



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ALAT PERAGA SISTEM SENSOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID

Agus Noviar Putra¹⁾, Deni Hartanto²⁾, Nurhamimah Rambe³⁾

^{1),2),3)}STKIP Al Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

agusnoviarp.an@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga sistem absensi berbasis Internet of Things (IoT) pada mata kuliah Elektronika Dasar di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika STKIP Al Maksum. Media yang dikembangkan memanfaatkan teknologi RFID, ESP32, LCD, dan aplikasi IoT yang terintegrasi dengan basis data untuk mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate. Data penelitian diperoleh melalui validasi ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, serta angket respon dosen dan mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi, yaitu 94,5% dari ahli materi, 95% dari ahli media, dan 93% dari ahli pembelajaran. Uji kepraktisan menunjukkan respon positif dari dosen sebesar 97% dan mahasiswa sebesar 97,11%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga berbasis IoT yang dikembangkan sangat valid, praktis, dan layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep elektronika dasar serta mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Internet of Things* (IoT), RFID, Elektronika Dasar, Alat Peraga.

ABSTRACT

This research aims to develop learning media in the form of an Internet of Things (IoT)-based attendance system demonstration tool for the Basic Electronics course in the Informatics Engineering Education Study Program at STKIP Al Maksum. The developed media utilizes RFID technology, ESP32, LCD, and IoT applications integrated with a database to support more interactive and contextual learning. The research method used was Research and Development (R&D) with a 4D development model that includes the define, design, develop, and disseminate stages. Research data was obtained through validation by material experts, media experts, and learning experts, as well as questionnaire responses from lecturers and students. The results of the



study showed that the learning media achieved a very high level of validity, namely 94.5% from material experts, 95% from media experts, and 93% from learning experts. The practicality test showed a positive response from lecturers at 97% and students at 97.11%. These results indicate that the developed IoT-based teaching aids are very valid, practical, and suitable for use to improve students' understanding of basic electronics concepts and support more effective and innovative learning.

Keywords: *Instructional Media, Internet of Things (IoT), RFID, Basic Electronics, Teaching Aids.*

I. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki kemampuan teoritis, tetapi juga kompetensi praktis yang relevan dengan perkembangan teknologi terkini (MF Rohmah, dkk 2021). Salah satu teknologi yang saat ini berkembang pesat dan menjadi bagian penting dalam berbagai bidang industri adalah Internet of Things (IoT). Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet untuk melakukan proses monitoring, kontrol, dan pertukaran data secara real-time (Ashton, 2020).

Pemanfaatan teknologi IoT dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan praktik, serta pengalaman belajar mahasiswa. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi telah terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret, interaktif, dan menarik (Mhd Agung K Haryanto. 2017). Media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dapat membantu menjembatani konsep-konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami melalui demonstrasi dan praktik langsung (MF Rohmah, RE Cahyono, S Zahara. 2021).

Mata kuliah Elektronika Dasar merupakan salah satu mata kuliah fundamental pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika (PTI) STKIP Al Maksum yang bertujuan membekali mahasiswa dengan pemahaman mengenai komponen elektronika, rangkaian dasar, sensor, aktuator, serta prinsip kerja sistem elektronika. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemukan berbagai kendala, seperti rendahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep elektronika yang bersifat abstrak, keterbatasan media pembelajaran, serta minimnya alat praktik yang dapat digunakan untuk menghubungkan teori dengan implementasi nyata. Kondisi tersebut berdampak pada kurang optimalnya hasil belajar mahasiswa, terutama pada aspek kognitif dan psikomotorik (Haji, K., Siddiq, A., Studi, P., & Matematika, T. 2022).

Pembelajaran menggunakan alat peraga sebagai media pembelajaran yang nyata bertujuan untuk menarik minat belajar mahasiswa (Kustandi, C., & Darmawan, D 2020). Media ini bertujuan menunjukkan komponen – komponen elektronika dan fungsinya. Penerapan media pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi keahlian yaitu elektronika dasar, diharapkan dapat mengatasi kejenuhan mahasiswa dan menutup keterbatasan waktu dalam pertemuan saat proses pembelajaran pada mata kuliah elektronika dasar untuk mencapai hasil yang



maksimal (Hani, S., Santoso, G., Hikam, F. B., & Elektro, J. T. 2019). Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu untuk menyalurkan pesan/ilmu yang di sampaikan oleh dosen kepada mahasiswa agar mudah dipahami dan dimengerti (Rini Pangke, Jeane Cornelda R, Alfrits K. 2021).

Hasil observasi awal yang dilakukan pada proses pembelajaran Elektronika Dasar menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami fungsi, dan penggunaan, dan komponen – komponen elektronika. Pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah menyebabkan mahasiswa cenderung pasif dan kurang memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual. Padahal, pembelajaran elektronika memerlukan pendekatan yang menekankan pada praktik langsung agar mahasiswa dapat memahami hubungan antara konsep teoritis dan penerapannya dalam kehidupan nyata (Sugiyono, 2021).

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi ahli media dan ahli materi serta respon angket guru dan peserta didik terhadap media. Kegiatan penelitian dilakukan pada Mahasiswa PTI Semester II di STKIP Al Maksum. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan melakukan analisis deskriptif melalui penyebaran angket (Sugiyono. 2019). Model pengembangan yang digunakan yaitu model 4D (Aprilia Rahmi, Baharuddin 2021).

Teknik pengambilan data dengan observasi, observasi atau pengamatan dengan melakukan terlebih dahulu pengamatan proses pembelajaran yang berlangsung. Kemudian, peneliti memikirkan untuk membuat media pembelajaran yang efektif dibuatlah rancangan penelitian sesuai prosedur sistematis untuk menetapkan dan mencatat situasi dan kondisi sesuai yang ada (Sitepu, E. N. 2021). Selanjutnya dengan tes, Tes dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang berlaku, melalui pengolahan secara kuantitatif yang berarti berbentuk angka. Instrumen pengumpulan dalam penelitian ini, antara lain: lembar validasi ahli media, validasi materi, lembar angket respon kepraktisan media yang diisi oleh guru dan peserta didik.

Penelitian ini menggunakan Teknik analisis kuantitatif, digunakan untuk menganalisis data hasil validasi ahli dan respon pengguna media, menggunakan skala likert, dengan skor 1 menunjukkan Sangat Tidak Valid, skor 2 menunjukkan kurang Valid, skor 3 menunjukkan cukup Valid, skor 4 menunjukkan Valid, dan skor 5 Sangat Valid.

Untuk mengetahui kepraktisan berdasarkan hasil respon dari pengguna media, yaitu respon guru dan peserta didik, dengan keterangan persentase kepraktisan yang menyatakan bila mendapatkan skor 81%-100% dinyatakan sangat praktis, skor 61%-80% dinyatakan praktis, skor 41%-60% dinyatakan cukup praktis, skor 21%-40% dinyatakan kurang praktis, dan skor 0-20% dinyatakan tidak praktis.

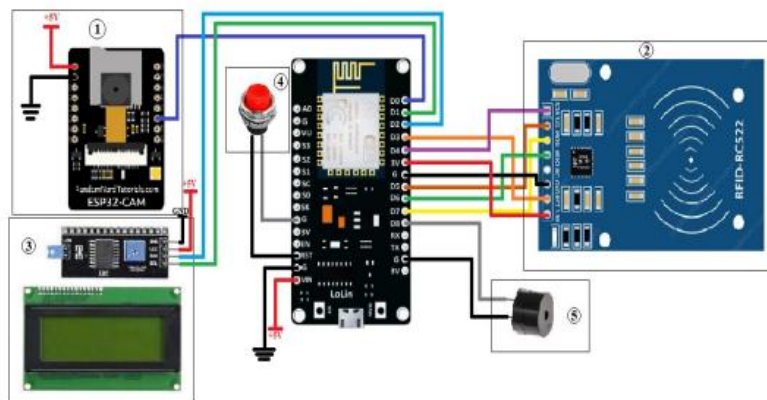
III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Alat Peraga Sistem Sensor Berbasis IoT

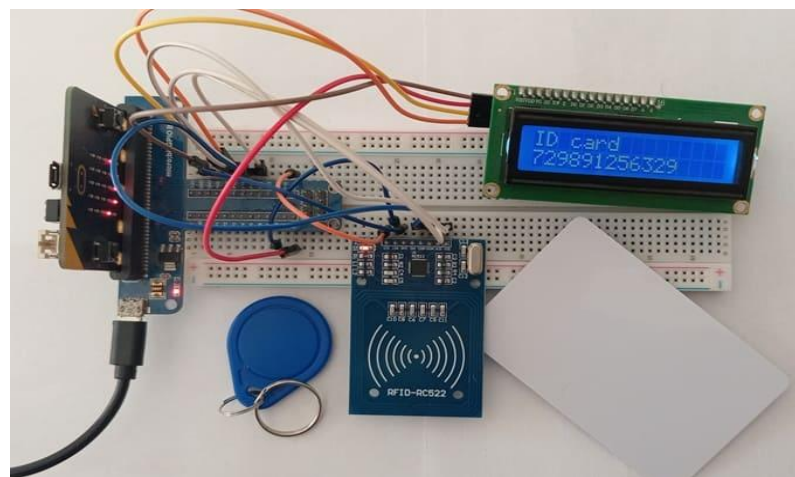
Sistem absensi otomatis merupakan suatu inovasi teknologi yang dikembangkan untuk melakukan pencatatan kehadiran secara cepat, tepat, dan berlangsung secara real-time melalui pemanfaatan perangkat RFID serta mikrokontroler. Penerapan teknologi identifikasi tanpa kontak memungkinkan proses absensi dilakukan dengan lebih efektif sekaligus meminimalkan terjadinya kecurangan, seperti praktik penitipan kehadiran. Selain meningkatkan keakuratan data, sistem ini juga mendukung efisiensi pengelolaan administrasi kehadiran karena dapat dihubungkan langsung dengan basis data institusi. Integrasi tersebut memudahkan proses penyimpanan, pengolahan, rekapitulasi, hingga penyajian laporan kehadiran secara otomatis dan terstruktur (Rakasiwi, S., Fitrianto, Y., & Baskara, E. 2023).

Sistem berbasis RFID dan IoT dapat meningkatkan kecepatan pencatatan kehadiran serta mempermudah akses data melalui antarmuka web. Selain itu, penelitian dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2025) membuktikan bahwa integrasi ESP32 dan RFID dapat menciptakan sistem absensi yang efisien, mudah digunakan, serta mampu mengolah data kehadiran secara langsung ke basis data tanpa keterlambatan (Utara, S. 2025).

1. Produk Alat Peraga Absensi Menggunakan RFID Berbasis IOT



Gambar 1. Rangkaian Elektronika Dasar (Absensi menggunakan RFID berbasis IoT)

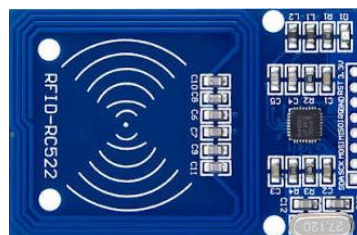


Gambar 2. Alat Peraga Elektronika Dasar (Absensi Menggunakan RFID berbasis IoT)

Prosedur pengembangan yang telah dilakukan dari tahap studi lapangan, validasi desain model hingga tahap pembuatan media alat peraga dapat digunakan secara utuh atau bongkar – pasang untuk menampilkan struktur rangkaian menggunakan komponen – komponen elektronika dasar demi meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam merencanakan gambar kerja yang sesuai kompetensi materi mata kuliah elektronika dasar, sehingga pengembangan media sudah tercapai untuk diuji kelayakannya kepada ahli media, materi, pembelajaran, dan pelaksanaan uji skala kecil dan skala besar.

2. Bahan – bahan yang Digunakan

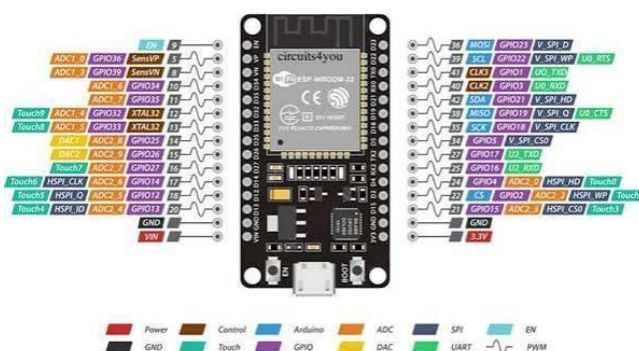
1. Modul, Kartu, dan Gantungan RFID



Gambar 3. Modul RFID

Modul RFID merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk membaca atau menulis data pada kartu atau tag RFID yang menggunakan gelombang radio tanpa perlu kontak fisik. Kartu RFID yaitu perangkat berbentuk kartu yang memanfaatkan gelombang radio, yang mengirimkan data identitas secara otomatis.

2. ESP 32



Gambar 4. ESP 32

Esp 32 merupakan suatu perangkat mikrokontroler yang dilengkapi dengan Wi-fi dan bluetooth internet, yang merupakan sebagai otak pengendali yang memproses data sekaligus menghubungkan perangkat elektronika ke jaringan internet atau perangkat lain secara nirkabel.

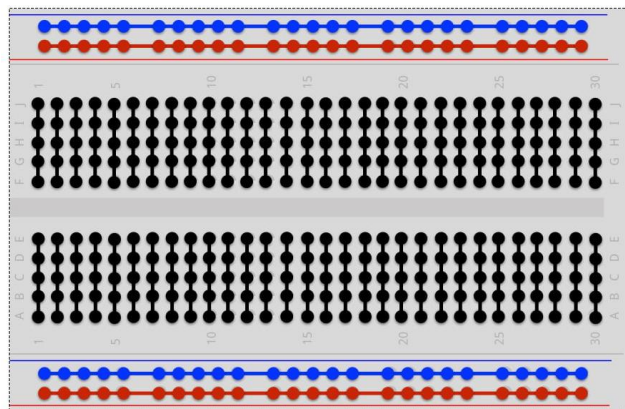
3. Interface LCD



Gambar 5. Interface LCD

Interface LCD merupakan layar kristal cair yang digunakan untuk peralatan mikrokontroler sebagai penampilan sistem yang mana untuk mengirimkan data karakter atau grafik.

4. Breadboard



Gambar 6. Breadboard

Breadboard merupakan papan sirkuit plastik berlubang yang digunakan untuk membuar purwarupa atau rangkaian elektronik tanpa perlu melakukan penyolderan.

5. Adaptor dan Baterai



Gambar 7. Adaptor dan Baterai

Adaptor dan baterai merupakan dua komponen catu dayayangberfungsi menyediakan energi listrik agar perangkat elektronik dapat bekerja, namun keduanya memiliki cara kerja yang berbeda.

6. Aplikasi IoT



Gambar 8. Aplikasi IoT

Aplikasi IoT ini menyediakan fitur absensi untuk tanda masuk dan keluar, dengan sistem rekording menggunakan tanda pengenalan menggunakan RFID.

B. Uji Validitas

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Penilaian kelayakan dari segi materi peneliti meminta bantuan dari dosen pengampu mata kuliah sistem komputer. Dimana dosen pengampu mata kuliah sistem komputer merupakan mata kuliah yang membahas hardware, software, brainware, dan komponen – komponen komputer beserta fungsinya, maka dari itu peneliti mengambil dosen ahli materi pada mata kuliah sistem komputer.

Tabel 1. Validasi Ahli Materi

No	Penilaian Aspek	Validasi 1	Validasi 2
1	Aspek Kesesuaian Materi	14	13
2	Aspek Kebenaran Konsep	15	15
3	Aspek Kelengkapan dan Kedalaman Materi	14	15
4	Aspek Keterkaitan Teori dan Praktik	15	14
5	Aspek Kemutakhiran Materi	9	10
6	Aspek Kejelasan dan Kemanfaatan	28	27
Jumlah		95	93
Persentase		95%	93%

Hasil dari 2 validasi ahli materi yang ditunjukkan pada tabel diatas mendapatkan nilai 95% dan 93% dengan nilai rata – rata 94,5% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian materi yang disajikan pada media alat peraga yang dikembangkan telah memenuhi isi, ketepatan konsep, dan relevan terhadap tujuan pembelajaran mata kuliah elektronika dasar.

2. Hasil Validasi Ahli Media

Penilaian kelayakan media dari segi media peneliti meminta bantuan dari ahli media yaitu dosen di bidang pendidikan dan dosen dibidang sistem digital.



Tabel 2. Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Validasi 1	Validasi 2
1	Aspek Desain dan Tampilan	18	20
2	Aspek Kualitas fisik media	15	15
3	Aspek kemudahan penggunaan	14	14
4	Aspek teknis dan fungsinya	9	10
5	Aspek interaktivitas	14	14
6	Aspek keamanan	10	10
7	aspek keefektifan dan kemanfaatan	13	14
Jumlah		93	97
persentasei		93%	97%

Berdasarkan hasil validasi 2 orang ahli media yang ditunjukkan pada tabel 2 diatas diperoleh rata – rata nilai validasi media sebesar 95%. Hasil tersebut menunjukkkn bahwa media alat peraga yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah elektronika dasar.

3. Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

Penilaian kelayakan media dari segi pembelajaran peneliti meminta bantuan ari ahli pembelajaran.

Tabel 3. Validasi Ahli Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Validasi 1
1	Kesesuain dengan tujuan pembelajaran	14
2	kejelasan penyamapain materi	14
3	peningkatan pemahaman mahasiswa	14
4	interaksi pembelajaran	14
5	motivasi dan minat belajar	13
6	efektifitas pembelajaran	24
Jumlah		93
Persentase		93%

C. Uji Kepraktisan

1. Respon Dosen Mata Kuliah Elektronika Dasar

Penilaian respon dosen yang membawa mata kuliah Elektronika Dasar dengan adanya alat peraga ini yaitu :

Tabel 4. Respon Dosen pada Kepraktisan Alat Peraga

No	Aspek Penilaian	Respon Dosen
1	Kemudahan Penggunaan	15
2	Kemudahan Implementasi	10
3	Efisiensi Waktu	10



4	Kesesuaian Pembelajaran	19
5	Kemanfaatan	19
6	Keterlaksanaan	24
Jumlah		97
Persentase		97%

Berdasarkan hasil angket kepraktisan yang telah diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar, pengembangan media pembelajaran elektronika dasar berbasis IoT memperoleh nilai positif sebesar 97%, dosen menilai bahwa pembelajaran tersebut mudah digunakan, mengefesiensikan waktu pembelajaran, kesesuaian pembelajaran, kemanfaatan dan keterlaksanaanya proses pembelajaran elektronika dasar menggunakan media alat peraga ini.

2. Respon Mahasiswa

Pengembangan media pembelajaran alat peraga ini juga disebarkan kepada mahasiswa untuk melihat kepraktisanya, dimana dengan 6 kriteria aspek penilaian yang tertera pada tabel 5 dibawah.

Tabel 5. Respon Mahasiswa

No	Aspek Penilaian	Respon Siswa
1	Kemudahan Penggunaan	92,83%
2	Kejelasan Petunjuk	98,42%
3	Tampilan Media	97,26%
4	Interaktivitas	98,50%
5	Pemahaman Materi	97,4%
6	Kemanfaatan	98,25%
Rata - Rata		97,11 %

Berdasarkan hasil angket respon mahasiswa, media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan tanggapan yang sangat positif sebesar 97,11%. Mahasiswa menilai bahwa media pembelajaran tersebut menarik, mudah digunakan, dan mampu membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Penggunaan media juga meningkatkan minat belajar, motivasi, serta keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, mahasiswa merasa bahwa penyajian materi melalui media pembelajaran menjadi lebih jelas, interaktif, dan tidak membosankan. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dinilai praktis dan efektif untuk mendukung kegiatan pembelajaran.



IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran alat peraga berbasis Internet of Things (IoT) pada mata kuliah Elektronika Dasar, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata persentase sebesar 94,5%, validasi ahli media sebesar 95%, dan validasi ahli pembelajaran sebesar 93%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki ketepatan konsep yang baik, desain media yang layak, serta mampu mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Selain itu, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh respon sangat positif dari dosen dan mahasiswa. Respon dosen mencapai persentase 97%, sedangkan respon mahasiswa memperoleh rata-rata persentase sebesar 97,11%, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat praktis. Media pembelajaran dinilai mudah digunakan, membantu meningkatkan pemahaman materi, meningkatkan interaktivitas dan motivasi belajar, serta mendukung keterlaksanaan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Dengan demikian, media pembelajaran alat peraga berbasis IoT yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan sangat praktis sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Elektronika Dasar. Penggunaan media ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran, keterlibatan mahasiswa, serta pemahaman konsep elektronika secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia Rahmi, Baharuddin (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF LECTORA INSPIRE MATA PELAJARAN PEKERJAAN DASAR ELEKTROMEKANIK, JEVTE, Vol. 1, No. 2.
- MF Rohmah, RE Cahyono, S Zahara (2021). Pelatihan Dan Pengenalan Dasar Instrumentasi Industri Untuk Menyiapkan Lulusan Siap Kerja Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMK Palapa Mojokerto. ABDIMAS NUSANTARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2021, Hlm 343-349
- Ashaton. (2020) Pengantar Iot. IARJSET. Vol. 5, Edisi 1
- Kustandi, C., & Darmawan, D (2020) Pengembang Media Pembelajaran, Jakarta; Kencana
- Mhd Agung K Haryanto (2017). Pengembangan Media Peraga Untuk Pembelajaran Kompetensi Mengidentifikasi Final Drive Penggerak Roda Belakang. JPTM. Vol 17. No. 1, Juni 2017 (25-31).
- Haji, K., Siddiq, A., Studi, P., & Matematika, T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Macromedia Flash Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp Mahfilud Skripsi Prodi Tadris Matematika Juni 2022 Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif



Bangun Ruang Sisi Datar Kelasviii Smp Mahfilud Dhuror Tahun Pelajaran
2021 / 2022.

Hani, S., Santoso, G., Hikam, F. B., & Elektro, J. T. (2019). Vol . 12 No . 1 Agustus
2019 ISSN : 1979-8415 Perancangan Sistem Akses Kunci Elektronik Pada
Kotak Vol . 12 No . 1 Agustus 2019 ISSN : 1979-8415. 12(1), 68–76.

Sitepu, E. N. (2021). Media Pembelajaran Berbasis Digital. Mahesa, 1(1), 242–248.
<https://doi.org/10.34007/Ppd.V1i1.195>

Rini Pangke, Jeane Cornelda R, Alfrits K. (2021). Pengembangan Alat Peraga
Sebagai Media Pembelajaran Penerapan Konsep Hukum Pascal Untuk
Peserta Didik Kelas VIII Di SMP N 1 Sitimse. Jurnal Pendidikan Fisika
Charm Sains, Vol 2, No. 2, Hal 75-82, Juni 2021.

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. Bandung:
Alfabeta

Rakasiwi, S., Fitrianto, Y., & Baskara, E. (2023). Sistem Absensi Pegawai
Berbasis Radio Frequency Identification. Jurnal Sains Dan Manajemen, 11
(2), 7–15.

Informasi, T., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2025). Implementasi RFID Dalam
Perancangan Sistem Absensi Karyawan. 14, 107–112.