

**APLIKASI SENSOR DS18B20 DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI
TEMPERATURE UDARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT
PADA TANAMAN ANGGREK**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya



OLEH:

JUTIRA AYU

08021282025065

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR DS18B20 DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI
TEMPERATURE UDARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT PADA
TANAMAN ANGGREK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Bidang Fisika Fakultas MIPA**

Oleh :


JUTIRA AYU

08021282025065

Indralaya, 22 Februari 2024

Pembimbing I

Pembimbing II




Khairul Saleh, S. Si., M. Si.
NIP. 197305181998021001



Dr. Fitri Suryani Arsyad, S. Si., M.Si.
NIP. 197010191995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S. Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya :

Nama : Jutira Ayu

Nima : 08021282025065

Judul TA : Aplikasi Sensor DS18B20 Dalam Rancang Bangun Otomasi Temperature Udara Menggunakan Nodemcu Esp32 Berbasis Iot Pada Tanaman Anggrek

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 22 Februari 2024

Yang menyatakan



Jutira Ayu

NIM. 08021282025065

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“APLIKASI SENSOR DS18B20 DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI TEMPERATURE UDARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT PADA TANAMAN ANGGREK “** ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini diajukan dengan tujuan melengkapi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Tugas Akhir ini juga bertujuan untuk memperluas wawasan penulis. Penelitian ini sedang dilaksanakan di Laboratorium Elektronika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengalaman, wawasan serta pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kelancaran skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Fitri Suryani Arsyad, S. Si., M.Si.. dan Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, saya mengucapkan terimakasih atas waktu, ilmu, bimbingan, motivasi, dukungan serta pengalaman di lapangan yang telah diberikan mulai dari awal pembuatan proposal tugas akhir hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya, semoga kedua dosen pembimbing saya selalu diberikan kesehatan serta kemudahan dari Allah SWT.
2. Seluruh dosen serta civitas akademik Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya saya mengucapkan terimakasih banyak untuk waktu, ilmu, pengalaman, bimbingan, dan motivasi dari awal menjadi mahasiswa baru hingga sekarang saya telah menyelesaikan skripsi saya
3. Bapak Drs. Octavianus C. S., M.T dan Ibu Dra. Jorena M. Si., selaku dosen penguji, saya mengucapkan terimakasih kepada bapak ibu dosen penguji atas motivasi, saran serta kritikan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik, semoga bapak ibu dosen penguji selalu diberikan kesehatan.

4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Akademik saya mengucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan selama saya menjadi mahasiswa Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Terima kasih kepada Dini, Regi, Putri Nur, Rifka Nyayu, Alya, Okta, Diana Mauli, Dwi, atas segala kebersamaan serta kekeluargaan selama ini, semoga mendapatkan porsi kesuksesan masing-masing.
7. Terima kasih kepada Muhammad Bayu Kusuma Jati S. Si, atas segala waktu, tenaga, doa serta dukungannya dalam membersamai penulis dari semester 3 sampai selesai perjalanan skripsi ini, semoga selalu membersamai penulis disetiap langkah penulis di perjalanan selanjutnya dan selalu diberkahi allah untuk setiap langkah yang diambil.
8. Seluruh keluarga besar Fisika angkatan 2020 dan keluarga KBI Elinkomnuk angkatan 2020 terima kasih atas kasih sayang, pengalaman, dan rasa kekeluargaan selama saya di Jurusan Fisika.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan informasi yang bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
Akhirnya kepada Allah juga penulis memohon, semoga jasa baik yang telah mereka sumbangkan menjadi amal sholeh dan mendapat balasan yang lebih baik dari-Nya.
Aamiin.

Indralaya, 22 February 2024

Penulis



Jutira Ayu

NIM.08021282025065

**APLIKASI SENSOR DS18B20 DALAM RANCANG BANGUN OTOMASI
TEMPERATURE UDARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT
PADA TANAMAN ANGGREK**

Oleh :

Jutira Ayu

NIM: 08021282025065

ABSTRAK

Pada proses pertumbuhan tanaman ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman, seperti kelembaban tanah, intensitas cahaya, pH tanah, terutama suhu yang selalu berubah setiap saat, salah satu tumbuhan yang memerlukan suhu yang seimbang agar menghasilkan hasil tanaman yang baik adalah tanaman anggrek. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi pada tanaman anggrek, dan suhu yang rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman anggrek akan lambat bahkan terhenti. suhu ideal pada tanaman anggrek pada siang hari antara 27°C - 30°C dan pada malam hari antara 21°C - 24°C. Dalam hal ini, implementasi pertanian manual menyulitkan para petani untuk memonitoring atau mengetahui suhu yang ada di sekitar tanaman anggrek, diperlukan sistem *smart garden* berbasis IoT. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat rancang bangun otomasi *temperature* udara berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan NodMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi *temperature* udara, *relay*, dan kipas dingin serta kipas panas untuk mengendalikan *temperature* udara agar tetap stabil, semua data dikirim dan dimonitoring dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Penelitian ini berhasil mengembangkan rancang bangun otomasi *temperature* udara sehingga memiliki kemampuan yang baik dengan rata-rata sebesar 0.243%, rata-rata akurasi 98.58%, serta rata-rata presisi sebesar 98.82%.

Kata Kunci: Blynk, ESP32, *Internet of things* (IoT), Sensor DS18B20, *Temperature* Udara.

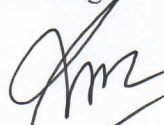
Indralaya, 5 Maret 2024
Menyetujui,

Pembimbing II



Khairul Saleh, S. Si., M. Si.
NIP. 197305181998021001

Pembimbing I



Dr. Fitri Suryani Arsyad, S. Si., M.Si.
NIP. 197010191995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S. Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

DS18B20 SENSOR APPLICATION IN AIR TEMPERATURE AUTOMATION DESIGN USING IOT-BASED NODEMCU ESP32 ON ORCHID PLANTS

By :

Jutira Ayu

ID : 08021282025065

ABSTRACT

In the process of plant growth, there are several factors that can affect plant growth and yield, such as soil moisture, light intensity, soil pH, and especially temperature, which always changes at any time. One of the plants that requires a balanced temperature in order to produce good plant yields is orchid plants. Temperatures that are too high can cause dehydration in orchid plants, and low temperatures cause the growth of orchid plants to slow down and even stop. The ideal temperature for orchid plants during the day is between 27 °C and 30 °C, and at night between 21 °C and 24 °C. In this case, the implementation of manual farming minimizes the risk of dehydration. In this case, the implementation of manual farming makes it difficult for farmers to monitor or know the temperature around orchid plants. An IoT-based smart garden system is needed. Therefore, in this research, an Internet of Things (IoT)-based air temperature automation design is made using a NodMCU ESP32 as a microcontroller, a DS18B20 temperature sensor to detect air temperature, relays, and cold and hot fans to control air temperature to remain stable. All data is sent and monitored remotely using the Blynk application. This research successfully developed an air temperature automation design so that it has good capabilities with an average of 0.243%, an average accuracy of 98.58%, and an average precision of 98.82%.

Keywords: Air Temperature, Blynk, DS18B20 Sensor, ESP32, Internet of things (IoT).

Indralaya, 5 Maret 2024

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I


Khairul Saleh, S. Si., M. Si.
NIP. 197305181998021001


Dr. Fitri Suryani Arsyad, S. Si., M.Si.
NIP. 197010191995122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika


Dr. Frinsyah Virgo, S. Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Temperature</i> Udara Sebagai Indikator Penting Dalam Proses Pertumbuhan Tanaman Anggrek.....	4
2.2. Sensor Suhu DS18B20 Sebagai Pendeteksi <i>Temperature</i> Udara	5
2.2.1 Material Aktif Sensor DS18B20	7
2.3 Mikrokontroler Sebagai Perangkat Elektronika.....	8
2.3.1 NodeMCU ESP32 Sebagai Mikrokontroler Berbasis IoT	9
2.3.2. Arduino IDE sebagai Software Pemrograman Mikrokontroler	10
2.4 <i>Liquid-Crystal Display</i> (LCD) sebagai Penampil Informasi Data Hasil Pengukuran Sensor.....	11
2.5 <i>Relay</i> sebagai Saklar Pengontrol Arus Listrik	12
2.6 Kipas sebagai Indikator Pengatur <i>Temperature</i> Udara.....	12
2.6.1 Kipas Dingin	13
2.6.2 Kipas Panas.....	13
2.7 <i>Monitoring</i> Jarak Jauh Melalui <i>Internet of Things</i> (IoT)	14
2.7.1 <i>Blynk</i> sebagai Aplikasi <i>Monitoring</i> Tanaman Anggrek	15
2.8 Tanaman Anggrek sebagai Objek Penelitian Otomasi <i>Temperature</i> Udara	16
2.8.1 Karakteristik Anggrek Tanah <i>Cymbidium</i>	17

2.8.2	Teknik Budidaya Tanaman Anggrek Tanah	18
BAB III	.....	19
METODE PENELITIAN	.....	19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2	Alat dan Bahan	19
3.3	Alur Penelitian	20
3.3.1	Flowchart.....	21
3.4	Perancangan Alat Otomasi Temperature Udara.....	22
4.4.1.	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	24
3.5	Pengujian Kinerja Alat	27
3.6	Pengolahan Data Hasil Penelitian	28
BAB IV	.....	31
4.1	Hasil Perancangan Alat Otomasi Temperature Udara	31
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Otomasi Temperature Udara	31
4.1.2	Perancangan perangkat Lunak (<i>Software</i>) Otomasi Temperature Udara	34
4.1.2.1	Perancangan Program Pada Aplikasi Arduino IDE dan Blynk	34
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Perancangan Alat Otomasi Temperature Udara	39
4.2.1	Pengujian Hasil Perancangan Alat Otomasi Temperature Udara	39
4.2.1.1	Pengujian Nilai Sensor DS18B20 terhadap Kinerja Kipas.....	39
4.2.1.2	Pengujian Jarak Komunikasi WiFi NodeMCU ESP32.....	41
4.2.1.3	Pengujian Karakteristik Alat Otomasi Temperature Udara	42
4.2.1.4	Pengujian Validasi data Pada LCD, serial Monitor dan Blynk	46
BAB V	.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	.....	51
LAMPIRAN	.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan skala celcius, reamur, fahrenheit, dan kelvin.....	5
Gambar 2.2 Sensor DS18B20.....	7
Gambar 2.3 Modul NodMCU Esp32.....	10
Gambar 2.4 Tampilan Arduino IDE.....	11
Gambar 2.5 LCD 2x16 karakter.....	12
Gambar 2.6 Relay 2 channel.....	12
Gambar 2.7 Konsep IoT.....	14
Gambar 2.8 Blynk Cloud Server.....	16
Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).	21
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Alat.	22
Gambar 3.5 Desain Alat Pengukuran Suhu Udara pada Tanaman Anggrek.....	23
Gambar 3.6 Bagan Alir Sistem.....	25
Gambar 4. 1 Perancangan perangkat keras alat otomatis.	32
Gambar 4. 2 perancangan perangkat keras mikrokontroller.....	32
Gambar 4. 3 Tampilan program pada Aplikasi Arduino IDE.	35
Gambar 4. 4 Tampilan pada Aplikasi Blynk.	36
Gambar 4. 5 Grafik nilai sensor DS18B20 terhadap Krisbow DT895B	45
Gambar 4. 6 Grafik hubungan suhu terhadap kelembaban.	46
Gambar 4. 7 Hasil output LCD.....	47
Gambar 4. 8 Hasil output Serial Monitor	48
Gambar 4. 9 Hasil output Blynk.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel pin yang digunakan pada rangkaian.....	34
Tabel 4. 2 Pengujian nilai sensor terhadap kinerja Kipas.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Jarak Komunikasi WiFi NodeMCU ESP32.....	41
Tabel 4. 4 Uji karakteristik sensor DS18B20	43
Tabel 4. 5 Hasil uji validasi data pada LCD, Serial Monitor, dan Blynk.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi akan terus berjalan mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan. Dalam upaya menyongsongkan *society 5.0* yang baru baru ini dikeluarkan di Jepang dengan cara yang lebih populer dimasa sekarang yaitu *Internet of Thing (IoT)*. IoT merupakan suatu perangkat yang dapat saling berkomunikasi, mengontrol, mentransmisikan data atau terhubung ke perangkat lain dengan sensor dan koneksi internet. Ini mempermudah manusia dalam melakukan berbagai hal terutama dalam bidang pertanian (Affandi, 2019)

Salah satu pertanian tanaman hias di indonesia yaitu anggrek, tanaman anggrek memiliki banyak jenis, seperti tanaman anggrek *Cymbidium*. ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman anggrek, seperti kelembaban tanah, intensitas cahaya, ph tanah, terutama suhu yang selalu berubah setiap saat. Suhu ideal pada tanaman anggrek *Cymbidium* pada siang hari antara 27°C - 30°C dan pada malam hari antara 21°C - 24°C (Najikh *et all*, 2018), sehingga kondisi suhu merupakan faktor yang harus dipertimbangkan sebaik-baiknya agar menghasilkan tanaman anggrek yang diinginkan. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi pada tanaman anggrek, dan suhu yang rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman anggrek akan lambat bahkan terhenti. Sehingga hubungan suhu dengan pertumbuhan tanaman anggrek menunjukkan hubungan yang linier.

Dalam hal ini, implementasi pertanian manual menyulitkan para petani untuk memonitoring atau mengetahui suhu yang ada di sekitar tanaman anggrek, diperlukan sistem *smart garden* berbasis IoT yang merupakan sebuah metode pertanian cerdas berbasis teknologi yang dapat memberikan solusi dan mempermudah pekerjaan petani sehingga dapat mengetahui perubahan suhu yang lebih akurat menggunakan teknologi terkini dalam jarak jauh.

Penelitian yang dilakukan oleh (Najikh *et all*, 2018) telah menghasilkan rancangan Sistem Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek menggunakan ES8266 dan Arduino Nano. Namun pada tersebut dilakukan untuk mengukur suhu masih menggunakan sensor DHT11 dan mikrokontroller ES8266. Sedangkan pada penelitian kali ini, terdapat perbedaan yaitu komponen yang digunakan adalah NodeMCU ESP32 yang merupakan penerus dari ESP8266 dan sensor suhu yang digunakan adalah sensor DS18B20, dimana pada penelitian (Ekayana, 2020) sensor DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi yaitu 0.5 °C pada rentang suhu -10 °C sampai +85 °C, sedangkan sensor DHT11 jangkauan pengukurannya dari 0 °C sampai 50 °C. Dan diperkuat oleh penelitian (Utama, 2016) dimana sensor DS18B20 adalah sensor *temperature* udara yang mempunyai keakuratan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan sensor DHT11, DHT22 dan LM35 dengan rata-rata eror pengukuran sebesar 1.6%. Oleh karena itu peneliti memilih sensor suhu DS18B20 untuk mengontrol dan memonitoring temperatur pada tanaman Anggrek berbasis NodeMCU ESP32 dan IoT.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dibuatlah aplikasi sensor DS18B20 dalam rancang bangun otomasi *temperature* udara menggunakan nodemcu esp32 berbasis iot pada tanaman anggrek. Penelitian ini menggunakan NodMCU ESP32 sebagai mikrokontroller, sensor suhu DS18B20, *relay*, dan kipas. Prinsip kerja dari alat ini, sensor suhu akan mendeteksi suhu disekitar tanaman Anggrek kemudian mengirim data ke mikrokontroller. Mikrokontroller telah dikompile sebuah program pada Arduino IDE. Mikrokontroller akan memberikan perintah pada relay untuk menyala dan mematikan kipas. Dan untuk memonitoring dari jarak jauh dibutuhkan internet untuk terhubung ke blynk.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem otomasi temperature udara dengan sensor DS18B20 menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis IoT?
2. Bagaimana mengetahui cara kerja dari sistem otomasi temperatur udara menggunakan aplikasi *Blynk*?

1.3 Batasan Masalah

1. Perancangan sistem alat kontrol dan monitoring menggunakan sensor suhu DS18B20, mikrokontroller yang digunakan yaitu NodeMCU ESP32, dan IoT yang digunakan adalah aplikasi *Blynk*.
2. Alat yang akan di kontrol adalah Kipas.
3. Alat pembanding untuk sensor DS18B20 adalah Krisbow DT895B.
4. Temperature udara yang diukur homogen dalam ruangan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancangan dan membuat sistem otomasi *temperature* udara terhadap tanaman Anggrek dengan menggunakan sensor DS18B20 berbasis NodeMCU ESP32 dan IoT.
2. Menguji cara kerja dari sistem otomasi *temperature* udara menggunakan aplikasi *Blynk* dan menguji akurasi sensor DS18B20 dengan alat pembandingnya yaitu Krisbow DT895.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk upaya membantu dan mempermudah petani dalam melakukan pengontrolan pertumbuhan tanaman Anggrek dengan baik yang dilakukan dari jarak jauh.
2. Meningkatkan kemajuan teknologi yang bisa digunakan para petani milenial.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, K., 2019. Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet Of Thing (IoT) dengan Bot Telegram. *Jurnal Teknologi Humanis* 1(1), 1.
- Anto, T., Haryani, P., Iswahyudi, C., 2021. Perancangan Thermistor Infrared Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Jaringan Internet Untuk Pendataan Suhu dan Pelacakan Pengunjung. *Jurnal JARKOM*, 9(1),6.
- Aulia, R., Fauzan, R. A., Imran, L., 2021. Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Fan dan DHT11 Berbasis Arduino. *Jurnal of Computer Engineering System and Science*, 6(1), 2.
- Efendi, Y., 2018. Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 20-21.
- Ekayana, A. A., G., 2020. Implementasi dan Analisi Data Logger Sensor Temperature Menggunakan Wen Server Berbasis Embedded System. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 1(17), 66.
- Gerry, Y., Permatasari, F., dan Dewi, R. K., 2020. *Keanekaragaman Anggrek di Taman Anggrek Badak LNG*. Surabaya: ITS Press.
- Hariri, R., Novianta, A., dan Kristiyana. S., 2019. Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman. *Jurnal Elektrikal*, 6(1), 6.
- Hasanah, N., 2022. Analisa Karakteristik Bahan Thermistor Sebagai Sensor Temperature Pada Penginderaan Jarak Jauh. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(2),3.
- Istiana, W., 2022. Elektronika Dasar Mengenai Kegunaan Resistor dan Transistor. *Jurnal Portaldata*, 4(2), 2.

- Jakaria, D. A., dan Fauzi, M. R., 2020. Aplikasi Smartphone dengan Perintah Suara untuk Mengendalikan Saklar Listrik Menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(1), 22 – 23.
- Jamaaluddin, 2019. *Buku Ajar Mata Kuliah Bahan-bahan Listrik Konduktor-Isolator dan Semi Konduktor*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Jorena, 2009. Menentukan Energi Gap Semikonduktor Silikin Melalui Pengukuran Resistansi Bahan Pada Suhu Beragam. *Jurnal Penelitian Sains*, 12(1),1.
- Lestari, A. E. P., dan Oetomo, P., 2021. Analisis Pemilihan Penghantar Tenaga Listrik Paling Efisien Pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Sinusoida*, 2(23), 61.
- Najikh, R, A, dkk., 2018. Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 11(2), 2.
- Nasrullah, W., Rahmad, A., Rasyid, M., 2023. Rancang Bangun Alat Anthypothermi Warmer Bagi Pasien Hypothermi Post Operasi Di Recovery Room. *Jurnal Skala Kesehatan*, 14(1), 4.
- Nizam, M., Yuana, H., dan Wulansari. Z., 2022. Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(2), 2.
- Prasetyo, E. E., 2017. Aplikasi Internet Of Things (Iot) Untuk Pemantauan. *Jurnal Teknik STTKD*, 4(2), 29-30.
- Prihandono, E., 2021. Min – Max Solution Sebagai Metode Konversi Skala Thermometer. *Jurnal pendidikan Fisika*, 9(2), 2-5.
- Risal, A., 2017. *Mikrokontroller dan Interface*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

- Riyanti, K. P., dan Prastyo, Y., 2022. Analisis Penggunaan sensor Suhu dan Kelembaban Untuk Monitoring Lingkungan Greenhouse Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 16(2),8.
- Riyanto, 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rozaq, I. A., dan Setyanighsih, N. Y., 2018. Karakteristik Dan Kalibrasi Sensor PH Menggunakan Arduino UNO. *Jurnal Prosiding SENDI*, 1(1), 3.
- Santosa, C. E., dan Budiyanata, A. S., 2009. Rancang Bangun Sensor Suhu Tanah dan Kelembaban Udara. *Jurnal Sains Dirgantara*, 1(7), 206.
- Setiaji, M, dkk., 2017. Uji Akurasi Sensor Suhu Berbasis Arduiono Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 8.
- Setiati, T. A. dkk., 2023. Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis dengan Sistem Monitoring Berbasis IOT. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1), 1.
- Setiawan, A., dan Purnamasari, A. I., 2019. Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *Jurnal RESTI*, 3(3), 2.
- Sulasno dan Saleh. R., 2020. Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix 4.0. *Jurnal informatika*, 8(2), 2.
- Supu, I. dkk., 2016. Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas pada Meterial yang Berbeda. *Jurnal Dinamika*, 7(1), 2-3.
- Syukhron, I., Rahmadewi, R., dan Ibrahim., 2021. Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(1), 3-4.

Utama, Y, A, K., 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu Dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *Jurnal Narodroid* 2(2), 150.

Yusro, dan Aodah, 2019. *Sensor dan Transduser (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.