



**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN
MAWAR OTOMATIS PADA MINI RUMAH KACA BERBASIS
ESP32 DEVKIT DENGAN SISTEM MONITORING
SMARTPHONE**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik



ABDUL AZIZ AL-HAMIDI

19011130066

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 14 Agustus 2023

Mahasiswa,



Abdul Aziz Al-Hamidi

19011130066

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Abdul Aziz Al-Hamidi
NIM : 19011130066
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM
TANAMAN MAWAR OTOMATIS PADA
MINI RUMAH KACA BERBASIS ESP32
DEVKIT DENGAN SISTEM MONITORING
SMARTPHONE

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Sinka Wilyanti ST.,MT



Pembimbing 2 : Devan Junesco Vresdian S.ST, MSc.Eng



Mengetahui : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng
Ketua Program Studi



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh;

Nama : Abdul Aziz Al-Hamidi
NIM : 19011130066
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM
TANAMAN MAWAR OTOMATIS PADA
MINI RUMAH KACA BERBASIS ESP32
DEVKIT DENGAN SISTEM MONITORING
MOBILE SELULER

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Arie Jaenul S.Pd.,M.Sc.,Eng



Penguji 2 : Brainvendra Widi D, S.ST.,M.Sc.Eng



Penguji 3 : Safira Faizah, S.Tr.Kom., M.IT



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, sebab atas berkat serta ridho-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan pada rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

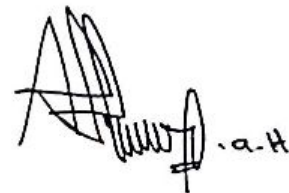
- (1) Prof. Dr. Apt. Eddy Yusuf, M.Pharm., Selaku Rektor Universitas Global Jakarta.
- (2) Sinka Wilyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Devan Junesco Vresdian, S.ST., MSc.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (4) Alm. Ayahanda Abdul Hamid dan Ibu Patmah Nurismawati tercinta orang yang paling hebat di dunia ini, khusus Ibunda orang yang tidak pernah menyerah dalam memberikan doa, dukungan, waktu, kasih sayang, dan pengorbanan yang tiada tara di setiap langkah saya dalam menuntut ilmu, sekaligus orang yang banyak mendengar keluh kesah saya dalam menjalani kehidupan, serta kepada kakak-kakak saya tercinta Hamidatul Fathiah dan Ni Made Rohmah yaitu orang yang juga memberikan masukan dan dukungan lebih dalam penulisan skripsi ini.
- (5) Semua teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2019 yang telah memberikan semangat dan masukan agar tidak menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
- (6) Semua teman terbaik seperjuangan dalam bimbingan Alfi Rachmat Sya'bana, Rasyid Hatami, Fatkhurrohman Chakim, Indra Jaya, Muhamad Walid Maulana, Ardi Mardika, Fajar Isharyanto, Rikki Rajagukguk, Riyo Adi

Syahputro, Kris Giyanto, Adam Rizqi, Ersan Faroqi, Muhammad orang yang pantang menyerah dan teman yang membantu, dan memberi masukan dan sama-sama berjuang demi mendapatkan hasil terbaik dalam penulisan skripsi.

(7) Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Akhir kata, saya berharap kepada Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 14 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a final vertical stroke, followed by the initials ".a.H".

(Abdul Aziz Al-Hamidi)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas Akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Abdul Aziz Al-Hamidi
NIM : 19011130066
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN MAWAR OTOMATIS BERBASIS ESP32 DEVKIT PADA SEMI RUMAH KACA DENGAN SISTEM MONITORING SMARTPHONE

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 14 Agustus 2023

Yang menyatakan



Abdul Aziz Al-Hamidi

19011130066

ABSTRAK

Kegagalan pada menanam tumbuhan mawar rambat disebabkan oleh kondisi tanah yang tidak stabil (terkadang kering dan terkadang terlalu basah) dan suhu yang tidak stabil. Ketidakstabilan ditimbulkan oleh penyiraman yang tidak teratur. Dalam kesempatan ini penelitian bertujuan untuk membuat rancang bangun alat yang akan membantu memudahkan dan memonitoring dalam penyiraman tanaman otomatis dalam pengerjaannya menggunakan aplikasi virtuino IoT dengan jaringan Wifi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana alat ini berfungsi untuk menyiram tanaman mawar secara otomatis serta pengendalian suhu dan kelembaban tanah dengan lampu pijar, *exhaust fan*, pompa air DC sebagai aktuaternya, penelitian ini menggunakan sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture*) dan *temperature* suhu (DHT 11) serta ESP32 DEVKIT sebagai komponen utamanya. Uji validasi sensor DHT 11 dengan termometer digital mendapatkan hasil presentase rata-rata error 1% dengan selisih 0,19933 dan sensor soil moisture resistive dan capacitive mendapatkan hasil presentase rata-rata error 7%. Pada praktiknya alat ini dapat bekerja sesuai parameter suhu ($\leq 18^{\circ}\text{C}$), ($\geq 26^{\circ}\text{C}$) dan parameter kelembaban tanah $(\text{RH}) \geq 300$ $(\text{RH}) \leq 972$ RH. *Exhaust fan* menurunkan nilai suhu $30.2^{\circ}\text{C} - 25.8^{\circ}\text{C}$ membutuhkan waktu 21 menit sebagai pengendalian suhu tinggi dan lampu pijar menaikkan nilai suhu $14.8^{\circ}\text{C} - 18.2^{\circ}\text{C}$ membutuhkan waktu 29 menit sebagai pengendalian suhu rendah dan pompa air DC menyiramkan tanaman pada nilai (RH). 447 – 317 membutuhkan waktu 35 menit sebagai pengendali kelembaban tanah. Sehingga dapat bermanfaat terhadap perkembangan tanaman mawar dan penyiraman secara otomatis sehingga tanaman bisa tetap tumbuh dengan subur.

Kata kunci: Tanaman mawar, ESP32 DEVKIT, sensor soil moisture, DHT11, Virtuino IoT.

ABSTRACT

Failure to plant climbing roses is caused by unstable soil conditions (sometimes dry and sometimes too wet) and unstable temperatures. Instability is created by irregular watering. On this occasion, the research aims to design a tool that will help facilitate and monitor automatic plant watering in the process using the IoT virtuino application with a Wifi network. This research uses quantitative methods, where this tool functions to water rose plants automatically and control soil temperature and humidity with incandescent lights, exhaust fans, DC water pumps as actuators, this research uses soil moisture (Soil Moisture) and temperature (DHT) sensors. 11) as well as ESP32 DEVKIT as its main component. The validation test of the DHT 11 sensor with a digital thermometer resulted in an average percentage error of 1% with a difference of 0.19933 and the resistive and capacitive soil moisture sensors obtained an average percentage error of 7%. In practice, this tool can work according to temperature parameters ($\leq 18^{\circ}\text{C}$), ($\geq 26^{\circ}\text{C}$) and soil moisture parameters ($\text{RH} \geq 300$ ($\text{RH} \leq 972$ RH). The exhaust fan lowers the temperature value to $30.2^{\circ}\text{C} - 25.8^{\circ}\text{C}$ takes 21 minutes to control the high temperature and the incandescent lamp increases the temperature value to $14.8^{\circ}\text{C} - 18.2^{\circ}\text{C}$ takes 29 minutes to control the low temperature and the DC water pump waters the plants at the value (RH). 447 – 317 takes 35 minutes to control soil moisture. So it can be useful for the development of rose plants and automatic watering so that the plants can continue to grow well.

Keywords: Rose plants, ESP32 DEVKIT, soil moisture sensor, DHT11, Virtuino IoT.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Mawar (<i>Rosa Hybrida</i>)	5
2.1.1 Keadaan Iklim.....	6
2.1.2 Ilmu Tanah	7
2.2 Jenis-Jenis Tanaman Hias Bunga Mawar.....	7
2.3 Rumah Kaca (<i>Greenhouse</i>)	11
2.4 <i>Internet Of Things</i> (IoT)	12

2.5	Aplikasi Virtuino IoT	13
2.6	ESP32 DEVKIT V1	14
2.7	Sensor <i>Soil Moisture Hygrometer</i>	16
2.8	Sensor DHT 11 <i>Temperature</i>	17
2.9	SSR <i>Solid State Relay</i> Module 4 Channel.....	19
2.10	LCD Karakter 1602 <i>Blue Screen</i>	21
2.11	<i>Waterpum</i> DC.....	22
2.12	Lampu Pijar	23
2.13	<i>Exhaust Fan</i> Mini (Kipas Angin Mini).....	24
2.14	<i>Step Down</i> LM2596 DC-DC	24
2.15	PCB Dot Matrix FR4 <i>Protoboard</i>	25
2.16	Potensiometer	25
2.17	Adaptor DC	26
2.18	Arduino IDE.....	27
2.19	Sistem Monitoring.....	27
2.20	Rancang Bangun (<i>prototype</i>).....	28
2.21	Penelitian Terkait	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Penentuan Alat	33
3.2	Spesifikasi Sistem.....	34
3.3	Lokasi Penelitian	34
3.4	Perancangan Alat.....	34
3.4.1	Diagram Blok Sistem.....	36
3.4.2	Desain Alat	37
3.5	Pengujian Sensor DHT 11	38
3.6	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	38

3.7	Pengujian Alat	38
3.8	Pengujian Alat dengan Gangguan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Hasil Pengujian Sensor DHT 11	41
4.2	Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	42
4.3	Hasil Respon Pengujian Alat.....	44
4.4	Hasil Respon Pengujian Alat dengan Gangguan.....	45
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat di Indonesia sudah tidak asing dengan bercocok tanam, sebagian besar masyarakat Indonesia juga mempunyai tumbuhan atau tanaman di halaman rumah maupun lahan kosong misalnya seperti pembuatan taman. Masyarakat berupaya sebaik mungkin untuk merawat dan menjaga tumbuhannya sehingga menerima hasil yang berkualitas. Tanaman merupakan salah satu makhluk hayati yang membutuhkan air untuk perkembangan hidupnya. Tanah yang subur adalah salah satu syarat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Tingkat kesuburan dapat ditentukan dengan intensitas air yang dikandungnya salah satu faktor penyebab kurangnya tumbuhan yang berkualitas adalah mayoritas rakyat di Indonesia melakukan perawatan secara manual dalam melakukan penyiraman (Jupita et al., 2021).

Mawar merupakan salah satu tanaman paling dikenal serta disukai orang sebagai tumbuhan hias serta bunga potong, tumbuhan mawar digemari sebab bunganya yang indah, warnanya yang semarak serta baunya harum. Mawar juga seringkali diklaim tanaman hias pioner sebab telah dibudidayakan sejak berabad-abad silam. Spesies mawar umumnya sebagai tanaman semak yang berduri yang tingginya mampu mencapai 2 hingga 5 meter. Bunga mawar dikenal mempunyai banyak spesies sehingga disebutlah sebagai Rosaceae atau keluarga mawar-mawaran (Agroekoteknologi et al., 2014).

Rumah kaca atau rumah hijau ialah rumah yang seringkali digunakan untuk menanam bunga, sayuran, buah serta tumbuhan dan tembakau. Rumah kaca biasanya terbuat dari gelas kaca atau plastik fiber bening yang digunakan sebagai mediator yang berefek untuk menangkap energi dari matahari. Panas matahari yang telah tertangkap di dalam rumah kaca akan masuk di dalam rumah kaca tersebut, sehingga keadaan suhu di dalam rumah kaca tetap terjaga panasnya. Tujuan utama dari rumah kaca merupakan menjaga suhu relatif dari tanaman serta menjaga kelembaban tanah, melindungi tanaman dari serangga dan hewan yang dapat merusak tanaman dan menjaga tanaman di dalam rumah kaca menjadi lebih hangat (Lestaringati & Budiardi, 2017).

Tanaman mawar rambat yang berkualitas didapatkan dengan memperhatikan perkembangan serta pertumbuhan tanaman, salah satunya dengan penyiraman yang teratur dan menjaga suhu lingkungan tetap stabil untuk itu kita jangan lalai dalam penyiraman tumbuhan agar membentuk kualitas yang baik serta perlu diperhatikannya kelembaban tanah serta suhu lingkungan. Maka di desain suatu alat mikrokontroler ESP32 DEVKIT sebagai komponen utama yang dapat melakukan penyiraman tanaman mawar secara otomatis dan menjaga *temperature* suhu tetap stabil, yaitu dengan menggunakan sensor kelembaban tanah (sensor *soil moisture*), sensor suhu (DHT11) dan aplikasi Virtuino IoT untuk memonitoring alat dari jarak jauh, sehingga kita dapat melakukan aktifitas sehari hari tanpa harus melakukan pekerjaan secara manual yang bisa menghabiskan waktu cukup lama. Disamping itu alat tersebut dapat meringankan pekerjaan manusia tanpa harus menghambat aktifitas lainnya, dari pembahasan tersebut maka kami mengangkat tema yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN MAWAR OTOMATIS PADA MINI RUMAH KACA BERBASIS ESP32 DEVKIT DENGAN SISTEM MONITORING SMARTPHONE”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah dalam skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat penyiraman tanaman mawar otomatis pada mini rumah kaca berbasis ESP32 DEVKIT dengan sistem monitoring Smartphone?
2. Bagaimana respon sensor *soil moisture* dan sensor DHT 11 pada mini rumah kaca untuk tanaman mawar?
3. Bagaimana waktu pengendali suhu dan kelembaban tanah untuk menstabilkan suhu relatif pada tanaman mawar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat disusun tujuan penelitian dalam skripsi ini yaitu:

1. Membuat alat dan memonitoring pengendalian suhu dan kelembaban tanah

pada mini rumah kaca untuk tanaman mawar dengan aplikasi virtuino IoT.

2. Mengetahui respon sensor *soil moisture* dan sensor DHT 11 bekerja dengan baik dengan parameter suhu ($\leq 18^{\circ}\text{C}$) , ($\geq 26^{\circ}\text{C}$) dan parameter kelembaban tanah $(\text{RH}) \geq 300$ $(\text{RH}) \leq 972$ RH.
3. Mengetahui waktu pengendali suhu dan kelembaban tanah bekerja dengan baik dengan *Exhaust fan* suhu 30.2°C - 25.8°C pengendalian suhu tinggi dan lampu pijar suhu 14.8°C – 18.2°C pengendalian suhu rendah dan pompa air DC menyiramkan tanaman nilai (RH). 447 – 317 pengendali kelembaban tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka dapat disusun manfaat penelitian dalam skripsi ini yaitu:

1. Dapat digunakan sebagai pembelajaran untuk dapat menerapkan pengetahuan-pengetahuan yang ada mengenai penyiraman tanaman otomatis dengan sistem monitoring di lingkungan sekitar.
2. Untuk menambah wawasan dan dapat menerapkan penyiraman tanaman otomatis dengan sistem monitoring ini di lingkungannya.
3. Diharapkan mampu digunakan sebagai rujukan untuk pengembangan-pengembangan baru pada penyiraman tanaman otomatis baik pengendaliannya maupun karakteristiknya.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam skripsi ini, penulis membuat batasan penelitian pada sistem agar lebih terfokus pada pembahasan. Adapun batasan penelitian sebagai berikut:

1. Desain *prototype* mini rumah kaca tersebut berbahan akrilik merupakan ruang model yang diatur sendiri dengan panjang 35cm, lebar 35cm, dan tinggi 35 cm.
2. Rancangan alat tersebut hanya membantu untuk menyiram tanaman, terutama pada bunga mawar dengan 2 (dua) sensor didalamnya DHT 11, *Soil Moisture*.
3. Aktuator yang digunakan adalah 2 buah kipas angin mini, 1 buah lampu pijar, 1 buah pompa air DC.

4. Diasumsikan bahwa bentuk ruangan yang digunakan serta jarak sensor dan aktuator tidak mempengaruhi aksi percobaan.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Adapun sistematika penulisan yang akan dilakukan pada skripsi ini terdiri sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan penelitian secara umum yang berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan penelitian-penelitian terkait serta mengemukakan berbagai referensi atau tinjauan pustaka serta landasan teori yang mendukung kajian atau analisis pada proses pengerjaan skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan gambaran mekanisme penelitian yang terdiri dari proses sampai analisis permasalahan, desain, implementasi, pengujian serta perawatan, baik secara umum dengan sistem yang didesain dan dibangun maupun yang khusus. dan metode pengumpulan data yang mencakup implementasi di lapangan serta berdiskusi pada petani tanaman hias.

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan implementasi sistem monitoring tumbuhan mawar serta penyiraman tanaman otomatis berbasis ESP32 DEVKIT pada perangkat keras dan perangkat lunak serta hasil pengujian sistem yang didesain dan pengujian tentang rancangan yang didesain.

BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi skripsi serta saran untuk berbagi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A., Widya, R., & Julsam, J. (2021). Rancang Bangun Pemutus Tegangan Pada Kwh Meter Pelanggan Pln. *Jurnal Andalas: Rekayasa Dan Penerapan Teknologi*, 1(1), 37–46. <https://doi.org/10.25077/jarpet.v1i1.2>
- Abarca, R. M. (2021). Rancang bangun alat penyiraman anggrek. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2013–2015.
- Abdussamad, S. (2022). Implementasi Pengukuran Beban Resistif Pada Lampu Pijar. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(1), 83–86. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i1.12064>
- Aderibigbe. (2018). No. *Energies*, 6(1), 1–8. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
- Agroekoteknologi, P. S., Pertanian, F., & Udayana, U. (2014). *Isolasi dan Identifikasi Agrobacterium Tumefaciens pada Tanaman Mawar (Rosa sp .)*. 3(3), 166–175.
- Barri, M. H., Aji Pramudita, B., & Pandu Wirawan, A. (2022). Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor *Soil Moisture* Dan Sensor DHT11. *ELECTROPS (Jurnal Ilmiah Teknik Elektro)*, 1(1), 9–15. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TE>
- Fuadi, S., & Candra, O. (2020). *Prototype* Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(1), 21–25. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i1.12>
- Gudiño León., A. R., Acuña López., R. J., & Terán Torres., V. G. (2021).
- Hamdani, R., Puspita, I. H., & Wildan, B. D. R. W. (2019). Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). *Indept*, 8(2), 56–63.
- Heri Cahyana, N., Noorindra, A., & Teknik, J. (2009a). Informatika FTI UPN “Veteran” Yogyakarta Jl. Babarsari No.2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp. *Seminar Nasional Informatika*, 0274, 485323.

- Heri Cahyana, N., Noorindra, A., & Teknik, J. (2009b). Informatika FTI UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. Babarsari No.2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp. *Seminar Nasional Informatika*, 2009(0274), 485323.
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Jupita, R., Tio, A. N., Rifaini, A., & Dadi, S. (2021). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soilmoisture. *Jurnal of English Language Teaching and Learning*, 2(1), page. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Kamelia, L., Sukmawiguna, Y., & Adiningsih, N. U. (2017). Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor. *Jurnal ISTEK*, 10(1), 154–169.
- Lestaringati, S. I., & Budiardi, A. (2017). Desain Pemantauan Rumah Kaca dengan Menggunakan Teknologi ZigBee Design of Greenhouse Monitoring using ZigBee Technology. *Prosiding Saintiks FTIK UNIKOM*, V.9-V.14.
- Muzaki, A., Wahyuni, S., & Hanik, N. R. (2021). IDENTIFIKASI JENIS HAMA DAN PENYAKIT YANG SERING MENYERANG TUMBUHAN BUNGA MAWAR (*Rosa hybrida* L.) DI DAERAH MANYARAN. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 8(1), 52. <https://doi.org/10.25273/florea.v8i1.8587>
- Novadi, I., Ganda, J., Hasibuan, S., & P, A. W. R. (n.d.). *Prototipe Pengukur Suhu Dan Pengontrol Kelembaban Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Blynk Android hewan dan menanam hewan dan tanaman dibutuhkan makanannya agar hewan dan tanaman aktifitasnya berbeda – beda dengan Hidroponik merupakan metode bercocok ta.* 7–12.
- Orlando, E., & Chandra, Y. I. (2022). Penerapan Metode *Prototype* Dalam Membuat Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Tekinfo*, 23(2), 9–23.
- Papua, U. Y. (n.d.). *PROCEEDING*.
- Rachmasari, R. P. W., Simanjuntak, R., & ... (2021). Penanaman Dan Pemanfaatan Budi Daya Tanaman Toga Di Pekarangan Rumah Guna Meningkatkan

Pemberdayaan Kesehatan *Research Lembaran* ..., 4(2).
<http://ojsuntri.web.id/index.php/RESEARCH/article/download/37/19>

Randy Endia Suranta Sembiring.pdf. (n.d.).

Sari, S. M. (2015). Aplikasi Sensor Ultrasonik Srf04 Dan Sensor Proximity Pada Level Pengisian Tangki Air Berbasis Atmega8535. Palembang. *Politeknik Negeri Sriwijaya.*, 4–47.

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. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.76>