

PERANCANGAN ALAT PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA LISTRIK RUMAH TANGGA DENGAN MONITORING TELEGRAM

Oleh:

Pian

191020100043

Indah Sulistiyowati

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2023

Pendahuluan

- Tenaga listrik adalah salah satu kebutuhan masyarakat. Dalam penggunaan beban reaktif ada beban rumah tangga induktif yang menyebabkan penurunan nilai faktor daya. Dalam industri factor daya sudah tidak asing lagi. Besarnya nilai faktor daya PLN adalah 0,85-1. jika nilai faktor daya kurang dari 0,85, dari PLN akan dikenakan denda.
- Kualitas faktor daya ($\cos \varphi$) yang berkurang dalam sistem energi listrik adalah masalah yang harus diatasi. Kualitas rendah faktor daya yang akan menyebabkan kerugian sehingga konsumen menggunakan energi listrik. Kerugian tertentu yang harus didukung untuk konsumen termasuk penurunan tegangan sistem.
- Oleh karena itu dalam penelitian ini, membuat “PERANCANGAN ALAT PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS TELEGRAM”. Di mana alat ini dapat membuat peningkatan faktor daya secara otomatis ke 1 fase listrik dengan menambahkan kapasitor yang dipasang secara paralel dengan beban. Alat ini juga mengembangkan beberapa aplikasi smartphone android sebagai penampilan nilai saat ini, tegangan, daya listrik, frekuensi dan nilai faktor daya untuk melakukan pengawasan dari jarak yang jauh dengan adanya komponen *board* ESP32 sebagai penghubung ke internet dengan *smartphone android*.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana perbaikan dalam faktor daya pada listrik rumah tangga secara otomatis?
- Bagaimana cara menunjukkan nilai tegangan, arus, daya, frekuensi, dan nilai faktor daya dalam listrik rumah tangga dengan *smartphone*?

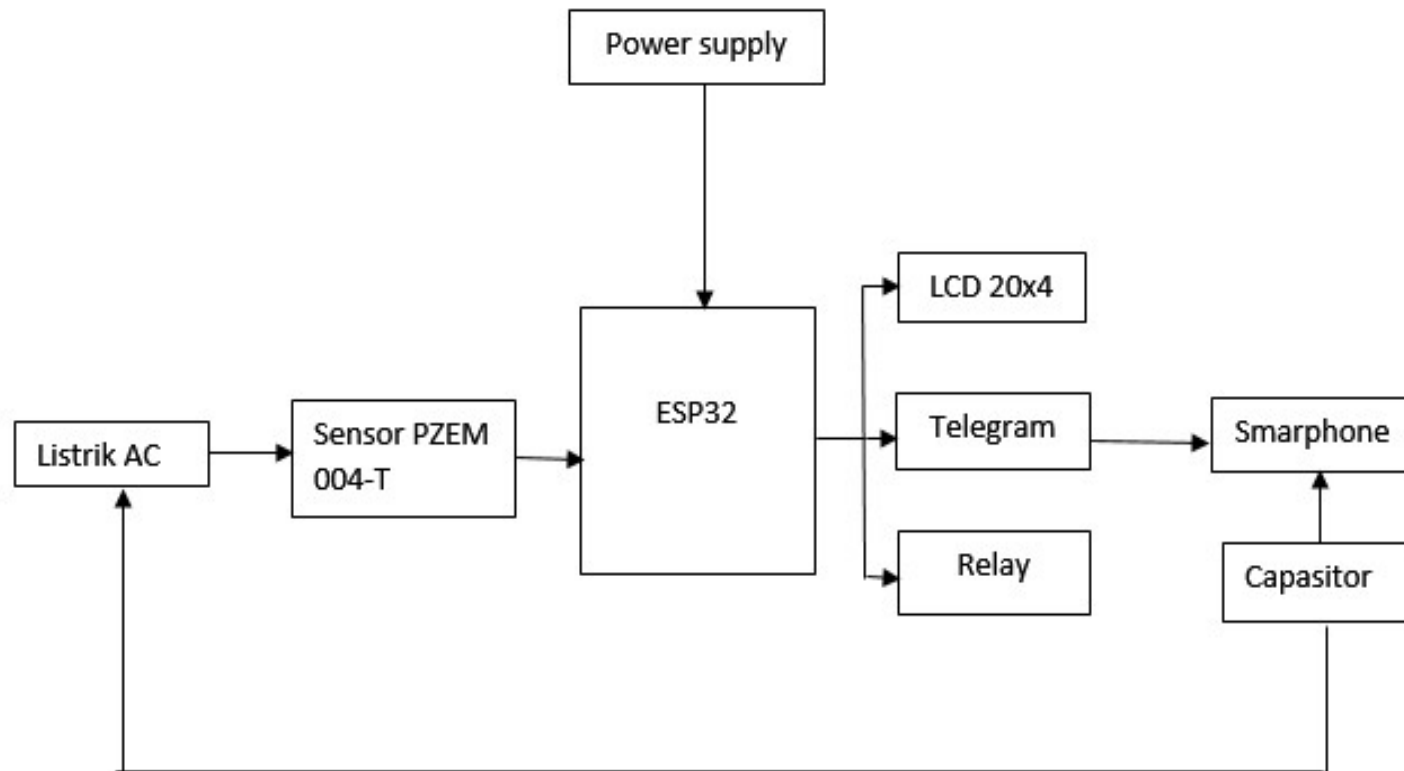
Tujuan Penelitian

- Melakukan perbaikan faktor daya secara otomatis pada listrik rumah tangga dengan daya reaktif menggunakan kapasitor.
- Dapat melakukan *monitoring* tegangan, arus, daya, frekuensi, dan faktor daya pada *smartphone* android.

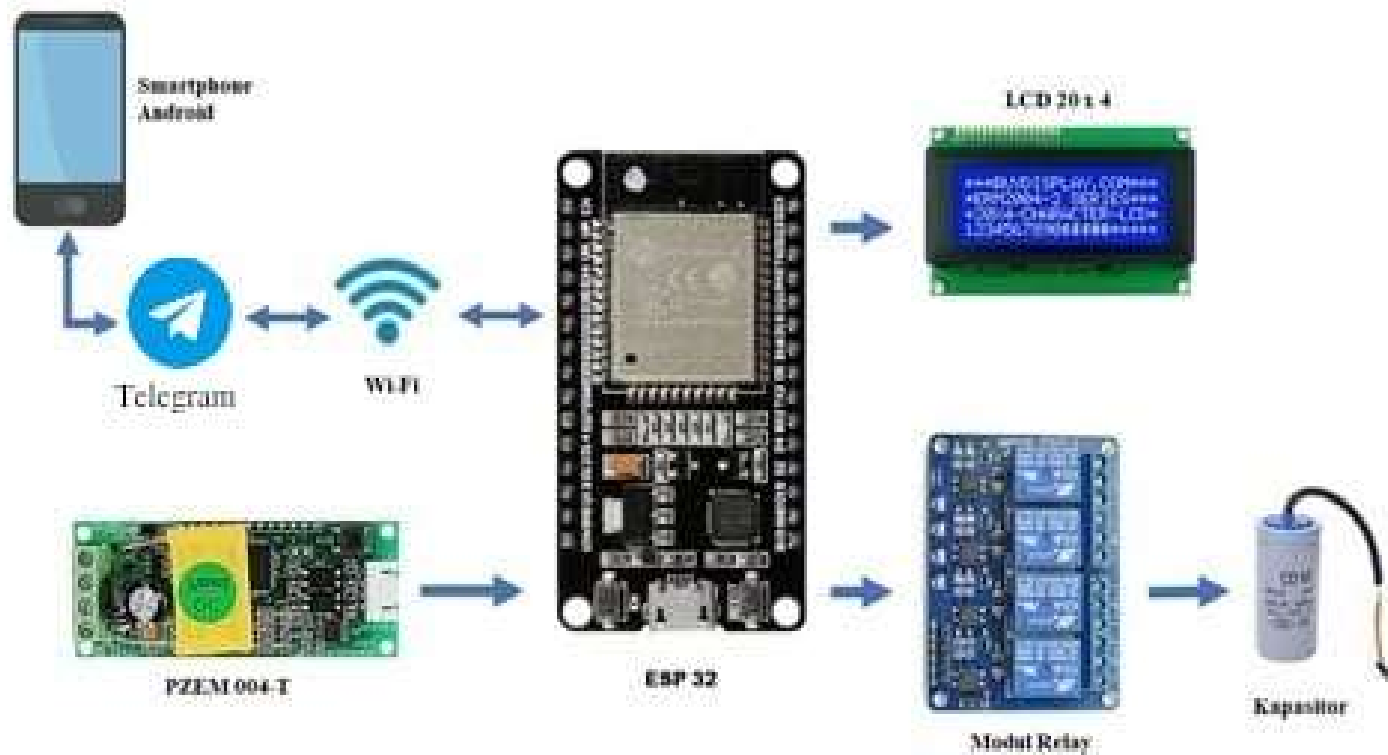
Metode

Sistem mencakup pemantauan jarak jauh menggunakan smartphone. Sensor PZEM 004-T berfungsi sebagai sensor untuk menentukan nilai tegangan, arus, frekuensi, daya, dan factor daya dalam kelistrikan. Selanjutnya hasil pembacaan sensor diteruskan ke mikrokontroler ESP32 untuk diproses, jika nilai faktor daya tidak sesuai dengan standar atau kurang dari 0,85 maka relai akan diaktifkan untuk memilih kapasitor sesuai dengan nilai faktor daya yang dihitung. Hasil pembacaan sensor PZEM 004-T juga ditampilkan pada LCD 20x4 berupa tulisan dan angka[13]. Kemudian pada tampilan di smartphone, dengan menggunakan aplikasi Telegram Bot hasil pembacaan sensor dikirim ke jaringan internet dengan memanfaatkan koneksi internet pada mikrokontroler ESP32 yang dapat terhubung ke jaringan wifi.

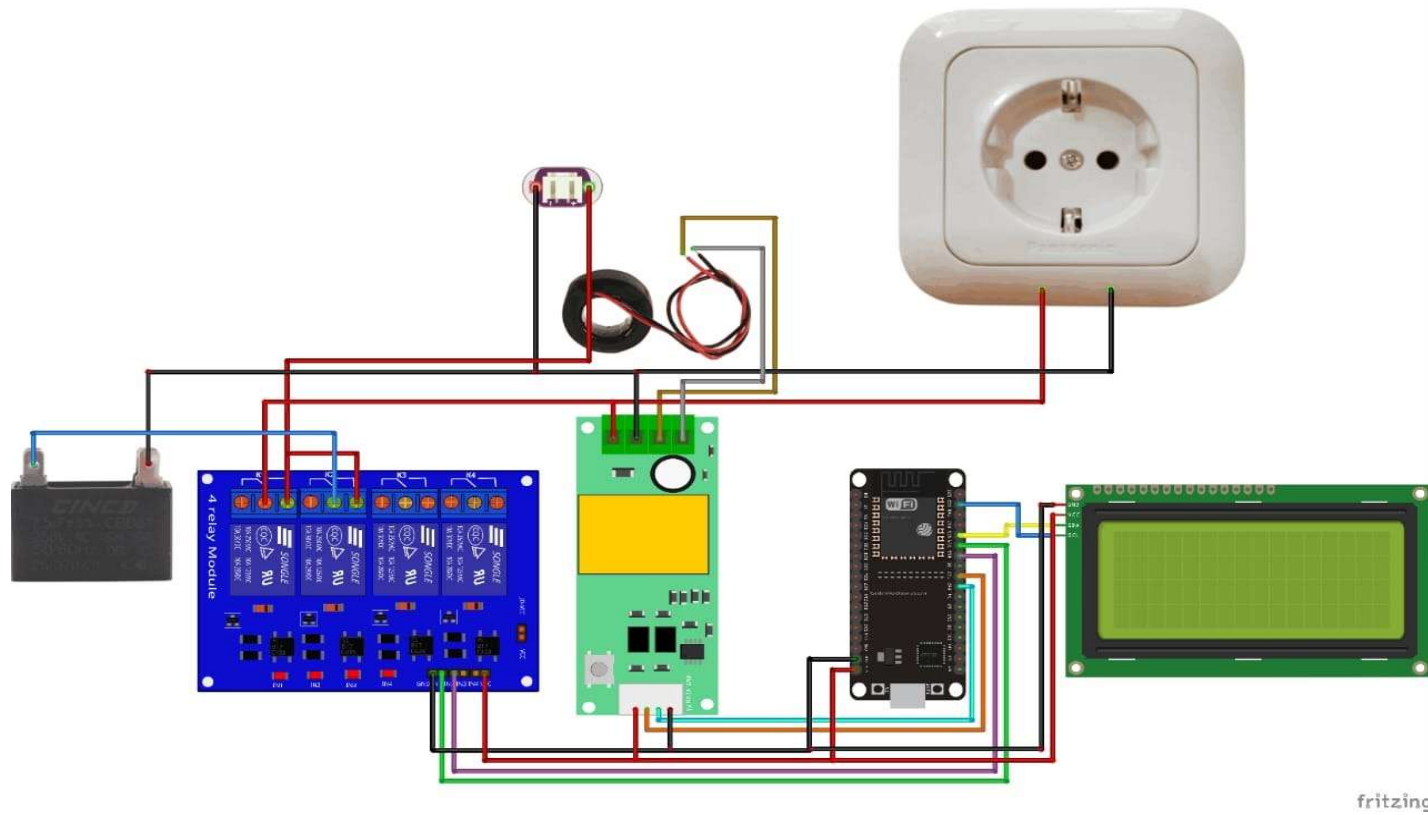
Block Diagram



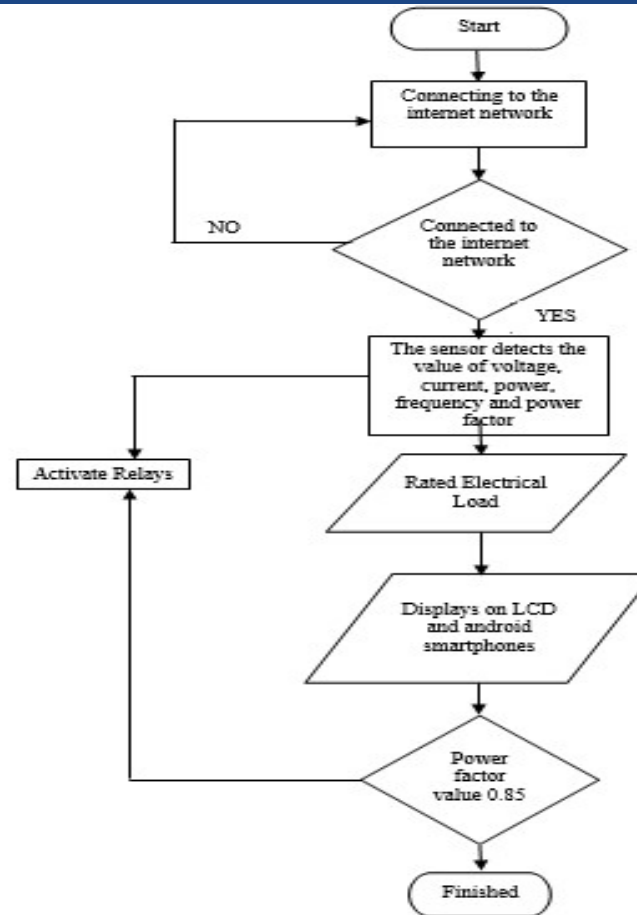
Desain System



Desain Kabel



Flowchart System



Hasil dan Pembahasan

Pengujian Perbaikan Factor daya

Pengujian perbaikan factor daya dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat dalam melakukan perbaikan factor daya. Ketika nilai factor daya kurang baik maka system akan megaktifkan relay yang terhubung dengan kapasitor sesuai dengan kebutuhannya.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengujian perbaikan factor daya.

- Menghubungkan alat dengan sumber listrik
- Menyalakan sumber listrik AC 220V
- Memberikan beban listrik beberapa peralatan listrik berupa kipas.
- Melakukan pencatatan data hasil pengukuran factor daya awal.
- Melakukan pencatatan data hasil pengukuran factor daya akhir.
- Melakukan perbandingan anatara nilai factor daya awal dan nilai factor daya akhir.

Tampilan Pada Telegram Bot



Gambar diatas merupakan tampilan hasil dari pengujian perbaikan factor daya untuk beban kipas angin cosmos.

Tampilan Pada Kipas Angin



Gambar diatas merupakan gambaran saat pengujian perbaikan faktor daya dengan menggunakan beban kipas. Dari hasil percobaan dilakukan pengukuran sebanyak dua kali dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Hasil Tes Kipas

Percobaan ke	Sebelum Perbaikan factor daya			Sesudah perbaikan factor daya		
	V	I	Cos θ	V	I	Cos θ
1	239,40	0,17	0,76	239,60	0,13	0,99
2	241,10	0,18	0,75	241,50	0,14	0,98

Manfaat Penelitian

- Manfaat bagi penulis adalah untuk menerapkan teori serta ilmu yang telah dipelajari pada bangku perkuliahan serta menambah wawasan bagi penulis untuk dapat merubah pola pikir menjadi lebih kreatif dan inovatif.
- Manfaat bagi masyarakat adalah untuk melakukan perbaikan faktor daya pada instalasi listrik guna mendapatkan kualitas daya listrik yang lebih baik sehingga dapat mengurangi kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat dari kurangnya nilai faktor daya.

Kesimpulan

- Dari hasil pengujian yang telah dilakukan yang meliputi proses perancangan alat hingga pengujian Alat Koreksi Faktor Daya Otomatis dengan Remote Monitor, dapat disimpulkan bahwa.
- Kapasitor dapat digunakan sebagai kompensasi daya reaktif pada tenaga listrik sehingga dapat memperbaiki nilai faktor daya yang kurang baik.
- Perbaikan faktor daya dapat dilakukan dengan efisiensi konversi tertinggi 95% dan peningkatan tertinggi 35,8%.
- Sensor PZEM-004T dapat digunakan untuk mengukur besaran listrik dengan tingkat akurasi yang cukup baik.
- Dengan menggunakan teknologi Internet of Things, transmisi data dapat dilakukan dalam jarak jauh.

Referensi

- [1] M. Irfan, D. S. Panjaitan, and M. Saleh, "SISTEM KENDALI DAN MONITORING FAKTOR DAYA LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS (IoT)," *JTE-ITP ISSN No.2252-3472*, vol. 3, no. 2, pp. 80–88, 2014.
- [2] S. Abdurrahman, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Aplikasi Telegram," *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. ...*, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/1673>
- [3] A. Imran and M. Rasul, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- [4] D. Sancipto, D. Notosudjono, and H. S. Utama, "PERANCANGAN ALAT PERBAIKAN FAKTOR DAYA RUMAH TANGGA DENGAN KAPASITOR BANK OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- [5] S. Mustafa, U. Muhammad, T. Elektro, P. Bosowa, T. Elektro, and P. Bosowa, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Design and Development of Electricity Use Monitoring System Based on Smartphone," *J. MEDIA Elektr.*, vol. 17, no. 3, pp. 127–130, 2020.
- [6] S. T. Elektro, F. Teknik, U. N. Surabaya, D. T. Elektro, F. Teknik, and U. N. Surabaya, "" Rancang bangun alat monitoring pemakaian tarif listrik dan kontrol daya listrik pada rumah kos berbasis internet of things " RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PEMAKAIAN TARIF LISTRIK Raviki Dwi Alfian Subuh Isnur Haryudo , Unit Three Kartini , Nur Kholis".
- [7] T. Nusa, S. R. U. A. Sompie, and E. M. Rumbayan, "Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler," *E-Jurnal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 5, pp. 19–26, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/9974/9560>
- [8] P. Akhir, "Mikrokontroler Untuk Beban Rumah Tangga Dengan Daya Maksimal 900 W Bangka Belitung Tahun 2021," 2021.
- [9] R. H. Wirasasmita, D. Prihatmoko, and M. Supriyadi, "Sistem Monitoring Pemakaian Daya Listrik Pada Kwh Meter Menggunakan Arduino Dan Sms Gateway Monitoring Electricity Consumption Kwh Meter Based Using Arduino and Sms Gateway," vol. 13, no. 1, pp. 65–73, 2022, doi: 10.34001/jdpt.v12i2.
- [10] B. Prayitno, "Prototipe Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Internet of Things," *Petir*, vol. 12, no. 1, pp. 72–80, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i1.333.

- [11] F. Habibi, Nur, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, “Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T,” *Pros. Semin. Nás. Teknol. Elektro Terap. 2017*, vol. 01, no. 01, pp. 157–162, 2017, [Online]. Available: <https://prosiding.polinema.ac.id/sngbr/index.php/sntet/article/view/81/77>
- [12] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, “Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System,” *Elinvo (Electronics, Informatics, ...)*, vol. 5, no. November, pp. 112–120, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/elinvo/article/view/34261>
- [13] M. M. Zakaria, P. Studi, T. Elektro, F. Sains, D. A. N. Teknologi, and U. M. Sidoarjo, “Skripsi alat perbaikan faktor daya otomatis dengan monitor jarak jauh,” 2022.
- [14] P. Angga Juliantara, I. W. Arta Wijaya, and C. G. Indra Partha, “Rancang Bangun Kapasitor Bank Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P Untuk Perbaikan Faktor Daya,” *J. SPEKTRUM*, vol. 5, no. 1, p. 157, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i01.p23.
- [15] R. A. Dedzky and F. Atabiq, “Perbaikan Faktor Daya Pada Peralatan Listrik Rumah Tangga,” *J. Appl. Sci. Electr. Eng. Comput. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 23–29, 2020, doi: 10.30871/aseect.v1i3.2385.
- [16] G. M. Berasa and F. Atabiq, “Sistem Pemantauan Faktor Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT,” *J. Appl. Sci. Electr. Eng. Comput. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 30–35, 2020, doi: 10.30871/aseect.v1i3.2359.
- [17] A. Chandra Saputra and A. Hamzah, “RANCANG BANGUN PERBAIKAN FAKTOR DAYA OTOMATIS BERBASIS SMART RELAY PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH TIGA FASA,” 2014.
- [18] “PADA PERALATAN RUMAH TANGGA Eko Budi Hariyadi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro , Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2015 Email : ekobudihariyadi751@yahoo.com A . Pendahuluan Di dalam kehidupan modern saat ini pemakaian energi listrik sangat be,” 2015.
- [19] T. N. Hartono, “Perancangan Alat Perbaikan Faktor Daya Beban Rumah Tangga dengan Menggunakan Switching Kapasitor dan Induktor Otomatis,” *Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, pp. 1–7, 2014.
- [20] Risdina, *Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Perbaikan Faktor Daya Pada Konsumsi Listrik Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler Atmega32*. 2019. [Online]. Available: <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/9174>
- [21] I. Sulistiyowati and M. I. Muhyiddin, “Disinfectant Spraying Robot to Prevent the Transmission of the Covid-19 Virus Based on the Internet of Things (IoT),” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 2, pp. 61–67, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i2.12363.

