PEMILAH OTOMATIS LOGAM DAN NON-LOGAM MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY ARDUINO UNO PADA PUSAT PENGELOLA SAMPAH DAUR ULANG

Alwi Ardiansyahi[1], Ali Akbar Ritonga[2], Rohani[3]
ardiansyahalwi61@gmail.com[1], aliakbarritonga@gmail.com[2], pasariburohani@gmail.com[3]
Universitas Labuhanbatu

ABSTRAK

Masalah sampah telah menjadi tantangan serius di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang dengan populasi padat dan tingkat konsumsi yang tinggi. Pengelolaan sampah yang kurang efisien, khususnya dalam pemisahan sampah logam dan non-logam, berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Teknologi pemilah sampah otomatis berbasis sensor proximity menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan sampah modern. Alat ini mampu memisahkan sampah logam dan non-logam secara cepat, akurat, dan efisien, sehingga meningkatkan nilai ekonomi dari bahan daur ulang serta mengurangi dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pemilah sampah otomatis menggunakan Arduino Uno dengan sensor proximity untuk mendeteksi dan memisahkan logam dari non-logam. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat membantu pengepul sampah dalam meningkatkan efisiensi dan pendapatan, serta memberikan dampak positif terhadap upaya daur ulang di pusat pengelolaan sampah.
Kata Kunci: Pengelolaan sampah, pemilah otomatis, sensor proximity.

PENDAHULUAN

Menurut T. Ichsan, 2019. Masalah sampah memang tidak ada habisnya. masalah sampah telah menjadi masalah yang serius terutama terjadi di kota-kota besar, tidak hanya di Indonesia, tetapi juga di seluruh dunia. negara-negara berkembang telah melaksanakan berbagai langkah yang diambil untuk menyelesaikan permasalahan itu, berlaku untuk pemerintah daerah dimana sampah menjadi permasalahan yang serius. Pengelolaan sampah merupakan tantangan terbesar besar di seluruh dunia, terutama di negara-negara dengan populasi yang padat dan konsumsi yang tinggi. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya daur ulang peran pemulung sampah (pengepul) dalam rantai daur ulang, terutama di kota-kota besar sangat penting. Dengan menggunakan pemilah otomatis logam dan non- logam, pengepul dapat meningkatkan efisiensi dan pendapatan mereka. pemilah otomatis logam dan non-logam pada pengepul sampah adalah solusi inovatif dalam pengelolaan sampah modern. Dengan memanfaatkan teknologi, proses pemilahan dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan efisien. Implementasi teknologi ini tidak hanya menguntungkan dari segi ekonomi tetapi juga memiliki dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, kebutuhan teknologi pemilah sampah yang efisien dan efektif menjadi salah satu pemecah masalah dalam pemilihan logam dan non logam. Oleh karna itu dibutuhkan aspek penting dalam pembuatan SENSOR PROXIMITY untuk memecahkan masalah dalam pemilihan sampah logam dan non-logam.

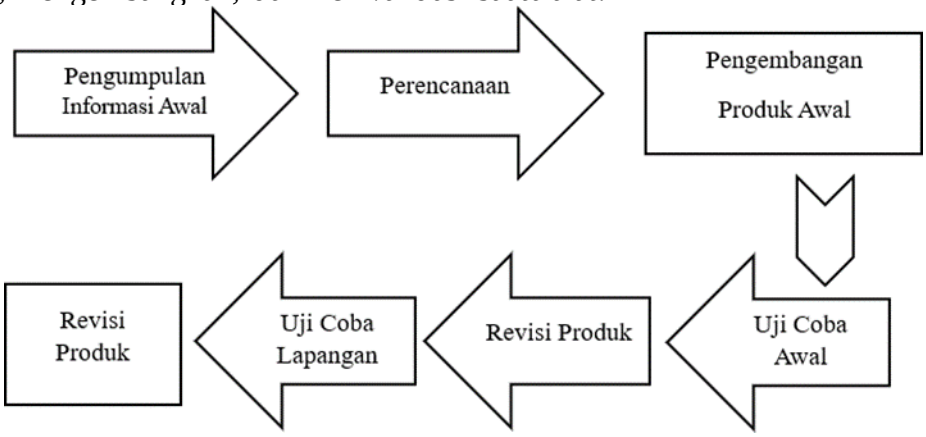
Menurut J. Nurjannah, 2023. Ada dua jenis sampah, yaitu logam dan non- logam. Saat ini, pengelolaan sampah masih menggunakan metode konvensional dengan menempatkan satu wadah untuk semua jenis sampah, sehingga sampah logam seperti tembaga dari kabel dan baut besi, serta sampah non-logam seperti kertas, botol plastik, dan karet, dicampur menjadi satu. Akibatnya, pembuangan sampah tidak terpisah berdasarkan jenisnya,

sehingga hanya menyebabkan penumpukan sampah di satu tempat. hal ini mengakibatkan campur aduknya sampah logam dan non-logam dalam satu wadah. Seperti aluminium, tembaga, dan besi, memiliki nilai pasar yang tinggi jika didaur ulang dengan benar. pemisahan yang tepat antara logam dan non-logam memungkinkan pengepul sampah untuk menjual bahan-bahan ini dengan harga yang lebih tinggi. daur ulang logam mengurangi kebutuhan akan penambangan bahan baku baru, yang dapat mengurangi dampak lingkungan seperti kerusakan habitat dan emisi karbon. di sisi lain, sampah non-logam yang terpisah dengan baik dapat diolah menjadi produk baru atau bahan bakar alternatif. dengan memilah logam dan non-logam, proses daur ulang menjadi lebih efisien karena material yang masuk ke fasilitas daur ulang sudah dalam kondisi yang terpisah dan siap diolah.

Demi mengatasi masalah tersebut, penulis membuat tempat sampah pemilah otomatis yang dapat memisahkan dan mendeteksi sampah logam (seperti tembaga dari kabel, baut besi, dan kaleng minuman) serta non-logam (seperti kertas, botol plastik, dan karet). Adapun menyelesaikan masalah yang ada di latar belakang tersebut, maka peneliti memberikan solusi dengan merancang alat sebagai tugas akhir dengan judul "PEMILAH OTOMATIS LOGAM DAN NON-LOGAM MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY ARDUINO UNO PADA PUSAT PENGELOLA SAMPAH DAUR ULANG".

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah Research And Development, metode Research And Development (R&D) merupakan metode atau langkah mengembangkan dan menyempurnakan produk. metode ini diperoleh suatu produk yang keefektifannya dapat diuji. Selain itu, tujuan utama penggunaan metode ini adalah untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu alat.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

1. Penelitian & Pengumpulan Informasi Awal / Research and Information Collecting

   Peneliti melakukan studi pendahuluan atau studi eksploratif untuk mengkaji, menyelediki, dan mengumpulkan informasi. Langkah ini meliputi kegiatan- kegiatan seperti : analisis kebutuhan, kajian pustaka, observasi awal dilokasi, dan identifikasi permasalahan yang dijumpai.
2. Perencanaan / Planning

   Peneliti membuat rencana desain pengembangan produk. Aspek-aspek penting dalam rencana tersebut meliputi produk tentang apa, tujuan dan manfaatnya apa, siapa pengguna produknya, mengapa produk tersebut dianggap penting, dan bagaimana proses pengembangannya.
3. Pengembangan Format Produk Awal / Develop Preliminary Form of Product Peneliti mulai mengembangankan bentuk produk awal yang bersifat sementara (hipotesis).

Produk yang dibuat lengkap dan sebaik mungkin, seperti kelengkapan komponen-komponen program, petunjuk pelaksanaan (juklak), petunjuk teknis (juknis), dan contoh-contoh alat.

4. Uji Coba Awal / Preliminary Field Testing

Peneliti melakukan uji coba terbatas mengenai produk awal di lapangan yang melibatkan antara dua atau tiga orang. Selama uji-coba berlangsung, peneliti dapat melakukan observasi terhadap alat yang sudah dibuat.

5. Revisi Produk / Main Product Revision

Melakukan revisi tahap pertama, yaitu perbaikan dan penyempurnaan terhadap produk utama, berdasarkan hasil uji-coba terbatas, termasuk hasil diskusi, observasi, dan wawancara.

6. Uji Coba Lapangan/Main Field Testing

Malakukan uji coba produk dengan skala yang lebih besar yang melibatkan lebih banyak lagi orang dalam penggunaan alat.

7. Revisi Produk Akhir/Final Product Revision

Melakukan revisi tahap akhir, yaitu memperbaiki dan menyempurnakan produk berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji-coba lapangan yang lebih besar.

Pada pengertian di atas dapat di simpulkan bahwa R&D mencakup kegiatan seperti mengidentifikasi masalah atau peluang, melakukan penelitian mendalam untuk memahami situasi saat ini dan solusi yang potensial, merancang prototipe atau model yang bertujuan untuk mencapai inovasi, efisiensi, dan efektivitas dalam mengatasi tantangan dalam pembuatan pemilah sampah lodam dan non logam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

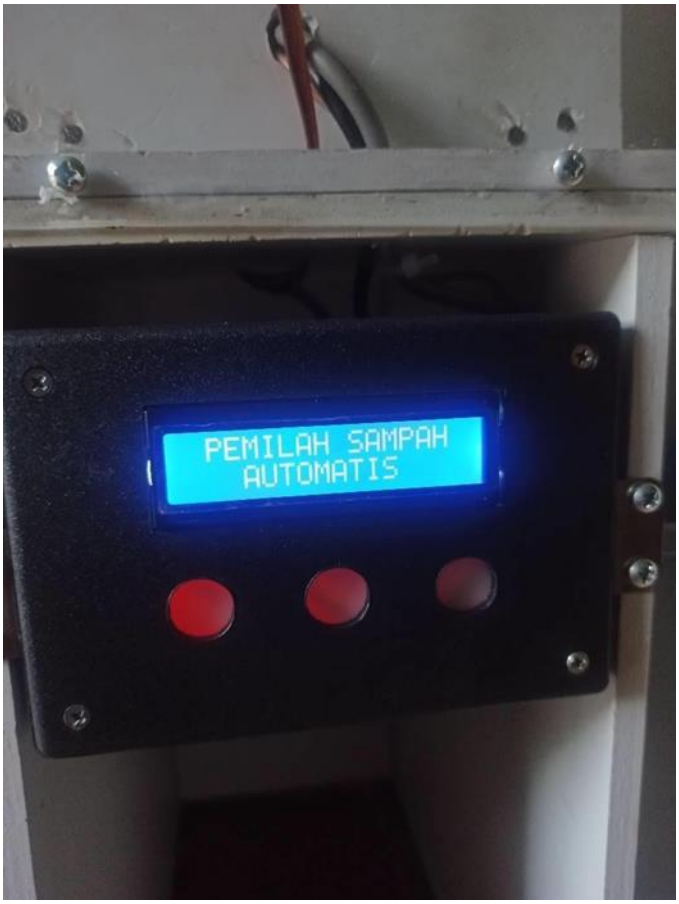
1. Tampilan Keseluruhan Alat

Ini tampilan awal dari alat pemilah bahan logam dan non-logam, yang terdiri dari sebuah kotak dengan dua penampung sampah di dalamnya. Penampung sebelah kiri digunakan untuk sampah logam, sedangkan penampung sebelah kanan digunakan untuk sampah non-logam Gambar 4.1.

Gambar 4.1 Keseluruhan Alat

2. Tampilan Awal LCD

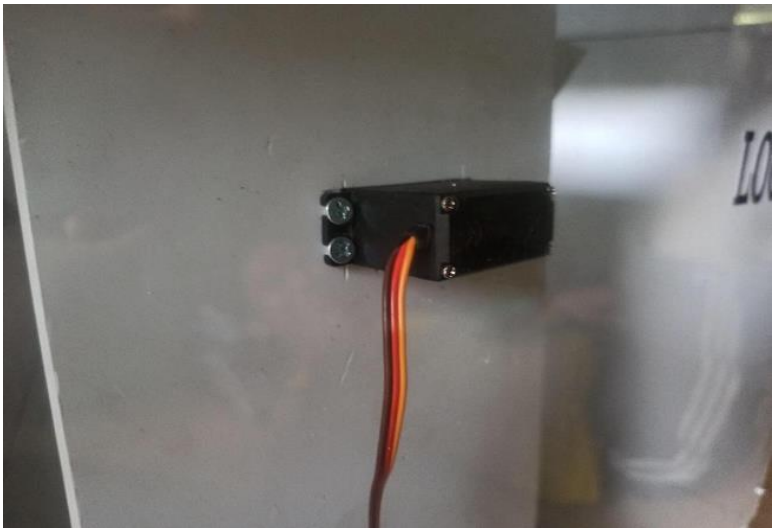
Dalam posisi stand by, LCD akan menampilkan teks Pemilah Sampah Otomatis seperti yang terlihat pada Gambar 4.2 Ini adalah tampilan awal dari LCD ketika perangkat dinyalakan.



Gambar 4.2 Tampilan LCD pada posisi stand by

3. Motor Servo

Dalam keadaan stand by, motor servo akan berada pada posisi normal. Gambar 4.3 menunjukkan kondisi motor servo dalam keadaan stand by, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.3 Motor servo dalam keadaan stand by

4. Sensor Ultrasonik

Pada gambar 4.4 dibawah ini menunjukan bahwa sensor ultrasonik siap akan datangnya sampah yang akan masuk kewadah kemudian sensor ultrasonik akan mendeteksi apakah ada atau tidaknya objek sampah tersebut.

Gambar 4.4 Tampilan sensor ultrasonik

5. Sensor Proximity

Pada wadah yang akan mendeteksi sampah yang masuk terdapat 1 sensor proximity. Pada saat sampah dimasukkan dan sistem mendeteksi bahwa bahan yang terdeteksi adalah logam, tampilan pada LCD akan menunjukkan kata Jenis Sampah Logam. Setelah bahan logam terdeteksi, posisi motor servo akan bergerak ke arah kanan dengan sudut 90□. Sebaliknya, ketika sampah dimasukkan dan sistem mendeteksi bahwa bahan yang terdeteksi adalah non-logam, tampilan pada LCD akan menunjukkan kata Jenis Sampah Non Logam.

Gambar 4.5 Wadah Untuk Pendeteksian Sampah

6. Pengujian Keseluruhan Alat

Sebelum memulai pengujian secara keseluruhan, sangat penting untuk menguji terlebih dahulu komponen alat dan bahan yang akan digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap komponen berfungsi dengan baik dan benar. Pengujian ini mencakup beberapa aspek, antara lain sebagai berikut.

7. Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan empat pin ke Arduino Uno dan memasukkan program yang telah disiapkan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa LCD 16x2 dapat menampilkan informasi dengan jelas. Informasi yang ditampilkan mencakup pesan seperti Pemilah Sampah Otomatis, Jenis Sampah Logam, dan Jenis Sampah Non Logam.

Gambar 4.6 Tampilan LCD Logam

Gambar 4.7 Tampilan LCD Non Logam

8. Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan dengan menghubungkan 3 pin ke Arduino Uno dan memasukkan program yang telah disiapkan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa motor servo bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan, baik dalam posisi stand by maupun saat mengarahkan sampah ke wadah yang tepat.

Gambar 4.8 Tampilan Motor Servo Ke logam

Gambar 4.9 Tampilan Motor Servo Ke Non-logam

9. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk menguji kinerja sensor pada alat tersebut. Saat benda masuk ke dalam wadah, sensor akan mendeteksi jarak dari sensor ke benda tersebut. Setelah itu sensor akan diproses oleh motor servo dan akan bergerak 90 ke kanan dan kekiri. Berikut Hasil Pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

No	OBJEK	JARAK DETEKSI
1	Kaleng Minuman	0-5 Cm
2	Besi Kecil	0-5 Cm
3	Sendok	0-5 Cm
4	Aqua Gelas	0-5 Cm
5	Kertas	0-5 Cm
6	Botol Pelastik	0-5 Cm
7	Karet	0-5 Cm

10. Pengujian Sensor Proximity

Pengujian sensor proximity dilakukan untuk menguji kinerja sensor pada alat tersebut. Saat benda masuk ke dalam wadah, sensor proximity hanya dapat mendeteksi sampah logam dan non-logam. Berikut Hasil Pengujian sensor proximity dapat dilihat pada table 4.2

Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

NO	OBJEK	JENIS SAMPAH	KETERANGAN
1	Kaleng Minuman	Logam	Akurat
2	Besi Kecil	Logam	Akurat
3	Sendok	Logam	Akurat
4	Aqua Gelas	Non Logam	Akurat
5	Kertas	Non Logam	Akurat
6	Botol Pelastik	Non Logam	Akurat
7	Karet	Non Logam	Akurat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pegujian yang telah dilakukan penulis pada pemilah otomatis logam dan non-logam menggunakan sensor proximity Arduino uno pada pusat pengelola sampah daur ulang ini maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut

1. Sistem pemilah otomatis yang digunakan dalam sistem ini ialah sensor proximity, sensor proximity berperan penting dalam mendeteksi keberadaan sampah logam dan non-logam. Dengan adanya sensor ini, proses pemilahan dapat dilakukan secara otomatis, sehingga para pekerja di pengepul sampah bang giok dapat bekerja lebih akurat dan efisien. Sensor ini mampu mengidentifikasi jenis material sampah logam dan non-logam dan mengarahkan sampah tersebut ke jalur pemprosesan yang sesuai.
2. Hasil pengujian menunjukan bahwa sensor proximity mampu memisahkan sampah logam dan non-logam dengan akurasi yang sangat akurat.

DAFTAR PUSTAKA

T. J. Ichsan, M. K. , Tedi Gunawan, S.T., and M. , Rini Handayani, S.ST., "Prototipe Pemilah Sampah Organik Dan Nonorganik," e-Proceeding Appl. Sci., vol. 5, No.3, no. Desember 2019, p. 2426, 2019, [Online].
Available: https://core.ac.uk/download/pdf/299935198.pdf

U. Akhiruddin, M. Imnadir, and J. Nurjannah, "Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Menggunakan Sensor Proximity Induktif dan Infrared Berbasis Arduino UNO R3," J. Electr. Technol., vol. 8, no. 3, pp. 83–90, 2023.

A. Yulianeu and M. F. Ridwanulloh, "Model Dan Simulasi Pemilah Sampah Logam Dan Non Logam Otomatis Berbasis Arduino," JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform., vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.51530/jutekin.v10i2.668.

A. Rozaq, M. Z. Arifin, and S. Sujono, "Rancang Bangun Manajemen Pemilahan Sampah Logam Dan Non-Logam Otomatis," Saintekbu, vol. 13, no. 01, pp. 56–61, 2021, doi: 10.32764/saintekbu.v13i01.2519.

R. Ramadhan and N. F. Puspitasari, "Prototipe Alat Pemilah Sampah Cerdas Berbasis Internet of Things," J. Elektrosista, vol. 10, no. 2, 2023, [Online]. Available: https://ojs.akmil.ac.id/index.php/jumal-elektrosista/article/view/91%0Ahttps://ojs.akmil.ac.id/index.php/jurnalelektrosista/article/download/91/81

B. B. Sarmidi, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," J. Manaj. dan Tek. Inform., vol. 02, no. 01, pp. 181–190, 2019.

P. L. E. Aritonang, E. C. Bayu, S. D. K, and J. Prasetyo, "Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis the Prototype of Automatic Smart Trash Clustering Tool," Snitt, pp. 375–381, 2017.

Y. L. Yandri Lesmana, I. Purnama, and Rohani, "Rancang Alat Pengukur Tinggi Badan Dengan Output Suara Berbasis Arduino Uno," Bull. Inf. Technol., vol. 4, no. 2, pp. 245–252, 2023, doi: 10.47065/bit.v4i2.697.

O. Puadi and H. Hambali, "Perancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis," JTEIN J. Tek. Elektro Indones., vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i1.195.

T. Elektro, U. P. Madiun, T. Elektro, and U. Pgri, "Set-up : Jurnal Keilmuan Teknik Prototype Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno Arduino Uno Based Automatic Garbage Sorting Prototype Set-up : Jurnal Keilmuan Teknik," vol. 02, no. 01, pp. 209–217, 2023.

A. Chairunnisah and E. Fitrani, "Bina Darma Conferenceon Engineering Science 79 RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," pp. 79–88, [Online]. Available: http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES

L. Nulhakim, "Pemilahan Jenis Sampah Logam Dan Non-Logam Skala Kecil Secara Otomatis Berbasis Arduino (Smart Trash Can)," J. FIKI, vol. IX, no. 2, pp. 2087–2372, 2019, [Online]. Available: http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jumalfiki

A. Nur Alfan and V. Ramadhan, "Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno," PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput., vol. 9, no. 2, pp. 61–69, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.

R. Rosaly and A. Prasetyo, "Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol- Simbol," J. Chem. Inf. Model., vol. 2, no. 3, pp. 5–7, 2020.

A. Zalukhu, S. Purba, and D. Darma, "Perangkat lunak aplikasi pembelajaran flowchart," J. Teknol. dan Ind., vol. 4, no. 1, pp. 61–70, 2023.

Author, Ahmad Auhaz. (2022). Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy.

Sitanggang Novelina. (2020). Sistem Kontrol Kelembaban Tanah
Berdasarkan Temperature Pada Pembibitan Tanaman Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan Menggunakan Smartphone Android. Universitas Sumatera Utara.

Endra, R. Y., Cucus, A., & Affandi, F. N. (2019). The Concept and Implementation of Smart Room using Internet of things (IoT) for Cost Efficiency and Room Security. Journal of Physics:

Conference Series, 1381(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1381/1/012018
Syahputra, Andri, Katen Lumbanbatu, and Sumatra Utara. 2022. "Rancang Bangun Sistem Penjemuran Buah Pinang Otomatis Pendeteksi Hujan Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Fuzzy." 6(2).
Michael, Dave, and Dian Gustina. 2019. "RancETang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino." IKRA-ITH Informatika 3(2): 59–66.https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/319.
Sasmoko, D. (2021). Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY. In Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik. https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/259%0Ahttps://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/download/259/29
Suryantoro, H. (2019). Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali. Indonesian Journal of Laboratory, 1(3).
Jurnal, H., & Akhmad Fauzi, R. (2019). JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNIK INFORMATIKA PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS ARDUINO UNO. JUMANTAKA, 03, 1.
Situngkir, R., (2021). Perangkat Listrik Serta Monitoring. Universitas Sumatra Utara Medan.
D. Tantowi and Y. Kurnia. Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino, Algor, 1(2): 9– 15, 2020.
Miller, C., & O'Brien, J. (2022). Recent Advances in Non-Metal Chemistry and Applications. Journal of Chemical Physics, 56(7), 1020-1040.
Hadikristanto, Wahyu. 2019. "SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa." SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa 167 10(September): 167–72.
Iqbar, M. Y., Paranita, K., & Riyanti, K. (2020). Rancang bangun lampu portable otomatis menggunakan RTC berbasis arduino. Ilmiah Teknik Informatika, 14(1) ,61–72. https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/antivirus/article/view/1115
Smith, L., & Brown, R. (2023). New Developments in Nanomaterials and Their Applications. Advanced Materials, 35(4), 789-803.
Miller, C., & O'Brien, J. (2022). Circular Economy Approaches in Waste Management. Journal of Sustainable Development, 42(4), 1040-1055.
Zhang, X., & Wang, R. (2023). Using Arduino Leonardo for Computer Automation and Custom Input Devices. International Journal of Automation and Computing, 20(1), 70-85.