

**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN SUHU, TEGANGAN
DAN ARUS *MAGNETIC BRAKE* PADA MOTOR GONDOLA**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

TEGUH IMAN ARIFIN

172220088

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Teguh Iman Arifin
NIM : 172220088
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang bangun pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* pada motor gondola

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Mauludi Manfaluty, S.T., M.T ()

Pembimbing 2 : Arieap Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 31 Oktober 2022

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Teguh Iman Arifin

NIM : 172220088

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang bangun pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* pada motor gondola

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Legenda Prameswono, S,ST., M.Sc.Eng (



Penguji 2 : Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng (



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 31 Oktober 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ibu Sinka Wilyanti, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta;
- (2) Bapak Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng, selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Global Jakarta;
- (3) Bapak Mauludi Manfaluty, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam pembuatan alat untuk skripsi ini;
- (4) Bapak Arie Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng, selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) Pihak PT. Nagamas Duaribu yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh materi yang saya perlukan dan fasilitas untuk melakukan uji coba alat;
- (6) Kedua orang tua saya yang telah memberikan do'a, bantuan dukungan material dan moral; dan
- (7) Rekan – rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Global Jakarta, yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 31 Oktober 2022

Penulis



Teguh Iman Arifin

NIM. 172220088

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Teguh Iman Arifin
NPM : 172220088
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN PEMANTAUAN SUHU, TEGANGAN DAN ARUS MAGNETIC BRAKE PADA MOTOR GONDOLA

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 7 Juli 2022
Yang menyatakan

Teguh Iman Arifin
NIM. 172220088

ABSTRAK

Gondola adalah alat bantu yang untuk mengakses area pada luar gedung. Gondola biasanya digunakan untuk melakukan perawatan gedung seperti, pembersihan kaca, perbaikan kaca maupun pengecatan gedung. Dalam gondola terdapat komponen-komponen yang rentan akan kerusakan salah satunya *magnetic brake*. *Magnetic brake* merupakan sistem pengereman motor gondola yang menggerakkan lempengan besi penjepit kampas rem dengan prinsip induksi magnetik. Apabila gondola sering beroperasi suhu, tegangan dan arus perlu dipantau untuk mengetahui besaran suhu, tegangan dan arus secara berkala sehingga memudahkan teknisi dalam melakukan perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk memantau data suhu, tegangan dan arus sebagai acuan untuk mengetahui kondisi *magnetic brake*. Hasil dari penelitian ini sensor suhu, sensor tegangan dan sensor arus berfungsi dengan baik dengan hasil persentase error untuk sensor suhu sebesar 0,052%, untuk sensor tegangan sebesar 0.017% dan untuk sensor arus sebesar 0.028%.

Kata kunci: *sensor suhu, sensor arus dan tegangan, nodemcu*

ABSTRACT

Gondola is a tool used to access areas outside the building. Gondola is usually used to carry out building maintenance such as glass cleaning, glass repair and building painting. In the gondola there are components that are vulnerable to damage, one of which is the magnetic brake. Magnetic brake is a gondola motor braking system that moves the brake pad clamping iron plate with the principle of magnetic induction. If the gondola often operates, the temperature, voltage and current need to be monitored to find out the temperature, voltage and current quantities on a regular basis to make it easier for technicians to carry out maintenance. This study aims to monitor temperature, voltage and current data as a reference to determine the condition of the magnetic brake. The results of this research are the temperature sensor, voltage sensor and current sensor function well with the percentage error for the temperature sensor is 0.052%, for the voltage sensor is 0.017% and for the current sensor is 0.028%.

Keywords: *temperature sensor, current and voltage sensor, nodemcu*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II	4
2.1. Pengertian Gondola	4
2.2 Tipe Gondola	5
2.2.1 Gondola <i>Permanent</i>	5
2.2.2 Gondola <i>Temporary</i>	7
2.3 Pengertian Mikrokontroler	8
2.4 Pengertian <i>Internet of Things</i>	9
2.5 Pengertian NodeMCU ESP8266	10
2.6 Pengertian <i>Magnetic Brake</i>	11
2.7 Pengertian DHT11	11

2.8 Pengertian PZEM-004t dan Sensor Arus.....	12
2.9 Pengertian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2.....	13
2.10 Pengertian <i>Blynk</i>	14
2.11 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan.....	15
BAB III	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2 Lokasi dan Obyek Penelitian.....	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3.1 Alat Penelitian.....	18
3.3.1 Bahan Penelitian.....	19
3.4 Rancangan Sistem.....	19
3.4.1 Diagram Blok Sistem.....	19
3.4.2 Diagram Alir Sistem.....	21
3.4.3 Perancangan Rangkaian hardware.....	22
3.4.4 Perancangan Rangkaian Catu Daya.....	23
3.4.5 Perancangan Rangkaian Sensor DHT11.....	23
3.4.6 Perancangan Rangkaian Sensor PZEM-004t.....	24
3.4.7 Perancangan Rangkaian LCD.....	25
BAB IV	26
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	26
4.2 Hasil Perancangan Aplikasi <i>Blynk</i>	27
4.3 Pemrograman <i>nodemcu</i> menggunakan <i>software Arduino IDE</i>	27
4.4 Pengujian alat.....	28
4.5 Pengujian Sensor DHT11	29
4.6 Pengujian Sensor Tegangan.....	32
4.7 Pengujian Sensor Arus.....	36

BAB V	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia modern saat ini selalu menghadirkan pembangunan gedung-gedung tinggi yang tersebar di kota-kota. Tentunya gedung-gedung tersebut perlu dirawat agar terjaganya kondisi gedung, salah satunya yaitu pembersihan kaca gedung. Untuk menjangkau bagian luar gedung dibutuhkan gondola agar memudahkan para pekerja dalam melakukan perawatan gedung. Gondola adalah alat penunjang atau pembantu bagi pekerja untuk membersihkan maupun memperbaiki gedung-gedung tinggi. Gondola sangat dibutuhkan untuk membantu pekerja agar bisa mencapai suatu koordinat di bagian luar gedung yang hampir tidak mungkin dijangkau (Becker et al., 2019). Gondola digerakan dengan bantuan motor induksi yang digunakan untuk menarik keranjang dengan media *wire rope* pada gondola. Motor induksi merupakan alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berupa tenaga putar (Meidiasha et al., 2020). Motor induksi pada gondola dilengkapi dengan *magnetic brake* sebagai sistem pengereman. *Magnetic brake* merupakan sistem pengereman pada motor induksi gondola dengan menggunakan sistem induksi magnetik. *Magnetic brake* secara sederhana, terdiri dari piringan bahan konduktif dan magnet yang menghasilkan medan magnet (Patan et al., 2020). *Magnetic brake* perlu diperhatikan penggunaanya untuk mencegah dari kerusakan. Apabila *magnetic brake* mengalami kerusakan saat operasional tidak hanya berpengaruh pada kinerja *magnetic brake* maka akan juga berpengaruh pada motor induksi yang terhubung dengan *magnetic brake* sebagai penggerak gondola. Panasnya suhu *magnetic brake* yang berlebih dapat mengakibatkan kinerja dari *magnetic brake* menurun. Pemantauan suhu *magnetic brake* perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan *magnetic brake* pada gondola. Suhu *magnetic brake* dapat dipantau dengan sensor suhu seperti DHT11 yang dapat dibaca dengan mikrokontroler. DHT11 ini dapat mengidentifikasi besaran temperatur pada *magnetic brake*. *Magnetic brake* akan bekerja apabila dialiri tegangan dan arus. Tegangan dan arus yang mengalir pada *magnetic brake* gondola juga perlu dipantau. Pemantauan secara berkala bertujuan

untuk memastikan kinerja *magnetic brake* tetap baik, sehingga apabila terjadi gangguan dapat diketahui sejak dini. Tegangan dan arus pada *magnetic brake* dapat dipantau dengan sensor arus dan PZEM-004T. Modul PZEM- 004T dapat memonitor secara real time serta tersimpan pada basis data (Andriana et al., 2019).

Kurangnya perhatian pada *magnetic brake* dapat mengakibatkan kerusakan. Apabila *magnetic brake* sering mengalami kerusakan maka akan mempengaruhi umur dari *magnetic brake* beserta motor tersebut. Kerusakan yang terjadi pada *magnetic brake* dapat menghambat pekerjaan karena apabila rusak maka gondola tidak dapat beroperasi. Dengan adanya pemantauan suhu, arus dan tegangan pada *magnetic brake* diharapkan menjadi langkah pencegahan *magnetic brake* dari kerusakan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan DHT11 untuk mendeteksi suhu, PZEM-004t dan sensor arus untuk mendeteksi tegangan dan arus pada *magnetic brake* gondola. Data suhu, tegangan dan arus pada *magnetic brake* gondola dapat dipantau secara berkala melalui layar LCD dan *smartphone* yang terkoneksi dengan internet melalui aplikasi *blynk*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memudahkan operator gondola dalam memantau suhu, tegangan dan arus pada *magnetic brake* gondola, serta memudahkan teknisi dalam melakukan perawatan gondola.

1.2 Rumusan Masalah

Adapaun rumusan masalah dalam penelitian rancang bangun *prototype* pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* pada motor gondola adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* pada motor gondola agar bisa digunakan pada gondola.
2. Bagaimana alat dapat memantau suhu pada *magnetic brake*.
3. Bagaimana alat dapat memantau tegangan pada *magnetic brake*.
4. Bagaimana alat dapat memantau arus pada *magnetic brake*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian alat pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* pada motor gondola adalah sebagai berikut:

1. Dapat menghasilkan rancangan alat pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* yang dapat digunakan pada gondola.
2. Dapat memberikan informasi mengenai besaran suhu pada *magnetic brake*.
3. Dapat memberikan informasi mengenai besaran tegangan pada *magnetic brake*.
4. Dapat memberikan informasi mengenai besaran arus pada *magnetic brake*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat pemantauan suhu, tegangan dan arus motor induksi pada gondola, maka manfaat yang diperoleh alat ini yaitu:

- 1) Bagi mahasiswa
Dapat digunakan sebagai uji coba untuk pemantauan suhu, tegangan dan arus *magnetic brake* yang telah dirancang.
- 2) Bagi masyarakat
Dapat digunakan untuk memantau suhu, tegangan dan arus di bidang lain.
- 3) Bagi peneliti
Dapat menjadi referensi untuk pengembangan gondola.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis membatasi ruang lingkup yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Alat hanya dapat bekerja menggunakan koneksi internet.
2. Alat tidak dapat merekam data hasil pemantauan.
3. Sistem tidak membahas cara menurunkan suhu maupun menstabilkan tegangan dan arus pada *magnetic brake*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afriansyah, Y., Arifuddin, R., & Novrianto, Y. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung , Suhu Tubuh, Dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno Serta Smartphone Android. *Seminar Nasional Fortei7-1 Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia Regional VII, 1*, 597–603.
2. Ahdan, S., & Redy Susanto, E. (2021). Implementasi dashboard smart energy untuk pengontrolan rumah pintar pada perangkat bergerak berbasis internet of things. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26. <https://doi.org/10.33365/jti.v15i1.954>
3. Alfith, Asnal Effendi, Aswir Premadi, Y. S. (2022). PENGUJIAN SUHU DAN KELEMBAPAN PADA ALAT PENDINGIN GABAH MENGGUNAKAN SENSOR DHT11. *γ787, 4*(8.5.2017), 2003–2005.
4. Alipudin, M. A., & et. al. (2019). Rancang bangun alat monitoring biaya listrik terpakai berbasis internet of things (IOT). *Jurnal Engineering*, 3(1), 1–11.
5. Andriana, -, Zuklarnain, -, & Baehaqi, H. (2019). Sistem kWh Meter Digital Menggunakan Modul PZEM-004T. *Jurnal TIARSIE*, 16(1), 29. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v16i1.43>
6. Anwar dkk. (2019). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 272–276.
7. Artono, B., & Putra, R. G. (2019). Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
8. Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, Wkh, R. Q., ... فاطمی, ح. (2019). Makalah gondola. *Syria Studies*, 7(1), 37–72. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governanc

- e/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
9. Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
 10. Handi, Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2019). Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3258–3265.
 11. Hardianti, D., Rizki, M., & Yanti, F. (2019). Penggunaan Dht11 Dan Arduino Uno Sebagai Pendeteksi Suhu Pada Laptop. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(2), 38. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v1i2.1463>
 12. Ibrahim, R. R., & Bakti Yulianti, S. M. (2022). RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN ARUS LISTRIK PLN BERBASIS IoT. 1, 43–51.
 13. Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., & Zeny, M. (2017). Pemanfaatan Internet of Things Pada Kendali Lampu. *Compiler*, 6(1), 53–59. <https://doi.org/10.28989/compiler.v6i1.201>
 14. Meidiasha, D., Rifan, M., & Subekti, M. (2020). Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 5(1), 27–31. <https://doi.org/10.21009/jevet.0051.05>
 15. Mufidah, N. L. (2018). Sistem Informasi Curah Hujan Dengan Nodemcu Berbasis Website. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 1, 25–34. <https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v1i1.25-34>
 16. Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2745>
 17. Patan, K., Patan, M., & Klimkowicz, K. (2020). Sensor fault-tolerant

- control design for magnetic brake system. *Sensors (Switzerland)*, 20(16), 1–18. <https://doi.org/10.3390/s20164598>
18. PT. Mitragondola Kreasiprima. (2019). *Mengetahui Fungsinya Gondola dengan lebih Lengkap*. <https://www.mitragondola.co.id/>
 19. PT. Pola Gondola Adiperkasa. (2021). *Product*.
 20. Rahman, R., & Amri, R. (2016). *Condition and Monitoring Temperature Berbasis Mikrokontroler Pada Motor Produksi Di Pt . Indah Kiat Pulp and Paper Perawang*. 3(2), 1–9.
 21. Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). SISTEM MONITORING pH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.711>
 22. Risal, A. (2017). *Mikrokontroler dan Interface*. 2–3.
 23. Saputra, F., Suchendra, D. R., & Sani, M. I. (2020). MIKROKONTROLLER NODEMCU ESP8266 PADA RUANGAN IMPLEMENTATION OF DHT22 SENSOR SYSTEM TO STABILIZE TEMPERATURE AND HUMIDITY BASED ON MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266 IN SPACE
Abstrak: Suhu dan kelembapan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi terhadap ken. 6(2), 1977–1984.
 24. Setiadi, D., & Abdul Muhaemin, M. N. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2018.3.2.108>
 25. Sibarani, E. M. (2018). Rancang Bangun Alat Pengatur Suhu Dan Pengukur Kelembaban Udara Pada Suatu Ruangan Menggunakan Sensor Dht11 Berbasis Arduino. *Analisis Kesadahan Total Dan Alkalinitas Pada Air Bersih Sumur Bor Dengan Metode Titrimetri Di PT Sucofindo Daerah Provinsi Sumatera Utara*, 44–48.
 26. Tullah, R., Sutarman, & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1), 100–105.
 27. Utara, G. S., Wirastuti, N. M. A. E. D., & Setiawan, W. (2020). Prototipe

- Monitoring Suhu Ruangan dan Detektor Gas Bocor Berbasis Aplikasi Blynk. *Jurnal SPEKTRUM*, 7(2), 1–7.
28. Viviani, G., & Eliza, F. (2022). Rancang Bangun Alat Pemisah dan Penghitung Barang Menggunakan Barcode Scanner Android Berbasis NodeMCU ESP8266. *MSI Transaction on Education*, 03(02). <http://msirp.org/journal/index.php/mted/article/view/84%0Ahttps://msirp.org/journal/index.php/mted/article/download/84/61>
29. Yalandra, H., & Jaya, P. (2019). Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal Room Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 7(2), 118. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i2.104347>
30. Zanofo, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.76>