

Implementasi Internet of Things Pada Ruang Pengering Berbasis Web

Abhirama Yusuf¹⁾, Lili Andraini²⁾
Teknik Komputer^{1,2)}
Abhi@gmail.com

Abstrak

Sistem monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering merupakan salah satu teknologi yang sedang dikembangkan dan sangat diperlukan untuk kepentingan pertanian di Indonesia. Hasil penelitian menurut Teknologi Penanganan Pascapanen Bawang Merah di Indonesia bahwa untuk menghasilkan kualitas umbi yang baik maka suhu yang direkomendasikan sekitar 26 - 29°C dengan nilai kelembaban berkisar 70 - 80% (Dalam ruangan pengering hybrid). Untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering sangatlah tidak efektif jika dilakukan secara manual terlebih jika berada dari jarak jauh, maka dari itu dibuatlah sebuah sistem yang bisa digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering berbasis website menggunakan fasilitas Internet of Things dimana sistem ini memonitoring keadaan suhu dan kelembaban pada ruangan pengering dalam waktu nyata. Data suhu dan kelembaban pada ruangan pengering ini disimpan pada database. Sistem ini dibuat menggunakan raspberry pi 3 model B+ sebagai mikroprosesor, sensor suhu dan kelembaban untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan pengering, serta webcam Logitech c270 untuk memonitor keadaan ruangan pengering yang bertindak sebagai CCTV untuk menjaga keamanan pada lokasi ruangan pengering.

Kata kunci: Database website; Internet of Things; Raspberry Pi; Sensor Suhu dan Kelembaban; Sistem Monitoring

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sudah sangat pesat tidak dapat dipungkiri lagi pada masa kini (Bangun et al., 2018; Isnain et al., 2021; Samsugi et al., 2023; Samsugi, Neneng, et al., 2018; Samsugi & Wajiran, 2020). Terlebih khusus perkembangan teknologi dalam bidang pertanian yang selalu dikembangkan secara terus menerus (Ahdan et al., 2019; A. Putra et al., 2019; Sintaro et al., 2021; Wajiran et al., 2020). Jika pada zaman dahulu masih menggunakan jasa manusia secara manual untuk mengelola atau memonitoring pertanian, maka pada saat ini sudah dikembangkan agar bisa mengontrol dan memonitoring lahan pertanian secara otomatis dengan bantuan teknologi (Agung et al., 2020; Hariadi et al., 2022; Electrical Load Forecasting Using Customers Clustering and Smart Meters in Internet of Things, 2019; Persada Sembiring et al., 2022; Samsugi, Nurkholis, et al., 2021).

Indonesia khususnya di Sulawesi Utara merupakan daerah pertanian bawang merah yang menjadi salah satu prioritas pembangunan pertanian saat ini (Ahdan & Susanto, 2021; Astuti et al., 2022; Borman et al., 2018; A. R. Putra, 2018; Samsugi, 2017). Peningkatan produksi bawang

merah tentunya harus diikuti dengan penanganan pascapanen yang baik untuk menekan kehilangan susut hasil serta meningkatkan kualitasnya dari bawang merah itu sendiri (Andraini, 2022; Andraini & Bella, 2022). Salah satu titik kritis penanganan pascapanen adalah proses pengeringan bawang hasil panen yang pada umumnya petani menjemur bawang hasil panennya dikebun, digantung disamping rumah, atau bisa juga ditebar di jalanan untuk mendapatkan panas sinar matahari sehingga di butuhkan waktu pengeringan yang cukup lama yaitu berkisar 14-21 hari belum lagi bila cuaca buruk atau musim hujan maka proses pengeringan akan terganggu dan bisa menyebabkan bawang merah menjadi busuk dan bertunas (Andraini et al., n.d.; Andraini & Ismail, 2022; Sintaro et al., 2022).

Usaha pengendalian monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering bawang merah membutuhkan suatu perangkat tambahan (*Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*, 2021) (Arrahman, 2021; Gunawan et al., 2020; Ramdan & Utami, 2020). Apalagi wilayah atau lokasi pertaniannya berada pada jarak yang jauh (Ahmad et al., 2018; Fachri et al., 2015; Hafidhin et al., 2020; Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020; Zanofa et al., 2020). Perangkat tambahan untuk bisa memonitoring tanamannya yaitu jaringan internet (Arrahman, 2022; Rahmanto et al., 2020; Silvia et al., 2016; Utami & Rahmanto, 2021; Yulianti et al., 2021). Dengan adanya perangkat untuk monitoring tanaman pada ruangan pengering ini diharapkan akan memaksimalkan pengontrolan lain baik pengontrolan suhu, kelembaban, ataupun cahaya baik secara langsung maupun dari jarak jauh menggunakan fasilitas IoT (Bakri & Darwis, 2021; Nurdiansyah et al., 2020; Rahmanto et al., 2021; Samsugi, Yusuf, et al., 2020). Dimana fasilitas ini bisa digunakan dimana saja dan kapan saja tanpa harus memikirkan jarak dan waktu yang akan digunakan untuk mengontrol atau memonitor keadaan suhu serta kelembaban pada ruangan pengering (Dita et al., 2021; Genaldo et al., 2020; Nugrahanto et al., 2021; Samsugi & Burlian, 2019; Valentin et al., 2020; Widodo et al., 2020).

A. Sistem Monitoring

Suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu biasanya disebut sistem (Anantama et al., 2020; Kurniawan & Surahman, 2021; Pindrayana et al., 2018; Riski et al., 2021; Samsugi, Ardiansyah, et al., 2018; Selamat et al., 2022). Website dapat diakses menggunakan browser di smartphone, akan tetapi data yang ditampilkan tidak selengkap di dekstop (Rumalutur & Ohoiwutun, 2018; Utama & Putri, 2018). Sehingga untuk memenuhi kebutuhan diatas, dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan smartphone serta dapat menampilkan data yang lengkap sehingga mempermudah petugas dalam hal monitoring data iklim (Jupriyadi et al., 2020; Prasetyawan et al., 2021; Sari, 2016; Setiawan, 2021; Sucipto & Bandung, 2016). Perancangan aplikasi monitoring klimatologi ini memiliki dua tahapan, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak (Amarudin & Atri, 2018).

B. Ruang Pengeri

Untuk menghasilkan proses pengeringan yang berjalan terus tanpa terkendala cuaca dan tidak memerlukan tempat yang terlalu luas maka balai besar pascapanen menggunakan suatu teknologi sistem pengeringan-penyimpanan (Instore Drying), dimana sistem ini kondisi suhu dan kelembaban ruangan dapat diatur sesuai dengan kondisi optimum untuk proses pengeringan - penyimpanan bawang(Nugroho et al., n.d.; Putri et al., 2020; Samsugi, Neneng, et al., 2021; Samsugi & Silaban, 2018). Ukuran bangunan penyimpanan 2 m 40 cm panjang x 1 m 52 cm lebar x 2 m tinggi. Atap bangunan terdiri dari fibre glass transparan yang dilengkapi dengan aerasi udara (ballwindow), dinding bangunan dari fibre glass, rak pengering penyimpanan berupa rak gantung yang dibuat dari bambu. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pengeringan bawang merah dengan Instore Drying dapat dilakukan dalam waktu 3 hari(Gumantan & Mahfud, 2020; Puspaningrum et al., 2020; *A Sensor-Based Garbage Gas Detection System*, 2021; Suaidah, 2021). Hal ini berarti pengeringan bawang merah dengan Instore Drying lebih cepat jika dibandingkan pengeringan cara petani (penjemuran) yang bisa mencapai 9 hari. Selain itu pengeringan dengan Instore Drying juga tidak menyebabkan kerusakan yang berarti yaitu hanya berkisar antara 0,24%- 0,72% jauh lebih bila dibandingkan dengan penjemuran, dimana kerusakannya bisa mencapai 1,68%. Salah satu proses penting dalam proses pascapanen bawang merah adalah pengeringan. Pengeringan merupakan cara pengawetan tanaman dengan biaya rendah. Tujuan pengeringan adalah menghilangkan air, mencegah fermentasi atau pertumbuhan jamur dan memperlambat perubahan kimia pada Tanaman.

C. Internet Of Things

Untuk mentransfer sebuah data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi yang berhubungan dengan manusia atau manusia ke komputer maka konsep tersebut dinamakan Internet of Thing (IoT). IoT telah dikembangkan dari konvergensi teknologi nirkabel, micro-electromechanical sistem (MEMS) hingga Internet.



Gambar 1. Raspberry Pi 3 Model B+

Internet of Things atau yang sering kita sebut IoT adalah sebuah konsep yang memiliki tujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Melalui internet kita bisa melakukan berbagi data, remote control, dan berbagai hal. Sebenarnya konsep dari apa itu IoT sendiri sangat mudah dipahami oleh setiap orang.

Solusi IoT diterapkan untuk dapat diperluas ke dalam aplikasi rumah pintar, termasuk penerapan kontrol meteran cerdas. IoT menyediakan kemampuan untuk mengukur dan menyimpan data dari sensor, berkomunikasi dengan perangkat lainnya, membuat keputusan, dan memisahkan. Penerapan konsep IoT dalam metering cerdas memiliki potensi untuk mengubah bangunan menjadi lingkungan yang sadar energi.

D. Website

Web dapat diartikan sebagai suatu kumpulan halaman yang dapat menampilkan berbagai macam informasi teks, data, gambar yang diam maupun bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya, baik itu yang bersifat statis maupun dinamis, yang dimana membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berhubungan dimana masing-masing dihubungkan menggunakan jaringan halaman atau hyperlink (Athallah & Kraugusteliana, 2022; Ilir, 2020). Tujuan dari penggunaan web service adalah client yang menggunakan berbagai macam platform baik itu desktop, website, mobile apps dapat mengakses layanan yang berada di web service (Kardiansyah, 2021). Selain itu penggunaan data seminimal mungkin dengan kecepatan akses yang singkat merupakan tujuan lain dari penggunaan web service. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dudhe dan Sherekar, metode RESTful memiliki keunggulan pada requested data yang lebih kecil dibandingkan metode SOAP. Untuk menyediakan keberadaan sebuah website, maka harus tersedia unsur-unsur penunjangnya, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Sensor DHT-22



Gambar 3. Kamera webcam

E. Perangkat Keras

Adapun pada sistem monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering ini menggunakan perangkat keras berupa Raspberry Pi 3 Model B+ yang merupakan produk terbaru dalam rentang Raspberry Pi 3 Model B yang dikeluarkan oleh Raspberry Foundation. Raspberry Pi B+ menggunakan sistem operasi berbasis kernel Linux Raspbian merupakan sistem operasi berbasis Debian yang dapat bebas dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi B+. Bentuk fisik dari Raspberry Pi 3 model B+ dapat dilihat pada Gambar 1. Kemudian perangkat keras kedua menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT22 atau bisa disebut sebagai RHT03. Sensor ini merupakan sensor dengan rendah biaya dan telah dikalibrasi sehingga tidak lagi memerlukan komponen tambahan untuk mengukur kelembaban dan suhu yang relatif dengan tepat. Bentuk fisik dari sensor suhu dan kelembaban DHT22 yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan perangkat keras terakhir menggunakan sensor kamera Webcam Logitech c270 yang memiliki USB cable. Webcam ini memiliki resolusi 720p dan framerate 30.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini yaitu dilakukan meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi perancangan desain dan perancangan rangkaian penyambungan komponen pendukung sistem. Sedangkan perancangan perangkat lunak meliputi perancangan alur kerja sistem monitoring serta pembuatan program berupa pembacaan sensor DHT22, pembacaan sensor kamera pada raspberry pi, program untuk database menggunakan MySQL database, dan desain website menggunakan HTML dan Java Script.

2.1. Perancangan Rangkaian

Berdasarkan Gambar 4 sistem monitoring mempunyai beberapa komponen penyusun yaitu :

- 1) Sensor DHT22. Berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban pada bagian dalam dan luar ruangan pengering.
- 2) Sensor Webcam Logitech c270. Berfungsi untuk memonitoring keadaan di dalam ruangan pengering.
- 3) Raspberry Pi 3 model B+. Berfungsi sebagai server dan prosessor dalam sistem monitoring.

Perancangan rangkaian pada sistem ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian masukan, proses dan keluaran. Pada bagian masukan rangkaian terdapat dua komponen berupa sensor

suhu dan kelembaban DHT22 dan sensor kamera (webcam Logitech c270). Sensor kamera (webcam logitech c270). Pada bagian proses digunakan Raspberry Pi 3 Model B+ yang juga berfungsi sebagai server, dimana pada bagian ini data sensor suhu dan kelembaban serta sensor kamera dibaca dan kemudian dikirimkan ke web server.

Pada bagian keluaran sistem ditampilkan melalui website dalam bentuk grafik tampilan suhu dan kelembaban ruangan pengering serta video keadaan ruangan. Data tampilan suhu dan kelembaban pada ruangan pengering diperoleh dari data yang disimpan pada database, sedangkan untuk data video keadaan ruangan pengering ditampilkan langsung dari pembacaan sensor kamera melalui Raspberry Pi. Untuk supply tegangan menggunakan adapter raspberry pi 3 5V 2A.

2.2. Perancangan diagram alir sistem monitoring ruangan pengering

Perancangan perangkat lunak sistem monitoring keadaan ruangan pengering terlebih dahulu dibuat diagram alir (flowchart) untuk menjabarkan alur kerja sistem monitoring. Gambar 5, menunjukkan diagram alir untuk monitoring keadaan ruangan pengering, dimana prosesnya diawali dengan pengambilan video keadaan ruangan dengan menggunakan sensor kamera (webcam logitech c270). Selanjutnya video hasil tangkapan dari sensor kamera diolah pada Raspberry Pi 3 model B+ dengan menggunakan motion service.

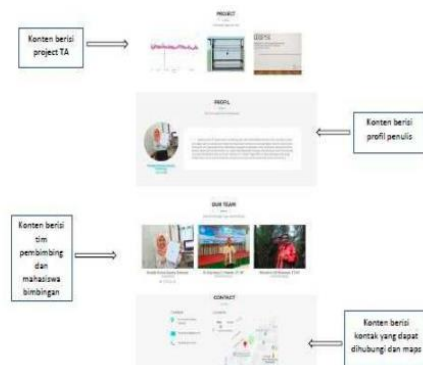
Untuk diagram alir monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering ditunjukkan pada Gambar 7. Diawali dengan sensor DHT22 membaca suhu dan kelembaban menggunakan Raspberry Pi 3 model B+. Data sensor suhu dan kelembaban selanjutnya dibaca menggunakan node.js dan kemudian hasil baca data suhu dan kelembaban pada ruangan pengering dikirimkan dan disimpan pada database MySQL secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil design

3.1. Hasil design website

Website didesain menggunakan bootstrap dengan bahasa pemrograman HTML. Menu project berisi project tugas akhir (TA) yaitu grafik sistem monitoring suhu dan kelembaban



pada ruangan pengering, sistem monitoring keadaan ruangan pengering melalui video streaming serta bahan presentasi berbentuk slide image. Kemudian yang ada pada menu profil yaitu berisi profil penulis serta sedikit cerita singkat tentang Internet of Things (IoT).

Gambar 3. Tampilan halaman utama websit

3.2. Hasil Pengujian

Diawali dari pembuatan program untuk pembacaan sensor suhu dan kelembaban DHT22 di Raspberry Pi 3. Kemudian pembuatan database melalui PhpMyAdmin, data yang sudah diterima dan dibaca oleh Raspberry Pi akan dikirimkan dan disimpan dalam MySQL database yang sudah dibuat dan akan di update selama 30 detik.

Data yang tersimpan dalam database secara otomatis akan dikirimkan ke web server untuk ditampilkan pada website dalam bentuk grafik. Sedangkan untuk hasil monitoring keadaan ruangan pengering diawali dengan pembacaan kamera melalui motion service pada terminal Raspberry Pi kemudian hasil baca tersebut akan distreaming langsung melalui web server menggunakan localhost.

4. SIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: Raspberry Pi 3 Model B+ (sebagai server) dapat membaca data suhu dan kelembaban yang telah ditampilkan di website dalam bentuk grafik, serta keadaan ruangan pengering ditampilkan dalam bentuk video secara localhost. Keadaan suhu dan kelembaban di dalam ruangan pengering ditunjukkan melalui grafik berwarna biru sedangkan keadaan suhu dan kelembaban di luar ruangan pengering ditunjukkan dengan grafik berwarna merah. Grafik ini untuk bisa membedakan sistem monitoring suhu dan kelembaban di dalam dan di luar ruangan pengering. Resolusi dan fps yang tepat pada sistem monitoring keadaan ruangan pengering adalah resolusi=640p (height=480, width=640), nilai framerate=100 dan nilai stream_maxrate=100 mengikuti standard motion pi pada raspberry pi 3. Dengan standard motion ini sudah memenuhi kebutuhan monitoring untuk keadaan ruangan pengering.

REFERENSI

- Agung, P., Iftikhor, A. Z., Damayanti, D., Bakri, M., & Alfarizi, M. (2020). Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 8–14.
- 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 Device. *2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 194–199.

- Ahmad, I., Surahman, A., Pasaribu, F. O., & Febriansyah, A. (2018). Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- 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.
- 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.
- Andraini, L. (2022). *Pengeimplementasian DevOps Pada Sistem Tertanam dengan ESP8266 Menggunakan Mekanisme Over The Air*. 2(4), 1–10.
- Andraini, L., & Bella, C. (2022). Pengelolaan Surat Menyurat Dengan Sistem Informasi (Studi Kasus : Kelurahan Gunung Terang). *Jurnal Portal Data*, 2(1), 1–11. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/71>
- Andraini, L., Indonesia, U. T., Lampung, B., Indonesia, U. T., Lampung, B., Surahman, A., Indonesia, U. T., & Lampung, B. (n.d.). *Design And Implementation Of 02244 TDS Meter Gravity Sensor And 4502C pH Sensor On Hydroponic*.
- Andraini, L., & Ismail, I. (2022). *KARYA MESUJI*. 3(1), 123–131.
- Arrahman, R. (2021). Automatic Gate Based on Arduino Microcontroller Uno R3. *Jurnal Robotik*, 1(1), 61–66.
- Arrahman, R. (2022). Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data*, 2(2), 1–14. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/78>
- Astuti, M., Suwarni, E., Fernando, Y., Samsugi, S., Cinthya, B., & Gema, D. (2022). Pelatihan Membangun Karakter Entrepreneur Melalui Internet Of Things bagi Siswa SMK Al-Hikmah, Kalirejo, Lampung Selatan. *Comment: Community Empowerment*, 2(1), 32–41.
- Athallah, M. A., & Kraugusteliana, K. (2022). Analisis Kualitas Website Telkomsel Menggunakan Metode Webqual 4.0 dan Importance Performance Analysis. *CogITO Smart Journal*, 8(1), 171–182. <https://doi.org/10.31154/cogito.v8i1.374.171-182>
- Bakri, M., & Darwis, D. (2021). *PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO DENGAN LCD DAN OUTPUT*. 2, 1–14.
- 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. (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>
- Genaldo, R., Septyawan, T., Surahman, A., & Prasetyawan, P. (2020). Sistem Keamanan Pada Ruang Pribadi Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan SMS Gateway. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 13–19.
- Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. In *Jendela Olahraga* (Vol. 5, Issue 2). Universitas PGRI Semarang.
- 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.
- Hariadi, E., Anistyasari, Y., Zuhrie, M. S., & Putra, R. E. (2022). Mesin Oven Pengering Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT). *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 2(1), 18–23. <https://doi.org/10.26740/inajet.v2n1.p18-23>
- Iilir, I. &. (2020). *Pelatihan Pengelolaan Website Pemerintah Desa*. 1(2), 69–78.

- 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 (2019). <https://doi.org/10.1109/ISTEL.2018.8661071>
- Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis, (2021).
- Isnain, A. R., Sintaro, S., & Ariany, F. (2021). *Penerapan Auto Pump Hand Sanitizer Berbasis Iot*. 2(2), 63–71.
- Jupriyadi, J., Putra, D. P., & Ahdan, S. (2020). Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan PPTP dan ZRTP. *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, 9(2).
- Kardiansyah, M. Y. (2021). Pelatihan Guru dalam Penggunaan Website Grammar Sebagai Media Pembelajaran selama Pandemi. *English Language and Literature International Conference (ELLiC) Proceedings*, 3, 419–426.
- 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.
- Nugrahanto, I., Sungkono, S., & Khairuddin, M. (2021). *SOLAR CELL OTOMATIS DENGAN PENGATURAN DUAL AXIS TRACKING SYSTEM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*. 10(1), 11–16.
- Nugroho, R. A., Gunawan, R. D., & Prasetyawan, P. (n.d.). *Sistem Keamanan Kap Mobil Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler*. 2(1), 1–9.
- 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.
- Persada Sembiring, J., Jayadi, A., Putri, N. U., Sari, T. D. R., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., Nugroho, F. A., & Ardiantoro, N. F. (2022). PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2021>
- 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).
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v5i1.239>
- 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.
- Putra, A., Indra, A., & Afriyastuti, H. (2019). *PROTOTYPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE PID DENGAN SISTEM MONITORING IoT*. Universitas Bengkulu.
- Putra, A. R. (2018). *APLIKASI MONITORING KEBOCORAN GAS BERBASIS ANDROID DAN INTERNET OF THINGS DENGAN FIREBASE REALTIME SYSTEM*. Perpustakaan Teknokrat.
- 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>

- 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. *ReTHI*.
- 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., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., Ismail, I., Tohir, A., & Rojat, M. R. (2023). *Workshop Pembuatan Kode Program Mobil RC Berbasis IoT*. 1(3), 162–167.
- 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., 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., 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., & Silaban, D. E. (2018). PROTOTIPE CONTROLLING BOX PEMBERSIH WORTEL BERBASIS MIKROKONTROLER. *ReTHI*.
- 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. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.188>
- A Sensor-based Garbage Gas Detection System*, 1347 (2021) (testimony of Junaidy B. Sanger, Lanny Sitanayah, & Imam Ahmad). <https://doi.org/10.1109/CCWC51732.2021.9376147>
- Sari, F. M. (2016). Internet-based materials in enhancing college students' writing skill viewed from their creativity. *Teknosastik*, 14(1), 41–45.
- Selamet, S., Rahmat Dedi, G., Adhie, T., & Agung Tri, P. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231. *Jtst*, 3(2), 44–51.
- Setiawan, D. (2021). *RANCANG BANGUN PENGENDALI PINTU DAN GERBANG MENGUNKAN ANDROID BERBASIS INTERNET OF THING*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Sintaro, S., Surahman, A., Andraini, L., & Ismail, I. (2022). Implementasi Motor Driver Vnh2Sp30 Pada Mobil Remote Control Dengan Kendali Telepon Genggam Pintar. *Jtst*, 3(1), 9–16.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Pranata, C. A. (2021). Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 28–35.
- Suaidah, S. (2021). Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 02(02). <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1341>
- Sucipto, A., & Bandung, Y. (2016). Stereotypes based resource allocation for multimedia internet service in limited capacity network. *2016 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD)*, 272–277.

- 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 Kumbung 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.
- Yulianti, T., Samsugi, S. S., Nugroho, A., Anggono, H., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 02(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.