

Edukasi Internet Of Things Untuk Instansi Pendidikan Berbasis Ramah Lingkungan Di SMK Abdurrah Pekanbaru

**Diki Arisandi¹, Liza Trisnawati², Luluk Elvitaria³, Seri Hartati^{4*}, Puspa Ningrum⁵,
Haris Tri Saputra⁶**

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Abdurrah, Indonesia

^{4*} Program Studi Ilmu Pemerintahan, Universitas Abdurrah, Indonesia

⁵ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Abdurrah, Indonesia

⁶ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hang Tuah Pekanbaru, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Seri Hartati

E-mail: seri.hartati@univrah.ac.id

Abstrak

SMK Abdurrah Pekanbaru telah dipilih sebagai pilot project berbasis Internet of Things (IoT), mendapatkan kepercayaan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Namun, tantangan muncul karena para guru belum memiliki pemahaman dan keterampilan terkait penerapan IoT, khususnya dalam konteks penghematan energi untuk menciptakan sekolah yang ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para guru di SMK Abdurrah mengenai konsep dan implementasi IoT untuk penghematan energi dan keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, diharapkan dapat menjawab kepercayaan yang diberikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan terhadap pilot project SMK berbasis Revolusi Industri 4.0. Metode yang digunakan melibatkan survei awal dan wawancara di SMK Abdurrah Pekanbaru untuk mengevaluasi kebutuhan dan pemahaman awal. Selanjutnya, dilaksanakan pelatihan intensif IoT bagi para guru sebagai langkah nyata implementasi. Hasil dari kegiatan ini adalah terselenggaranya pelatihan IoT yang sukses, meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru terkait penghematan energi dan keberlanjutan lingkungan di lingkungan sekolah. Dampak yang dirasakan oleh mitra, yaitu SMK Abdurrah, adalah penguatan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam mengimplementasikan teknologi IoT untuk penghematan energi, menjadikan sekolah sebagai lembaga yang berkontribusi pada lingkungan yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci – IoT, Revolusi Industri 4.0, SMK Abdurrah Pekanbaru, Ramah Lingkungan, Hemat energi

Abstract

SMK Abdurrah Pekanbaru has been selected as an Internet of Things (IoT)-based pilot project, earning the trust of the Ministry of Education and Culture. However, challenges have arisen as teachers lack understanding and skills related to IoT implementation, particularly in the context of energy conservation to create an environmentally friendly school. This outreach activity aims to provide understanding to teachers at SMK Abdurrah regarding the concepts and implementation of IoT for energy conservation and environmental sustainability. Thus, it is expected to address the trust given for the IoT-based pilot project in SMK in the context of the Industrial Revolution 4.0. The methodology involves initial surveys and interviews at SMK Abdurrah Pekanbaru to assess needs and initial understanding. Subsequently, an intensive IoT training is conducted for teachers as the implementation. As the result, this training enhancing the understanding and skills of teachers regarding energy conservation and environmental sustainability within the school environment. The impact gain by the partner, SMK Abdurrah, is the reinforcement of their knowledge and skills in implementing IoT technology for energy conservation, transforming the school into an institution that contributes to a more sustainable environment.

Keywords – IoT, Fourth Industrial Revolution, SMK Abdurrah Pekanbaru, Environmental Friendly, Energy Efficiency

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar pada pendidikan, terutama di sekolah menengah kejuruan. Teknologi canggih, seperti kecerdasan buatan, big data, dan IoT, telah mengubah kurikulum, metode pengajaran, dan pembelajaran di sekolah menengah kejuruan (Luluk, Arisandi, Hartati, Trisnawati, & Susanti, 2023). Teknologi canggih memungkinkan pengembangan kurikulum yang lebih dinamis dan relevan dengan kebutuhan industri. Siswa dapat mengakses simulasi realistis dari lingkungan kerja yang sesungguhnya, mempraktikkan keterampilan teknis, dan beradaptasi dengan perubahan teknologi (Handayani et al., 2023). Platform pembelajaran daring dan sumber daya edukatif berbasis teknologi juga memperluas akses ke informasi, menghilangkan batasan geografis, dan membantu siswa untuk belajar secara mandiri (Said, 2023).

Keterlibatan industri dalam desain kurikulum juga meningkat. Hal ini memastikan bahwa kebutuhan pasar kerja tercermin dalam pembelajaran, dan siswa dapat bersiap dengan keterampilan yang relevan dalam menghadapi tantangan global yang terus berkembang (Sobari, Wahyudin, & Dewi, 2023). Dalam era revolusi industri 4.0, guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran yang mendorong eksplorasi dan kolaborasi. Siswa didorong untuk memecahkan masalah secara kreatif, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan beradaptasi dengan perubahan teknologi. Proyek-proyek kolaboratif dengan industri memberikan siswa pengalaman praktis yang nyata dan memperkuat koneksi antara teori dan aplikasi (Budiarto, Dynawati, & Rahayu, 2022). Dengan demikian, sekolah menengah kejuruan yang terintegrasi dengan revolusi industri 4.0 tidak hanya memberikan pendidikan teknis yang kuat, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang esensial, seperti keterampilan interpersonal, pemecahan masalah, dan kreativitas (Mulyajati & Winama, 2020).

Pada kegiatan pengabdian kali ini, aspek revolusi industri 4.0 yang menjadi fokus adalah IoT. IoT adalah konsep jaringan di mana perangkat terhubung secara digital, mampu saling berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan komputer (Nababan, Fajar Alexandro Nipu, Rizald, Baso, & Arisandi, 2023). Penggunaan IoT telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor bidang (Hartomi, Saputra, Kurniawan, & Muhaimin, 2023), khususnya di lingkungan pendidikan seperti sekolah menengah kejuruan (SMK). Dengan mengintegrasikan teknologi IoT dalam konteks pendidikan, institusi pendidikan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan terkoneksi dengan realitas sekitar. Sebagai contoh, sensor pintar dan perangkat IoT dapat diterapkan untuk menciptakan lingkungan belajar yang disesuaikan, yang mampu memantau dan menyesuaikan kondisi kelas sesuai dengan kebutuhan individual siswa (Veronica, Dahlan, Herda, Roza, & Saputra, 2023). Otomatisasi sistem pemantauan kehadiran, pemantauan penggunaan energi, konektivitas perangkat, dan pemanfaatan data untuk proses pembelajaran dapat membantu pengelolaan tugas administratif guru dan staf sekolah secara lebih efisien, sehingga mereka dapat lebih fokus pada penyampaian pembelajaran yang lebih pribadi dan efektif (Harini, Pranansa, Terminanto, Pendidikan, & Digital, 2023). Dengan memaksimalkan potensi IoT, SMK dapat melatih siswa dengan keterampilan teknis dan pengetahuan yang sesuai dengan kebutuhan industri yang terus berkembang (Harini et al., 2023).

Kegiatan pengabdian berlokasi di SMK Abdurrab Pekanbaru. SMK Abdurrab Pekanbaru didirikan pada tahun 1993 oleh Prof. DR. H. Tabrani Rab, seorang tokoh kesehatan di Provinsi Riau. SMK Abdurrab merupakan SMK yang bergerak pada bidang kesehatan, yang menjadi sekolah lanjutan tingkat atas atau setara SMA yang diperuntukkan bagi tamatan SMP/MTs atau sederajat. Saat ini, SMK Abdurrab Pekanbaru mendapat kesempatan sebagai penerima pendanaan sekolah revolusi industri 4.0 yang diberikan kepercayaan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Salah satu program yang ditetapkan oleh Kementerian yaitu terkait IoT. Meski demikian, tantangan muncul karena kurangnya pemahaman dan keterampilan para guru terkait penerapan IoT, terutama terkait penghematan energi untuk menciptakan lingkungan sekolah yang berwawasan lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan

pengabdian ini bertujuan memberikan pemahaman mendalam kepada para guru di SMK Abdurrah mengenai konsep dan implementasi IoT guna efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan.

Dalam mengatasi tantangan tersebut, kegiatan pengabdian telah dirancang dengan tujuan utama memberikan pemahaman menyeluruh kepada para guru di SMK Abdurrah. Fokus utama kegiatan ini adalah memahami konsep dan implementasi IoT, dalam hal penghematan energi dan keberlanjutan lingkungan. Kemudian akan dilanjutkan dengan studi kasus bagaimana implementasi IoT untuk penghematan energi dan ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, para guru diharapkan dapat memperoleh pengetahuan yang cukup untuk mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi IoT secara efektif dalam strategi pengelolaan energi sekolah, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang berkelanjutan dan bermanfaat.

METODE

Keseluruhan kegiatan pengabdian di SMK Abdurrah dilaksanakan pada bulan November 2023, adapun tahapan kegiatan pengabdian selama satu bulan tersebut merujuk pada gambar 1 dibawah.



Gambar 1.
Tahapan kegiatan Pengabdian

1. Analisis kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam mengimplementasikan edukasi IoT untuk instansi pendidikan berbasis ramah lingkungan di SMK Abdurrah Pekanbaru. Dalam tahap ini, dilakukan wawancara untuk mengidentifikasi gap pemahaman dan kebutuhan spesifik para guru terkait konsep IoT dan praktik ramah lingkungan. Dengan melibatkan partisipasi aktif para guru, staf sekolah, dan pihak terkait lainnya, tim pengabdian dapat mengidentifikasi kebutuhan di SMK Abdurrah, memastikan bahwa kegiatan edukasi yang akan dilakukan dapat memberikan dampak yang maksimal sesuai dengan kebutuhan.

2. Perencanaan kegiatan

Setelah analisis kebutuhan dilakukan, tahap selanjutnya adalah perencanaan kegiatan. Ini melibatkan pembuatan rencana yang terstruktur, mencakup aspek-aspek seperti waktu, tempat, materi, dan metode pengajaran. Rencana ini perlu mempertimbangkan karakteristik peserta, tujuan yang ingin dicapai, serta alat dan bahan yang diperlukan untuk mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan.

3. Pembuatan materi serta persiapan alat dan bahan

Pembuatan materi edukasi menjadi tahapan berikutnya, di mana konten materi harus disusun dengan cermat untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman peserta. Selain itu, persiapan alat dan bahan yang diperlukan, seperti perangkat IoT demonstratif, presentasi visual, dan materi pendukung lainnya, juga perlu dilakukan secara teliti. Kesiapan ini akan memastikan bahwa pelaksanaan kegiatan berjalan lancar dan efektif, memaksimalkan pemahaman peserta.

4. Pelaksanaan kegiatan dan evaluasi

Tahap pelaksanaan kegiatan merupakan momen di mana semua persiapan dan perencanaan diimplementasikan. Workshop, seminar, dan pelatihan diadakan sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Dalam hal ini, pendekatan interaktif dan partisipatif diterapkan untuk memastikan peserta dapat terlibat aktif dan memahami konsep IoT serta penerapannya dalam konteks ramah lingkungan di instansi pendidikan. Penggunaan studi kasus, simulasi, dan diskusi secara kelompok dapat membantu menyampaikan materi secara lebih konkret dan efektif. Setelah pelaksanaan kegiatan, tahap evaluasi dan umpan balik menjadi kunci untuk mengukur keberhasilan dan efektivitas edukasi IoT. Evaluasi dapat melibatkan pengukuran pemahaman peserta, tingkat partisipasi, dan capaian tujuan yang telah ditetapkan.

5. Pelaporan kegiatan

Setelah menyelesaikan program pengabdian, tim pengabdian bersama-sama menyusun laporan yang merinci setiap aspek kegiatan. Laporan ini akan diajukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang bertanggung jawab atas tim pengabdian. Dokumen tersebut mencakup seluruh rangkaian aktivitas dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan selama periode pengabdian. Maksud dari penyusunan laporan ini adalah untuk memberikan pertanggungjawaban yang transparan terkait penggunaan dana, pencapaian, serta dampak yang diharapkan atau sudah terwujud dari kegiatan pengabdian tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pertemuan awal dengan guru-guru di SMK Abdurrah Pekanbaru, tim pengabdian melakukan diskusi dan wawancara terkait pemahaman tentang IoT. Dari hasil diskusi dan wawancara, didapat hasil bahwa sebagian besar para guru hanya mengetahui IoT secara konsep dan teoritis nya saja. Dalam hal implementasi dan penerapan IoT, belum ada yang memahami tentang bagaimana IoT itu secara nyata, terlebih lagi bagaimana penerapannya dilingkungan pendidikan dalam hal penghematan energi dan praktik ramah lingkungan. Maka, berdasarkan hasil temuan dari lapangan dapat disimpulkan bahwa para guru sebenarnya sudah memiliki dasar pengetahuan tentang IoT, namun tidak memiliki kemampuan untuk mengimplementasikannya.

Tim pengabdian kemudian membuat perencanaan kegiatan berdasarkan hasil temuan di SMK Abdurrah Pekanbaru, yaitu dengan menitikberatkan kepada implementasi IoT, dan tidak lagi terlalu banyak membahas tentang konsep dan teori. Maka kegiatan pengabdian yang dilakukan akan lebih bersifat workshop atau pelatihan yang dilakukan dengan membentuk kelompok kecil. Selain materi yang disiapkan dalam bentuk presentasi interaktif, tim pengabdian juga menyiapkan alat dan bahan untuk kegiatan workshop ini, diantaranya: set lampu, kabel listrik, NodeMCU ESP8266, kabel *jumper*, *Relay Module*, kabel MicroUSB, dan beberapa perangkat lunak yang telah dikumpulkan dalam *online drive* seperti ArduinoIDE dan Blynk.

Pada waktu pelaksanaan kegiatan, tim pengabdian menyampaikan terlebih dahulu secara sekilas tentang konsep IoT dan bagaimana implementasinya terkait praktik penghematan energi dan ramah lingkungan (gambar 2). Penjelasan konsep dilakukan hanya 15 menit karena para guru sudah memiliki pengetahuan tentang hal ini.



Gambar 2.

Sesi Penjelasan Konsep IoT

Sesi penjelasan berikutnya, tim pengabdian menjelaskan tentang komponen-komponen dari IoT yang akan dibangun. Setelah penjelasan, kegiatan berlanjut kepada sesi workshop, dimana para peserta dibagi ke dalam kelompok kecil yang beranggotakan masing-masing empat orang. Sesi workshop difokuskan bagaimana merancang lampu penerangan yang bisa dikontrol dengan smartphone dengan bantuan internet dan mikrokontroler, sehingga dapat menciptakan sebuah miniatur sistem penerangan yang dapat dikontrol, hemat energi dan ramah lingkungan. Beberapa komponen yang diperkenalkan diantaranya set lampu, kabel listrik, NodeMCU ESP8266, kabel *jumper*, *Relay Module*, kabel MicroUSB.

Kegiatan dilanjutkan dengan merakit komponen listrik. Peserta diminta untuk menggabungkan set lampu dengan kabel listrik sesuai dengan petunjuk yang ada pada gambar 3a. Hal ini mencakup sambungan setiap lampu dengan kabel listrik, memastikan polaritas sesuai, dan memastikan pengkabelan dilakukan dengan benar. Selanjutnya, peserta diharapkan melanjutkan dengan menggabungkan set lampu yang sudah dirakit sebelumnya dengan modul relay dan NodeMCU ESP8266, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3b. Langkah selanjutnya adalah konfigurasi dan coding menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, sebagaimana terlihat pada gambar 3c. Peserta diarahkan untuk membuka Arduino IDE, memilih jenis board yang sesuai dengan NodeMCU ESP8266, dan mengonfigurasi parameter koneksi seperti SSID dan password Wi-Fi. Setelah konfigurasi, peserta diminta untuk menulis kode program untuk mengendalikan modul relay dan lampu. Setelah menulis kode, program tersebut diunggah ke NodeMCU melalui Arduino IDE.

Selanjutnya, penggunaan smartphone untuk pengontrol menjadi fokus. Setiap peserta harus mengonfigurasi smartphone mereka, mengunduh aplikasi pengontrol yang sesuai, dan mengonfigurasi aplikasi tersebut agar dapat terhubung dengan NodeMCU melalui jaringan internet SMK Abdurrab. Terakhir, kegiatan mencakup tahap pengujian dan pemecahan masalah. Peserta diminta untuk melakukan pengujian guna memastikan bahwa lampu dapat dikendalikan menggunakan smartphone seperti yang terlihat pada gambar 3d. Jika terdapat masalah, peserta diharapkan mampu mengidentifikasi dan memperbaiki masalah tersebut melalui pemecahan masalah pada perangkat keras atau perangkat lunak yang digunakan. Dengan demikian, langkah-langkah ini secara keseluruhan membimbing peserta dari merakit komponen hingga berhasil mengontrol lampu menggunakan NodeMCU ESP8266 dan smartphone.



(3a)



(3b)



(3c)



(3d)

Gambar 3a-3d.

Sesi Workshop Mulai Dari Perakitan Hingga Pengujian

Sebagai evaluasi, melakukan pengukuran kegiatan pengabdian setelah sesi workshop selesai dengan membagikan angket dan melakukan diskusi dengan peserta pengabdian. Hasil respon peserta pengabdian menunjukkan tingkat ketercapaian sasaran yang baik, meskipun terdapat sedikit deviasi dari target yang ditetapkan. Dalam hal partisipasi peserta, target partisipasi minimal 90% dari guru di SMK Abdurrah Pekanbaru berhasil hampir tercapai dengan realisasi sebesar 87%. Meskipun demikian, penurunan tersebut dapat dimaklumi karena adanya keperluan diluar sekolah yang dihadapi oleh beberapa tenaga pendidik. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun tidak mencapai target secara penuh, namun program masih berhasil menarik minat dan partisipasi yang tinggi dari sebagian besar tenaga pendidik di SMK Abdurrah. Sementara itu, dalam aspek materi pelatihan, target 100% peserta merasa materi pelatihan relevan dan bermanfaat, namun realisasi mencapai 90%. Meskipun tidak mencapai target secara keseluruhan, persentase ini tetap menunjukkan tingkat kepuasan yang cukup tinggi. Para peserta sebagian besar merasa materi pelatihan yang disajikan masih memiliki nilai yang signifikan dan relevan bagi mereka. Meskipun terdapat perbedaan dalam mencapai target, evaluasi positif dari peserta menandakan keberhasilan program dalam memberikan materi pelatihan yang bermanfaat. Dalam kategori kepuasan peserta, program ini masih mendapatkan tingkat positif dengan realisasi sebesar 93.75%, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasa puas dengan materi pelatihan yang telah diberikan. Setelah evaluasi, kegiatan pengabdian diakhiri dengan sesi foto bersama antara tim pengabdian dengan peserta seperti yang terlihat pada gambar 4.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



Gambar 4.
Sesi Foto Bersama Setelah Selesai Acara

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan kegiatan pengabdian di SMK Abdurrah Pekanbaru, dapat dinyatakan bahwa terdapat kesenjangan pemahaman guru-guru mengenai Internet of Things (IoT). Meskipun mayoritas memiliki pemahaman konseptual dan teoretis tentang IoT, namun implementasi serta penerapannya dalam lingkungan pendidikan, khususnya terkait penghematan energi dan praktik ramah lingkungan, masih kurang dipahami. Fakta ini menjadi dasar bagi tim pengabdian untuk merancang kegiatan yang lebih difokuskan pada implementasi IoT. Tim pengabdian berhasil menyusun kegiatan pengabdian yang lebih menekankan pada aspek praktis, dengan mengurangi pembahasan konsep dan teori yang telah dikuasai oleh para guru. Melalui workshop dan pelatihan, para peserta didampingi dalam merancang lampu penerangan yang dapat dikontrol melalui smartphone dengan memanfaatkan teknologi IoT. Komponen-komponen seperti set lampu, NodeMCU ESP8266, dan Relay Module diperkenalkan, dan peserta diajak untuk merakit serta mengonfigurasi perangkat tersebut.

Dalam evaluasi yang dilakukan, walaupun terdapat sedikit perbedaan dari target yang ditetapkan, tingkat partisipasi dan kepuasan peserta tetap tinggi. Peserta menyatakan bahwa materi pelatihan memberikan nilai yang relevan dan bermanfaat. Keberhasilan implementasi IoT dalam lampu penerangan sebagai contoh nyata, tercermin dari tingkat kepuasan yang mencapai 93.75%. Hasil tersebut menguatkan bahwa meskipun pada awalnya hanya memiliki dasar pengetahuan konseptual, para guru mampu mengaplikasikan teknologi IoT dengan bantuan pelatihan yang diselenggarakan. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan praktis para guru terkait IoT, dan diharapkan dapat terus memberikan dampak positif dalam pengembangan teknologi di lingkungan pendidikan serta memperkuat kontribusi sekolah terhadap praktik ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada LPPM dan Fakultas Teknik Universitas Abdurrah atas dukungan dalam penyelenggaraan kegiatan ini. Juga, terima kasih kepada mahasiswa dari Fakultas Teknik yang turut membantu dalam sesi workshop. Terakhir, apresiasi kepada seluruh guru dan karyawan SMK Abdurrah yang telah berpartisipasi dari awal hingga akhir acara ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto, A., Dynawati, R., & Rahayu, D. (2022). Studi Literatur : Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional 100 Tahun Tamansiswa* (pp. 7–11).
- Handayani, F., Muhammad, D., Hasyim, H., Suryono, W., Sutrisno, S., Sutrisno, S., & Noviata, R. (2023). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Mendukung Efektivitas Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Belajar Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4), 1265–1271.
- Harini, H., Pranansa, A. G., Terminanto, A. A., Pendidikan, M., & Digital, E. (2023). Inovasi teknologi dalam meningkatkan efisiensi manajemen pendidikan dan pengabdian masyarakat di era digital. *Communnity Development Journal*, 4(6), 12891–12897.
- Hartomi, Z. H., Saputra, H. T., Kurniawan, B., & Muhaimin, A. (2023). Ikat Pinggang Menggunakan Gps Dan Android Berbasis Internet of Things Untuk Melacak Keberadaan Lansia Penderita Demensia. *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (Jsr)*, 7(2), 217–221.
- Luluk, E. L., Arisandi, D., Hartati, S., Trisnawati, L., & Susanti, L. (2023). Edukasi Peranan Teknologi Dalam Pembelajaran Di Smk Abdurrah Menghadapi Era Society 5.0. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 6(3), 330–340.
- Mulyajati, E., & Winama, R. (2020). Persepsi Siswa Terhadap Soft Skills Bagi Pendidikan dan Karir di Era Industri 4 . 0. *Pengabdian Masyarakat Bakti Parahita*, 01(01), 19–31. Retrieved from <https://journal.binawan.ac.id/index.php/parahita/article/view/132/124>
- Nababan, D., Fajar Alexandro Nipu, V., Rizald, R., Baso, B., & Arisandi, D. (2023). Optimalisasi Kinerja Mikrokomputer Raspberry Pi Pada Smart Greenhouse Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Algoritma Forecasting Moving Average. *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 8(2), 164–172.
- Said, S. (2023). Peran Tekonologi Sebagai Media Pembelajaran di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan & Ekonomi.*, 6(2), 194–202.
- Sobari, M., Wahyudin, D., & Dewi, L. (2023). Keterlibatan Industri Dalam Pengembangan Kurikulum Pada Tingkat Smk. *Jurnal Education and Development*, 11(3), 230–238.
- Veronica, V., Dahlan, A. A., Herda, D. L., Roza, N. A., & Saputra, N. (2023). Jurnal Abdimas : Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat Pelatihan Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) di SMK Taruna 2 Padang. *Jurnal Abdimas: Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 5(1), 8–15.