

Pemanfaatan Iot Di Era Industri 4.0

Muhammad Randyka Rojat
Teknik Komputer
*) Muhammad31@gmail.com

Abstrak

IoT (Internet of Thing) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun penggunaannya seperti berbagi data, remote control, dan penerimaan sensor, termasuk juga pada benda. Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai 'big data' yang kemudian dapat di olah untuk di analisa baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing untuk kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing. Tanpa kita sadari, bahwa Internet of Things sudah berada disekitar kita, termasuk barang – barang yang kita gunakan sehari hari contohnya ponsel, alarm, hingga mobil yang “Smart” dalam kehidupan sehari – hari. Internet of Things membuat sesuatu permasalahan yang kompleks menjadi simple dengan proses pengotomatisasi dan juga monitoring secara Real Time yang membuat teknologi IoT ini hanya membutuhkan koneksi internet dengan perangkat ponsel dengan jaringan Wi-Fi.

Kata Kunci: Iot, Big Data, Industri 4.0

PENDAHULUAN

IoT (Internet of Thing) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun penggunaannya seperti berbagi data, remote control, dan penerimaan sensor, termasuk juga pada benda.(Utami & Rahmanto, 2021), (Pratama et al., 2021), (Damayanti, 2021) Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.(Rahmanto et al., 2021), (Kurniawan et al., 2019a), (Kurniawan et al., 2019b)

IoT (Internet of Thing) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun penggunaannya seperti berbagi data, remote control, dan penerimaan sensor, termasuk juga pada benda.(Surahman et al., 2021), (Budioko, 2016), (Imani & Ghassemian, 2019) Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada perkembangan teknologi jaringan saat ini, maka kebutuhan akan pertukaran data semakin tinggi. Hal ini dilakukan untuk salah satu manfaat dari konektivitas upaya dengan cara mengembangkan koneksi pada jaringan lokal menggunakan LAN maupun wifi untuk dapat terkonfigurasi satu sama lain.(Ahdan & Susanto, 2021), (Ahdan et al., 2019), (S Samsugi, 2017)

IoT(Internet Of Things) merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. Teknologi tersebut dapat menjadi solusi menghemat tenaga dan waktu manusia karena memungkinkan pengawasan dilakukan dari jarak jauh melalui komputer atau smartphone.(Selamet Samsugi et al., 2021), (Novia

Utamu Putri et al., 2020), (Bangun et al., 2018) Salah satu jenis sistem berbasis IoT (Internet Of Things) yang sedang marak dikembangkan saat ini adalah sistem kontrol jarak jauh, Cara ini jauh lebih efektif dan efisien dibanding dengan cara pengamanan tradisional dengan ronda keliling. Era dimana seluruh benda disekitar kita akan terhubung dengan Internet dan dapat berjalan secara otomatis, sesuai keinginan. Hal ini juga diperkuat oleh yang mengungkapkan bahwa Internet of Things memiliki potensi untuk mengubah dunia seperti pernah dilakukan oleh Internet, bahkan mungkin lebih baik. Salah satu alat keamanan yang digunakan saat ini adalah kamera. Kamera mampu menangkap gambar maupun objek bergerak dalam bentuk video. (Ramdan & Utami, 2020), (Borman, Putra, et al., 2018), (Silvia et al., 2016)

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), (Novia U 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 pembentuk tersebut dengan singkat. (Riski et al., 2021), (Borman, Syahputra, 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.

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

Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT.

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

Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



Gambar 1 Cara Kerja Internet Of Things

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada tiga manfaat utama dari Internet of Things, yaitu:

Konektivitas

Jika dulu harus mengoperasikan perangkat secara manual, maka dengan adanya IoT Anda bisa mengoperasikan banyak hal dari satu perangkat saja seperti dengan smartphone yang telah terhubung ke internet. Contoh konektivitas ini misalnya Smart Home, dengan salah satu penerapan teknologi IoT ini kita dapat menyalakan lampu, memantau rumah, menghidupkan AC, atau sekadar mengunci pintu rumah dari mana saja asalkan tersambung dengan internet.

Efisiensi

Dengan meningkatnya konektivitas maka jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan suatu pekerjaan juga akan semakin sedikit. Contohnya seperti asisten suara Amazon's Alexa atau Apple's Homepod yang bisa memberi jawaban dari pertanyaan Anda tanpa perlu mengangkat telepon atau menghidupkan komputer terlebih dahulu.

Kemudahan

Ada banyak sekali perangkat IoT yang sudah dimiliki banyak orang untuk memudahkan pekerjaan mereka.

Smart city adalah konsep pengelolaan dan tata kota secara efisien. Indonesia, salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar, tentu banyak memiliki masalah pengelolaan kota yang perlu diatasi secara efisien.

Smart city berjalan layaknya rangkaian bisnis. Artinya di dalam kota cerdas tersebut terjadi kompetisi untuk memperoleh rekognisi penghuni, mendapatkan investor, turis, bahkan dana tambahan dari pemerintah pusat. Sebuah kota yang ingin terus mengikuti perkembangan zaman, maka kota tersebut harus mampu menjadi pintar, mampu mempelajari kondisi, dan yang terpenting semakin terhubung satu sama lain. IoT membantu mewujudkan smart city ini dalam skala besar.

Mewujudkan konsep Smart City harus didukung dengan pemanfaatan teknologi yang tepat. Berikut adalah salah satu contohnya :

Smart Traffic Light

Pemanfaatan teknologi juga diterapkan di jalan raya. Traffic light memiliki remote untuk bisa diubah menjadi mode suara. Sangat membantu orang buta untuk menyebrangi jalan. Ketika ada pemadam kebakaran atau kondisi darurat, sistem bisa mengetahui dan mematikan traffic light demi kelancaran perjalanan. Sistem akan kembali normal ketika kondisi darurat sudah lewat.

CCTV Online

Kamera pemantau yang terhubung dengan jaringan internet telah tersebar di seluruh wilayah DKI Jakarta. Kamera pemantau tersebut terhubung dengan portal Jakarta Smart City dan bisa diakses oleh setiap orang melalui website. Fasilitas CCTV online diharapkan dapat digunakan untuk memantau kondisi Ibukota secara real time dan meningkatkan keamanan warga.

Pelacak Lokasi Bus Transjakarta

Armada Transjakarta terkoneksi dengan GPS sehingga pergerakan bus dapat terpantau. Selain untuk memantau kondisi armada di lapangan, tracking bus Transjakarta juga berguna untuk mencatat jarak tempuh dan datanya digunakan sebagai informasi pembayaran tagihan operator. Warga bisa memantau pergerakan bus Transjakarta melalui portal Jakarta Smart City. Selain itu, TransJakarta juga bekerja sama dengan Google Maps dengan menghadirkan fitur transit yang menghadirkan informasi real time tentang lokasi bus Transjakarta. Dengan fitur ini, setiap orang bisa memantau pergerakan armada dan bisa melihat waktu tempuhnya.

SIMPULAN

Tanpa kita sadari, bahwa Internet of Things sudah berada disekitar kita, termasuk barang – barang yang kita gunakan sehari hari contohnya ponsel, alarm, hingga mobil yang “Smart” dalam kehidupan sehari – hari. Internet of Things membuat sesuatu permasalahan yang kompleks menjadi simple dengan proses pengotomatisasi dan juga monitoring secara Real Time yang membuat teknologi IoT ini hanya membutuhkan koneksi internet dengan perangkat ponsel dengan jaringan Wi-Fi. Secara tidak langsung konsep Internet of Things ini juga banyak menjadi suatu bisnis di Indonesia, mulai dari pertanian, peternakan, kesehatan, hingga infrastruktur menggunakan teknologi Internet of Things yang membuat pekerjaan lebih cepat dan efisien.

REFERENSI

- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26–31.
- Ahdan, S., Susanto, E. R., & Syambas, N. R. (2019). Proposed Design and Modeling of Smart Energy Dashboard System by Implementing IoT (Internet of Things) Based on Mobile Devices. *2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 194–199.
- 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.

- 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., Putra, Y. P., Fernando, Y., Kurniawan, D. E., Prasetyawan, P., & Ahmad, I. (2018). Designing an Android-based Space Travel Application Trough Virtual Reality for Teaching Media. *2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE)*, 1–5.
- 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>
- 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.
- Damayanti. (2021). Digitalisasi Sistem Peminjaman Buku Pada Smk Negeri 2 Kalianda Lampung Selatan. *Journal of Social ...*, 2(2), 128–138. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JSSTCS/article/view/1368>
- 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.
- Imani, M., & Ghassemian, H. (2019). Electrical Load Forecasting Using Customers Clustering and Smart Meters in Internet of Things. *9th International Symposium on Telecommunication: With Emphasis on Information and Communication Technology, IST 2018*, 113–117. <https://doi.org/10.1109/ISTEL.2018.8661071>
- 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 (Aavoider) 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. (2019a). 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>
- Kurniawan, D. E., Iqbal, M., Friadi, J., Borman, R. I., & Rinaldi, R. (2019b). Smart monitoring temperature and humidity of the room server using raspberry pi and whatsapp notifications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1), 12006.
- Nugroho, R. A., Gunawan, R. D., & Prasetyawan, P. (n.d.). *Sistem Keamanan Kap Mobil Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler*. 2(1), 1–9.
- Pratama, M. A., Sidhiq, A. F., Rahmanto, Y., & Surahman, A. (2021). Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 2(1), 80–92.
- Pratama Zanofa, A., & Fahrizal, M. (2021). Penerapan Bluetooth Untuk Gerbang Otomatis. *Portaldata.org*, 1(2), 1–10.
- 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, Novia 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.
- Putri, Novia Utamu, 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 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.
- 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, 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>

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)*.

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>

- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13–20.
- 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>
- 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.
- 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.