

Pertanian Cerdas Internet of Things aktif ZigBee: Tinjauan Sistematis

Mutiara Bulan Maharani
Teknik Komputer
*) mutiarabulan@gmail.com

Abstrak

Teknologi WSN kini semakin meningkat diakhir-akhirnya dan banyak diterapkan diberbagai bidang. Salah satu dari penerapan WSN seperti pada Agiculture yang berbasis Internet of things. WSN ini contoh seperti ZigBee, penerapan ZigBee pada Agiculture sangat membantu pada berbagai bidang Agiculture dimulai dari system control irigasi, pemantauan iklim pada Agiculture serta pengendalian system control rantai makan pada system Agiculture. Internet of things ini mendukung system Agiculture untuk memberikan komunikasi pada sensor-sensor yang ada di Aguculture ini. Sistem Agiculture ini diharapkan bisa meningkatkan produktivitas maupun prediksi masalah yang ada di system pertanian. Systematic riview ini memberikan gambaran bahwa teknologi Internet of things di Agiculture sangat berpotensi baik karena dapat meningkat para petani dalam operasional produksi pangan maupun ternak.

Kata Kunci: *ZigBee, Internet of Things, Smart Agriculture.*

PENDAHULUAN

Internet of things adalah sebuah platform dimana sebuah perangkat setiap hari menjadi cerdas, memproses setiap hari menjadi cerdas, dan komunikasi sehari- hari menjadi cerdas. Paradigma dari Internet Things (IoT), adalah dimana "benda" bisa menjadi jenis karya seni apa pun. Pendekatan IoT untuk konservasi seni akan melibatkan pemasangan node sensor kecil dan gateway untuk transfer data ke cloud (Rahmanto et al., 2020), (S Samsugi & Suwanto, 2018), (F. Kurniawan & Surahman, 2021). Sistem yang menggunakan teknologi Internet of things menggunakan sensor wireless untuk proses data yang didapat oleh sensor sehingga menjadi informasi. Konsep Internet of things dibagi menjadi 3 lapisan: lapisan persepsi(sensing), lapisan jaringan (transfer data) dan lapisan aplikasi (penyimpanan data) (Surahman et al., 2021), (Ratnasari et al., n.d.), (Hayatunnufus & Alita, 2020). ZigBee menggunakan Frekuensi 2.4 GHz. standar yang digunakan adalah IEEE 802.15.4, standar tersebut digunakan untuk komunikasi data pada konsimen end user maupun skala bisnis (S Samsugi et al., 2018), (Ahmad et al., 2022), (Selamet Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020),. *ZibBee* didesain dengan konsumsi daya yang sangat rendah dan bekerja untuk network pribadi. Perangkat *ZigBee* biasanya digunakan untuk mengendalikan sebuah alat lain Maupun sebagai sensor wireless. *ZigBee* memiliki fitur dimana mampu mengatur network sendiri, maupun mengatur pertukaran data pada network (Rahmanto et al., 2021), (Suaidah, 2021), (Puspaningrum et al., 2020). Kelebihan dari *ZigBee* antara lain adalah karena membutuhkan daya yang sanat kecil, sehingga bisa digunakan sebagai alat pengatur secara nirkable yang penginstalan hanya perlu sekali. Selain itu *ZigBee* memiliki topologi network "mesh" sehingga mampu membentuk network yang sangat luas dan data yang bisa diandalkan (S Samsugi & Burlian, 2019), (Anantama et al., 2020), (Pratama et al., 2021).

Smart agriculture adalah sebuah system pertanian modern yang menggunakan teknologi masa kini untuk menunjang produktivitas hasil pertanian yang maksimal, smart agiculture ini bertujuan untuk mengatur dan memprediksi hasil panen dan masalah yang dihadapi

oleh para petani (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021), (Yuliana et al., 2021),. Dengan menggunakan system Internet of things ini diharapkan bisa membantu para petani untuk menghasilkan panen yang diharapkan. Karena penerapan Internet of things ini sangat dibisa diandalkan karena sensor yang digunakan dapat diandalkan keakuratan datanya sehingga para petani dapat memonitoring maupun mengontrol suatu perangkat yang ada di *smart agriculture* dapat membantu dari segi produktivitas maupun hasil panen (Kristiawan et al., 2021), (Riski et al., 2021), (Hafidhin et al., 2020). Karena perangkat IoT dan analisis data IoT ("Big Data") dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses, memprediksi situasi dan memperbaiki banyak aktivitas, bahkan secara real-time, sektor pertanian ini sangat dipengaruhi oleh teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) dan dapat menguntungkan *Internet of things* (Selamet Samsugi et al., 2021), (Dita et al., 2021), (Selamet Samsugi, Yusuf, et al., 2020),.

KAJIAN PUSTAKA

IOT (Internet Of Things)

Internet of things merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet (Isnain et al., 2021), (S Samsugi, 2017), (S Samsugi & Silaban, 2018b). Untuk membuat suatu ekosistem IoT, kita tidak hanya memerlukan perangkat-perangkat yang pintar, melainkan juga berbagai unsur pendukung lain di dalamnya. IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah machine-to-machine atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau smart devices (Nurdiansyah et al., 2020), (Setiawan et al., 2021), (Rumalutur & Ohoiwutun, 2018). Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada. Berikut adalah berbagai unsur pembentuk *internet of things*, terkait kecerdasan buatan, sensor, dan konektivitas (Jayadi et al., 2021), (S Samsugi & Silaban, 2018a), (Selamet Samsugi et al., 2018),. *Internet of Things (IoT)* adalah konsep komputasi mengenai objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan bisa mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Sedangkan Internet of Things menurut RFID atau Radio Frequency Identification adalah sebuah istilah yang termasuk dalam metode komunikasi walaupun IoT juga bisa mencakup teknologi sensor lain seperti teknologi nirkabel atau kode *QR (Quick Response)* (Budioko, 2016), (Yulianti et al., 2021), (Ahdan et al., 2019).

Agricultural Monitoring And Control

Sensor dalam bentuk kabel maupun wireless sensor selama ini telah banyak digunakan dalam bidang pertanian. Sensing lingkungan baru-baru ini terhadap iklim sangatlah penting untuk mengambil keputusan yang benar dan lebih tepat untuk mengoptimalkan produktivitas dan kualitas mutu cultivars (Borman et al., 2018), (Imani & Ghassemian, 2019), (Pindrayana et al., 2018),. WSN tradisional baru-baru ini telah berevolusi ke IoT WSN, oleh karena itu mengadopsi lebih generic standar dalam hal komunikasi, memungkinkan akses remote ke internet dan menerapkan algoritma yang sangat cerdas untuk meta pengolahan data yang bertujuan meningkatkan pemantauan dan kontrol (D. E. Kurniawan et al., 2019), (Zanofa et al., 2020), (Wantoro et al., 2021)

Open-field agriculture

Mengoptimalkan system irigasi dengan menyediakan air sebagai kebutuha tanaman ini salah satu cara untuk melestarikan air. Sejak semua jumlah air makin sedikit atau irigasi hilang dalam tanah atau diatmosfer melalui penguapan. Sensor optic digunakan untuk tambahan informari mengenai tanaman efectance atau suhu remote sensing, serta, pemetaan situasi dari bidang Integrasi IoT dan sistem informasi geografis (GIS) telah diusulkan (Susanto, n.d.), (Yurnama & Azman, 2009), (S Samsugi et al., 2021)

Livestock applications

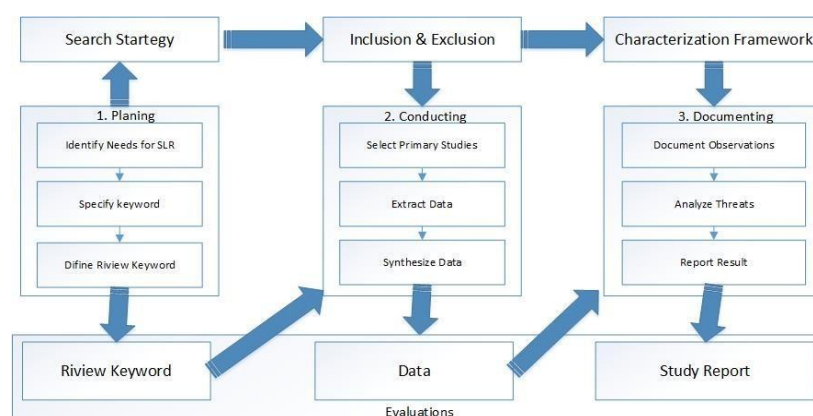
Lingkungan yang optimal yang menyerap kondisi iklim yang ekstrin diketahui memiliki efek kurang baik bagi binatang ternak produktivitasnya. Livestok IoT mencakup tidak hanya binatang dan hewan saka melainkan pemantauan iklim dan cara mengendalikanya, namun dalam beberapa kasus mencakup pemantauan dari bidang pemberi makan memberikan agar optimal dengan adanya Livestok IoT. Aspek lain dari penerapan Livestok IoT termasuk instrumentasi dan analisis Wireless sensor telah digunakan untuk pelakcakan ternak dan analisis perilakunya (Rikendry & Navigasi, 2007), (Widodo et al., 2020), (Selamet Samsugi & Wajiran, 2020),.

Food Supply Chain Tracking

Pertanian modern cenderung menjadi lebih baik dan lebih kearah industry. Oleh karena itu, mekanisken standarisasi disetiap langkah produksi, dari petani sampai ke konsumen harus diadopsi untuk menjamin keamanan pangan dan kualitas produk. Kebutuhan ini telah menyebabkan minat dalam system kelancaran rantai pasok makanan. Teknologi Internet of Things mencakup semua aspek banyak memberikan kontribusi besar terhadap pembangunan, dukungan dan pemeliharaan dari system tersebut. Dalam banyak kajian literature solusi banyak memfokuskan dari sisi rantai pasok makanan atau teknologinya (Amarudin et al., 2020) , (Kholidi dkk., 2015), (Subandi, 2016).

METODE

Penelitian saya menggunakan systematic review, metode systematic riview adalah metode formal dalam menilai dan menafsirkan semua yang berkaitan dengan pertanyaan yang spesifik. Systematik riview memiliki tiga tahapan : merencanakan review, melakukan review, dan melaporkan review.



Gambar 1. Tahapan Systematic review

Planning the review

Perencanaan dimulai dari bagaimana mengidentifikasi peninjauan ulang tinjauan sistematisnya dan menghasilkan kata kunci sebagai peninjauan berikut:

Langkah 1: Identifikasi kebutuhan SLR. Menemukan kata kunci yang tepat untuk mencari kata kunci yang sesuai dengan kebutuhan riset Anda.

Langkah 2: Tentukan kata kunci mana yang di cari ke dokumen yang didapat yang dicari

Langkah 3: Mengabungkan kata kunci yang satu dengan yang lain sehingga didapat jurnal yang lebih sedikit yang bertujuan untuk mendapatkan jurnal yang mewakili judul yang akan direview.

Conducting the Review

Melakukan tahap kedua mulai dari pemilihan jurnal dan hasilkan data yang diekstraksi dan informasi yang disintesis:

Langkah 1: Pilih Jurnal utama: dari beberapa jurnal yang diperoleh dari kedua database, kemudian saring jurnal yang berkaitan dengan SLR akan di review.

Langkah 2: Ambillah judul yang akan dibahas di SLR setelah mendapatkan 6 jurnal kemudian, ambil abstrak dan kesimpulan dari masing-masing jurnal.

Langkah 3: Setelah di ekstrak di jurnal 6 data kemudian dibuat review sistematis dengan cara menjelaskan apa yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

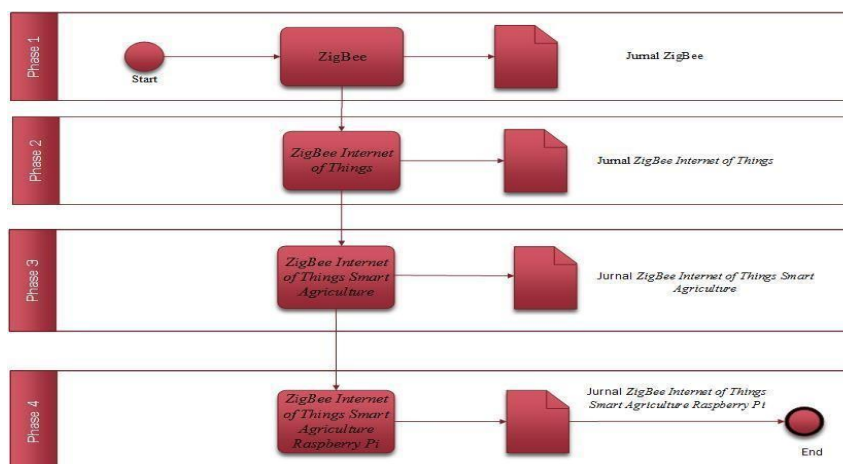
Report the Review

Pada kesimpulan laporan tersebut dibahas tinjauan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya apa yang membedakan dengan jurnal yang kita tulis peneliti sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Initiation and Identification of Review

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan penelitian di bidang "ZigBee, yang berkaitan dengan *Internet of Things*. Masalah penelitian telah menyebabkan penulis melakukan tinjauan sistematis dengan terlebih dahulu memilih dan menentukan daftar jurnal yang mungkin terkait dengan pencarian sumber jurnal yang dipilih seperti gambar 7 dibawah ini menjelaskan bagaimana mencari sebuah jurnal yang berkaitan dengan penelitian.



Gambar 7. Proses Pencarian Keyword pada Database

Data Sources for Selection

Database yang digunakan untuk pencarian jurnal terkait penulis menggunakan 2 sumber, yaitu "Science Direct" located at www.sciencedirect.com, kemudian "IEEE Xplore" kedua ditemukan di www.ieeexplore.ieee.org. Pencarian dilakukan pada tanggal 13 Desember 2017 dengan menggunakan kata kunci "ZigBee", "ZigBee Internet of Things", "ZigBee Internet of Things Smart Agriculture", "ZigBee Internet of Things Smart Agriculture Raspberry Pi" semua kata kunci menggunakan kata kecil tanpa menggunakan tanda petik dan setiap kata dipisahkan oleh spasi. Pencarian dilakukan melalui 4 tahapan dengan kata kunci, seperti ditunjukkan gambar 2. Kata kunci pertama "ZigBee" lalu ditambah dengan kata kunci kedua "ZigBee Internet of Things" dan yang ketiga ditambah dengan kata kunci "ZigBee Internet of Things Smart Agriculture", dan yang empat ditambah dengan kata kunci "ZigBee Internet of Things Smart Agriculture Raspberry Pi". Pada tahapan pencarian penulis tidak menggunakan filter tertentu. Ini bertujuan untuk mendapat paper yang berhubungan kata kunci yang ditulis. Kemudian pada tahap selanjutnya penulis menggunakan filter "journal / publish" untuk mempersempit pencarian agar journal yang dipilih sesuai dengan kata kunci yang diberikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pencarian string yang saya dapat penerapan agriculture pada bidang internet of things masih banyak peluang untuk diimplementasikan, karena lihat dari kedua database yang saya himpun masih terlalu sedikit orang. Dari penelitian sebelumnya didapatkan bahwa penerapan Internet of things pada Agriculture bisa diterapkan disegala bidang baik pertanian maupun peternakan, dengan adanya Internet of things pada agriculture dapat memberikan pengambil keputusan dalam meningkat produktivitas pertanian, karena internet of things ini memberikan informasi yang didapat dari sensor-sensor yang dipasang pada tanaman maupun binatang.

REFERENSI

- 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.
- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 46. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1521>
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Hayatunnufus, H., & Alita, D. (2020). SISTEM CERDAS PEMBERI PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam, 1*(1), 11–16.
- 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 (Avoider) Pioneer P3-DX. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 20*(1), 47. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p05>
- Kholidi dkk. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis Programmable Logic Controller pada Kandang Tertutup. *Rekayasa Dan Teknologi Elektro Rancang, 86–95*.
- 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>
- 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.
- Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Bakri, M., & Ahmad, I. (2020). Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 1*(2), 7–12.
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 2*(2).
- 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.
- 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.
- Ratnasari, T. D., Samsugi, S., Kom, S., & Eng, M. (n.d.). *SETUP MIKROTIK SEBAGAI GATEWAY SERVER PADA SMK PELITA GEDONGTATAAN*.
- Rikendry, & Navigasi, S. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pemadam 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.
- 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. (2017). Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266. *ReTII*.
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, S., Neneng, N., & Suprpto, G. N. F. (2021). Otomatisasi Pakan Kucing Berbasis Mikrokontroler Intel Galileo Dengan Interface Android. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 143–152.
- Samsugi, S., & Silaban, D. E. (2018a). PROTOTIPE CONTROLLING BOX PEMBERSIH WORTEL BERBASIS MIKROKONTROLER. *ReTII*.
- Samsugi, S., & Silaban, D. E. (2018b). Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*, 13, 1–7.
- Samsugi, S., & Suwanto, A. (2018). Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame. *Conf. Inf. Technol*, 295–299.
- Samsugi, Selamet, 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, Selamet, Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem*

- Tertanam*, 1(1), 17–22.
- 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.
- 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>
- Subandi. (2016). *PEMBASMI HAMA SERANGGA MENGGUNAKAN CAHAYA LAMPU BERTENAGA SOLAR CELL*. 9(1), 86–92.
- 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, E. R. (n.d.). *Sistem Penunjang Keputusan Cerdas Spasial Pengendalian Avian Influenza H5n1 Pada Unggas Peternakan Rakyat Non Komersial: Studi Kasus Provinsi Lampung*. Bogor Agricultural University (IPB).
- Wantoro, A., Samsugi, S., & Suharyanto, M. J. (2021). Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung). *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 15(1), 116–130.
- 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.
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusri, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>
- 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.
- Yurnama, T. F., & Azman, N. (2009). Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. *Snati*, 2009(Snati), E2–E5.
- 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.