

Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara

Indra Kurniawan
Teknik Komputer
*) indra_@gmail.com

Abstrak

Di era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat, khususnya yaitu perkembangan internet. Oleh karena itu dunia pendidikan pun tidak lepas dari perkembangan internet. Untuk itu dalam pembelajaran perlu adanya media belajar yaitu internet. Dengan berkembangnya Internet of Things (IoT), maka internet pun bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain yang mendukung pembelajaran, diantaranya yaitu dengan memanfaatkan internet tersebut untuk kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum. Salah satu contohnya yaitu pemanfaatan internet untuk kegiatan pembelajaran mata kuliah mikrokontroler yang diterapkan di program studi Teknik Elektro UNISNU Jepara. Internet tersebut digunakan sebagai sarana untuk sistem kontrol otomatis dengan jarak jauh menggunakan mikrokontroler. Penerapan dari internet of things (IoT) di teknik elektro UNISNU Jepara adalah berupa pengendalian perangkat elektronik berupa lampu LED menggunakan mikrokontroler arduino uno dengan memanfaatkan internet. Penerapan berupa tugas sistem kontrol lampu yang dirancang menggunakan perangkat keras (lampu led dan pin arduino), serta menggunakan perangkat lunak berupa bahasa pemrograman PHP, pemrograman Batch, dan pemrograman Arduino. Hasil dari perancangan adalah sistem kontrol lampu LED yang dapat dikendalikan melalui internet. Sedangkan hasil dari pengamatan proses pembelajaran adalah tingkat ketertarikan mahasiswa sesudah pembelajaran sebesar 90% mahasiswa tertarik mengikuti proses pembelajaran dan 50 % mahasiswa paham dengan apa yang disampaikan dosen pada saat pembelajaran.

Kata Kunci: internet of things, sistem control, mikrokontroler.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat, khususnya yaitu perkembangan internet. Oleh karena itu dunia pendidikan pun tidak lepas dari perkembangan internet (Pasha, 2017). Untuk itu dalam pembelajaran perlu adanya media belajar yaitu internet (Puspaningrum, 2017). Dengan adanya media tersebut setiap mahasiswa mampu memanfaatkan internet sesuai dengan kebutuhan pendidikan (Utami Putri, 2022). Di samping itu pemanfaatan internet sebagai media belajar sangat memudahkan mahasiswa dalam mengakses informasi tentang ilmu pengetahuan, mengirim tugas-tugas lewat email, dan lain sebagainya. Selain mahasiswa, dosen juga dapat mempermudah dalam menyampaikan pembelajaran (Ahdan et al., 2021), (Sengkey et al., 2020). Pemanfaatan media internet sangat penting untuk terlaksananya pembelajaran yang baik (Prasetyo & Nani, 2021), (Noviansyah, 2017).

Dengan berkembangnya Internet of Things (IoT), maka internet pun bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain yang mendukung pembelajaran (Selamet Samsugi et al., 2021), diantaranya yaitu dengan memanfaatkan internet tersebut untuk kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum. Salah satu contohnya yaitu pemanfaatan internet untuk kegiatan pembelajaran mata kuliah mikrokontroler yang diterapkan di program studi Teknik Elektro UNISNU Jepara (Kurniawan et al., 2019). Internet tersebut digunakan sebagai sarana untuk sistem kontrol otomatis dengan jarak jauh menggunakan mikrokontroler (S Samsugi, 2017), (Riskiono et al., 2020).

Mata kuliah mikrokontroler dibagi menjadi 2 bagian yaitu mata kuliah teori mikrokontroler dan mata kuliah praktikum (Bangun et al., 2018). Pada mata kuliah teori

mahasiswa diajarkan tentang beberapa teori tentang ilmu mikrokontroler, diantaranya membahas tentang arsitektur sistem mikrokontroler, dasar pemrograman mikrokontroler, timer, counter, interupsi, dan aplikasi pemrograman mikrokontroler (S Samsugi et al., 2018). Di akhir mata kuliah ini mahasiswa sudah dapat memahami dan memprogram mikrokontroler (Wajiran et al., 2020). Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno Rev 3. Setelah mata kuliah teori maka disambung pada semester berikutnya dengan mata kuliah praktikum, dalam mata kuliah praktikum tersebut dilakukan pendalaman lagi tentang aplikasi mikrokontroler (Abidin, 2021). Di akhir mata kuliah ada tugas kelompok tentang proyek aplikasi pemrograman mikrokontroler (Setiawansyah et al., 2020). Salah satunya yaitu sistem kontrol aktuator dengan memanfaatkan internet yang termasuk dalam kelompok ilmu Internet of Things. Oleh karena itu internet of things telah diterapkan dalam pembelajaran di Program Studi Teknik Elektro UNISNU Jepara (Azmi et al., 2019).

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

IoT (Internet of Thing) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet.(Zanofa et al., 2020), (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021), (Rikendry & Navigasi, 2007) Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet.(Kristiawan et al., 2021), (Jayadi et al., 2021), (Susanto et al., 2021)

Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.(Setiawan et al., 2021), (Rossi et al., 2021), (Putri et al., 2021) Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien.(Dita et al., 2021a), (Dita et al., 2021b), (Seftiana et al., 2021)

Wireless Sensor Network (WSN) atau jaringan sensor nirkabel merupakan suatu jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor node yang bersifat individu yang diletakkan ditempat – tempat yang berbeda untuk memonitoring kondisi suatu tempat dan dapat berinteraksi dengan lingkungannya dengan cara sensing, controlling dan communication terhadap parameter – parameter fisiknya.(Isnain et al., 2021), (Utami Putri, 2022), (Selamet Samsugi et al., 2020) Banyak pemanfaatan teknologi wsn oleh masyarakat untuk aplikasi lingkungan, memonitoring tempat tinggal dsb. Ada beberapa jenis node pada wsn antara lain sensor node, router, dan sink node. Wsn pada prototipe ini menggunakan sensor node untuk mengambil data ketinggian air, dan waktu secara real-time.(Puspaningrum et al., 2020), (Yulianti et al., 2021), (Suaidah, 2021)

METODE

Ada beberapa unsur pembentuk IoT yang mendasar termasuk kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif serta pemakaian perangkat berukuran kecil. Berikut,

kami akan menjelaskan masing-masing unsur pemberntuk tersebut dengan singkat.(Riski et al., 2021), (Borman et al., 2018), (Budiman et al., 2021)

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI)

IoT membuat hampir semua mesin yang ada menjadi "Smart". Ini berarti IoT bisa meningkatkan segala aspek kehidupan kita dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Jadi, pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia.(Valentin et al., 2020), (Susanto & Ahdan, 2020), (Selamet Samsugi & Wajiran, 2020)

Konektivitas

Dalam IoT, ada kemungkinan untuk membuat/membuka jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jadi, jaringan ini tak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringannya tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang jauh lebih kecil dan lebih murah. IoT bisa menciptakan jaringan kecil tersebut di antara perangkat sistem.(Rossi et al., 2017), (Rossi, 2021), (Rossi et al., 2018)

Sensor

Sensor ini merupakan pembeda yang membuat IoT unik dibanding mesin canggih lainnya. Sensor ini mampu mendefinisikan instrumen, yang mengubah IoT dari jaringan standar dan cenderung pasif dalam perangkat, hingga menjadi suatu sistem aktif yang sanggup diintegrasikan ke dunia nyata sehari-hari kita.(Amarudin et al., 2020), (Rahmanto et al., 2020), (Hafidhin et al., 2020)

Keterlibatan Aktif (Active Engagement)

Engagement yang sering diterapkan teknologi umumnya yang termasuk pasif. IoT ini mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.(Siregar & Hambali, 2020), (Nugroho et al., n.d.)

Perangkat Berukuran Kecil

Perangkat, seperti yang diperkirakan para pakar teknologi, memang menjadi semakin kecil, makin murah, dan lebih kuat dari masa ke masa. IoT memanfaatkan perangkat-perangkat kecil yang dibuat khusus ini agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik (Silvia et al., 2016).

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, seperti.

Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT (Ade & Novri, 2019).

Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah anda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji coba dibagi menjadi 2 tahap yaitu uji coba sistem berbasis internet of things dan uji coba penerapan internet of things dalam pembelajaran, pengujian tersebut dimaksudkan untuk melihat kerja dari mikrokontroler ataupun software yang sudah diprogram sudah sesuai dengan yang dirancang dan penerapannya dalam pembelajaran di UNISNU Jepara.

Perangkat Keras

Berikut menjelaskan tentang hasil perangkat keras yang sudah dibuat. Hasil tersebut ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1 Tampilan Perangkat Keras

Komponen penyusun rangkaian perangkat keras sistem kontrol lampu LED menggunakan internet ada 3 macam, yaitu 1 buah arduino sebagai komponen utama, 3 buah resistor dan 3 buah lampu LED. Lampu tersebut di kontrol melalui halaman web, bisa menggunakan komputer atau juga handphone. Lampu LED 1 dihubungkan ke pin digital 12 arduino, LED 2 dihubungkan ke pin digital 11 arduino dan LED 3 dihubungkan ke pin digital 10. Lampu akan menyala secara otomatis jika tombol button di halaman web di klik.

Perangkat Lunak

Berikut adalah tampilan halaman web untuk digunakan sebagai antar muka untuk menghidupkan dan mematikan lampu LED menggunakan web.



Gambar 2. Tampilan Halaman Web

Perangkat lunak yang digunakan adalah berupa perangkat lunak berbasis web yang digunakan untuk antar muka sistem dan file batch yang berfungsi untuk memerintah dan menjalankan suatu program, file ini berupa file extension.bat. Prinsip kerja dari halaman web tersebut adalah dengan meng-klik tombol pada masing-masing button maka lampu akan menyala, jika button 'Hidupkan LAMPU 1' di klik maka secara otomatis akan

memanggil file batch ON1.bat, file batch tersebut akan memanggil program arduino ON1.cpp.hex untuk di upload ke arduino dan akan menghidupkan lampu 1. Untuk mematikan lampu, jika button 'Matikan LAMPU 1' di klik maka secara otomatis akan memanggil file batch OFF1.bat, file batch tersebut akan memanggil program arduino OFF1.cpp.hex untuk di upload ke arduino dan akan mematikan lampu 1. Hal yang sama akan berlaku untuk lampu 2, lampu 3, dan semua lampu.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menghasilkan Sistem Kontrol Lampu LED yang dapat digunakan untuk mengontrol lampu LED secara otomatis menggunakan web.
2. Internet of Things (IoT) telah diterapkan pada pembelajaran di teknik elektro UNISNU Jepara.
3. Perancangan Dan Implementasi Sistem Kontrol lampu LED menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan web layak digunakan dan diaplikasikan sebagai sistem kontrol lampu LED.
4. Hasil dari proses pembelajaran mata kuliah mikrokontroler lebih dari 80% mahasiswa paham dan bisa membuat program mikrokontroler dengan baik.
5. Ketertarikan mahasiswa dalam pembelajaran dapat mempengaruhi keberhasilan dalam mengerjakan tugas

REFERENSI

- Abidin, Z. (2021). Pelatihan Dasar-Dasar Algoritma Dan Pemograman Untuk Membangkitkan Minat Siswa-Siswi Smk Pada Dunia Pemograman. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 2(2), 54. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v2i2.1326>
- Ade, A. P., & Novri, N. H. (2019). APLIKASI SIMPAN PINJAM PADA KOPERASI PT. TELKOM PALEMBANG (KOPEGTEL) MENGGUNAAAndrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), . *Jurnal Informanika*, 5(2).
- Ahdan, S., Sucipto, A., Priandika, A. T., & ... (2021). Peningkatan Kemampuan Guru SMK Kridawisata Di Masa Pandemi Covid-19 Melalui Pengelolaan Sistem Pembelajaran Daring. *Jurnal ABDINUS ...*, 5(2), 390–401. <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/PPM/article/view/15591>
- 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.
- Azmi, M., Kharisma, A. P., & Akbar, M. A. (2019). Evaluasi User Experience Aplikasi Mobile Pemesanan Makanan Online dengan Metode Design Thinking (Studi Kasus GrabFood). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7963–7972.

- 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.
- Budiman, A., Sunariyo, S., & Jupriyadi, J. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 168. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1159>
- 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.
- 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.
- 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>
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi Pakan dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 93–105.
- Kurniawan, D. E., Iqbal, M., Friadi, J., Borman, R. I., & Rinaldi, R. (2019). Smart Monitoring Temperature and Humidity of the Room Server Using Raspberry Pi and Whatsapp Notifications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012006>
- 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>
- Nugroho, R. A., Gunawan, R. D., & Prasetyawan, P. (n.d.). *Sistem Keamanan Kap Mobil Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler*. 2(1), 1–9.
- Pasha, D. (2017). *Pengembangan Model Rantai Pasok Industri CPO Untuk Meningkatkan Produktifitas Dan Efisiensi Rantai Pasok Menggunakan Sistem Dinamik (Studi Kasus: Minyak Goreng di PT Tunas Baru Lampung)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Prasetyo, S. D., & Nani, D. A. (2021). Pengaruh Pengungkapan Corporate Social Responsibility Terhadap Harga Saham (Studi Empiris Pada Perusahaan Perkebunan

- Sub Sektor Sawit Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2017 -2019). *Accounting Global Journal*, 5(2), 123–151. <https://doi.org/10.24176/agj.v5i2.6230>
- Pratama Zanofa, A., & Fahrizal, M. (2021). Penerapan Bluetooth Untuk Gerbang Otomatis. *Portaldata.Org*, 1(2), 1–10.
- Puspaningrum, A. S. (2017). *Pengukuran Kesesuaian Fungsional Dengan Pendekatan Berorientasi Tujuan Pada Sistem Informasi Akademik (SIA) Berdasarkan Model Kualitas ISO/IEC 25010*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- 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., Rossi, F., Jayadi, A., Sembiring, J. P., & Maulana, H. (2021). Analysis of Frequency Stability with SCES's type of Virtual Inertia Control for The IEEE 9 Bus System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 191–196.
- 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.
- Rikendry, & Navigasi, S. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pematik 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., Prasetyawan, P., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2020). Control and Realtime Monitoring System for Mushroom Cultivation Fields based on WSN and IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1), 12003.
- Rossi, F. (2021). DESIGN OF PARKING SLOT INFORMATION USING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- 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., Sembiring, J. P., Jayadi, A., Putri, N. U., & Nugroho, P. (2021). Implementation of Fuzzy Logic in PLC for Three-Story Elevator Control System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 179–185.

- Samsugi, S. (2017). Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266. *ReTII*.
- Samsugi, S, Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, Selamat, 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, Selamat, & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Samsugi, Selamat, 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.
- Seftiana, M., Najeri, A., Anggono, H., & ... (2021). Sistem Pengelolaan Kebersihan Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Peternakan Unggas. *Jurnal Teknik Dan ...*, 2, 29–39.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/166%0Ahttp://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/download/166/488>
- Sengkey, D. F., Kambey, F. D., Lengkong, S. P., Joshua, S. R., & Kainde, H. V. F. (2020). Pemanfaatan Platform Pemrograman Daring dalam Pembelajaran Probabilitas dan Statistika di Masa Pandemi CoVID-19. *Jurnal Informatika*, 15(4), 217–224.
- 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)*.
- Setiawansyah, S., Sulistiani, H., & Saputra, V. H. (2020). Penerapan Codeigniter Dalam Pengembangan Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan Di SMK 7 Bandar Lampung. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 89–95.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- 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>
- 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>
- Susanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat Flying Wing Menggunakan Metode LQR. *Vol*, 7, 99–103.

- Susanto, T., Setiawan, M. B., Jayadi, A., Rossi, F., Hamdhi, A., & Sembiring, J. P. (2021). Application of Unmanned Aircraft PID Control System for Roll, Pitch and Yaw Stability on Fixed Wings. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 186–190.
- Utami Putri, N. (2022). Rancang Bangun Perangkat Hama Serangga Pada Padi Dengan Sumber Sel Surya (Studi Kasus: Rama Otama 1, Seputih Raman, Lampung Tengah, Lampung). *Electrician*, *16*(1), 123–128. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2265>
- 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.
- 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.