

RANCANG BANGUN PEMANTAUAN PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS ARDUINO UNTUK ALAT ELEKTRONIK

Anisyah Apriantina
Teknik Komputer
*) apriantina@gmail.com

Abstrak

Laporan tugas akhir ini bertujuan merancang dan meng-implementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk mengetahui jumlah pemakaian daya listrik pada suatu alat elektronik rumah tangga. Alat yang dirancang untuk memantau ini membutuhkan sensor ACS712 dan arduino. Sensor Arus menggunakan ACS712 30A yang berfungsi untuk mendeteksi berapa besar arus yang mengalir. Untuk mengontrol *Mikrokontroler* Arduino digunakan bahasa pemrograman C dan arduino dengan menggunakan *software IDE Arduino*. Cara kerja alat ini adalah apabila orang ingin mengetahui jumlah pemakaian daya alat elektronik yang sudah digunakan dengan cepat dan ringkas, pengguna hanya menghubungkan alat pantau ke arus listrik. Kemudian alat elektronik yang ingin dihitung, dihubungkan dengan kontak yang terdapat pada alat pantau tersebut. Kemudian alat pantau akan bekerja dan menghitung daya listrik yang digunakan alat elektronik tersebut. Setelah dihitung lcd akan menampilkan jumlah daya listrik yang digunakan.

Kata Kunci: Daya, Arduino Uno, Sensor ACS712, Elektronik, Rumah tangga.

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan suatu kebutuhan penting bagi manusia dan penggunaan energi listrik yang cukup banyak terdapat pada sektor rumah tangga. Penggunaan daya listrik bergantung pada pemakaian (Ramdan & Utami, 2020);(Jayadi et al., 2021);(Setiawan et al., 2021). Semakin banyak peralatan yang digunakan maka daya yang terpakai juga akan semakin besar sehingga dapat menyebabkan beban arus yang berlebih. Agar bisa melakukan manajemen listrik yang lebih baik dalam kasus rumah tangga, maka diperlukan suatu perangkat elektronika yang dapat memonitor pemakaian energi listrik pada perangkat listrik tersebut (Wijayanto et al., 2021);(Finance, 2019);(Amarudin et al., 2020). Tujuan penelitian ini adalah membuat alat pemantau daya listrik pada suatu alat elektronik. Hasil pengujian dilakukan dengan melihat penggunaan daya listrik pada alat elektronik yang terpantau.

Diperlukan adanya alat pantau ini yang dapat menghitung daya yang digunakan per jamnya. Alat ini mengolah arus dan tegangan yang masuk untuk diketahui berapa besar daya yg dikeluarkan. Dengan pembuatan alat ini diharapkan mempermudah para pengguna listrik rumah tangga untuk menghitung dan melakukan kalkulasi beban listrik dengan tujuan penghematan listrik yang digunakan dalam peralatan rumah tangga.

KAJIAN PUSTAKA

Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor lengkap dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC,

dan sering disebut *single chip* mikrokomputer karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja (Amarudin & Riskiono, 2019);(Amarudin & Ulum, 2018);(Dita et al., 2021);(Amarudin & Silviana, 2018). Kadangkala pada mikrokontroler ini beberapa *chip* digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat *dedicated*. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya (Amarudin et al., 2014);(Munandar & Amarudin, 2017);(Amarudin & Sofiandri, 2018);(Putri et al., 2020).

Arduino UNO

Arduino Uno merupakan sebuah *board* yang berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik, dan tombol *reset*. Arduino UNO ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Arduino diaktifkan dengan cara menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB yang menggunakan daya AC-DC atau baterai (Isnain et al., 2021);(Pramana et al., 2017);(Siregar & Hambali, 2020);(Sanger et al., 2021). Elemen utama dari mikrokontroler Arduino UNO yaitu *Input/Output* atau I/O melalui pin-pin, *port* USB, dan mikrokontroler yang di dalamnya terdapat sejumlah kecil RAM. Perancangan sistem pada *software* arduino sangatlah penting sebab dari sinilah program dibuat dan *diupload* (Budioko, 2016);(Widodo et al., 2020);(Riski et al., 2021);(Rumalutur & Ohoiwutun, 2018). Pemrograman dapat dilakukan dengan *software* IDE (*Integrated Development Environment*).

LCD 16X2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama (Wajiran et al., 2020);(Samsugi & Wajiran, 2020);(Puspaningrum et al., 2020);(Yulianti et al., 2021). Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16x2 (Sulastio et al., 2021);(Ahdan & Setiawansyah, 2020);(Ahdan et al., 2020). LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Berdasarkan panjang data antarmuka LCD dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit (Rahmanto et al., 2021);(Zanofa et al., 2020);(Bakri & Darwis, 2021);(Hafidhin et al., 2020). Namun, dalam perancangan LCD akan memerlukan banyak pin dari mikrokontroler. Itu karena, LCD memiliki banyak pin dengan fungsinya masing-masing yang diperlukan untuk mensupport kinerja dari LCD. LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar *display* 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD *Character* 16x2, dengan 16 pin konektor (Samsugi et al., 2020);(Kurniawan & Surahman, 2021);(Valentin et al., 2020);(Rahmanto et al., 2020).

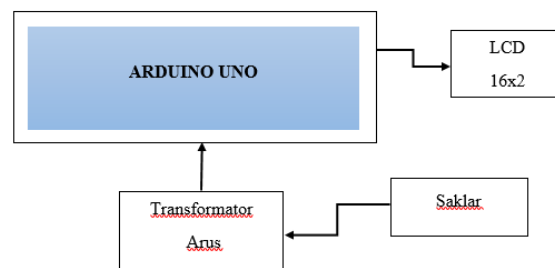
Sensor ACS712

Sensor arus ACS712 adalah *Hall Effect current sensor*. Hall effect allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi (Fachri et al.,

2015);(Utama & Putri, 2018);(Utami & Rahmanto, 2021);(Gunawan et al., 2020). Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low*-offset *linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga (Riskiono et al., 2021). Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional (Phelia et al., 2021);(Nurkholis et al., 2020);(Dharma et al., 2020);(Noviansyah, 2017). Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan *hall transducer* secara berdekatan (Noviantoro, n.d.);(Novia Utami Putri et al., n.d.);(Rikendry & Navigasi, 2007);(Iqbal et al., 2018).

METODE

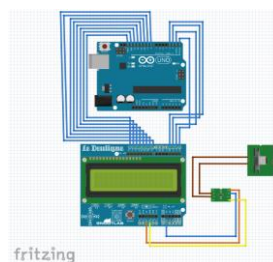
Diagram Blok



Gambar 1

Perancangan Keseluruhan Alat

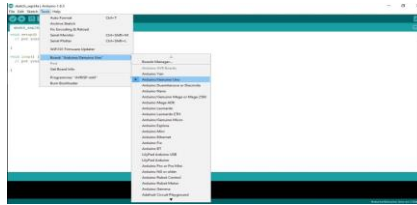
Perancangan elektronika ini dibuat menggunakan aplikasi *fritzing*. Aplikasi *fritzing* yaitu digunakan untuk membuat rangkaian elektronika atau simulasi sebuah rangkaian alat yang akan dibuat. Perancangan rangkaian keseluruhan alat terdiri dari empat elemen penting yang saling terintegrasi. Elemen-elemen penting tersebut yaitu rangkaian *input*, rangkaian pengendali, rangkaian *output* dan juga *software* program yang saling terintegrasi. Berikut gambar perancangan alat untuk alat pantau dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2

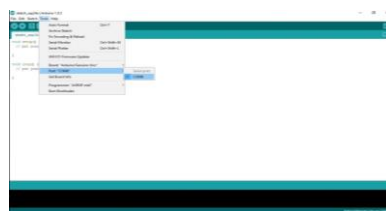
Penggunaan Software IDE Arduino

Perancangan sistem pada *software* Arduino sangat lah penting sebab dari sinilah program dibuat dan di upload menggunakan *software* Arduino, hal ini bertujuan untuk menyisipkan kode program kedalam Arduino, berikut ini adalah inisialisasi program arduino menggunakan Arduino Uno seperti yang di tunjukkan oleh gambar di bawah ini :



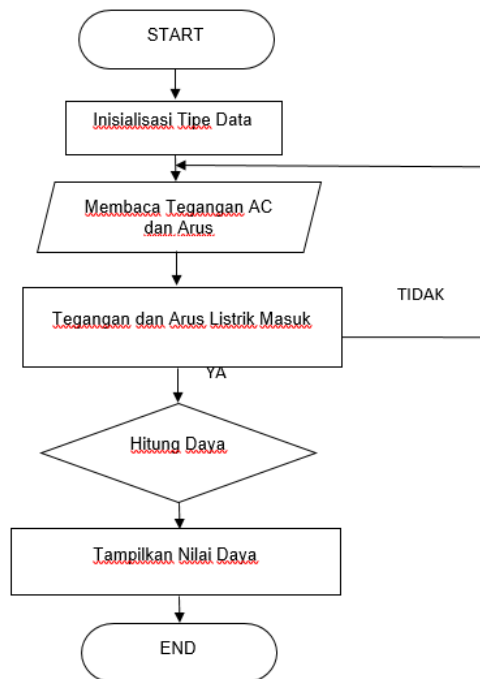
Gambar 3

Langkah ini bertujuan untuk memilih jenis dari mikrokontroler Arduino yang akan digunakan untuk membuat sistem. Pada perancangan alat ini menggunakan *Arduino Uno*. Selain langkah di atas kita juga perlu menginisialisalkan *Port Serial* tujuannya agar Arduino dapat terhubung ke komputer biasanya menggunakan sebuah kabel USB agar Arduino dapat terhubung dengan komputer. Berikut ini adalah contoh penginisialan *Port Arduino* pada *Software IDE Arduino*.



Gambar 4

Diagram Alir

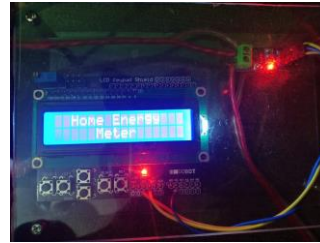


Gambar 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian LCD

Pada tahap ini adalah pengujian komunikasi mikrokontroler arduino dengan LCD 16x2, pada alat ini lcd 16x2 digunakan sebagai monitor untuk mengetahui kondisi kerja sistem pemantauan lebih mudah. Berikut adalah hasil pengujian lcd :



Gambar 6

Pada Gambar 6 diatas, Setelah kode program telah di upload ke dalam arduino, lcd akan menampilkan tampilan seperti berikut. Dan dapat dijelaskan ini adalah tampilan awal pada alat pantau yang saya buat. Dan kode program dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut :

```
YA_ALLAH | Arduino 1.8.8
File Edit Sketch Tools Help
YA_ALLAH
double daya = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16,2); // column, rows. use 16,2 for a 16x2 LCD.

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Home Energy ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" Meter ");
  delay(1000);
  lcd.clear();
}

void loop() {
}
```

Gambar 7

Pengujian Program

Tahapan pengujian program sangat penting dilakukan agar alat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tujuan dari pengujian ini adalah agar mengetahui letak kesalahan pada penulisan program dan tujuan dari alat tersebut. Program pada alat ini adalah sebagai berikut :

```
YA_ALLAH | Arduino 1.8.8
File Edit Sketch Tools Help
YA_ALLAH

void loop() {

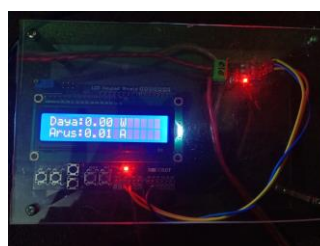
  Voltage = getVPP();
  Vrms = (Voltage/2.5) *0.707;
  AmpRMS = (Vrms * 1000)/impedance;
  daya = AmpRMS*220*100;

  if((daya > -0.015) && (daya < 114)) {
    //If (dayaRMS > 2.5) && (dayaRMS < 3.0)//remove low end chatter
    daya = 0;
  }

  Serial.print(AmpRMS);
  Serial.println(" Amp RMS");
  Serial.print(Voltage);
  Serial.println(" V");
  Serial.print(Vrms);
  Serial.println(" Vrms");
  Serial.print(daya);
  Serial.println(" W");
}
```

Gambar 8

Pada Gambar 8 diatas dapat dilihat isi dari program alat pantau ini. Dan pada Gambar 9 adalah tampilan awal lcd ketika masih dalam posisi belum menghitung suatu alat elektronik.



Gambar 9

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian sudah selesai dan hasil sudah dapat di uji coba dan sudah bisa digunakan. Tetapi masih banyak sekali kesalahan sistem karena perancangan dan program belum sempurna. Tetapi dalam proses melakukan penelitian sudah bisa dikatakan berhasil karena alat yang diharapkan dapat bekerja dengan semestinya walaupun belum sempurna seperti yang diharapkan. Dan diharapkan dapat dikembangkan oleh peneliti berikutnya. Setelah melalui tahap perancangan, pengujian dan pembahasan hasil pengujian secara keseluruhan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut, perancangan alat monitoring berjalan dan bekerja dengan baik dan dapat menjalankan instruksi yang telah diprogramkan dan pembacaan nilai daya listrik bekerja dengan baik.

REFERENSI

- Ahdan, S., Priandika, A. T., Andhika, F., & Amalia, F. S. (2020). *PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR BOLA VOLI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID LEARNING MEDIA FOR BASIC TECHNIQUES OF VOLLEYBALL USING ANDROID-BASED AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY*.
- Ahdan, S., & Setiawansyah, S. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pendorong Darah Tetap di Bandar Lampung dengan Algoritma Dijkstra berbasis Android. *Jurnal Sains Dan Informatika: Research of Science and Informatic*, 6(2), 67–77.
- Amarudin, A., & Riskiono, S. D. (2019). Analisis Dan Desain Jalur Transmisi Jaringan Alternatif Menggunakan Virtual Private Network (Vpn). *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 100–106.
- Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- Amarudin, A., & Silviana, S. (2018). Sistem Informasi Pemasangan Listrik Baru Berbasis Web Pada PT Chaputra Buana Madani Bandar Jaya Lampung Tengah. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(1), 10–14.
- Amarudin, A., & Sofiandri, A. (2018). Perancangan dan Implementasi Aplikasi Ikhtisar Kas Masjid Istiqomah Berbasis Desktop. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(2), 51–56.
- Amarudin, A., & Ulum, F. (2018). Desain Keamanan Jaringan Pada Mikrotik Router OS Menggunakan Metode Port Knocking. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 72–75.
- Amarudin, A., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 2(1), 1–7.
- Bakri, M., & Darwis, D. (2021). *PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO DENGAN LCD DAN OUTPUT*. 2, 1–14.
- Budioko, T. (2016). Sistem monitoring suhu jarak jauh berbasis internet of things menggunakan protokol mqtt. *Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi*, 1(30 July), 353–358.
- Dharma, F., Noviana, A., Tahir, M., & Hendrastuty, N. (2020). *Prediction of Indonesian Inflation Rate Using Regression Model Based on Genetic Algorithms*. 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.15575/join>.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3.

- Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 11(4), 123. <https://doi.org/10.17529/jre.v11i3.2356>
- Finance, C. (2019). *Effect of Growth Opportunity , Corporate Tax , and Profitability toward Value of Firm through Capital Structure (Listed Manufacturing Companies of Indonesia)* Влияние возможностей роста , корпоративного налога и рентабельности на стоимость фирмы через ст. 23(5), 18–29. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-5-18-29>
- Gunawan, I. K. W., Nurkholis, A., & Sucipto, A. (2020). Sistem monitoring kelembaban gabah padi berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 1–7.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Iqbal, M., Gani, R. A., Ahdan, S., Bakri, M., & Wajiran, W. (2018). Analisis Kinerja Sistem Komputasi Grid Menggunakan Perangkat Lunak Globus Toolkit Dan MPICH-G2. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Isnain, A. R., Sintaro, S., & Ariany, F. (2021). Penerapan Auto Pump Hand Sanitizer Berbasis Iot. 2(2), 63–71.
- Jayadi, A., Susanto, T., & Adhinata, F. D. (2021). Sistem Kendali Proporsional pada Robot Penghindar Halangan (Avoider) Pioneer P3-DX. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 47. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p05>
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- Munandar, G. A., & Amarudin, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kepegawaian Pegawai Negeri Sipil Dan Pegawai Honorer pada Badan Kepegawaian dan Diklat Kabupaten. *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 54–58.
- Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH*. Fakultas Pertanian, UNIB.
- Noviansyah, M. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Hafalan Doa Agama Islam. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1). <https://doi.org/10.35793/jti.12.1.2017.17791>
- Noviantoro, G. Y. (n.d.). *Analisis Perbandingan Performa VPN IPSec dan ZRTP pada VoIP*.
- Nurkholis, A., Muhaqiqin, M., & Susanto, T. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan Padi Gogo Berbasis Sifat Tanah dan Cuaca Menggunakan ID3 Spasial (Land Suitability Analysis for Upland Rice based on Soil and Weather Characteristics using Spatial ID3). *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(2), 235–244.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., & Tina, A. (2021). *IMPLEMENTASI PROJECT BASE LEARNING DENGAN KONSEP ECO-GREEN DI*. 5, 670–675.
- Pramana, D., Nugraha, D. P., & Prasetya, H. (2017). Alat Teknologi Pendeteksi dan Pembasmi Hama Wereng Berbasis Smartphone. *Jurnal Scientific Pinisi*, 3(2), 93–97. <https://ojs.unm.ac.id/pinisi/article/view/4778>
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal*

- Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Putri, N. U., Oktarin, P., & Setiawan, R. (2020). Pengembangan Alat Ukur Batas Kapasitas Tas Sekolah Anak Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 14–22. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.189>
- Rahmanto, Y., Burlian, A., & Samsugi, S. (2021). SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 1–6.
- 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), 23–28.
- Ramdan, S. D., & Utami, N. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Rikendry, & Navigasi, S. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pepadam api*. 2007(Snati), 1–4.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.
- Riskiono, S. D., Oktaviani, L., & Sari, F. M. (2021). IMPLEMENTATION OF THE SCHOOL SOLAR PANEL SYSTEM TO SUPPORT THE AVAILABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY AT SDN 4 MESUJI TIMUR. *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, 5(1), 34–41.
- Rumalutur, S., & Ohoiwutun, J. (2018). Sistem Kendali Otomatis Panel Penerangan Luar Menggunakan Timer Theben Sul 181 H Dan Arduino Uno R3. *Electro Luceat*, 4(2), 43–51. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v4i2.143>
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Sanger, J. B., Sitanayah, L., & Ahmad, I. (2021). A Sensor-based Garbage Gas Detection System. *2021 IEEE 11th Annual Computing and Communication Workshop and Conference, CCWC 2021, February*, 1347–1353. <https://doi.org/10.1109/CCWC51732.2021.9376147>
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Siregar, D. A., & Hambali, H. (2020). Alat Pembasmi Hama Tanaman Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Tegangan Kejut Listrik. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 55–62. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.17>
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 104–111.
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Utami, Y. T., & Rahmanto, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Dan Rfid. *Jtst*, 02(02), 25–35.

- Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., & Riskiono, S. D. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28–33.
- Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbang Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 1–6.
- Wijayanto, D., Firdonsyah, A., Adhinata, F. D., & Jayadi, A. (2021). Rancang Bangun Private Server Menggunakan Platform Proxmox dengan Studi Kasus: PT.MKNT. *Journal ICTEE*, 2(2), 41. <https://doi.org/10.33365/jictee.v2i2.1333>
- Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *JTST*, 2(1), 21–27.
- Zanofa, 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.