

Pelatihan Pengembangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan dan Kadar CO₂ di Udara Berbasis Internet of Things

Training on Monitoring System Development of a Temperature, Humidity, and Air CO₂ Level Based on the Internet of Things

Andi Ikhtiar Bakti 1*

As'ari As'ari 1

Asep Rahman 2

¹Department of Physics, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia

²Department of Public Health, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia

email: andiikhtiar@unsrat.ac.id

Kata Kunci

Internet of things
Sistem monitoring
Kadar CO₂

Keywords:

Internet of things
Monitoring System
CO₂ level

Received: May 2024

Accepted: July 2024

Published: February 2025

Abstrak

Sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* menyediakan data secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang tinggi yang dapat diakses melalui perangkat teknologi seperti *smartphone*, *tablet* dan *notebook* melalui *platform* IoT yang umum digunakan adalah Blynk. Di sekolah menengah kejuruan, siswa telah diajarkan secara teoritis tetapi belum diimplementasikan dengan baik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* kepada siswa SMK Negeri 1 Tomohon sebanyak 50 orang. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan siswa melalui sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Metode kegiatan yang digunakan adalah sosialisasi, pelatihan, praktikum, demonstrasi dan evaluasi. Berdasarkan hasil pelatihan bahwa siswa dapat memahami materi pelatihan yang diberikan dengan baik mencapai 90% siswa. Siswa mampu membuat sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* dengan hasil yang baik.

Abstract

The temperature, humidity, and CO₂ level monitoring system based on the Internet of Things provides real-time data with a high level of accuracy, accessible through technological devices such as smartphones, tablets, and notebooks. A commonly used IoT platform for this purpose is Blynk. In vocational high schools, students have been taught theoretically but have not implemented it effectively. Therefore, a community service activity was conducted through training on developing a temperature, humidity, and CO₂ level monitoring system based on the Internet of Things for 50 students at SMK Negeri 1 Tomohon. This training is purposeful to provide students with knowledge and skills in using the temperature, humidity, and CO₂ level monitoring system based on the Internet of Things. The methods used in this activity included socialization, training, practical sessions, demonstrations, and evaluations. Based on the training results, 90% of the students were able to understand the material well. The students were able to create a temperature, humidity, and CO₂ level monitoring system based on the Internet of Things with good results.



© 2025 Andi Ikhtiar Bakti, As'ari, Asep Rahman. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8762>

PENDAHULUAN

Di era modern ini, Sistem *monitoring* berbasis *Internet of things* menyediakan data secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang tinggi yang dapat diakses melalui perangkat teknologi seperti *smartphone*, *tablet* dan *notebook* (Harpad *et al.*, 2022). *Internet of things* merupakan suatu rancangan di mana perangkat elektronik memiliki kemampuan untuk berkomunikasi secara mandiri, saling bertukar data melalui koneksi jaringan, menerima dan mengirimkan data, salah satu *platform* IoT yang umum digunakan adalah Blynk (A. F. Amali, 2020; Islam *et al.*, 2016). Blynk merupakan salah satu *platform* IoT (*Internet of things*) yang memungkinkan untuk mengendalikan dan memantau perangkat fisik dari jarak jauh melalui perangkat seluler atau *web* (Dwi Romadhona *et al.*, 2023; Muttaqin *et al.*, 2024). Sistem *monitoring* dapat diterapkan dalam berbagai

How to cite: Bakti, A. K., As'ari., Rahman, S. (2025). Pelatihan Pengembangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan dan Kadar CO₂ di Udara Berbasis Internet of Things. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 490-496. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8762>

bidang, seperti *monitoring* suhu dan kelembaban di dalam greenhouse, serta pemantauan kadar CO₂ di suatu tempat untuk menilai tingkat polusi udara (Saptadi, 2014; Gessal *et al.*, 2019). Secara sederhana dibuat suatu sistem *monitoring* suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ di udara, yang terintegrasi dengan *platform* Blynk. Data suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ di udara dapat diakses dan dilihat melalui *web* Blynk dan aplikasi Android Blynk IoT (Veda *et al.*, 2022; Rochman H *et al.*, 2017). Sekolah Menengah Kejuruan merupakan siswa-siswa yang memiliki kemampuan dan keterampilan khusus dalam memasuki dunia kerja, yang dipersiapkan khusus untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja dalam beberapa misalnya otomotif, desainer, perhotelan, teknologi industri dan teknologi informasi. Khusus teknologi informasi perkembangannya cukup pesat, yang juga pengetahuannya harus disinergikan dengan peningkatan keterampilan (Rendyansyah *et al.*, 2024). Di SMK Negeri 1 Tomohon, jurusan TKJ secara umum masih dalam pembelajaran yang bersifat teoritis. Berdasarkan informasi dari wawancara dengan wali kelas jurusan TKJ saat kunjungan ke lokasi, guru dan siswa belum menerapkan pemrograman sistem *monitoring* berbasis *Internet of things*. Siswa SMK masih banyak yang belum memahami IoT, Arduino, dan aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru, pihak SMK Negeri 1 Tomohon memerlukan pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara berbasis *Internet of things*. Berdasarkan kondisi tersebut, tim melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara yang dilaksanakan pada SMK Negeri 1 Tomohon, mengingat siswa membutuhkan pengembangan pengetahuan keterampilan dan tentang teknologi *Internet of things*. Kegiatan pelatihan ini bertujuan memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada siswa dalam mengembangkan sistem *monitoring* suhu dan kelembaban, dan kadar CO₂ di udara berbasis *Internet of things*. Target capaian dari kegiatan pelatihan ini adalah siswa memahami dan tumbuh minat dalam mempelajari dan meningkatkan keterampilan dalam mengembangkan sistem *Internet of things*.

METODE

Sasaran kegiatan ini adalah untuk memberikan sosialisasi pentingnya menjaga kualitas lingkungan udara dan pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Sebanyak 50 siswa dari kelas X dan XI SMK Negeri 1 Tomohon berpartisipasi dalam kegiatan ini, dilaksanakan pada tanggal 26 September 2024, bertempat di SMK Negeri 1 Tomohon. Harapan pelatihan ini adalah agar siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan tentang sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Para siswa nantinya memiliki pemahaman dasar jika ingin mengembangkan keterampilan tentang sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* sisi akademik maupun praktik. Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan melibatkan tahapan sosialisasi, perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap sosialisasi: Sosialisasi dilakukan kepada SMK Negeri 1 Tomohon untuk mengatur kegiatan pengabdian kepada masyarakat, yaitu pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Selain itu, kegiatan sosialisasi ini mendorong guru dan siswa SMK untuk menyesuaikan materi dan pelatihan yang diajarkan kepada siswa, serta kesiapan pihak sekolah. Ketua dan tim pelaksana memulai menyiapkan materi, komponen sistem *monitoring* ESP32 Devkit V1, sensor DHT22, sensor MQ135, LCD 12C, kabel jumper dan modul pengembangan sistem *monitoring*. Tim mencoba komponen digital tersebut terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi alat sebelum membuat *prototype*. Alat ini telah dirancang dan disiapkan sebanyak empat paket. Untuk melakukan uji coba program dan memberikan praktik kepada siswa, peserta atau pihak sekolah diberikan modul. Tabel I menunjukkan pembagian tugas untuk masing-masing tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Tabel I. Pembagian tugas tim pelaksana dalam kegiatan pelatihan.

Nama	Tim	Bidang Keahlian	Tugas
Andi Ikhtiar Bakti M.Si	Ketua	Fisika Instrumentasi dan Energi Terbarukan	Sosialisasi kepada pihak sekolah Merancang konsep rangkaian sistem <i>monitoring</i> Memberikan pelatihan terkait sistem <i>monitoring</i>
Asep Rahman M.Kes	Anggota	Kesehatan Lingkungan	Memberikan sosialisasi terkait kualitas udara Membantu menyipkan perlengkapan pelatihan
As'ari M.Sc	Anggota	Instrumentasi Geofisika	Merancang konsep rangkaian sistem <i>monitoring</i> Memberikan pelatihan terkait sistem <i>monitoring</i>
Marco Alfiano Loah	Mahasiswa	Fisika Instrumentasi	Membantu dalam pelatihan sistem <i>monitoring</i>
Ayong Abmi Alfi Damaledo	mahasiswa	Fisika Instrumentasi	Menyiapkan alat dan modul
Mohamad Bintang Saputra	Mahasiswa	Fisika Instrumentasi	Menyiapkan alat dan modul

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan pelatihan dilaksanakan pada waktu dan tempat yang telah ditetapkan, yaitu di SMK Negeri 1 Tomohon. Kegiatan pelatihan ini diikuti oleh 50 siswa selama satu hari, mulai dari pukul 10.00 WITA hingga 14.00 WITA. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian meliputi presentasi materi, praktik dan diskusi dengan siswa, pembelajaran melalui tindakan, dan peserta diuji baik sebelum dan sesudah pelatihan. Setelah kegiatan pengabdian ini selesai, tahap evaluasi dalam bentuk *post-test* dan diakhiri dengan pemberian *prototype* kepada perwakilan siswa sebagai alat untuk belajar dan berkembang secara mandiri. Di sekolah, siswa diharapkan dapat belajar membuat sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pengembangan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* ini diadakan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa SMK Negeri 1 Tomohon, dan memberikan pengalaman atau kemampuan dalam menghadapi tantangan era digital dan teknologi digital. Adapun rumusan masalah dalam lingkup pengabdian kepada masyarakat ini yaitu: Pertama, Bagaimana memperkenalkan sistem *monitoring* berbasis *internet of things*. Kedua, Bagaimana merancang *prototype* sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Ketiga, Bagaimana mengintegrasikan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ dengan aplikasi Blynk untuk menjalankan fungsi *internet of things*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* dilaksanakan di SMK Negeri 1 Tomohon. Acara tersebut pada Hari Kamis tanggal 26 September 2024. Tim pelaksana beranggotakan tiga orang dosen dan 3 orang mahasiswa. Waktu dan tempat pelaksanaan pelatihan ini telah disetujui dan mendapat izin dari Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Tomohon. Kegiatan pelatihan dimulai pukul 10.00 WITA dan selesai pelatihan pada pukul 14.00 WITA. Alat dan bahan telah disiapkan oleh tim pelaksana sebanyak empat paket sistem *monitoring* yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses kegiatan pelatihan. Pada Tabel II memperlihatkan *Rundown* acara selama kegiatan pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ berbasis *internet of things*.

Tabel I. *Rundown* kegiatan pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan, dan kadar CO₂ berbasis *internet of things*.

No.	Waktu	Kegiatan	Keterangan
1	09.00 s.d 09.30 WITA	Registrasi peserta	Tim dan peserta
2	09.30 s.d 10.00 WITA	Pembukaan	Pihak sekolah dan tim pelaksana
3	10.00 s.d 10.15 WITA	<i>Pre-test</i>	Tim pelaksana
4	10.15 s.d 12.00 WITA	Pemaparan materi tentang menjaga kualitas dan sistem <i>monitoring</i> kualitas udara	Tim pelaksana
5	12.00 s.d 12.30 WITA	ISHOMA	Tim pelaksana
6	12.30 s.d 13.30 WITA	Praktik membuat rancangan sistem <i>monitoring</i>	Tim pelaksana
7	13.30 s.d 14.00	<i>Post-test</i> + penutupan	Pihak sekolah dan tim pelaksana

Acara pelatihan ini dibuka oleh Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Tomohon Ibu Dra. Ainun Mohammad Saleh gambar 1 memperlihatkan pembukaan acara kegiatan pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 di udara berbasis *internet of things*. Pihak sekolah SMK Negeri 1 Tomohon menyambut baik diadakannya pelatihan ini karena memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik mereka. Siswa SMK Negeri 1 Tomohon sebanyak 50 orang yang mengikuti kegiatan pelatihan ini. Siswa-siswa tersebut adalah kelas X dan XI dari jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ). Adapun fasilitas yang disediakan oleh pihak sekolah adalah komputer laptop, jadi tim memberikan instalasi *software* pada *laptop* tersebut untuk digunakan siswa selama kegiatan pelatihan dan melanjutkan mengulang percobaan dikemudian hari.



Gambar 1. Pembukaan acara oleh pihak sekolah SMKN 1 Tomohon dan Tim Pelaksana.

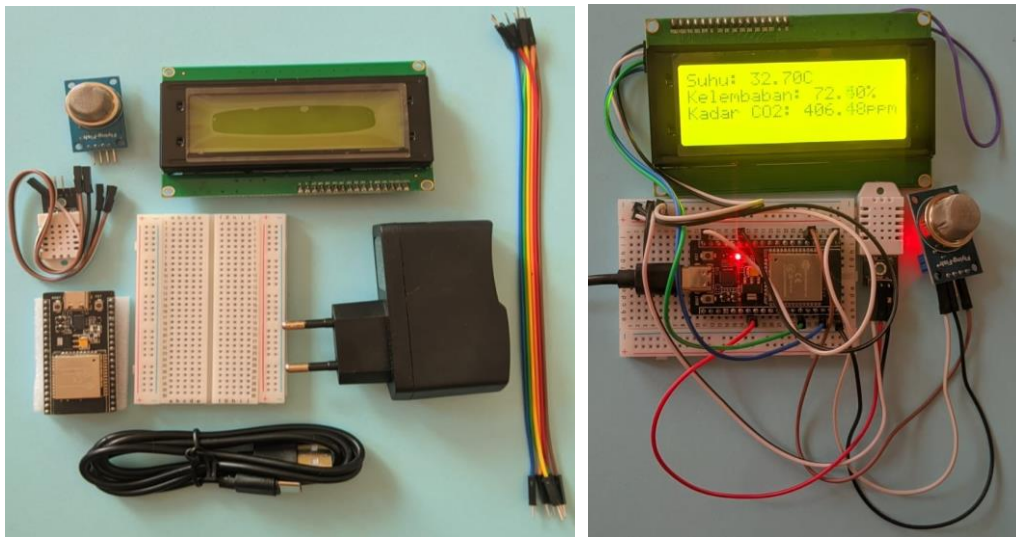
Tim pelaksana melaksanakan *pre test* untuk mengetahui sejauh mana pemahaman awal tentang sistem *monitoring* berbasis IoT yang akan menjadi evaluasi keefektifan kegiatan ini. Setelah itu Tim Pelaksana melaksanakan sosialisasi kepada siswa terkait pentingnya menjaga lingkungan kualitas udara yang memiliki dampak jangka panjang baik oleh lingkungan maupun oleh tubuh. Dilanjutkan dengan pemaparan materi tentang sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 berbasis *internet of things* seperti terlihat pada gambar 2. Materi yang didipaparkan terkait *internet of things*, manfaat *internet of things*, implemementasi *internet of things* dan komponen-komponen yang digunakan pada saat praktik sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 di udara.



Gambar 2. Pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 berbasis *internet of things*.

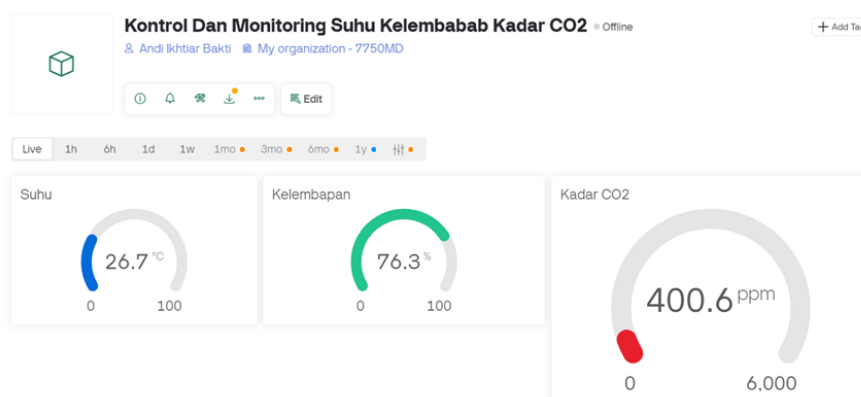
Tim pelaksana telah mempersiapkan alat dan bahan sebanyak empat paket, masing-masing paket terdiri dari ESP32 Devkit V1, sensor DHT22, sensor MQ135, LCD I2C, kabel jumper, kabel data *type C*, *Adaptor* ESP32, kustomisasi aplikasi Blynk dan Modul sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 di udara berbasis *internet of things*. Alat dan bahan untuk pelatihan seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Pengelompokkan alat dan bahan memudahkan proses pelatihan dan menjelaskan komponen-komponen tersebut. Alat dan modul tersebut dirangkai oleh peserta dan dibantu oleh tim

pelaksana seperti pada Gambar 3(b). Gambar 3(b) merupakan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*.



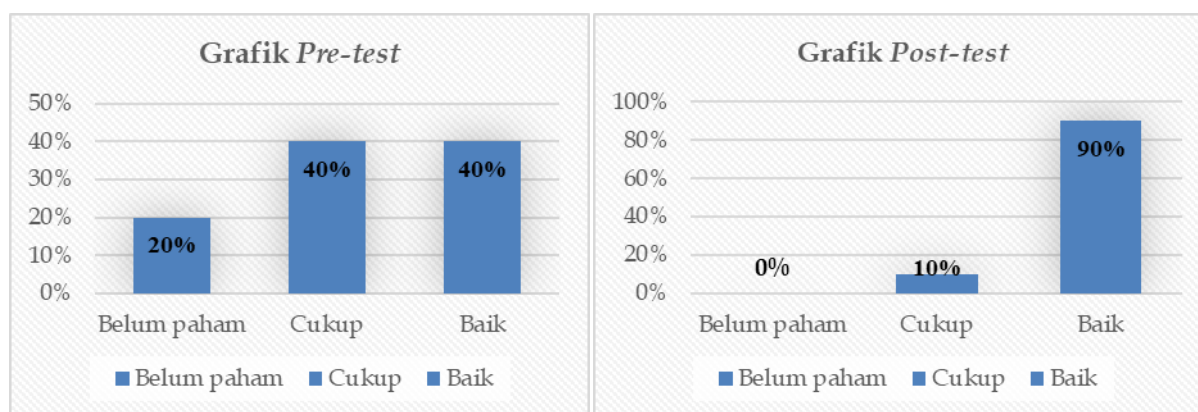
Gambar 3. Alat dan bahan pelatihan, a) Modul sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂, dan b) Rangkaian sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂.

Tim pelaksana selanjutnya melaksanakan praktik kepada peserta didik dengan merangkai sistem *monitoring* dan menjalankan dengan program Arduino yang telah dilakukan pengkodean dan dihubungkan dengan aplikasi Blynk yang telah dikustomisasi lalu dilakukan uji sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things* secara real time dilingkungan sekolah. Untuk hasil uji terlihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil rekaman layar sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ berbasis *internet of things*.

Setelah acara pelatihan selesai, peserta diberikan ujian *post-test* untuk mengukur hasil pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO₂ di udara berbasis *internet of things*. Gambar 5 menunjukkan hasil evaluasi untuk kegiatan pelatihan ini. Peserta dapat menjawab dan menunjukkan keterampilan dengan baik yaitu 90% siswa. Nilai ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah dilakukan pelatihan, dimana dari hasil *pre-test* yaitu 40% siswa menjawab dengan baik. Keseluruhan siswa menjawab soal dengan benar dan menyelesaikan proyek sederhana dengan hasil yang baik. Siswa semakin paham dan mulai terbiasa dalam membaca modul dan mencoba praktik rangkai alat dan menjalankan program *internet of things* serta aktif bertanya untuk meningkatkan pemahaman.



Gambar 5. Evaluasi hasil pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 berbasis *internet of things*.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan sistem *monitoring* suhu, kelembapan dan kadar CO2 di udara berbasis *Internet of things* di SMK Negeri 1 Tomohom diikuti 50 orang siswa dengan respon yang baik. Hal itu terlihat dari hasil *pre test* terdapat 20% siswa belum paham dan 40% siswa cukup paham. Setelah dilaksanakannya pelatihan, hasil evaluasi menunjukkan pemahaman siswa dengan kriteria baik, dan keterampilan siswa dalam mengikuti dan menyelesaikan proyek sederhana dengan baik mencapai 90% siswa. Kegiatan pelatihan ini mendorong siswa untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menuju pendidikan yang lebih tinggi atau bekerja dalam bidang mikrokontroler dan *interface* antar muka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah berpartisipasi dalam kegiatan Pengabdian yang dilakukan, yaitu Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi dengan skim PKM_K2 nomor kontrak 1488/UN12.13/PM/2024/UN12.13/PM2024 PNPB Universitas Sam Ratulangi tahun anggaran 2024, SMK Negeri 1 Tomohon, Pesantren Hidayatullah Tomohon, Mahasiswa dan Anggota Tim Universitas Sam Ratulangi yang telah membantu pelaksanaan kegiatan Pengabdian.

REFERENSI

- A. F. Amali. (2020). Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis *Internet of things* (IoT). *Politeknik Negeri Bali*, 1–57. http://repository.pnb.ac.id/id/eprint/4361%0Ahttp://repository.pnb.ac.id/4361/1/RAMA_36304_18153440_42_artikel.pdf
- Dwi Romadhona, R., Kirom, S., & Anjarwati, S. (2023). Environmental Sensing Sebagai Informasi Suhu Ruangan Kelas a2-09 Unisba Blitar Berbasis Iot (*Internet of things*) Menggunakan Esp32. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 9(2), 333–342. <https://doi.org/10.56521/teknika.v9i2.1014>
- Gessal, C. I. Y., Lumenta, A. S. M., & Sugiarto, B. A. (2019). Kolaborasi Aplikasi Android Dengan Sensor Mq-135 Melahirkan Detektor Polutan Udara. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(1), 109–120. <https://doi.org/10.35793/jti.v14i1.23983>
- Harpad, B., Salmon, S., & Saputra, R. M. (2022). Sistem *Monitoring* Kualitas Udara Di Kawasan Industri Dengan Nodemcu Esp32 Berbasis Iot. *Jurnal Informatika Wicida*, 12(2), 39–47. <https://doi.org/10.46984/inf-wcd.1955>
- Islam, H. I., Nabilah, N., Atsaurry, S. S., Saputra, D. H., Pradipta, G. M., Kurniawan, A., Syafutra, H., Irmansyah, I., & Irzaman, I. (2016). Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan Passive Infrared (Pir). V(Lcd), SNF2016-CIP-119-SNF2016-CIP-124. <https://doi.org/10.21009/0305020123>

- Muttaqin, R., Prayitno, W. S. W., Setyaningsih, N. E., & Nurbaiti, U. (2024). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Iot (*Internet of things*) dengan Sensor DHT11 dan Sensor MQ135. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 6(2), 102–115. <https://doi.org/10.14710/jplp.6.2.102-115>
- Rochman H, Primananda R, & Nurwasito H. (2017). Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(6), 445–455. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/132>
- Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 6(2), 49. <https://doi.org/10.20895/infotel.v6i2.16>
- Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Sriwijaya, U. (2024). PELATIHAN PEMROGRAMAN ARDUINO SEBAGAI JAM DIGITAL BERBASIS 4-DIGIT SEVEN SEGMENT. 08(02), 452–464. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v8i2.6734>
- Veda, J., Rivai, M., & Suwito, S. (2022). Sistem Kontrol dan *Monitoring* Pemupukan NPK Tanaman dengan Mikrokontroler ESP32. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3), 184–189. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.93954>