

# IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI DAN *MONITORING* LEVEL SOLAR OTOMATIS BERBASIS IoT (*INTERNET OF THINGS*) PADA UNIT RUBBER TYRED GANTRY DI PT. EQUIPORT INTI INDONESIA

Kamal Mustofa<sup>1</sup>, Nur Yanti<sup>2</sup>, Mikail Eko Prasetyo Widagda<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan

email : <sup>1</sup>kamalmustofa36@gmail.com, <sup>2</sup>Nur.yanti@poltekba.ac.id, <sup>3</sup>mikail.eko@poltekba.ac.id

---

## INFORMASI ARTIKEL

Dikirim 28 Januari 2023  
Direvisi 18 Agustus 2024  
Diterima 28 Agustus 2024

**Kata Kunci:**  
sistem kendali, modul  
ESP8266, hardware, IoT  
(*Internet of Thing*), solar

---

## ABSTRAK

Dengan permasalahan yang terjadi oleh teknisi ketika melakukan pengisian solar akibat kelalaian teknisi perkembangan teknologi yang telah maju dan pesat dalam perkembangan dunia elektronika ini dimanfaatkan dalam pembuatan model sistem kendali dan *monitoring* solar yang dirancang secara otomatis maupun manual dari memantau secara langsung. Sistem ini deimaksud untuk membantu menangani kelalaian teknisi. Perancangan sistem ini meliputi aspek *hardware* dan koneksi IoT ke aplikasi perancangan. Dari sisi *hardware* sistem ini dirancang menggunakan modul ESP8266 sebagai pusat kontrol, modul *relay* sebagai saklar untuk pompa, serta sensor ultrasonik sebagai pembaca solar, sedangkan dari sisi koneksi ke aplikasi dilakukan dengan membuat kontrol pada aplikasi yang terhubung ke alat. Komunikasi antara *hardware* dengan modul ESP8266 menggunakan *thingspeak*. Setelah dilakukan pengujian pada aspek *hardware* dan konektivitas. Hasil yang diperoleh sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah dirancang. Kedepan nya, pengembangan sistem ini masih terbuka lebar untuk pengontrolan *systemoffline* dan komunikasi antara sensor – sensor dengan kontroler, serta pengembangan pada aplikasinya dan alat ini akan dipasang pada unit *rubber tyred grantry* di PT. Equiport Inti Indonesia.

**Keywords**  
Control system, Module  
ESP8266, Hardware, IoT  
(*Internet of Things*), solar

*With the problems that occur by the technician when performing solar charging due to the negligence of technicians.the development of technology that has advanced and rapid developments in the world of electronics is used in the manufacture of the system model control and monitoring of solar designed automatically or manually from the monitor directly. This system deimaksud to help deal with the negligence of technicians. This includes system design aspects of the hardware and the connection of IoT to the application design. From the side of the hardware system is designed with a module ESP8266 as a control, module relay as a switch for the pump, as well as the ultrasonic sensor as a reader of solar. Whereas, from the side of the connection to the application is done by creating a control on the application that is connected to the tool. The communication between the hardware module with ESP8266 using thingspeak. After the test is done on the aspect of hardware and connectivity. The results obtained in accordance with the design and specification that has been designed. His fore, the development of this system is still wide open for the control of the offline system and the communication between the sensors with the controller, as well as the development on the application and the tool will on the unit rubber tyred grantry in PT. Equiport Inti Indonesia.*

## I. Pendahuluan

*Rubber Tyred Gantry* adalah suatu alat yang digunakan untuk mengangkat suatu kontainer di lapangan peti kemas. *Rubber Tyred Gantry* merupakan jenis *crane* yang memiliki trek sistem yang ditopang oleh sebuah tiang penyangga pada masing - masing ujung trek dan memiliki roda untuk memindahkan *rubber tyred gantry* dari blok ke blok [1].

Seiring dengan perkembangan era teknologi elektronika saat ini, memberi kemudahan dalam berbagai bidang. Dalam artian *Rubber Tyred Gantry* merupakan suatu alat yang berperan penting dalam menyusun kontainer dan juga sebagai alat yang berfungsi untuk pelayanan jika ada truk yang ingin memuat kontainer atau petikemas dari pelabuhan peti kemas.

*Rubber Tyred Gantry* bergerak dengan adanya bahan bakar solar dan oli yang terdapat pada *engine unit* tersebut ketika terjadi kekurangan pada bahan bakar seperti solar mengakibatkan berhentinya *engine* atau *engine* secara otomatis mati, dan jika kekurangan yang terjadi pada oli memberikan dampak yang buruk kepada *engine* yang mana dapat rusak *rocker arm* pada *unit* itu sendiri, dalam hal tersebut *Rubber Tyred Gantry* ini beroperasi lebih dari 20 jam dalam seharinya apabila ada pelayanan bongkar muat saat kapal datang, sehingga *unit Rubber Tyred Gantry* ini diharuskan untuk *running* terus, namun ada jeda untuk *stop running engine* ketika jam istirahat jam 12 siang dan jam 6 sore selama 1 jam kemudian *running* kembali. Dan adapun *daily check unit* rutin dilakukan setiap paginya yang dilakukan oleh teknisi sebelum *unit* beroperasi.

Kondisi bahan bakar *unit* dimana *unit* berjalan selama berjam - jam harus di monitoring secara berkala sehingga para pekerja (teknisi) harus mengecek secara manual ke atas *unit* untuk mengetahui apakah bahan bakar harus di isi kembali atau masih mencukupi untuk beberapa jam ke depan.

Masih terdapat kurang nya pengawasan teknisi pernah terjadi ketika mengisi solar yang ternyata membuat tangki solar pada *unit* kepenuhan dan solar terbuang - buang di jalan dan pernah terjadi juga untuk para teknisi yang kelupaan untuk mengisi solar *unit* pada saat jam istirahat yang menyebabkan ketika *unit* beroperasi kembali setelah jam makan siang yang di mana ketika ada muatan *unit* berhenti secara mendadak karena tidak adanya bahan bakar yang menyuplai ke *unit* tersebut. Secara umum pengisian dan pemantauan solar pada *unit* biasa dilakukan secara langsung atau masih manual menaiki *unit* dan menunggu hingga solar penuh, sehingga memerlukan waktu dan tenaga sehingga tidak cukup efisien. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat yang dapat membantu para pekerja disana untuk mempermudah pekerjaan mereka dan tidak terlalu memakan waktu untuk para pekerja.

Pengisian dan pengukuran dilakukan otomatis oleh sensor dan *relay* yang digunakan yang kemudian data *level* solar akan dikirim ke aplikasi yang dapat di akses dimana pun dan kapanpun. Untuk menyala otomatis diperlukannya sensor ultrasonik, setelah sensor mendeteksi jarak selanjutnya *relay* akan menghidupkan pompa motor di tangki tersebut. Berdasarkan masalah tersebut pada ini saya merancang alat yang dapat membantu dan mempermudah teknisi dalam memonitoring *level* solar pada *unit rubber tyred gantry* sehingga para teknisi tidak perlu melihat *level* solar secara manual di atas *unit* dan untuk pengisiannya menjadi otomatisasi terhadap *unit* itu sendiri, sehingga teknisi tidak perlu menunggu di atas *unit* untuk menunggu solar penuh.

## II. Metode Penelitian

Adapun penjelasan tentang penelitian ini dan komponen- komponen yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut.

### Kajian Literatur

ini dikerjakan oleh penulis dengan mempelajari penelitian sebelumnya seperti dibawah ini :

1. Proses dalam pembuatan sistem *monitoring* dan penghitung *RunHour Genset Otomatis* berbasis *Internet of Things (IoT)* dimana sistem ini dapat *memonitoring* bahan bakar genset pada tangki bahan bakar secara *real time* pada saat genset digunakan, dan data pada sensor dikirim atau ditampilkan pada aplikasi *personal computer (PC)* yang berupa ketinggian bahan bakar dalam tangki, volume bahan bakar, fitur pengisian serta *RunHour* [2].
2. Proses dalam *monitoring* dan pengisian air tandon otomatis berbasis arduino dimana sistem ini dapat menghindari pemborosan air. Alat ini menggunakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi atau mengukur *level* ketinggian air saat penuh dan berkurang yang memberikan perintah bagian kontroler untuk melakukan tugasnya dan serta dapat *monitoring level* ketinggian air lewat *handphone* [3].

Setelah mempelajari maka penulis akan menjelaskan sistem kerja pada alat *monitoring level solar otomatis* pada unit *rubber tyred gantry*. Alat yang bergunak untuk *memonitoring level* solar pada tangki unit RTG secara *real time*, dengan menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 dan NodeMCU untuk terkoneksi ke internet sehingga dapat di *monitoring* melalui *smartphone* menggunakan aplikasi dari MitApp dan *ThingsSpeak* dapat *memonitoring* dari mana saja melalui *smartphone* karena terhubung langsung oleh internet.

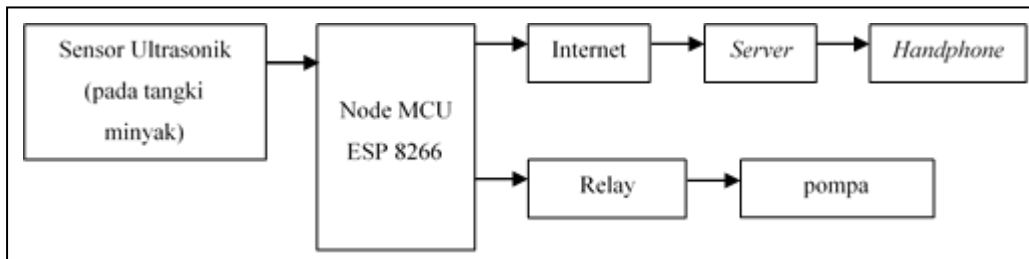
### Peralatan dan Bahan yang Digunakan

Berikut adalah alat yang digunakan antara lain :

1. NodeMCU ESP8266 [4].
2. *Module StepDown* LM2596 [5].
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 [6].
4. *Relay* [7].
5. MitApp [8].
6. *Internet of things (IoT)* [9].
7. Aplikasi Mobile [10].

### Blok Diagram

Adapun Diagram Blok perancangan bisa dilihat pada Gambar 1.



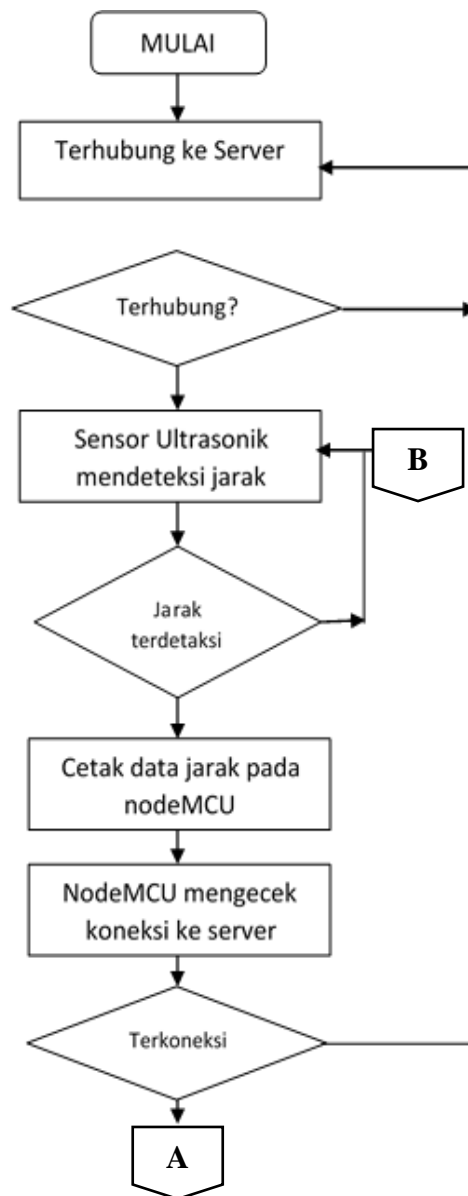
Gambar 1. Diagram Blok

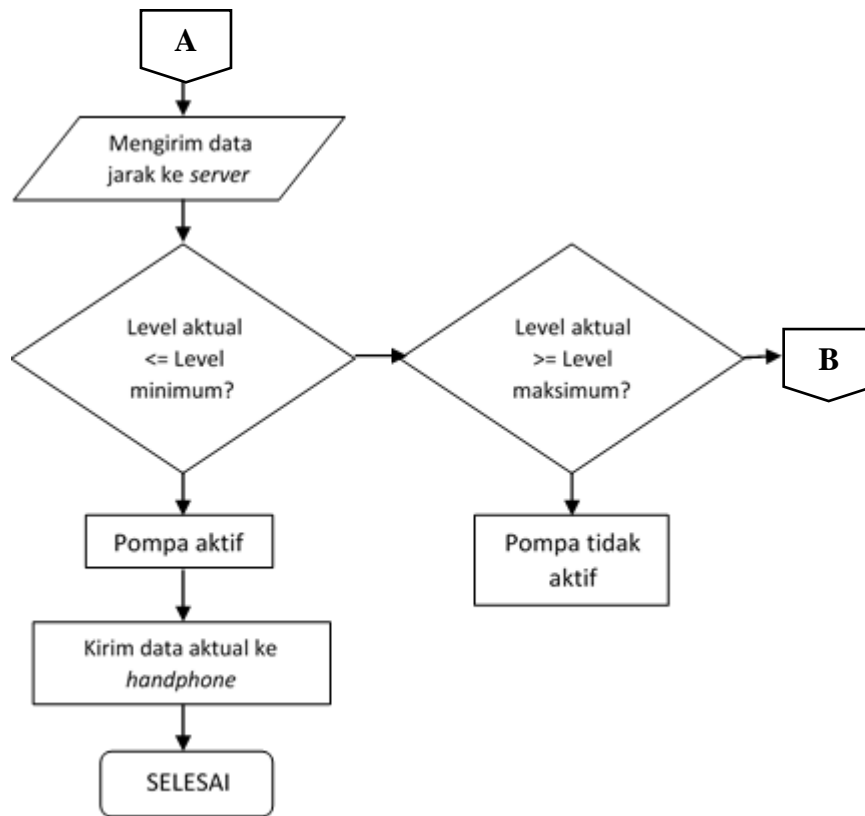
Keterangan pada Gambar 1 Blok Diagram diatas adalah sebagai berikut :

1. Komponen yang berfungsi sebagai *input* pada penelitian ini yaitu Sensor Ultrasonik SR-04 yang berfungsi untuk mengukur jarak.
2. Komponen yang berfungsi sebagai pemroses pada penelitian ini yaitu Node MCU ESP8266 berfungsi sebagai kontrol utama dari semua komponen.
3. Komponen - komponen yang berfungsi sebagai *output* pada penelitian ini yaitu *Relay* yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung tegangan untuk pompa dan ada juga *Handphone* yang berfungsi untuk menampilkan aplikasi.

**Flowchart Pembuatan Proyek/ Penelitian**

Adapun *Flowchart* rancangan *Proyek* yang diangkat oleh penulis bisa dilihat pada Gambar 2.





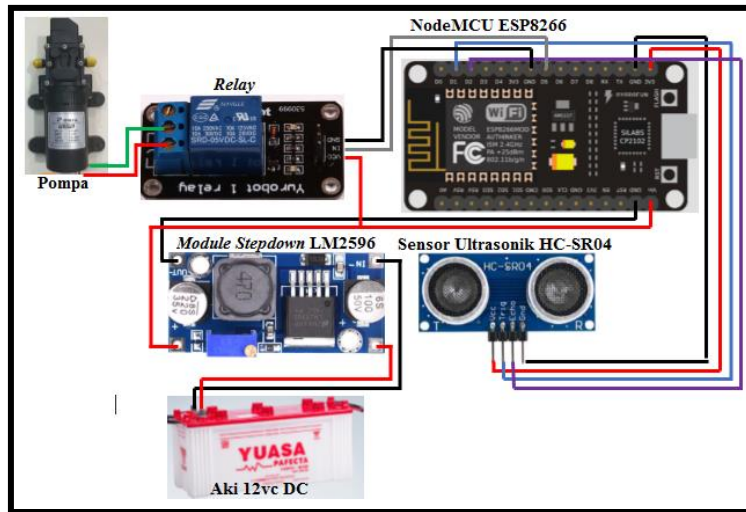
Gambar 2. Flowchart Cara kerja alat

Pada Gambar 2 merupakan *flowchart* rancangan alat dari ini, pada bagian *flowchart* terhadap beberapa simbol yang dilambangkan dengan A dan B yang dimana simbol A merupakan bagian penghubung antara *flowchart* atas dengan bawah sedangkan untuk simbol B merupakan bagian tentang pembacaan level maksimum dan minimum pada sensor ultrasonik adapun penjelasan dari gambar tersebut sebagai berikut :

1. Saat dinyalakan, mulai menghubungkan ke *server* jika terhubung sensor ultrasonik akan mendeteksi jarak dan NodeMCU akan mengkoneksikan server.
2. Dan jika *server* terhubung NodeMCU mencetak data.
3. Kemudian membaca *level* aktual dari tangki solar.
4. Jika *level* minimum pompa akan aktif.
5. Dan jika level sudah mencapai maximum pompa akan tidak aktif.
6. Dan akan mengirim data ke HP sehingga bisa di *monitoring*.

### Rangkaian Alat

Adapun gambar rangkaian dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Alat

### Desain Perancangan Alat

Berikut merupakan Gambar desain perancangan Alat dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Desain Perancangan Alat

Adapun penjelasan dari gambar rancangan alat tugas akhir pada Gambar 4 sebagai berikut :

1. Untuk bagian kontrol dari alat ini terdapat pada bagian yang berwarna merah pada gambar rancangan, terdapat *relay*, NodeMCU ESP8266, *Module Stepdown LM2596*.
2. Untuk sensor ultrasonik terdapat pada bagian berwarna kuning pada gambar rancangan.

### III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat Sistem Kendali dan *monitoring level* solar Otomatis Berbasis IoT ini dilakukan setelah proses pembuatan alat telah selesai dilakukan. Pengujian ini dilakukan dengan cara *memonitoring level* solar dalam tangki yang ada di unit secara *real-time* pada sensor melalui aplikasi MitApp dan Platform ThingSpeak. Adapun tabel pengujian secara manual dapat dilihat pada Tabel 1 dan pengujian secara otomatis dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Secara Manual

NO	INPUT	OUTPUT		KONDISI
	LEVER SOLAR	POMPA	WAKTU	AUTO/Manual
1	22 CM	Nyala	0 Menit	Manual
2	17 CM	Nyala	5 Menit	Manual
3	14 CM	Nyala	8 Menit	Manual
4	12 CM	Nyala	11 Menit	Manual
5	8 CM	Mati	13 Menit	Manual
6	19 CM	Nyala	0 Menit	Manual
7	17 CM	Nyala	2 Menit	Manual
8	14 CM	Nyala	5 Menit	Manual
9	9 CM	Mati	8 Menit	Manual

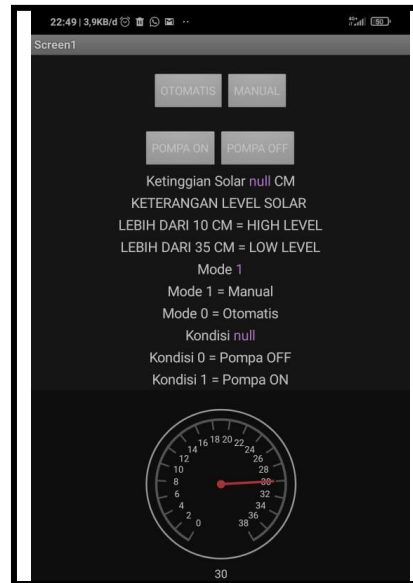
Tabel 2. Pengujian Keseluruhan Secara Otomatis

NO	INPUT	OUTPUT		KONDISI
	LEVER SOLAR	POMPA	WAKTU	AUTO/Manual
1	37 CM	Nyala	0 Menit	Auto
2	35 CM	Nyala	3 Menit	Auto
3	30 CM	Nyala	5 Menit	Auto
4	26 CM	Nyala	9 Menit	Auto
5	22 CM	Nyala	10 Menit	Auto
6	18 CM	Nyala	13 Menit	Auto
7	15 CM	Nyala	17 Menit	Auto
8	13 CM	Nyala	20 Menit	Auto
9	9 CM	Mati	24 Menit	Auto

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 bahwa percobaan kontrol dengan kondisi *auto* dan manual berjalan dengan baik ada beberapa kondisi yang dimana jarak tidak sesuai dengan yang telah diatur kendala itu sendiri terjadi disebabkan jaringan dari WiFi diperusahaan yang kurang cepat sehingga mengalami kendala untuk pembacaan jarak.

Ketika terjadi sistem *failure* pada aplikasi bisa dengan menggunakan MCB yang ada dipanel untuk menyalakan pompa, dan untuk delay pada aplikasi dikarenakan menggunakan *thingspeak* yang dimana *Thingspeak* melakukan update setiap 15 detik sehingga kontrol juga 15 detik.

Tampilan output sensor yang akan ditampilkan di aplikasi MitApp secara *real-time* untuk memantau kondisi level solar pada tangki unit yang dimana hasil yang ditampilkan berupa jarak pembacaan sensor pada aplikasi. Adapun gambar tertera pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Aplikasi

#### IV. Kesimpulan dan Saran

##### Kesimpulan

Dalam penulisan penelitian tugas akhir ini telah diuraikan bagaimana sensor dapat terhubung dan diproses pada mikrokontroler, serta bagaimana data – data dari sensor dapat dikirimkan ke *server thingspeak* melalui modul ESP8266, kemudian bagaimana dapat mengontrol sistem dari aplikasi, maka penulis menyimpulkan bahwa:

Dari hasil pengujian sistem berjalan dengan baik dan dapat dibuktikan dengan berjalannya sensor ultrasonik dapat membaca jarak solar pada tangki yang dimana ketika jarak sensor berada pada 35 cm yang merupakan *low level* atau lebih maka pompa akan menyala dan sebaliknya jika jarak 10cm yang merupakan jarak *high level* atau lebih maka pompa akan mati. Dan mengurangi terjadinya kepenuhan solar pada unit ketika pekerja tidak mematikan solar pada unit. Pada Aplikasi terdapat delay yang bisa disebabkan oleh jaringan yang kurang cepat dan juga delay dari *Thingspeak* sendiri yang dimana delaynya 15 detik dan tidak bisa dirubah – rubah.

##### Saran

Tugas akhir ini masih memiliki beberapa kekurangan, oleh karena itu, berikut adalah beberapa saran untuk mengembangkan tugas akhir ini:

Pada pengembangan selanjutnya dapat menggunakan *Cloud* yang lebih responsif sehingga mengurangi delay yang terjadi pada aplikasi dapat juga menggunakan sensor debit sehingga dapat mengetahui isi pasti solar dalam tangki.



## V. Daftar Pustaka

- [1] K. Pribadi, E. Ekawati, and B. Widjasena, "Analisis Pengoperasian Pada Operator Rubber Tyred Gantry (Rtg) Di Terminal Peti Kemas Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 436–446, 2016.
- [2] C. Widiyari, S. St, P. Insani, A. Md, and D. M. Diono, "Sistem Monitoring Tangki dan Penghitung RunHour Genset Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Elem.*, vol. 5, no. 2, pp. 59–70, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>.
- [3] W. Wagino and A. Arafat, "Monitoring Dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino," *Technol. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, p. 192, 2018, doi: 10.31602/tji.v9i3.1414.
- [4] O. T. Kwaar and X. B. N. Najooan, "Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, pp. 1–10, 2020.
- [5] J. G. No, "D Esain Dan I Mplementasi S Istem K Endali Cnc R Outer," vol. 02, no. 1, pp. 41–50, 2011.
- [6] H. Purwanto, M. Riyadi, D. W. Widiastuti, and I. W. A. Kusuma, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 717–724, 2019.
- [7] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [8] K. S. Salamah, T. M. Kadarina, and Z. Iklima, "Pengenalan Mit Inventor Untuk Siswa/I Di Wilayah Kembangan Utara," *J. Abdi Masy.*, vol. 5, no. 2, p. 5, 2020, doi: 10.22441/jam.2020.v5.i2.002.
- [9] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [10] M. Irsan, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Notifikasi Berbasis Android Untuk Mendukung Kinerja Di Instansi Pemerintahan," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 115–120, 2015.