



**RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH SAMPAH BOTOL PLASTIK
DENGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS RFID DI
KAMPUS UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun Oleh:

Nama : MEISHIN ARLINCE
NIM : 200111301017

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, Juli 2024
Mahasiswa,



Meishin Arlince
200111301017

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Meishin Arlince
NIM : 200111301017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Botol
Plastik Dengan Sistem Pengelolaan Sampah
Berbasis RFID Di Kampus Universitas Global
Jakarta

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 : Arie Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng

()

Pembimbing 2 : Arisa Olivia Putri, S.ST., M, IT

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 12 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Meishin Arlince
NIM : 200111301017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH
SAMPAH BOTOL PLASTIK DENGAN
SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH
BERBASIS RFID DI KAMPUS
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

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 : Devan Junesco Vresdian, S.ST., M.Sc.Eng



Penguji 2 : Sinka Wilyanti, ST.,MT



Penguji 3 : Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng (



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan proposal ini. Penulisan proposal 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 proposal ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan proposal ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
- (2) Bapak Arief Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Elektro Kampus Universitas Global Jakarta pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan ini.
- (3) Arisa Olivia, S.ST.,MIT Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Elektro Kampus Universitas Global Jakarta pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan ini.
- (4) Babah, amah, ayuk gita, kak boyok, koko robi dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
- (5) Teman – teman seperjuangan saya Majelis Talim Aliando yang telah memberikan dukungan dalam menulis laporan ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 20 Juli 2024



(Meishin Arlince)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

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

Nama : Meishin Arlince
NIM : 200100301017
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi 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 ALAT PENCACAH SAMPAH BOTOL PLASTIK DENGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS RFID DI KAMPUS UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, Agustus 2024

Yang menyatakan,



Meishin Arlince

200111301017

ABSTRAK

Plastik adalah sampah yang berasal dari produksi buatan manusia dan sulit diuraikan oleh bakteri karena rantai karbonnya yang panjang dan kompleks. Sampah juga banyak sekali jenisnya dari organik, anorganik bahkan logam. Seiring berjalannya waktu sampah akan semakin meningkat terutama sampah plastik, karena sampah ini sangat susah sekali di uraikan. Sampah plastik juga sering ditemui diberbagai tempat seperti perkantoran, tempat wisata, dijalan bahkan ditempat pendidikan seperti kampus Universitas Global Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengelolaan untuk menimalisir sampah botol plastik, dibuatlah alat pencacah sampah botol plastik. Dengan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis RFID di Kampus Universitas Global Jakarta. Dalam penelitian ini menggunakan *metode research and development (R&D)*. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dari tegangan pembacaan RFID tidak terpengaruhi oleh jarak dengan didapatkan nilai rata-rata 3,217V dan nilai rata-rata error sebesar 3,13%. Kecepatan pada motor DC mendapatkan nilai sekitar 1080,9RPM-3507,5RPM, karena dipengaruhi oleh jumlah botol. Hasil dari timbangan tersebut dapat dikonfersi menjadi uang 1gram/Rp.3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan mata pisau yang benar-benar khusus botol plastik agar bisa mencacah dengan sempurna dan mengurangi getaran pada alat, diperhatikan juga dengan penempatan *loadcell* yang harus sesuai dan tepat agar nilai akurasi sesuai dengan timbangan manual serta kedepanya harus menggunakan prototipe yang berbahan besi/stanles untuk mengurangi resiko dan bahaya pada saat dicacah.

Kata Kunci: *Sampah Botol Plastik, RFID, Motor DC, Load Cell*

ABSTRACT

Plastic is waste that comes from man-made production and is difficult to decompose by bacteria because of its long and complex carbon chain. Waste also has many types from organic, inorganic and even metal. Over time, waste will increase, especially plastic waste, because this waste is very difficult to decompose. Plastic waste is also often found in various places such as offices, tourist attractions, on the streets and even in educational places such as the Jakarta Global University campus. This study aims to design a management system to minimize plastic bottle waste, a plastic bottle waste shredder was created. With an RFID-Based Waste Management System at the Jakarta Global University Campus. This study uses the research and development (R&D) method. Based on the results of the research that has been carried out, the RFID reading voltage is not affected by distance with an average value of 3.217V and an average error value of 3.13%. The speed of the DC motor gets a value of around 1080.9RPM-3507.5RPM, because it is influenced by the number of bottles. The results of the scales can be converted into 1 gram/Rp.3 money. This research can be further developed by adding a blade that is specifically for plastic bottles so that it can be chopped perfectly and reduce vibrations on the tool, also pay attention to the placement of the load cell which must be appropriate and precise so that the accuracy value is in accordance with the manual scale and in the future must use a prototype made of iron / stainless steel to reduce the risk and danger when chopped.

Keywords: *Plastic Bottle Waste, RFID, DC Motor, Load Cell*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Pengertian Sampah Plastik.....	5
2.1.2 Arduino Uno R3	5
2.1.3 Modul RFID	6
2.1.4 LCD.....	7
2.1.5 Lampu LED.....	7
2.1.6 Relay	8
2.1.7 <i>Limit switch</i>	9

2.1.8 Modul Stap Down	9
2.1.9 RC Snubber	9
2.1.10 AT24Cxx	10
2.1.11 Motor DC	10
2.1.12 Load Cell	11
2.1.12 Motor Servo	12
2.2 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan	14
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Lokasi Dan Objek Penelitian	21
3.3 Alat Dan Bahan (<i>Hardware Dan Software</i>)	21
3.4 Perancangan Alat	21
3.5 Flowchart Cara Kerja Sistem	26
3.6 Parameter Yang Diteliti	27
3.7 Skenario Pengujian	27
3.8 Teknik Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Persiapan Prototype	29
4.2 Hasil Perancangan Prototype	29
4.3 Pengujian Pada Alat	32
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN-LAMPIRAN	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah masalah penting yang hampir terjadi di seluruh dunia dan belum terselesaikan dengan baik, khususnya di Indonesia (Djaini et al., 2023). Sampah juga banyak sekali jenisnya dari organik, anorganik bahkan logam. Seiring berjalannya waktu sampah akan semakin meningkat terutama sampah plastik, karena sampah ini sangat susah sekali diuraikan. Berdasarkan data yang dijelaskan pada *Guru Besar Pengelolaan Udara dan Limbah ITB, Prof. Enri Damanhuri* dalam artikel Fitriani pada tahun 2021, Data statistik menunjukkan bahwa sampah rumah tangga Indonesia menempati urutan kedua dengan 5,4 juta ton per tahun dan 14% dari total produksi sampah yaitu sampah plastik. Sampah dihasilkan dari berbagai kegiatan seperti perkantoran, perdagangan, Pendidikan pariwisata dan lain-lain. Kategori sampah plastik terbesar berasal dari kemasan dan wadah seperti botol minuman, tutup botol dan botol sampo. konsumsi plastik di Indonesia mencapai 5,6 juta ton per tahun pada tahun 2019 (Liana et al., 2023).

Berdasarkan penelitian mandataris, dijelaskan bahwa ditempat umum sering sekali ditemukan sampah botol plastik terutama di kampus. Dalam kasus ini memiliki tugas penting untuk mencari solusi inovatif dalam masalah pada lingkungan (Mandataris et al., 2023). Dalam pengolahan sampah botol plastik sendiri dibutuhkan inovasi alat untuk meminimalisir pada sampah botol plastik di lingkungan kampus dengan cara pengolahan yang benar sehingga memaksimalkan ruang pada tempat sampah (Hidayanti et al., 2024).

Beberapa penelitian dalam penyelesaian permasalahan yang ada, dilakukan oleh Pesta Hutasoit (2019) yang berjudul *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pencacah Sampah Plastik Otomatis Berbasis Arduino*. Dari penelitian ini diperoleh hasil sistem yang menggunakan *remote control* ketika ditekan dan mesin pencacah akan berputar untuk memotong sampah botol plastik, mata pisau yang digunakan masih menggunakan mata pisau yang tipis dan sangat sulit untuk memotong sampah botol plastik (Pesta Hutasoit, 2019).

Maka penelitian yang akan dilakukan ialah pengembangan dari penelitian yang sebelumnya. Maka dibuatlah penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Botol Plastik Dengan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis RFID di Kampus Universitas Global Jakarta", dalam penelitian ini menggunakan komponen motor DC untuk menggerakkan mata pisau, agar memotong sampah botol plastik dan dapat meminimalisir ruang pada tempat sampah. Selain itu sistem ini menggunakan komponen RFID agar mahasiswa bisa mengakses dengan menggunakan *card id* yang telah didaftarkan untuk memberikan *reward* berupa

plastik masih berbentuk utuh.

botol plastik, sehingga tempat penampungan menjadi penuh karena sampah botol plastik kedua sistem sudah bagus tapi sistem ini tidak ada tahap pengelolaan sampah *reward* kepada pengguna yang membuang sampah botol plastik. Dari botol plastik untuk memberikan ruang terhadap tempat sampah dan tidak kekurangan terhadap pada alat. Yaitu, dari jurnal pertama hanya mencacah sampah Dari penelitian diatas dan latar belakang yang telah dilakukan terdapat

berbentuk utuh.

Sehingga, tempat penampungan menjadi penuh karena sampah botol plastik masih sudah bagus tapi, tidak ada tahapan pengelolaan sampah pada botol plastik. Dari penelitian kedua pada sistem penggunaan yang membuang sampah botol plastik. Dari penelitian kedua pada sistem memberikan ruang terhadap tempat sampah dan tidak memberikan *reward* kepada pertama hanya melakukan pencacahan pada botol plastik sehingga tidak Dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya ditemukan bahwa penelitian

2021).

Kemudian ada pula penelitian yang dilakukan oleh Darussalam & Goeritno (2021) yang berjudul *pemanfaatan RFID, Load Cell, dan Sensor Infrared Untuk Miniatur Penukaran Botol Plastik Bekas*. Dari penelitian ini diperoleh hasil sistem Platform penukaran botol minuman plastik bekas berbasis perangkat elektronik berskala kecil. Programan mikrokontroler dilakukan selangkah demi selangkah melalui pengaturan pin, definisi variabel, definisi tetap, inisialisasi, program utama, pengambilan dan pengiriman data serta pencetakan (Darussalam & Goeritno, 2021).

saldo tunai. Dengan adanya sistem ini dapat meningkatkan kebersihan di kampus serta mengurangi sampah botol plastik yang berserakan, penerapan dari teknologi tersebut merupakan sebuah alternatif dalam upaya inovasi kebersihan lingkungan pada area kampus Universitas Global Jakarta.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh beberapa rumusan untuk meneliti ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana modul *RFID Reader* mengidentifikasi objek dengan menguji pengaruh jarak terhadap tegangan?
2. Bagaimana kecepatan motor DC pada saat mencacah sampah botol plastik?
3. Bagaimana cara menguji sistem *load cell* untuk menjadi timbangan pada cacahan botol plastik?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada latar belakang dan rumusan masalah terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tegangan pada saat *RFID Reader* dengan pengaruh jarak terhadap objek *Card ID*
2. Mengetahui kecepatan pada motor DC saat plastik dicacah
3. Untuk menguji tingkat akurasi pada sistem *load cell* dengan timbangan manual

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat yang dituju pada alat ini, maka diharapkan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut ialah :

1. Alat ini akan mempermudah pencacahan sampah botol plastik karena sampah botol plastik tidak perlu dicacah dengan gunting atau pisau secara manual agar dapat mengurangi muatan pada tempat sampah
2. Membuat keuntungan kepada mahasiswa untuk mendapatkan uang dengan cara membuang sampah botol plastik
3. Dengan adanya inovasi ini dapat mengurangi sampah botol plastik yang berserakan pada area kampus

4. Memberikan informasi yang bermanfaat bagi peneliti lain yang ingin membuat sistem pengelolaan sampah plastik

1.5 Batasan Masalah

Tentu saja peneliti membatasi ruang lingkup penyusunan laporan akhir sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang tersedia guna menjamin permasalahan dapat diatasi secara akurat. Maka penulis membatasi ruang lingkungannya, yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Muatan pada alat ini hanya bisa menampung sebanyak 3 sampah botol plastik
2. Pada pencacahan sampah botol plastik ini tidak terdapat durasi waktu
3. Pada alat ini menggunakan pisau yang hanya untuk memotong sampah botol plastik yang berukuran 600ml
4. Sistem ini hanya dapat mendeteksi objek (*card id*) yang telah didaftarkan, tidak dapat mendeteksi *card id* lain yang tidak terdaftar serta alat ini tidak bisa mendaftarkan kartu pengguna baru
5. Pencacah pada pisau akan berputar atau mati jika menekan tombol saklar sebagai tombol on/off

DAFTAR PUSTAKA

- Abd, M. (2023). *Republic of Iraq Design and Implementation of Prepaid Energy Meter Supported by GSM Network Submitted to the Department of Electrical Engineering. April.*
- Adjie Suwignyo, P., Kusumastuti, R., Amir, Mulyadi, D., & Khoirudin. (2022). The Design of a Plastic Shredder Machine with The Crusher Cutting Knife Model for Environmentally Sustainable. *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, 3(2), 58–66. <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v3i2.2821>
- Agus Wibowo, & Lawrence Adi Supriyono. (2019). Analisis Pemakaian Sensor *Loadcell* Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Microcontroller. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 12(1), 1–5. <https://doi.org/10.51903/elkom.v12i1.102>
- Aprilyani, S. T., Irianto, I., & Sunarno, E. (2020). Desain dan Komparasi Kontrol Kecepatan Motor DC. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 7(2), 127–134. <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v7i2.1886>
- Darussalam, D., & Goeritno, A. (2021). Pemanfaatan RFID, *Loadcell*, dan Sensor Infrared Untuk Miniatur Penukaran Botol Plastik Bekas. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(2), 281–291. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i2.3048>
- Desmira, D. (2022). Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 21–29. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4465>
- Djaini, A., Haslinah, A., & Muthmainah, H. N. (2023). Strategi Pengurangan Sampah Makanan Menggunakan Analisis Data dan Teknologi. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(10), 881–894. <https://doi.org/10.58812/jmws.v2i10.701>
- Hidayanti, S. A., Aziczah, N., Rahmah, H., & Sholihah, W. (2024). Analisis Pengaruh Kemudahan Pengguna Terhadap Efektivitas Alat Kompresi Sampah Botol Plastik “ *Bottlepress* ” Berbasis IoT. 2(1).

- Hidayat, R., Limpraptono, F. Y., & Ardita, M. (2022). Rancang Bangun Alat Absensi Karyawan menggunakan RFID dan ESP32Cam Berbasis Internet of Things. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 137–145. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i1.4913>
- Jabbar, A. H., & Syafitri, N. (2021). Perancangan Boost Converter untuk Menaikkan Tegangan Dari 12V ke 100-250V. *Prosiding Diseminasi FTI*, 1(1), 2023.
- Liana, U. W. M., Siregar, A. C., Pratiwi, D. S., Agust, F., & Yatnikasari, S. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Plastik PET (Polyethylene Terephthalate) di SMA Negeri 5 Kota Samarinda. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(3), 901–906. <https://doi.org/10.54082/jamsi.770>
- Mandataris, M., Karneli, O., Pakpahan, S., Safitri, S., Ruzikna, R., Othman, L., & Ibrahim, M. (2023). Limbah Plastik Menjadi Industri Kreatif Bernilai Ekonomi Sebagai Kreativitas dan Inovasi Mahasiswa Prodi Administrasi Bisnis. *Madaniya*, 4(3), 1273–1280.
- Melianti, R. (2021). *Thaharah dan Kelestarian Air*.
- Pabrik, D. I., Sawit, K., & Mill, K. (n.d.). *PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL DIGESTER SECARA OTOMATIS DENGAN SENSOR LIMIT SWITCH*. di.
- Pesta Hutasoit. (2019). *Pkm implementasi mesin pencacah plastik untuk pengolahan limbah sampah plastik di desa suka maju*.
- Pradana, V., & Wiharto, H. L. (2020). Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno. *El Sains: Jurnal Elektro*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.30996/elsains.v2i1.4016>
- Puadi, O., & Hambali, H. (2022). Perancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.195>
- Punuh, E. M. (2024). Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 6(1), 18–24. <https://doi.org/10.37905/jjee.v6i1.22171>
- Ratri, N. R., Kuswanto, J., & Ashari, W. M. (2022). Perancangan Perangkat Modul Konektivitas Bluetooth Pada Valvetronic Knalpot Racing Mobil. *Jurnal Infomedia*, 7(2), 50. <https://doi.org/10.30811/jim.v7i2.3063>

- Ristiawan, I., & Naim, M. (2022). Rancang Bangun Mesin Press Sampah Botol Plastik Kemasan Minuman. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(1), 8–15. <https://doi.org/10.33558/jitm.v10i1.2855>
- Rizki, N. (2021). *PENGEMBANGAN ALAT PERAGA INSTALASI LISTRIK 1 PHASE MENGGUNAKAN SAKLAR TUKAR DAN SAKLAR SILANG PADA RUMAH 2 LANTAI*. <https://elektro.um.ac.id/wp-content/uploads/2016/04/Workshop-Instalasi-Penerangan-Listrik-Jobsheet-4.pdf>
- Tantowi, D., & Yusuf, K. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *Jurnal ALGOR*, 1(2), 9–15. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/article/view/302/209>
- Winarti, T. (2005). Pemanfaatan Eeprom Untuk Pembuatan Kartu Parkir. *Jurnal Transformatika*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v2i2.11>