

Implementasi Eksternal Interrupt Pada Solar Tracking System

Yudha Eko Prasetyo¹, Sigit Doni Ramdan²

¹Teknik Elektro

²Teknik Elektro

*) sigitpapazola@gmail.com

Abstrak

Penerapan Interupsi eksternal (*Eksternal Interrupt*) pada alat *Solar tracking system* adalah untuk melengkapi serta memaksimalkan proses kerja dari alat yang sedang dikembangkan yakni *solar tracker*. Dengan diterapkannya eksternal interupsi ini diharapkan dapat menambah atau memaksimalkan kinerja dari alat tersebut yang dimana interupsi eksternal (*eksternal interrupt*) merupakan mekanisme dimana sebuah instruksi menyebabkan diberhentikannya eksekusi normal di dalam prosesor dan menyebabkan trigger sinyal dari interrupt diprioritaskan paling utama dari sistem atau program yang sedang dijalankan. Sistem interupsi eksternal terjadi ketika ada aksi eksternal seperti pin *interrupt* eksternal merubah statenya dari *low* ke *high* atau dari *high* ke *low*.

Kata Kunci: Interupsi Eksternal, *Solar Tracking System*, *Mikrokontroler*

PENDAHULUAN

Interupsi atau *Interrupt* adalah suatu kejadian atau peristiwa yang menyebabkan mikrokontroler berhenti sejenak untuk melayani interupsi tersebut.. Program yang dijalankan pada saat melayani interupsi disebut ISR (*Interrupt Service Routine*). (Jayadi et al., 2021), (Wijayanto et al., 2021), (Adhinata et al., 2021) Sistem mikrokontroler yang sedang menjalankan programnya, saat terjadi interupsi program akan berhenti sesaat melayani interupsi tersebut dengan menjalankan program yang berada pada alamat yang ditunjuk oleh vektor dari interupsi yang terjadi hingga selesai dan kembali meneruskan program yang terhenti oleh interupsi. (Setiawan et al., 2021), (Amarudin & Silviana, 2018), (Amarudin & Riskiono, 2019)

Jadi interupsi (*interrupt*) merupakan mekanisme dimana sebuah instruksi menyebabkan diberhentikannya eksekusi normal di dalam prosesor dan menyebabkan dirinya sinyal dari *interrupt* diprioritaskan paling utama. (Munandar & Amarudin, 2017), (Amarudin et al., 2014), (Dita et al., 2021a) Dalam perkembangannya *interrupt* terbagi menjadi dua jenis yakni *eksternal interrupt* yaitu ketika ada aksi eksternal seperti pin *interrupt* eksternal merubah statenya dari *Low* ke *High* atau dari *High* ke *Low* atau dapat juga disebut (*interrupt hardware*). *Internal interrupt* mengacu kepada instruksi dari perangkat lunak atau dapat juga disebut (*interrupt software*). (Dita et al., 2021b), (Amarudin & Atri, 2018), (Amarudin & Ulum, 2018)

Sistem interupsi eksternal terjadi ketika ada aksi eksternal seperti pin *interrupt* eksternal merubah statenya dari *low* ke *high* atau dari *high* ke *low*. Jalur input interupsi eksternal

adalah bagian mikrokontroler yang dapat mendeteksi adanya trigger dari luar sistem mikrokontroler yang membangkitkan tanda (*flag*) interupsi, *Interrupt* jenis ini menggunakan *interrupt* hardware dan terjadi sangat cepat. *Interrupt* ini dapat diset mentrigger untuk level *Rising* atau *Falling* atau *Low*. Board Arduino memiliki pin *interrupt eksternal* yang terbatas.(Anantama et al., 2020), (Suaidah, 2021), (Fitri et al., 2020)

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

Panel surya adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengubah sinar matahari menjadi listrik. Panel surya terdiri dari sel surya yang disebut sebagai sel photovoltaic atau pv. Dan prinsip kerja panel surya ini, dimulai dari material semikonduktor. Material semi konduktor ini terdiri dari 2 jenis lapisan, berupa lapisan positif dan lapisan negatif.(Rossi et al., 2017), (Rossi & Rahni, 2016) Dalam menjalankan perannya, solar cell akan menangkap cahaya matahari yang berbentuk partikel kecil. Partikel kecil yang asalnya dari energi foton matahari ini lalu diserap lapisan negatif. Setelah itu, elektron dialirkan dari lapisan negatif tersebut ke lapisan yang positif. Aliran dari lapisan negatif ke positif tersebut kemudian memunculkan tegangan.(Samsugi, Yusuf, et al., 2020), (Puspaningrum et al., 2020), (Titin Yulianti, Selamat Samsugi, Prio Agung Nugroho, 2015)

Secara sederhana sel surya terdiri dari persambungan bahan semikonduktor bertipe p dan n (p-n junction semiconductor) yang jika terkena sinar matahari maka akan terjadi aliran elektron, aliran elektron inilah yang disebut sebagai aliran arus listrik. Proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik.(Bangun et al., 2018), (Riski et al., 2021), (Rahmanto et al., 2021)

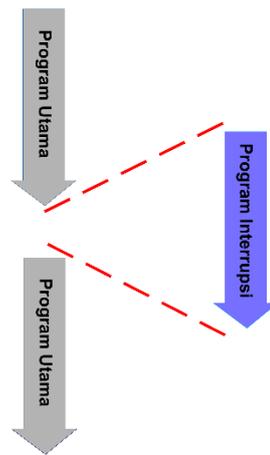
Solar tracker satu sumbu adalah sistem pelacakan yang hanya dapat melacak arah cahaya matahari dengan satu sumbu putaran, yaitu secara vertikal (timur ke barat dan barat ke timur), horizontal (utara ke selatan dan selatan ke utara) atau miring ((barat laut ke tenggara dan tenggara ke barat laut) atau (timur laut ke barat daya dan barat daya ke timur laut)). Sistem Solar tracker satu sumbu terdiri dari dua sensor cahaya yang ditempatkan pada salah satu sisi panel dan satu motor sebagai penggerak panel surya. Tergantung pada intensitas cahaya matahari salah satu dari dua sensor cahaya akan dibayangi dan satunya lagi akan tersinari.(Valentin et al., 2020), (Borman et al., 2018), (Utama & Putri, 2018)

Solar tracker dua sumbu adalah sistem pelacakan yang dapat melacak arah cahaya matahari dan menggerakkan posisi panel surya dengan dua sumbu putaran, yaitu secara vertikal dan horizontal. Sistem Solar tracker dua sumbu terdiri dari empat sensor cahaya yang diletakkan pada bagian timur, barat, selatan dan utara dan dua motor sebagai penggerak yang dipasang setiap sumbu. Dimana sensor cahaya tersebut diatur dengan cara sensor_cahaya1 dan sensor_cahaya2 sebagai pelacak intensitas cahaya matahari bagian horizontal (utara-selatan dan sebaliknya) sedangkan sensor_cahaya3 dan sensor_cahaya4 melacak intensitas cahaya matahari bagian vertikal (timur-barat dan sebaliknya).(Novia Utami Putri et al., n.d.), (Neneng et al., 2021)

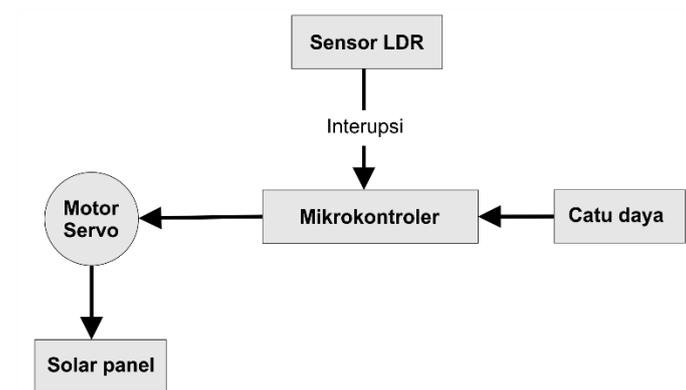
METODE

Penerapan atau implementasi eksternal interrupt pada sistem solar tracking dilakukan setelah proses perancangan alat solar tracking untuk observasi serta mengevaluasi

perbandingan dengan proses atau tahapan-tahapan yang dilakukan sebelumnya. (Oktaviani et al., 2020), (Wajiran et al., 2020) Tujuan dilakukan penelitian ini adalah supaya alat yang dikembangkan dapat beroperasi dengan baik tanpa ada kendala baik itu dari komponen alat itu sendiri maupun dari perhitungan lainnya. Dalam tahapan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu perancangan diagram blok, perancangan alat dan penerapan eksternal interrupt pada *solar tracking system*. (Riskiono et al., 2021), (Riskiono, 2018), (Samsugi et al., 2021)

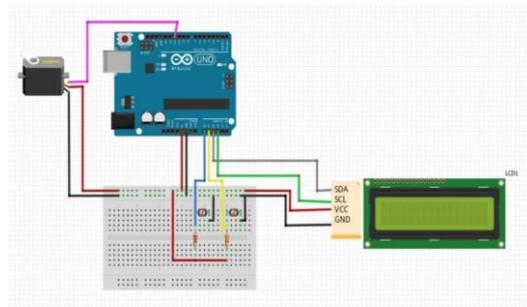


Gambar 1 Ilustrasi Program *Interrupt*



Gambar 2 Diagram Blok Penelitian

Perancangan keseluruhan komponen elektronik 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. Pemilihan komponen harus sesuai dengan kebutuhan agar alat dapat berfungsi dengan baik. Berikut adalah rangkaian keseluruhan dari alat yang dibuat melalui software Fritzing. (Samsugi & Wajiran, 2020), (Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020)

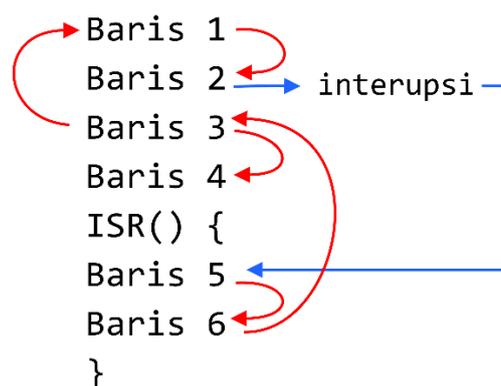


Gambar 3 Skema Rangkaian Alat

Software dan modifikasi sintaks perangkat lunak pada mikrokontroler Arduino ini menggunakan aplikasi Arduino IDE yang berguna untuk membuat program yang berisikan perintah-perintah proses kerja dari alat *solar tracking*. menggunakan interrupt di Arduino perlu pemahaman tentang ISR (*Interrupt Service Routine*), ISR juga sebagai penghandle *interrupt* dan memiliki instruksi khusus. Ketika ada kejadian eksternal, prosesor kali mengeksekusi kode dibawah ini yang ada di dalam ISR dan kemudian akan Kembali lagi ke mode normal. Sintaks ISR adalah sebagai berikut.(Lestari et al., 2020), (Samsugi et al., 2018)

“attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin), ISR, mode)”

digital pin to *Interrupt* (pin): di dalam Arduino UNO, pin yang dijadikan interrupt adalah pin 2 dan 3. Jika Arduino bekerja pada mode normalnya, kode programnya dieksekusi baris per baris. Misalkan *interrupt* dieksekusi pada baris2 maka fungsi melompat ke ISR dan mulai eksekusi baris yang ada di dalam ISR kemudian melompat lagi ke baris 3 dan menyelesaikan eksekusi/tasknya. Jika program ini berada di dalam loop maka eksekusi kembali lagi ke baris 1, ilustrasinya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.(Prasetyawan et al., 2021), (Isnain et al., 2021), (Iqbal et al., 2018)



Gambar 4 Alur Eksekusi *Interupt* Pada Arduino

HASIL DAN PEMBAHASAN

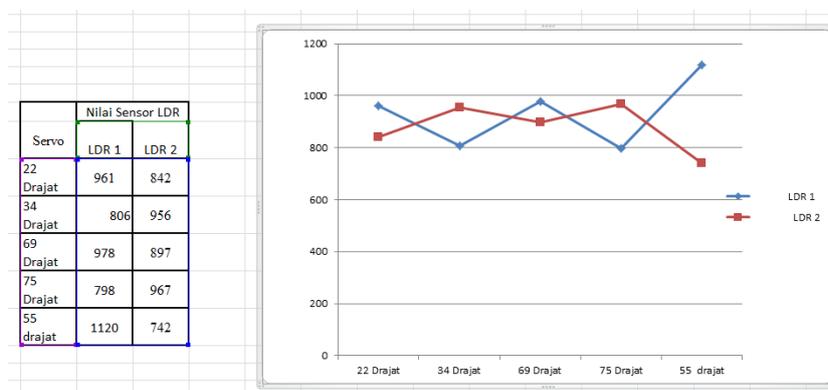
Dari penelitian menambahkan program interruptat external menghasilkan Alat solar tracker (solar tracking system) atau alat yang menggerakkan panel surya/solar panel sesuai dengan posisi arah matahari. dengan penerapan interupsi eksternal (*eksternal interrupt*) solat

tracker dapat berhenti bergerak apabila sensor LDR tidak mendeteksi atau mendapatkan intensitas cahaya Matahari yang memadai.



Gambar 5 Hasil Alat Solar Tracker Dengan Interupsi Eksternal

Pengujian dari solar tracker Ketika dijalankan akan menghasilkan data seperti gambar 7, yang dapat disimpulkan bahwa sensor 2 LDR berjalan dengan semestinya.



Gambar 6 Perubahan Sudut Putar Servo Dengan Perubahan Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran LDR dari modul ini dinyatakan dalam bentuk nilai intensitas yang di terima LDR saat terkena cahaya. Nilai Intensitas cahaya akan mendeteksi dari LDR 1 dan LDR 2. Ketika LDR 1 mendapatkan cahaya yang lebih besar dari LDR 2 Maka solar panel akan bergerak mengikuti nilai yang lebih besar. Begitu juga sebaliknya ketika LDR 2 mendapat nilai yang lebih besar dari LDR 1 maka solar panel akan bergerak mengikuti nilai yang lebih besar. pengukuran dilakukan dengan metode membandingkan nilai alat yang sudah dibuat. Pengukuran dilakukan terhadap 2LDR berbeda. Sehingga dapat diperoleh percobaan sebagai berikut.

Servo	Nilai Sensor LDR	
	LDR 1	LDR 2
22 Drajat	961	842
34 Drajat	806	956
55 Drajat	1120	742
69 Drajat	978	897

75 Drajat	798	967
-----------	-----	-----

Gambar 7 Perbandingan Antara LDR 1 & LDR 2

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat diatas diambil kesimpulan bahwa.

Sistem pendeteksi cahaya menggunakan sensor LDR yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat-tingkat akurasi LDR sangat tergantung dari cahaya.

Cahaya luar dapat mempengaruhi kondisi keakuratan pembacaan sensor sehingga diperlukan penutup warna hitam untuk menghalangi cahaya luar pada sensor.

Servo dapat bergerak sesuai dengan intensitas cahaya yang di terima oleh sensor LDR.

REFERENSI

- Adhinata, F. D., Rakhmadani, D. P., Wibowo, M., & Jayadi, A. (2021). A Deep Learning Using DenseNet201 to Detect Masked or Non-masked Face. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(1), 115. <https://doi.org/10.30595/juita.v9i1.9624>
- Amarudin, A., & Atri, Y. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 9(1), 62–66.
- 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., & 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., & 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.
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Bangun, R., Monitoring, S., Gunung, A., Krakatau, A., & Iot, B. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Aktivitas Gunung Anak Krakatau Berbasis IoT*. 31(1), 14–22.
- Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation

- Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro, 2018*, 322–327.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021a). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021b). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- 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>
- Lestari, I. D., Samsugi, S., & Abidin, Z. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pekerjaan Part Time Berbasis Mobile Di Wilayah Bandar Lampung. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 18–21.
- 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.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- 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.
- Oktaviani, L., Riskiono, S. D., & Sari, F. M. (2020). Perancangan Sistem Solar Panel Sekolah dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Pasokan Listrik SDN 4 Mesuji Timur. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1, 13–19.
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer*, 5(1), 32–39.

- 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.
- 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.
- 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. (2018). Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem Kluster Server. *SEMNAS RISTEK*, 455–460.
- 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.
- Rossi, F., Mokri, S. S., & Abd. Rahni, A. A. (2017). Development of a semi-automated combined PET and CT lung lesion segmentation framework. *Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging*, 10137, 101370B. <https://doi.org/10.1117/12.2256808>
- Rossi, F., & Rahni, A. A. A. (2016). Combination of low level processing and active contour techniques for semi-automated volumetric lung lesion segmentation from thoracic CT images. *ISSBES 2015 - IEEE Student Symposium in Biomedical Engineering and Sciences: By the Student for the Student*, 26–30. <https://doi.org/10.1109/ISSBES.2015.7435887>
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- 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., Nurkholis, A., Permatasari, B., Candra, A., & Prasetyo, A. B. (2021). Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 174.
- Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Samsugi, S., Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- 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)*.

- Suaidah, S. (2021). Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 02(02). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1341>
- Titin Yulianti, Selamat Samsugi, Prio Agung Nugroho, H. A. (2015). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Babi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 3(4), 21–27.
- 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).
- 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 Kumbung Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- 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>