

**SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN SUHU KELEMBAPAN
GUDANG BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)
(Studi Kasus Penelitian Gudang Bibit Bawang Merah Bapak Gunawan)**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh :

SATRIA BAGUS SETYA BUDHI

NPM : 2213020235

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi Oleh :

Satria Bagus Setya Budhi

NPM : 2213020235

Judul :

**SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN SUHU KELEMBAPAN
GUDANG BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)
(Studi Kasus Penelitian Gudang Bibit Bawang Merah Bapak Gunawan)**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas
Nusantara PGRI Kediri
Tanggal : 15 Juli 2026

Pembimbing I



Julian Sahertian S.Pd, M.T
NIDN. 0707079001

Pembimbing II



Ratih Kumalasari, Niswatin, S.ST, M.Kom
NIDN. 0710018501

Skripsi Oleh :

Satria Bagus Setya Budhi

NPM : 2213020235

Judul :

**SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN SUHU KELEMBAPAN
GUDANG BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)
(Studi Kasus Penelitian Gudang Bibit Bawang Merah Bapak Gunawan)**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas
Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 15 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Julian Sahertian S.Pd, M.T
2. Penguji I : Rony Heri Irawan S.Kom, M.Kom
3. Penguji II : Ratih Kumalasari Niswatin, S.ST,M.Kom



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Satria Bagus Setya Budhi
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 26 Maret 2001
NPM : 2213020235
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 15 Juli 2026

Yang Menyatakan



Satria Bagus Setya Budhi
NPM : 2213020235

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa melangitkan doa tanpa putus, memberikan dukungan moral dan spiritual terbaik, serta menjadi pilar motivasi utama saya dalam menuntaskan masa perkuliahan ini.
2. Seluruh dosen yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, meluangkan waktu, memberikan arahan, ilmu, serta kritikan konstruktif demi kesempurnaan sistem tertanam yang dikembangkan.
3. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2022, yang selalu solid.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

RINGKASAN

Satria Bagus Setya Budhi, NPM 2213020235. Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu Kelembapan Gudang Bibit Bawang Merah Berbasis *Internet of Things (IoT)* (Studi Kasus Penelitian Gudang Bibit Bawang Merah Bapak Gunawan), Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT)*, Gudang Bawang Merah, *ESP32-S3*, *DHT22*, *Fuzzy Sugeno*.

Penelitian pengembangan (*Research and Development*) ini bertujuan merancang sistem otomasi pengondisian iklim mikro pada gudang bibit bawang merah Bapak Gunawan di Kediri untuk menjaga mutu viabilitas umbi. Sistem mengintegrasikan sensor *DHT22*, mikrokontroler *ESP32-S3*, *relay*, lampu pijar, dan kipas *DC* menggunakan algoritma *Adaptive Weight Fuzzy Sugeno Orde-Nol* untuk mempertahankan kondisi ideal (24°C - 28°C dan kelembapan 60% – 75%). Data dikirim dalam format *JSON* menuju *cloud database Supabase PostgreSQL* yang dilengkapi *Cron Job* retensi memori *log* di atas 48 jam. Informasi divisualisasikan jarak jauh melalui *dashboard website* berbasis *Chart.js* dengan fitur ekspor *Excel (.xlsx)*. Hasil pengujian *Black Box* dan *White Box* menunjukkan sistem 100% layak dengan galat *fuzzy* 0,000 dan latensi *API* 1,25 detik.

Evaluasi *Beta Usability Testing* bersama pemilik gudang membuktikan bahwa antarmuka *dashboard* bertema *dark mode* sangat mudah dipahami dan responsif dalam menyajikan grafik analitis. Implementasi produk teknologi tepat guna ini terbukti andal beroperasi secara kontinu 24/7 di lapangan serta efektif membantu petani menekan risiko pembusukan umbi akibat keterlambatan penanganan dini secara signifikan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ibu Risa Helilintar, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan arahan, pengawasan, dan bimbingan akademik yang berharga.
4. Bapak Julian Sahertian, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Ratih Kumalasari Niswatin, S.ST, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua dan keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, kasih sayang, dan motivasi tanpa henti.
7. Bapak Gunawan, selaku pemilik gudang bawang merah di Desa Kaliboto, Tarokan, Kediri yang berkenan memberikan izin tempat bagi peneliti untuk mengimplementasikan dan menguji perangkat keras ini.
8. Rekan-rekan dan seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2022.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dunia pendidikan pada umumnya

Kediri, 15 Juli 2026



Satria Bagus Setya Budhi
NPM. 2213020235

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	7
B. Kerangka Berpikir	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Desain Penelitian	21
B. Instrumen Penelitian	23
C. Tempat dan Waktu Penelitian	27
D. Objek Dan Subjek Penelitian.....	29
E. Prosedur Penelitian	32
F. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
A. Hasil Penelitian.....	65

B. Pembahasan	99
BAB V PENUTUP.....	103
A. Kesimpulan.....	103
B. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perangkat Keras Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Penelitian.....	24
Tabel 3. 3 Data Penelitian	25
Tabel 3. 4 Instrumen Wawancara Penelitian	26
Tabel 3. 5 Instrumen Analisis Dan Evaluasi	26
Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian.....	28
Tabel 3. 7 Parameter Objek Data Input Simulasi Matematika Fuzzy	61
Tabel 4. 1 Struktur Kolom Tabel data_realtime	79
Tabel 4. 2 Struktur Kolom Tabel data_history	80
Tabel 4. 3 Struktur Kolom Tabel alat_kontrol.....	81
Tabel 4. 4 Pemetaan Komponen Antarmuka Modul Web Dashboard IoT	83
Tabel 4. 5 Matriks Hasil Pengujian Fungsional Black Box	90
Tabel 4. 6 Matriks Hasil Pengujian Logika Internal White Box	92
Tabel 4. 7 Hasil Validasi Komparasi Nilai Perhitungan Manual vs Otomatis Sistem.....	95
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Perbandingan Akurasi Sensor DHT22	96
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Latency Transmisi Sinkronisasi Cloud	96
Tabel 4. 10 Matriks Pengujian Infrastruktur	97
Tabel 4. 11 Matriks Hasil Penilaian Kelayakan oleh Pengguna.....	98
Tabel 4. 12 Analisis Komparatif Sistem.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Kerangka Berpikir	19
Gambar 3. 1 Diagram Perancangan Blok Sistem.....	35
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan Modul Elektronika	37
Gambar 3. 3 Perancangan Tata Letak.....	41
Gambar 3. 4 Diagram DFD Level 0.....	44
Gambar 3. 5 Diagram DFD Level 1.....	46
Gambar 3. 6 Diagram Dekomposisi.....	48
Gambar 3. 7 Diagram Flowchat Sistem	51
Gambar 3. 8 Struktur Database Supabase	55
Gambar 3. 9 LCD Antarmuka Lokal.....	57
Gambar 3. 10 Dashboard Monitoring Antarmuka Jarak Jauh.....	58
Gambar 4. 1 Implementasi Mikrokontroler ESP32-S3	66
Gambar 4. 2 Implementasi Sensor DHT22	67
Gambar 4. 3 Implementasi Modul Relay 4 Channel.....	68
Gambar 4. 4 Implementasi Aktuator Kipas Dc	69
Gambar 4. 5 Implementasi Aktuator Lampu Pijar	70
Gambar 4. 6 Implementasi Adaptor Power Supply 30 Watt	71
Gambar 4. 7 Konektivitas Jaringan Wi-Fi Alat.....	72
Gambar 4. 8 Implementasi Layar LCD 20x4 I2C.....	73
Gambar 4. 9 Rangkaian Perangkat Keras Keseluruhan	74
Gambar 4. 10 Inisialisasi Fungsi Keanggotaan.....	75
Gambar 4. 11 Komputasi Dan Defuzifikasi	76
Gambar 4. 12 Penerapan Algoritma Fuzzy Adaptif	77
Gambar 4. 13 Fungsi Enkapsulasi JSON Dan	77
Gambar 4. 14 Halaman Dashboard Utama Website.....	84
Gambar 4. 15 Halaman Grafik Analisis	86
Gambar 4. 16 Halaman Riwayat Monitoring.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta berperan penting dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan nasional. Untuk menjaga ketersediaan bibit sepanjang tahun, hasil panen umumnya disimpan di dalam gudang atau ruang penyimpanan tertutup setelah proses pascapanen. Pada tahap penyimpanan tersebut, kondisi suhu dan kelembapan udara menjadi faktor yang sangat menentukan dalam mempertahankan kualitas serta viabilitas bibit bawang merah. Perubahan kondisi iklim mikro yang tidak stabil dapat mempercepat pembusukan fisik maupun kerusakan fisiologis pada umbi. Oleh sebab itu, kondisi lingkungan di dalam gudang perlu dijaga agar tetap berada pada kisaran yang sesuai selama masa penyimpanan. Pengawasan lingkungan secara berkelanjutan menjadi salah satu upaya penting untuk mempertahankan mutu bibit hingga siap digunakan kembali (Santosa et al., 2023).

Dalam pelaksanaannya, gudang penyimpanan tradisional masih sering mengalami perubahan suhu dan kelembapan udara akibat sirkulasi udara yang kurang optimal serta pengaruh kondisi cuaca di sekitar bangunan. Lingkungan penyimpanan yang tidak dipantau secara berkala dapat meningkatkan laju respirasi umbi, memicu pertumbuhan tunas lebih awal, serta mempercepat perkembangan jamur patogen pada tumpukan bibit. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kualitas maupun jumlah bibit yang masih layak digunakan untuk penanaman berikutnya. Di sisi lain, proses pemantauan yang masih mengandalkan termometer analog mengharuskan pemeriksaan dilakukan secara langsung sehingga perubahan kondisi ruang penyimpanan sering terlambat diketahui. Keterlambatan penanganan tersebut menyebabkan pengendalian suhu dan kelembapan menjadi kurang efektif. Akibatnya, risiko kerusakan bibit selama penyimpanan menjadi semakin tinggi (Syarifudin et al., 2023).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mendorong penerapan sistem monitoring berbasis sensor dan mikrokontroler yang mampu melakukan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time*. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi perangkat nirkabel mampu meningkatkan efektivitas pemantauan pada komoditas hortikultura yang memerlukan kondisi lingkungan stabil (Aureldo et al., 2025). Selain itu, penggunaan metode kecerdasan buatan juga terbukti mampu menghasilkan keputusan pengendalian aktuator secara lebih adaptif sesuai perubahan kondisi lingkungan (Josias Blegur et al., 2025). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada proses budidaya tanaman di lahan. Penelitian yang secara khusus membahas monitoring dan pengendalian kondisi gudang penyimpanan bibit bawang merah pascapanen masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya peluang untuk mengembangkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan penyimpanan bibit.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem monitoring dan pengendalian suhu serta kelembapan gudang bibit bawang merah berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan studi kasus pada gudang bibit bawang merah milik Bapak Gunawan. Sistem yang dirancang memanfaatkan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan, mikrokontroler ESP32-S3 sebagai pusat pengendali, serta *cloud database* sebagai media penyimpanan data yang dapat diakses melalui *website*. Pengendalian kondisi lingkungan dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno Orde-Nol* untuk mengatur kerja kipas *DC* dan lampu pijar secara otomatis sesuai data yang diterima dari sensor. Seluruh data monitoring dikirim melalui jaringan nirkabel sehingga dapat ditampilkan secara *real-time* pada *dashboard* berbasis *website* (Anwar & Tjahjanto, 2021). Penerapan sistem ini diharapkan mampu menjaga kestabilan iklim mikro di dalam gudang sehingga kualitas bibit tetap terpelihara selama penyimpanan. Selain itu, pengelola juga dapat memantau kondisi gudang dengan lebih mudah melalui tampilan *monitoring* berbasis *website* (Ananta Subekti et al., 2026).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi dalam pengelolaan gudang penyimpanan bibit bawang merah adalah:

1. Belum tersedianya sistem monitoring otomatis yang mampu mengidentifikasi perubahan dinamis parameter suhu dan kelembapan udara gudang bibit bawang merah tertutup secara berkelanjutan.
2. Ketidakmampuan alat ukur konvensional dalam menyediakan informasi kondisi lingkungan secara *real-time* sehingga penanganan dini sering terlambat dilakukan.
3. Belum diimplementasikannya arsitektur sistem kendali adaptif yang bekerja secara berkelanjutan untuk menjaga kestabilan iklim mikro ruang simpan bibit bawang merah.
4. Keterlambatan dalam mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan berpotensi menurunkan kualitas serta viabilitas bibit bawang merah selama proses penyimpanan.
5. Belum tersedianya media visualisasi data yang mampu menyimpan dan menampilkan riwayat hasil *monitoring* secara terpusat pada *database* berbasis *cloud*.
6. Sistem pengendalian jarak jauh yang memungkinkan pengelola mengatur kondisi gudang secara cepat ketika terjadi perubahan lingkungan belum tersedia.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan pengendalian berbasis mikrokontroler *ESP32-S3* dengan metode *Fuzzy Sugeno Orde-Nol* untuk mengendalikan sepasang lampu pijar dan sepasang kipas *DC* secara otomatis?
2. Bagaimana membangun integrasi data antara perangkat *Internet Of Things (IoT)*, *cloud database Supabase*, dan *website dashboard* pada server lokal sehingga informasi monitoring dapat ditampilkan secara *real-time* dalam bentuk harian, mingguan, dan bulanan?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada gudang penyimpanan bibit bawang merah milik Bapak Gunawan yang berlokasi di Desa Kaliboto, Kecamatan Tarokan, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur.
2. Parameter kondisi iklim mikro lingkungan yang dipantau dan dikendalikan hanya terbatas pada suhu udara dan tingkat keakurasian kelembapan relatif.
3. Perangkat keras akuisisi data masukan tegas (*crisp input*) menggunakan modul komponen sensor digital *DHT22* terkalibrasi.
4. Pusat pemroses utama dan pengendali jaringan komunikasi nirkabel yang digunakan adalah papan mikrokontroler berbasis *ESP32-S3*.
5. Sistem pengambilan keputusan menerapkan metode *Fuzzy Sugeno Orde-Nol* yang dilengkapi mekanisme *Adaptive Weight* untuk mengendalikan modul *relay*.
6. Unit aktuator fisik berskala prototipe yang diintegrasikan terdiri atas sepasang lampu pijar (bertindak sebagai elemen pemanas ruangan) dan

sepasang kipas *DC* (bertindak sebagai elemen pendingin dan sirkulasi udara mikro).

7. Penyimpanan data hasil monitoring memanfaatkan platform *cloud database backend-as-a-service Supabase PostgreSQL* melalui interkoneksi port jaringan *Wi-Fi 2,4 GHz* lokal.
8. Antarmuka pengawasan jarak jauh dirancang menggunakan aplikasi berbasis *website dashboard* bertema gelap (*dark mode*) yang dijalankan secara mandiri melalui server lokal (*localhost*) pada laptop pengelola.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang boks panel instrumen *Internet of Things (IoT)* dan menanamkan logika *Adaptive Weight Fuzzy Sugeno Orde-Nol* pada *firmware ESP32-S3* untuk menggerakkan status modul *relay* secara otomatis.
2. Membangun mekanisme sinkronisasi data dari perangkat *Internet of Things (IoT)* menuju *Supabase* serta menampilkan hasil monitoring melalui *website dashboard*.
3. Mengevaluasi kelayakan sistem melalui pengujian fungsional (*Black Box Testing* dan *White Box Testing*) serta pengujian nonfungsional pada gudang bibit bawang merah milik Bapak Gunawan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap akselerasi dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai implementasi teknologi *Internet of Things (IoT)* pada pengawasan parameter lingkungan di sektor agroindustri pascapanen.

- b. Menjadi materi referensi akademik serta pijakan pustaka yang valid bagi riset selanjutnya yang berorientasi pada rancang bangun tata kelola ruang penyimpanan tertutup menggunakan arsitektur nirkabel.
 - c. Memperkaya khazanah literatur informatika terkait pemanfaatan metode *Fuzzy Sugeno Orde-Nol* untuk menangani operasi beberapa *aktuator* yang berlawanan fungsi secara linear dan presisi.
2. Manfaat Praktis
- a. Membantu pemilik usaha atau pengelola gudang dalam memelihara stabilitas temperatur dan kadar kelembapan udara secara otomatis sehingga risiko kerusakan fisiologis umbi bawang merah milik Bapak Gunawan dapat ditekan sejak dini.
 - b. Menyediakan sistem monitoring dan pengendalian yang lebih efisien, responsif, serta mudah dioperasikan dibandingkan metode pemantauan secara manual.
 - c. Memfasilitasi kemudahan proses audit data lingkungan bagi petani melalui penyajian visualisasi grafik berkala (harian, mingguan, bulanan) langsung pada laptop server lokal tanpa perlu rekapitulasi fisik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Aswini., K, Kanimozhi., S, Kumutharasi., B, Leelavathi., Sathishkumar, T., Kumar, D. V., & Gandhi, B. S. (2026). IoT Based Onion Storage System. *International Journal of Engineering & Extended Technologies Research*, 08(02), 2157–2169. <https://doi.org/10.15662/IJEETR.2026.0802189>
- Akbar, F., & Sugeng, S. (2021). Implementasi Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruangan Penyimpanan Obat Berbasis Internet Of Things (IoT) di Puskesmas Kecamatan Taman Sari Jakarta Barat. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(9), 1021–1028. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v1i9.198>
- Ananta Subekti, D., Purwadi, H., Titi Maesaroh, D., Negeri Samarinda, P., & Cipto Mangunkusumo, J. (2026). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruangan Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32 dan DHT22. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 14(2), 2830–7062. <https://doi.org/10.23960/JITET.V14I2.9467>
- Anwar, M. K., & Tjahjanto, . (2021). Perancangan Database IoT Berbasis Cloud dengan Restful API. *Techno.Com*, 20(2), 268–279. <https://doi.org/10.33633/TC.V20I2.4322>
- Aureldo, M., Renaldi, J., & Wijaya, D. (2025). Perancangan alat deteksi suhu dan kelembapan gudang penyimpanan pupuk menggunakan DHT22 berbasis IoT. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 14(1), 24–35. <https://doi.org/10.31571/SAINTEK.V14I1.8941>
- Bimo Shevchenko, J., Setiyono, B., Kunci, K., Tempe, F., Fermentasi, R., Air, K., Fuzzy Sugeno, L., & Fermentasi, W. (2023). PENGATURAN WAKTU FERMENTASI TEMPE DAN NOTIFIKASI DENGAN METODE LOGIKA FUZZY SUGENO BERBASIS IOT. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 12(4), 134–140. <https://doi.org/10.14710/TRANSIENT.V12I4.134-140>
- Dwi Romadhona, R., Faried Rahmat, M., Nugroho, V., Teknologi Informasi Universitas Islam Balitar, F., Majapahit No, J., Sananwetan, K., Blitar, K., & Timur, J. (2024). ENVIRONMENTAL SENSING AS IOT-BASED TEMPERATURE, HUMIDITY, AND GAS INFORMATION USING ESP 32. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 18(2), 253–265. <https://doi.org/10.35457/ANTIVIRUS.V18I2.3973>
- Homepage, J., Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis, O., Ainur Rohman, G., & Rahman Isnain, A. (2025). Otomatisasi Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things pada Kandang Ayam Potong. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(2), 558–565. <https://doi.org/10.57152/MALCOM.V5I2.1686>

- Josias Blegur, E., Hendriyani Bonnu, C., Pertanian Sains dan Kesehatan, F., & Timor, U. (2025). SIMULASI PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN METODE FUZZY LOGIC SUGENO: PENDEKATAN KONSEPTUAL. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 8(1), 57–64. <https://doi.org/10.37600/TEKINKOM.V8I1.2068>
- Kaswar, A. B., Mahande, R. D., & Malago, J. D. (2023). A NEW MODEL FOR HYDROPONIC LETTUCE NUTRITION ADAPTIVE CONTROL SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC SUGENO METHOD USING ESP32. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(2), 391–400. <https://doi.org/10.52436/1.JUTIF.2023.4.2.626>
- Lee, C., Kim, J., Ko, H., & Yoo, B. (2024). Addressing IoT storage constraints: A hybrid architecture for decentralized data storage and centralized management. *Internet of Things*, 25, 101014. <https://doi.org/10.1016/J.IOT.2023.101014>
- makrup, deny hardiansya putra, Herlina, A., & Hasan, F. (2022). RANCANG BANGUN RUANG PENYIMPANAN BIBIT BAWANG MERAH SIAP TANAM MENGGUNAKAN BOARD ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 24(2), 162–173. <https://doi.org/10.24912/TESLA.V24I2.20270>
- Maulana Ibrahim, A., & Mitra Karya Mandiri Brebes, P. (2025). SMART FARMING: MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN DENGAN WOKWI DAN THINGSPEAK. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.70248/JCSIT.V3I1.3407>
- Santosa, R., Sari, P. A., & Sasongko, A. T. (2023). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT (Internet of Thing) pada Gudang Penyimpanan PT Sakafarma Laboratories. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 391–400. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.943>
- Setiawan, M. D., Dewi, M., Puspitasari, M., Maulidina, M., & Merita Indrawati, E. (2026). SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN JAMUR TIRAM BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS). *Nusantara of Engineering (NOE)*, 9(01), 9–20. <https://doi.org/10.29407/NOE.V9I01.26728>
- Shah, S. I. H., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2021). DaLiF: a data lifecycle framework for data-driven governments. *Journal of Big Data 2021 8:1*, 8(1), 89-. <https://doi.org/10.1186/S40537-021-00481-3>
- Syaifudin, A., Chamidah, N., Studi Fisika, P., & Sains dan Teknologi, F. (2023). Prototipe Alat monitoring Suhu dan Kelembaban pada Rumah Penyimpan

- Tembakau Berbasis Internet of Thing (IoT). *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 177–182. <https://doi.org/10.37630/JPM.V13I1.853>
- Udin, A. F., & Sarja, S. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pembelian Bibit Bawang Merah. *Co-Value Jurnal Ekonomi Koperasi Dan Kewirausahaan*, 14(1). <https://doi.org/10.59188/COVALUE.V14I1.3434>
- WULANDARI, T. M., Azizah, N., & Jaya, F. (2026). SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN BERLEBIH DI RUANGAN LABORATORIUM KOMPUTER BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN DHT22. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 11(1), 1977–1987. <https://doi.org/10.36341/RABIT.V11I1.7585>
- Yanto H, Alhaq H, Wijanarko S D, & Sholid R G. (2025). Rancang Bangun Sistem Digital Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 4(2). <https://doi.org/10.62357/JSIT.V4I2.729>