
Peningkatan *Literasi Internet of Things* melalui Workshop Pemrograman *micro:bit* Berbasis *Smart Home* bagi Siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo

Slamet¹, I.G.N. Alit W.P.², Tutut Wuriyanto³, Teguh Sutanto⁴

Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia ^{1,2,3,4}

[✉] Email Korespondensi: slamet@dinamika.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 10-04-2026
Disetujui 17-04-2026
Diterbitkan 19-04-2026

Katakunci:

*Internet of Things (IoT);
Literasi Teknologi;
micro:bit*

ABSTRAK

Perkembangan Internet of Things (IoT) menuntut peningkatan literasi teknologi pada siswa sekolah menengah atas. Namun, pemahaman siswa terhadap konsep IoT dan perangkat pendukungnya masih terbatas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi IoT melalui workshop pemrograman berbasis *micro:bit* dengan implementasi *smart home*, sensor suhu, dan *automation* pada siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. Kegiatan diikuti oleh 38 siswa dan dilaksanakan melalui metode pelatihan berbasis praktik yang meliputi pengenalan konsep IoT, pengenalan perangkat *micro:bit*, praktik pemrograman, serta pembuatan proyek sederhana. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test yang mencakup tiga aspek, yaitu pengetahuan dasar *micro:bit*, keterampilan teknis, serta sikap dan motivasi terhadap pembelajaran IoT. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan dasar *micro:bit*, dimana siswa yang sebelumnya belum memahami konsep *micro:bit* menjadi memiliki pemahaman yang lebih baik setelah pelatihan. Pada aspek keterampilan teknis, siswa mampu mengoperasikan dan memprogram *micro:bit* secara mandiri melalui praktik langsung. Sementara itu, pada aspek sikap dan motivasi, perubahan tidak terlalu signifikan karena motivasi siswa terhadap IoT sudah tinggi sejak awal, meskipun terdapat peningkatan keyakinan bahwa pemrograman IoT dengan *micro:bit* mudah dan menyenangkan.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Slamet, S., Alit W.P, I., Wuriyanto, T., & Sutanto, T. (2026). Peningkatan Literasi Internet of Things melalui Workshop Pemrograman *micro:bit* Berbasis *Smart Home* bagi Siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(2), 758-767. <https://doi.org/10.63822/ktnjic78>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital, khususnya *Internet of Things* (IoT) (Ali et al., 2024), telah mendorong perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. IoT memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung dan berkomunikasi secara otomatis, sehingga membuka peluang pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif dan aplikatif. Oleh karena itu, peningkatan literasi (Slamet & Martono, 2022) IoT bagi siswa sekolah menengah atas menjadi penting sebagai bekal menghadapi tantangan era transformasi digital dan revolusi industri 4.0.

Namun demikian, pemahaman siswa terhadap konsep dasar IoT serta keterampilan pemrograman perangkat *embedded* masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan keterbatasan media pembelajaran praktis yang mudah digunakan dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Salah satu perangkat yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran IoT adalah micro:bit (Kieu et al., 2023). Perangkat ini memiliki keunggulan berupa kemudahan pemrograman, ukuran yang ringkas, serta dukungan berbagai sensor yang memungkinkan implementasi proyek IoT sederhana seperti *smart home*, sensor suhu, dan *automation*.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk *workshop* (Slamet & Pratikno, 2023) pemrograman IoT menggunakan micro:bit bagi siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. Workshop dirancang berbasis praktik langsung agar siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengimplementasikan proyek IoT secara mandiri. Melalui kegiatan ini terjadi peningkatan literasi IoT siswa yang meliputi aspek pengetahuan dasar, keterampilan teknis, serta sikap dan motivasi dalam mempelajari teknologi IoT.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk *workshop* pemrograman *Internet of Things* (IoT) (Ngaga et al., 2024) menggunakan micro:bit bagi siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. Metode pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis melalui empat tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pendampingan, dan tahap evaluasi. Gambar 1 menunjukkan empat tahapan utama kegiatan ini.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran berbasis praktik (*hands-on learning*) (Slamet & Pratikno, 2023) sehingga peserta dapat memahami konsep sekaligus mengimplementasikan proyek IoT secara langsung. Peserta kegiatan berjumlah 38 siswa yang mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dari awal hingga akhir. Materi pelatihan difokuskan pada pengenalan konsep IoT, pemrograman micro:bit, implementasi aplikasi *smart home* (Dinata & Sutabri, 2023), sensor suhu (Ibrahim et al., 2023), dan *automation* (Dinata & Sutabri, 2023). Adapun rincian program kerja pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Program Kerja Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

No	Kegiatan	Tahapan Kegiatan	Pemateri
1	Persiapan Kegiatan	Koordinasi dengan pihak sekolah dan penentuan jadwal pelatihan	Tim Pengabdian
		Penyusunan modul pelatihan IoT berbasis micro:bit	Tim Pengabdian
		Persiapan perangkat micro:bit dan sensor	Tim Pengabdian
2	Pembukaan Workshop	Sambutan dari pihak sekolah	Pihak Sekolah
		Penyampaian tujuan dan agenda kegiatan	Ketua Tim Pengabdian
3	Pengenalan IoT	Penjelasan konsep dasar <i>Internet of Things</i>	Pemateri 1
		Contoh implementasi IoT pada <i>smart home</i>	Pemateri 1
4	Pengenalan micro:bit	Penjelasan komponen dan fungsi micro:bit	Pemateri 2
		Demonstrasi penggunaan micro:bit	Pemateri 2
5	Praktik Pemrograman	Instalasi software pemrograman micro:bit	Pemateri 2 & Tim
		Praktik dasar pemrograman micro:bit	Pemateri 2 & Tim
6	Implementasi Sensor Suhu	Pengenalan sensor suhu	Pemateri 1
		Praktik membaca data sensor suhu	Pemateri 1 & Tim
7	Implementasi Smart Home	Praktik otomatisasi lampu sederhana	Pemateri 2 & Tim
		Integrasi sensor dengan automation	Pemateri 2 & Tim
8	Pendampingan Proyek	Pembuatan proyek IoT sederhana	Tim Pengabdian
		Konsultasi dan troubleshooting	Tim Pengabdian
9	Evaluasi	Pengisian post-test	Tim Pengabdian
		Diskusi hasil pelatihan	Tim Pengabdian
10	Penutup	Kesimpulan kegiatan	Ketua Tim
		Dokumentasi dan foto bersama	Tim Pengabdian

Pada tahap awal, persiapan dilakukan untuk memastikan kegiatan workshop dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan pihak SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo (Uliana, 2013) (Zahara, A. I., & Samsul, 2022) terkait

waktu pelaksanaan, jumlah peserta, serta kebutuhan sarana dan prasarana. Selain itu, tim juga menyusun modul pelatihan yang mencakup materi pengenalan IoT, dasar pemrograman micro:bit, serta panduan praktik pembuatan proyek *smart home* dan sensor suhu. Perangkat pendukung seperti micro:bit, kabel USB, sensor suhu, serta media presentasi juga dipersiapkan. Pada tahap ini juga disusun instrumen evaluasi berupa kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur tingkat pemahaman (Slamet et al., 2022) dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah pelatihan.

Tahap berikutnya adalah tahap pelaksanaan. Tahap ini merupakan kegiatan inti berupa workshop pemrograman IoT menggunakan micro:bit. Kegiatan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta terkait IoT dan micro:bit. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi mengenai konsep dasar IoT, pengenalan perangkat micro:bit, serta contoh implementasi pada sistem *smart home* (Risal et al., 2024). Setelah sesi pemaparan materi, peserta mengikuti praktik langsung pemrograman micro:bit menggunakan *platform* pemrograman visual (Juanda, Y. M., & Hendriyani, 2022). Peserta kemudian diarahkan untuk membuat proyek sederhana seperti pengukuran sensor suhu, kontrol perangkat sederhana, dan *automation* berbasis micro:bit. Seluruh kegiatan dilakukan secara interaktif dengan pendekatan demonstrasi dan praktik mandiri.

Pada tahap pendampingan, tim pengabdian memberikan bimbingan secara langsung kepada peserta selama proses praktik. Pendampingan dilakukan untuk membantu siswa dalam memahami alur pemrograman, mengatasi kendala teknis, serta memastikan setiap peserta dapat menyelesaikan proyek yang diberikan. Tim juga memberikan arahan terkait pengembangan ide proyek *smart home* sederhana yang dapat diimplementasikan menggunakan micro:bit. Melalui pendampingan ini, siswa didorong untuk aktif bertanya, berdiskusi, serta mencoba berbagai variasi program sehingga keterampilan teknis mereka dapat meningkat secara optimal.

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi. Tahap ini dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan workshop yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner *post-test* yang diberikan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai. Instrumen evaluasi mencakup tiga aspek utama, yaitu pengetahuan dasar micro:bit, keterampilan teknis pemrograman, serta sikap dan motivasi siswa terhadap pembelajaran IoT. Hasil *post-test* kemudian dibandingkan dengan *pre-test* untuk melihat peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta. Selain itu, dilakukan juga evaluasi secara kualitatif melalui pengamatan selama kegiatan berlangsung. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan dan keterampilan teknis, sementara pada aspek sikap dan motivasi menunjukkan bahwa siswa memiliki minat tinggi terhadap pembelajaran IoT sejak awal kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa workshop pemrograman Internet of Things (IoT) menggunakan micro:bit telah dilaksanakan dengan melibatkan 38 siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo (Zahara, A. I., & Samsul, 2022). Hasil kegiatan ini mencakup tahapan persiapan, realisasi pelaksanaan, dan hasil evaluasi yang dianalisis berdasarkan data *pre-test* dan *post-test*. Pembahasan dilakukan untuk melihat efektivitas kegiatan dalam meningkatkan literasi IoT siswa secara komprehensif.

Pada tahap persiapan menghasilkan beberapa komponen penting yang mendukung kelancaran kegiatan. Tim pengabdian telah melakukan koordinasi dengan pihak sekolah terkait jadwal pelaksanaan,

ruang laboratorium, serta kebutuhan perangkat pelatihan. Selain itu, modul pelatihan berbasis praktik juga berhasil disusun dengan fokus pada implementasi *smart home*, sensor suhu, dan *automation* menggunakan *micro:bit*. Perangkat pelatihan seperti *board micro:bit*, sensor suhu, kabel koneksi, serta bahan presentasi telah dipersiapkan dengan baik. Instrumen evaluasi berupa kuesioner *pre-test* dan *post-test* juga disiapkan untuk mengukur peningkatan literasi IoT siswa.

Kegiatan workshop dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Pelaksanaan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa terkait IoT dan *micro:bit*. Selanjutnya, tim memberikan pemaparan materi konsep dasar IoT dan pengenalan *micro:bit*. Setelah itu, siswa mengikuti sesi praktik langsung pemrograman *micro:bit* untuk membuat proyek sederhana berbasis *smart home* dan sensor suhu. Selama kegiatan berlangsung, siswa menunjukkan antusiasme tinggi dengan aktif mencoba program dan berdiskusi. Pendampingan dilakukan secara intensif untuk memastikan setiap siswa dapat memahami materi dan menyelesaikan proyek *automation* sederhana.



Gambar 2. Penyampaian Materi Pengenalan Internet of Things (IoT) oleh Pemateri 1

Pada gambar 2 menunjukkan kegiatan penyampaian materi pengenalan Internet of Things (IoT) kepada peserta workshop. Pada sesi ini, pemateri 1 memberikan penjelasan mengenai konsep dasar Internet of Things, termasuk pengertian IoT, komponen utama yang terdiri dari perangkat sensor, konektivitas jaringan, serta sistem pengolahan data. Peserta diperkenalkan bagaimana perangkat fisik dapat saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet untuk menghasilkan sistem yang cerdas dan otomatis.

Selain itu, pemateri juga memberikan contoh implementasi IoT pada bidang *smart home*. Contoh yang disampaikan meliputi sistem otomatisasi lampu berbasis sensor, *monitoring* suhu ruangan secara *real-time*, serta pengendalian perangkat elektronik secara otomatis. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan

gambaran nyata kepada peserta mengenai penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menjadi pengantar sebelum memasuki sesi praktik pemrograman menggunakan micro:bit.



Gambar 3. Penyampaian Materi Pengenalan micro:bit dan Praktik Pemrograman oleh Pemateri 2

Sedangkan pada gambar 3 menunjukkan kegiatan penyampaian materi oleh pemateri 2 yang berfokus pada pengenalan perangkat micro:bit serta praktik dasar pemrogramannya. Pada tahap awal, pemateri memberikan penjelasan mengenai komponen dan fungsi utama micro:bit, seperti LED *matrix*, tombol input, pin konektor, serta sensor bawaan (Risal et al., 2024) yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi Internet of Things. Peserta juga diperlihatkan cara kerja perangkat micro:bit melalui demonstrasi langsung, termasuk proses menghubungkan perangkat ke komputer dan menjalankan program sederhana. Demonstrasi ini bertujuan agar siswa memahami fungsi setiap komponen sebelum melakukan praktik secara mandiri.

Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan sesi praktik pemrograman micro:bit. Pada tahap ini, pemateri membimbing peserta melakukan instalasi *software* pemrograman micro:bit menggunakan *platform* berbasis blok. Setelah proses instalasi selesai, peserta diarahkan untuk mencoba praktik dasar pemrograman, seperti menampilkan teks pada LED *matrix* dan membuat logika sederhana menggunakan blok program. Melalui praktik langsung tersebut, peserta mulai memahami alur pembuatan program serta proses mengunggah kode ke perangkat micro:bit. Kegiatan ini menjadi dasar bagi siswa sebelum melanjutkan ke tahap implementasi proyek IoT berbasis *smart home* dan sensor suhu.



Gambar 4. Pendampingan Proyek oleh para Pemateri dan Tim Pengabdian Masyarakat

Adapun pada gambar 4 menunjukkan kegiatan pendampingan proyek yang dilakukan oleh para pemateri bersama tim pengabdian kepada peserta workshop. Pada tahap ini, peserta mulai mengembangkan proyek Internet of Things sederhana berbasis micro:bit sesuai dengan materi yang telah diberikan sebelumnya, seperti implementasi *smart home* dan penggunaan sensor suhu. Pemateri memberikan arahan terkait perancangan logika program, pengkabelan perangkat, serta integrasi antara sensor dan aktuator agar sistem dapat berjalan secara otomatis. Pendampingan dilakukan secara langsung dengan mendatangi setiap kelompok peserta untuk memastikan proses pembuatan proyek berjalan dengan baik.

Selain itu, tim pengabdian juga memberikan layanan konsultasi dan *troubleshooting* selama proses pengerjaan proyek. Peserta yang mengalami kendala, baik pada instalasi program, kesalahan logika pemrograman, maupun koneksi perangkat, dibimbing untuk menemukan solusi secara mandiri dengan arahan dari pemateri. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman teknis siswa sekaligus melatih kemampuan *problem solving* dalam mengembangkan aplikasi IoT. Melalui pendampingan intensif tersebut, sebagian besar peserta berhasil menyelesaikan proyek IoT sederhana yang dapat berfungsi sesuai dengan skenario yang dirancang.

Evaluasi kegiatan workshop dilakukan untuk mengukur efektivitas pelatihan pemrograman Internet of Things menggunakan micro:bit terhadap peningkatan literasi teknologi siswa. Proses evaluasi

dilaksanakan dengan membandingkan hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang diisi oleh 38 peserta sebelum dan setelah kegiatan berlangsung. Instrumen evaluasi mencakup tiga aspek utama, yaitu pengetahuan dasar micro:bit, keterampilan teknis (Dewi, M. P., & Firman, 2023) pemrograman, serta sikap (Adawiah, R., Kiptiah, M., & Kamariah, 2023) dan motivasi siswa (Ramadani, F., Melisa, F., & Putri, 2023) terhadap pembelajaran IoT. Pada tabel 2 berikut, berisi ringkasan hasil evaluasi workshop IoT berbasis micro:bit.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Evaluasi Workshop IoT Berbasis micro:bit

No	Aspek Evaluasi	Kondisi Sebelum Pelatihan (Pre-test)	Kondisi Setelah Pelatihan (Post-test)	Keterangan
1	Pengetahuan dasar micro:bit	Sebagian besar siswa belum mengetahui konsep dan fungsi micro:bit	Siswa memahami konsep dasar, komponen, dan fungsi micro:bit	Terjadi peningkatan signifikan
2	Keterampilan teknis	Siswa belum mampu mengoperasikan dan memprogram micro:bit	Siswa mampu melakukan pemrograman dasar dan implementasi proyek sederhana	Terjadi peningkatan signifikan
3	Sikap dan motivasi	Motivasi siswa sudah cukup tinggi namun masih terdapat keraguan	Motivasi tetap tinggi dan kepercayaan diri meningkat	Peningkatan tidak terlalu signifikan

Berdasarkan hasil evaluasi pada tabel 2, pada aspek pengetahuan dasar micro:bit terlihat adanya peningkatan yang signifikan. Sebelum workshop, sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar micro:bit dan penerapannya dalam sistem IoT. Namun setelah pelatihan, mayoritas peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terkait fungsi perangkat, komponen, serta konsep integrasi sensor dan aktuator dalam proyek IoT sederhana. Hal ini menunjukkan bahwa penyampaian materi pengenalan dan praktik dasar berjalan efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta.

Pada aspek keterampilan teknis, hasil evaluasi juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Peserta yang sebelumnya belum pernah menggunakan micro:bit menjadi mampu melakukan instalasi perangkat lunak, menyusun program sederhana, serta mengimplementasikan proyek IoT seperti *smart home* dan sensor suhu. Pendampingan langsung oleh pemateri dan tim pengabdian selama sesi praktik turut membantu siswa dalam memahami alur pemrograman dan penyelesaian masalah teknis yang muncul selama kegiatan berlangsung.

Sementara itu, pada aspek sikap dan motivasi, perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan karena sejak awal peserta telah menunjukkan minat yang tinggi terhadap teknologi IoT. Meskipun demikian, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kepercayaan diri siswa dalam mempelajari pemrograman dan mengembangkan proyek IoT. Keraguan yang sebelumnya muncul pada sebagian peserta berkurang setelah mereka berhasil menyelesaikan proyek sederhana secara mandiri. Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa workshop yang dilaksanakan efektif dalam meningkatkan literasi IoT siswa baik dari aspek pengetahuan maupun keterampilan teknis.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa workshop pemrograman Internet of Things (IoT) menggunakan micro:bit bagi siswa SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo telah dilaksanakan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi teknologi peserta. Kegiatan yang diikuti oleh 38 siswa ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep dasar micro:bit dan Internet of Things melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik.

Hasil evaluasi berdasarkan perbandingan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan dasar micro:bit. Selain itu, pada aspek keterampilan teknis, siswa yang sebelumnya belum mampu mengoperasikan dan memprogram micro:bit menjadi mampu mengembangkan proyek sederhana berbasis *smart home*, sensor suhu, dan *automation*. Hal ini menunjukkan bahwa metode workshop dengan praktik langsung efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis siswa.

Sementara itu, pada aspek sikap dan motivasi, tidak terdapat perubahan yang terlalu signifikan karena sejak awal siswa telah memiliki minat yang tinggi terhadap pembelajaran IoT. Namun demikian, kegiatan pelatihan mampu mengurangi keraguan siswa dan meningkatkan keyakinan bahwa pemrograman IoT menggunakan micro:bit mudah dipahami serta menyenangkan.

Secara keseluruhan, workshop ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi IoT siswa dan dapat menjadi model kegiatan pengabdian masyarakat yang relevan untuk mendukung pengembangan kompetensi digital berbasis teknologi *embedded* di lingkungan Sekolah Menengah Atas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bagian *Research & Community Engagement* - Universitas Dinamika atas dukungan pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Bantuan tersebut memungkinkan kegiatan workshop pemrograman *Internet of Things* menggunakan micro:bit bagi siswa SMA Negeri Gedangan 1 Sidoarjo dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, R., Kiptiah, M., & Kamariah, N. (2023). Penerapan Penilaian Sikap Siswa pada Pembelajaran Online. *Integralistik*, 34(1), 7-12.
- Ali, A., Hang, L., Abdullah, L., Khan, A., Shoulin, Y., Karim, S., Adnan, M., & Khani, K. (2024). Internet of Things (IoT) applications security trends and challenges. *Discover Internet of Things*, August. <https://doi.org/10.1007/s43926-024-00090-5>
- Dewi, M. P., & Firman, F. (2023). Studi tentang Efek Lembar Kerja Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan (JPIP)*, 1(2), 44–48.
- Dinata, A., & Sutabri, T. (2023). Perancangan Sistem Rekayasa Internet pada Implementasi Smarthome Berbasis IoT. *Journal of Computer and Information Systems Ampara*, 4(3), 169–183.
- Ibrahim, F. R., Syifa, F. T., & Pujiharsono, H. (2023). Penerapan sensor suhu DS18B20 dan sensor pH sebagai otomatisasi pakan ikan berbasis IoT. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 8275, 63–72.

- Juanda, Y. M., & Hendriyani, Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Kuliah Pemrograman Visual dengan Metode Addie. *Jurnal Vokasi Informatika*, 2(3), 20–30.
- Kieu, T. Q., Nguyen, V. B., Nguyen, A. T., Sciences, N., Nam, V., & Nam, V. (2023). Micro : bit in Science Education : A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.30870/jppi.v9i1.19491>
- Ngaga, E., Carmeneja, Y., Siki, H., Manehat, D., Bria, Y. P., Nani, A., Studi, P., Komputer, I., Teknik, F., Katolik, U., & Mandira, W. (2024). Pengenalan Dan Pelatihan Pemrograman Dasar Iot Dengan Simulasi Wokwi Bagi Siswa TKJ SMKN Noemuti. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 5(2), 1823–1831.
- Ramadani, F., Melisa, F., & Putri, D. A. E. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Siswa. *Jurnal Binagogik*, 10(2), 99–106.
- Risal, A., Jawad, Y. A., Sidik, D., Elektronika, P. T., Makassar, U. N., Elektronika, P. T., Makassar, U. N., Elektronika, P. T., Makassar, U. N., Elektronika, P. T., Makassar, U. N., Elektronika, P. T., & Makassar, U. N. (2024). PKM Meningkatkan Keterampilan Siswa Melalui Pelatihan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Di Era Industri 4.0. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2, 71–75.
- Slamet, S., & Martono, S. (2022). Workshop Digital Marketing dan Implementasi Media Sosial untuk Akselerasi Penjualan bagi Pelaku UMKM di Kelurahan Kedung Baruk Surabaya. *Tekmulogi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 21–30.
- Slamet, S., Martono, S., P, I. G. N. A. W., & Darmawa, F. (2022). Penggunaan Teknologi Informasi untuk Mengelola Data Imunisasi dan Gizi pada Posyandu Kureksari Kecamatan Waru Sidoarjo. *Tekmulogi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 83–92.
- Slamet, S., & Pratikno, H. (2023). Pelatihan Jaringan Komputer dan Keamanannya bagi Dosen dan Mahasiswa Dili Institute of Technology (DIT) di Undika Surabaya. *Tekmulogi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 59–66.
- Uliana, P. (2013). Implementasi pendidikan karakter melalui kultur sekolah pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo. *Kajian Moral Dan Kewarganegaraan*, 1(1), 165–179.
- Zahara, A. I., & Samsul, S. I. (2022). Penggunaan Strategi Mnemonik Dalam Mempelajari Kosakata Bahasa Jerman Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gedangan. *E-Journal Laterne*, 11(2), 221–232.