

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN HORTIKULTURA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Dwi Santoso
Teknik Komputer
*) dwisantoso@gmail.com

Abstrak

Laporan tugas akhir ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis dengan menggunakan sensor Soil moisture berbasis *Arduino* yang untuk membaca kelembapan. Dan membahas mengenai *Sensor Soil moisture* yang digunakan untuk mendeteksi kelembapan yang akan menjadi output dan input bagi *Mikrokontroler Arduino*. Untuk mengontrol *Mikrokontroler Arduino* digunakan bahasa Pemrograman C dan *arduino* dengan menggunakan *software Arduino*. Cara kerja alat ini adalah dengan menancapkan sensor soil moisture maka sensor akan membaca kelembapan yang sudah diatur >450 maka pompa hidup, jika penyiraman sudah mencapai <450 maka pompa akan mati. *Sensor soil moisture* mengirim sinyal kelembapan yang sudah diatur dan diolah oleh *Mikrokontroler Arduino* lalu dikeluarkan melalui relay sebagai penghubung arus jalur pompa. Dengan adanya alat ini membantu petani untuk menyiram tanaman selain membantu menyiram tanaman petani juga dapat memberikan lebih banyak waktu bagi petani untuk mengolah lahan yang lain dan membersihkan gulma, petani tentunya akan memperoleh hasil panen yang lebih banyak dan lebih berkualitas.

Kata Kunci: Hortikultura, Arduino, Mikrokontroler, Soil moisture

PENDAHULUAN

Penyiraman merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh petani guna untuk menjaga Kesuburan tanah pada tanaman (Samsugi et al., 2020). Selain itu, Menyiraman tanaman dengan kelebihan atau kekurangan air dapat pula mengurangi daya tahan maupun menyebabkan kematian pada tanaman (Wajiran et al., 2020). Sehingga berpotensi kerugian pada petani tanaman sawi dan tanaman lainnya (Borman, Putra, et al., 2018). Dalam hal ini, yang perlu diperhatikan oleh petani metode penyiramnya (Silvia et al., 2016). Petani juga harus mengetahui tanah yang mempunyai keterbatasan dalam menyerap air sekaligus (Pratama Zanofa & Fahrizal, 2021). Maka dari itu, petani harus menyiram tanaman dengan memperhatikan kelembapan tanah (Wijayanto et al., 2021).

Petani setiap pagi dan sore selalu menyiram tanaman menggunakan Gembor sebagai alat penyiramannya dan itu membuat petani menghabiskan waktu hanya untuk menyiram tanaman dari tanaman satu ke tanaman lainnya (Jayadi et al., 2021). Itu pun masih belum dikatakan optimal karena hanya mengira-ngira (Putri et al., 2020). Andai saja ada sebuah alat yang dapat membantu mereka untuk melakukan beberapa pekerjaan tersebut (Ramdan & Utami, 2020). Selain dapat memberikan lebih banyak waktu bagi petani untuk mengolah lahan yang lain dan membersihkan gulma, petani tentunya akan memperoleh hasil panen yang lebih banyak dan lebih berkualitas (Samsugi & Wajiran, 2020).

Solusi nyata permasalahan petani diatas dengan teknologi alat penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontrollernya alat ini dibuat dengan fungsi untuk menyiramkan tanaman sawi dan tanaman yang lainya secara otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan Arduino uno sebagai mikrokontrollernya (Iqbal et al., 2018). Berdasarkan Kekeringan dan kelembapan tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman sawi, alat ini juga dilengkapi dengan LCD (Liquid Cristal Display), yang dapat menampilkan kondisi tanah tersebut (Sulastio et al., 2021). Apakah kondisi tanah tersebut lembap atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembapan tanah dalam bentuk nilai pada LCD (Titin Yulianti, Selamat Samsugi, Prio Agung Nugroho, 2015). Alat ini juga dilengkapi dengan pompa air guna penyiraman pada tanaman sawi, alat ini sangat bermanfaat bagi petani saat ini, karena dengan adanya alat ini petani tidak perlu lagi menyiram tanaman sawi secara manual setiap harinya (Utama & Putri, 2018). Untuk itu, alat ini bisa diaplikasikan pada petani yang suka menanam sawi didalam ruangan atau menanam sawi dikebun kecil seperti dibelakang rumah dan ditempat lainnya (Neneng et al., 2021).

KAJIAN PUSTAKA

Otomasi

Otomasi adalah proses yang secara otomatis mengontrol operasi dan perlengkapan sistem dengan perlengkapan mekanik atau elektronika yang dapat mengganti manusia dalam mengamati dan mengambil keputusan (Munandar & Amarudin, 2017). Perkataan automasi muncul tahun 1936 oleh D.S Harder dan automasi berkembang sejak tahun 1952 (Rossi & Rahni, 2016). Jadi, Automasi adalah Sebuah teknologi yang menggunakan mesin, elektronik dan sistem komputer untuk mengoperasikan dan mengendalikan proses produksi (Anantama et al., 2020). Teknik otomasi adalah penggunaan mesin, sistem kontrol, dan teknologi informasi untuk optimisasi produksi dan pengiriman barang dan jasa (Borman, Syahputra, et al., 2018).

Kelembapan

Kelembapan tanah adalah pertukaran air dan energi antara tanah dan udara (Riskiono et al., n.d.). Dengan kata lain, tanah yang kering, tidak akan sama sekali mengeluarkan kelembapan ke Udara (Phelia, Pramita, Susanto, Widodo, Aditomo, et al., 2021). Separuh dari energi matahari yang diserap oleh bumi digunakan untuk menguapkan air dalam tanah (Rikendry & Navigasi, 2007). Perubahan iklim diperkirakan akan mempercepat siklus penguapan ini (Kristiawan et al., 2021). Menurunnya tren penguapan global yang terjadi akhir-akhir ini disebabkan oleh menurunnya kelembapan dalam tanah ini (Setiawan et al., 2021).

Hortikultura

Hortikultura berasal dari bahasa latin, yaitu *hortus* (kebun) dan *colere* (menumbuhkan) (Adhinata et al., 2021). Secara *harfiah*, hortikultura berarti ilmu yang mempelajari pembudidayaan kebun (Puspaningrum et al., 2020). Hortikultura merupakan cabang pertanian yang berurusan dengan budidaya *intensif* tanaman yang di ajukan untuk bahan pangan manusia obat-obatan dan pemenuhan kepuasan (Riski et al., 2021). Dalam membahas masalah hortikultura perlu di perhatikan pula mengenai sifat khas dari hasil hortikultura, yaitu : Tidak dapat disimpan lama, perlu tempat lapang (*voluminous*), mudah rusak (*perishable*) dalam pengangkutan, melimpah/meruah pada suatu musim dan langka pada musim yang lain dan, *fluktuasi* harganya tajam (Novia Utami Putri et al., n.d.).

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer* (Dita et al., 2021). Mikrokontroler merupakan sistem computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Amarudin et al., 2014). Arduino UNO adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 (Suwarni et al., 2021). Board ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input analog*, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack* listrik tombol *reset* (Fitri et al., 2021). Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya (Bahrudin et al., 2020).

Sensor Soil Moisture

Soil Moisture adalah sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah disekitarnya (Priyambodo et al., 2020). Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus listrik dalam tanah seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 (Pratama et al., 2021). Kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban (Wibowo & Priandika, 2021). Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor ke dalam tanah dan setting potensiometer untuk mengatur sensitifitas dari sensor (Sulistiani et al., 2020).

Modul Relay

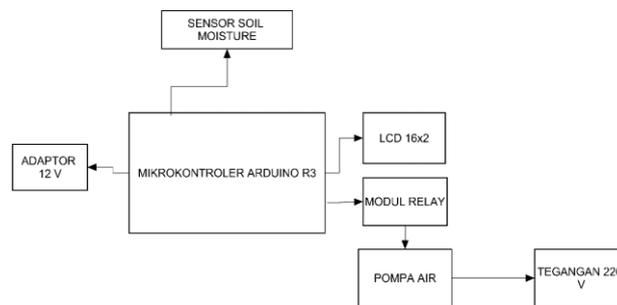
Modul Relay adalah *Saklar (Switch)* yang dioperasikan secara listrik (Nurkholis et al., 2020). Relay merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnetik (Coil)* dan *Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch)* (Susanto & Ahdan, 2020). Relay menggunakan Prinsip *Elektromagnetik* untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Fariyanto et al., 2021). Relay menggunakan Prinsip *Elektromagnetik* untuk menggerakkan Kontak *Saklar* sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Teknologi et al., 2021). Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Rossi et al., 2017).

Motor AC (Water Pump)

Motor AC adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (putaran) (Juliyanto & Parjito, 2021). Energi mekanik diperoleh karena arus listrik yang mengalir melalui penghantar berada pada medan magnet sehingga timbul daya dorong mekanik (Ismatullah & Adrian, 2021). Dalam tugas akhir ini digunakan motor universal yang difungsikan sebagai motor pompa (Lestari et al., 2021). Motor pompa ini dapat mengalirkan air, dengan cara menghisap air melalui lubang dibagian bawah dan mengalirkannya ke samping (Phelia, Pramita, Susanto, Widodo, & Tina, 2021). Sehingga akan dihasilkan suatu aliran air dengan kecepatan tertentu (Samsugi et al., 2021). Pompa air adalah peralatan mekanis yang berfungsi untuk menaikkan cairan dari daratan rendah ke daratan tinggi (Ahdan et al., 2018). Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi aliran fluida (Rahmanto et al., 2020). Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui (Surahman et al., 2021).

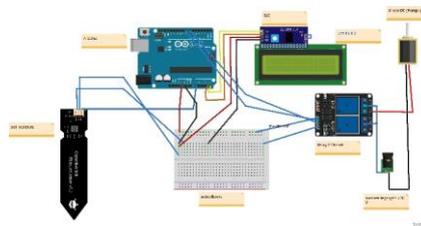
METODE

Diagram Blok



Gambar 1

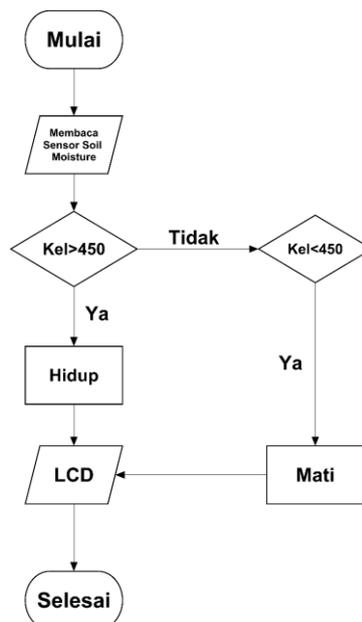
Perancangan Keseluruhan Alat



Gambar 2

1. Sensor soil moistur terdapat 3 kabel (merah, biru, hitam) dari pin merah ke pin 5 volt arduino , Hitam ke pin Gnd arduino , biru ke pin A1 arduino .
2. Lcd terdapat 4 kabel (Vcc,Gnd,Scl,Sda) Vcc disambungkan ke pin Vcc relay,Gnd disambungkan ke pin Gnd relay,Scl disambungkan ke pin A4 arduino,Sda disambungkan ke pin A5.
3. Relay disambungkan dari pin in 1 ke pin 8 arduino.
4. Pompa air disambungkan disambungkan kabel merah ke chanel 1, in 1 dan in 2.

Flowchart

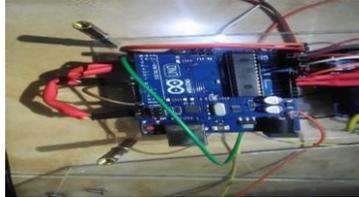


Gambar 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontruksi Perangkat Keras

Kerangka utama dari sistem ini berupa sebuah papan akrilik Arduino Uno R3 karena mudah dioperasikan dan lebih simpel. Arduino pada sistem ini bertindak sebagai unit pemrosesan utama, dimana sensor serta perangkat-perangkat lainnya akan terhubung pada papan ini.



Gambar 4

Sensor Soil Moisture Alat ini menggunakan sensor Soil moisture yang akan diletakkan pada kerangka utama melalui pin pin yang ada di arduino . Sensor ini dihubungkan melalui tiga kabel, yaitu kabel berwarna hitam sebagai Gnd dari sensor (output) , kabel Merah yang dihubungkan ke 5 v , kabel berwarna biru yang dihubungkan ke pin A0.



Gambar 5

Pada implementasinya, sensor ini akan ditancapkan langsung pada sampel tanah yang digunakan, karena sensor inilah yang berinteraksi langsung dengan sampel tanah yang akan dihitung nilai Kelembapanya.



Gambar 6

Lcd yang sudah dipasangkan I2C ditempelkan pada papan akrilik.alat ini digunakan untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor. Lcd mempunyai 4 slot yang dihubungkan ke arduino dengan kabel jumper vcc ke 5 v, gnd ke gnd , scl ke A5, sda A4.



Gambar 7

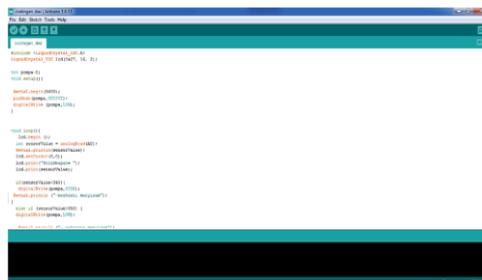
Modul relay digunakan untuk menghidupkan pompa. Modul relay mempunya 4 slot dan du chanel ,4 slot Gnd ke Gnd , In 1 ke pin 8, Vcc ke 5 volt.



Gambar 8

Perangkat Lunak Arduino UNO

Papan Arduino uno diprogram menggunakan Bahasa pemrograman C dan aplikasi Arduino CC sebagai compiler-nya. File program dari compiler nya berekstensi .ino yang kemudian ditanamkan pada papan Arduino melalui kabel USB khusus papan Arduino. Gambar dibawah ini merupakan source code perangkat keras diatas dari Arduino IDE.



Gambar 9

Pengujian LCD

Pada tahap ini adalah pengujian komunikasi mikrokontroler arduino dengan module LCD 16x2, pada alat ini module lcd 16x2 digunakan sebagai monitor untuk mengetahui kondisi kerja sistem pemantauan lebih mudah. Berikut adalah hasil pengujian lcd:



Gambar 10



Gambar 11

Pengujian Soil Moisture

Pengujian sensor Soil moisture ini adalah hal yang sangat penting dilakukan, mengingat proses perhitungan sensor soil moisture ini hanya mengandalkan sensor ini. Sensor soil moisture menggunakan sinyal analog sebagai transmisi-nya. Rentang dari sinyal analog ini terdiri dari 10 bit dengan rentang 0-1023. Perlu diketahui bahwa nilai yang dikeluarkan oleh sensor merupakan nilai ADC (Analog to Digital Converter) yang akan diproses lebih

lanjut. Pengujian ini dilakukan dengan perbandingan dengan meter soil untuk membuktikan apakah sensor dapat bekerja dengan baik atau tidak.



Gambar 12

Tabel 1

No	kelembapan	keterangan
1	100 – 350	basah
2	350-450	Lembab
3	>450	Tanah kering

Tabel 2

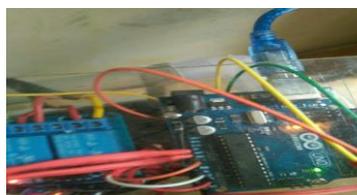
No	Kelembapan	Keterangan
1	5	kering
2	9	Basah



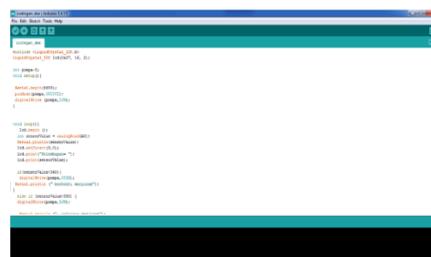
Gambar 13

Pengujian Relay

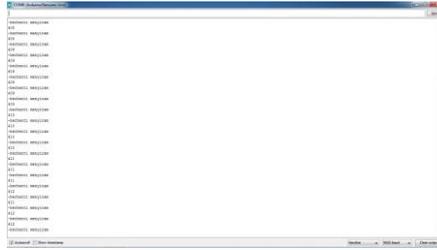
Pada perancangan alat ini penggunaan *Relay* ditujukan untuk mengontrol *pompa* yang diberi perintah oleh sensor soil moisture untuk menyiram tanaman. Berikut adalah hasil pengujian pada alat ini:



Gambar 14



Gambar 15



Gambar 16

Tabel 3

No	Membac	Status	Keterangan
1	Kelembapan <450	Relay 1 = OFF	Pompa Mati
2	Kelembapan >450	Relay 1 = ON	Pompa Hidup

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian daripada sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino uno dapat disimpulkan sebagai berikut, yang pertama yaitu Petani dapat mengetahui kesuburan tanah melalui tampilan Lcd yang dihasil kan dari pembacaan sensor. Yang kedua untuk mengetahui kapan harus meyiram tanaman sawi dengan mengukur kelembapan tanah menggunakan sensor soil moisture sensor. Yang ketiga yaitu relay akan berkerja jika kelembapan tanah >450 sampai tanah <450. Yang keempat yaitu dari alat ini jarak sensor soil moisture hanya membaca sample tanah agar penyiramannya merata perlu menggunakan nozle.

REFERENSI

- Adhinata, F. D., Rakhmadani, D. P., Wibowo, M., & Jayadi, A. (2021). A Deep Learning Using DenseNet201 to Detect Masked or Non-masked Face. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(1), 115. <https://doi.org/10.30595/juita.v9i1.9624>
- Ahdan, S., Firmanto, O., & Ramadona, S. (2018). Rancang Bangun dan Analisis QoS (Quality of Service) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 49–54.
- Amarudin, A., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 2(1), 1–7.
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Bahrudin, A., Permata, P., & Jupriyadi, J. (2020). Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart). *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(2), 14–18.
- 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.
- 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.
- Fariyanto, F., Suaidah, S., & Ulum, F. (2021). PERANCANGAN APLIKASI PEMILIHAN KEPALA DESA DENGAN METODE UX DESIGN THINKING (STUDI KASUS: KAMPUNG KURIPAN). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, 2*(2), 52–60.
- Fitri, A., Chen, H., Yao, L., Zheng, K., Susarman, Rossi, F., & Yin, Y. (2021). Evaluation of the Groundsill's stability at downstream of "Citorek" Bridge in Cimadur River, Banten Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 880*(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012029>
- Iqbal, M., Gani, R. A., Ahdan, S., Bakri, M., & Wajiran, W. (2018). Analisis Kinerja Sistem Komputasi Grid Menggunakan Perangkat Lunak Globus Toolkit Dan MPICH-G2. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 2*(2).
- Ismatullah, H., & Adrian, Q. J. (2021). IMPLEMENTASI PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI IKATAN KELUARGA ALUMNI SANTRI BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak, 2*(2).
- 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>
- Juliyanto, F., & Parjito, P. (2021). REKAYASA APLIKASI MANAJEMEN E-FILLING DOKUMEN SURAT PADA PT ALP (ATOSIM LAMPUNG PELAYARAN). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, 2*(1), 43–49.
- 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.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4*(2), 427–434.
- Munandar, G. A., & Amarudin, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kepegawaian Pegawai Negeri Sipil Dan Pegawai Honorer pada Badan Kepegawaian dan Diklat Kabupaten. *Jurnal Teknoinfo, 11*(2), 54–58.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS, 4*(02), 93–100.
- Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH*. Fakultas Pertanian, UNIB.

- Nurkholis, A., Muhaqiqin, M., & Susanto, T. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan Padi Gogo Berbasis Sifat Tanah dan Cuaca Menggunakan ID3 Spasial (Land Suitability Analysis for Upland Rice based on Soil and Weather Characteristics using Spatial ID3). *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(2), 235–244.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., Aditomo, R., Indonesia, U. T., Za, J., Alam, P., Ratu, L., Kedaton, K., & Lampung, K. B. (2021). *JURNAL CEMERLANG: Pengabdian pada Masyarakat PENINGKATAN PENGETAHUAN ANIMASI VIDEO DAN ROBOTIK DALAM PENERAPAN PROJECT BASE LEARNING DI SMA IT BAITUL JANNAH JURNAL CEMERLANG: Pengabdian pada Masyarakat pembelajaran yang terbaru untuk meningkatkan kreati*. 4(1), 98–108.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., & Tina, A. (2021). *IMPLEMENTASI PROJECT BASE LEARNING DENGAN KONSEP ECO-GREEN DI*. 5, 670–675.
- 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.
- Priyambodo, T. K., Dhewa, O. A., & Susanto, T. (2020). Model of Linear Quadratic Regulator (LQR) Control System in Waypoint Flight Mission of Flying Wing UAV. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 12(4), 43–49.
- 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., 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., 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 pepadam 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., Susanto, T., & Kristianto, K. (n.d.). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 199–203.
- Rossi, F., Mokri, S. S., & Abd. Rahni, A. A. (2017). Development of a semi-automated combined PET and CT lung lesion segmentation framework. *Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging*, 10137, 101370B. <https://doi.org/10.1117/12.2256808>

- Rossi, F., & Rahni, A. A. A. (2016). Combination of low level processing and active contour techniques for semi-automated volumetric lung lesion segmentation from thoracic CT images. *ISSBES 2015 - IEEE Student Symposium in Biomedical Engineering and Sciences: By the Student for the Student*, 26–30. <https://doi.org/10.1109/ISSBES.2015.7435887>
- Samsugi, S., Nurkholis, A., Permatasari, B., Candra, A., & Prasetyo, A. B. (2021). Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 174.
- Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Samsugi, S., Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 104–111.
- Sulistiani, H., Rahmanto, Y., Dwi Putra, A., & Bagus Fahrizqi, E. (2020). Penerapan Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Dalam Menghasilkan Siswa 4.0. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 178–183. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoabdimas>
- 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.
- Suwarni, E., Rosmalasar, T. D., Fitri, A., & Rossi, F. (2021). Sosialisasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa Mathla'ul Anwar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4), 157–163. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.28>
- Teknologi, J., Jtsi, I., Saputra, M. A., Isnain, A. R., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). PENERAPAN SMART VILLAGE DALAM PENINGKATAN PELAYANAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus : Desa Sukanegeri Jaya). 2(3), 49–55.
- Titin Yulianti, Selamat Samsugi, Prio Agung Nugroho, H. A. (2015). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Babi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 3(4), 21–27.
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).

- 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.
- Wibowo, D. O., & Priandika, A. T. (2021). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GEDUNG PERNIKAHAN PADA WILAYAH BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 73–84.
- Wijayanto, D., Firdonsyah, A., Adhinata, F. D., & Jayadi, A. (2021). Rancang Bangun Private Server Menggunakan Platform Proxmox dengan Studi Kasus: PT.MKNT. *Journal ICTEE*, 2(2), 41. <https://doi.org/10.33365/jictee.v2i2.1333>