Hasil Perancangan Alat

Hasil dari analisa perancangan Prototipe *Smart Parking* modular berbasis IoT, bahwa keseluruhan sistem kerja alat dapat berfungsi dengan baik. Komponen yang saling terintegrasi tidak memiliki kendala saat sensor infraed membaca slot parkir yang tersedia dengan jarak maksimum 4cm. Motor Stepper yang menjadi penggerak elevator berfungsi dengan baik saat mobil akan menuju area slot parkir dimana tegangan yang dihasilkan oleh motor stepper sebesar 5 Volt .

Hasil dari BLYNK yang terhubung dengan sistem kerja alat menampilkan hasil yang sesuai dengan sistem kerja alat. Dimana setiap slot parkir yang terisi akan ditampilkan pada BLYNK dalam *smartphone* berupa indikasi slot parkir yang sudah terisi atau masih tersedia.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancangan, realisasi dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Prototipe Sistem Pendeteksi Banjir Otomatis Berbasis IoT maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada alat ini terdapat sebuah sensor infrared yang dimana sensor ini digunakan untuk membaca objek di jarak tertentu pada slot parkir yang tersedia. Alat ini juga menggunakan motor Stepper sebagai penggerak elevator saat sistem aktif.
2. Sistem kerja alat ini mengandalkan motor stepper dengan tegangan input rata-rata sebesar 4,98 volt, arus sebesar 0,0016 ampere serta daya yang dihasilkan pada rata-rata 3 lantai sebesar 0,0079 watt. Sedangkan tegangan

Sensor Infrared yang dihasilkan mengalami perubahan saat tidak dan mendeteksi objek mobil. Tegangan rata-rata 6 sensor yang dihasilkan saat membaca objek memiliki nilai tegangan sebesar sebesar 1,478 volt.

3. Aplikasi BLYNK yang digunakan sebagai monitoring pada *smartphone* android memiliki respon rata-rata 1,33 detik didalam ruangan dan 1,38 detik diluar ruangan serta menghasilkan tampilan yang sesuai dengan kondisi sistem kerja alat, dimana tampilan yang diberikan berupa kondisi slot parkir yang sudah terisi dan masih tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Faruq, F. Al, Christyono, Y., & Andromeda, T. (2018). "Rancang Bangun Prototype Intelligent Parking System Berbasis Mikrokontroler Atmega 128". *TRANSIENT*, 7(2), 607–613.
2. Hudan, Ivan Safril, R. T. (2019). "Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (Iot)". *Jurnal Teknik ELEKTRO*, 08(01).
3. Karthika, A., Valli Kannu, R., Srinidhi, R., & Vasanth, K. (2019). "Automation of Energy Meter and Building A Network Using Iot". *2019 5th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2019*.
<https://doi.org/10.1109/ICACCS.2019.8728404> Blynk. (2017). "Blynk". Blynk.
<https://blynk.io>
4. Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). "Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. In CV Anugrah Utama Raharja".
<https://docplayer.info/109709787-Project-sistem-kendali-elektronik-berbasis-arduino-dr-junaidi-s-si-m-sc-yuliyani-dwi-prabowo.html>
5. Ovidiu Vermesan, P. F. (2013). "Internet of things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems".
6. Yusro, M., & Rikawarastuti. (2018). "Development of Smart Infusion Control and Monitoring System (SICoMS) Based Web and Android Application". *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012201>

