

# **RANCANGA BANGUN JAM WAKTU SHOLAT BERBASIS JAM ATOM UNTUK EFESINSI WAKTU DI MASJID BAITUL MA'RIFAH DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

**Rifal Faisal<sup>1</sup>, Ade Irfansyah<sup>2</sup>, Wiwid Suryono<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [rifalfaisal87@gmail.com](mailto:rifalfaisal87@gmail.com)

## **Abstrak**

Ketepatan waktu sholat memiliki peran penting dalam mendukung pelaksanaan ibadah berjamaah di masjid. Namun, Masjid Baitul Ma'rifah selama ini masih menggunakan jam RTC biasa yang kurang akurat dan tidak memiliki cadangan daya ketika listrik padam, sehingga sering mengakibatkan keterlambatan penentuan waktu sholat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun jam waktu sholat berbasis jam atom dengan memanfaatkan GPS NEO-6M agar waktu sholat yang ditampilkan lebih akurat dan selalu sinkron dengan waktu universal. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model PPE (Planning, Production, Evaluation). Perancangan perangkat keras terdiri dari ESP32, GPS NEO-6M, LED P10 sebagai display, dan baterai cadangan, sedangkan perangkat lunak dibuat dengan Arduino IDE menggunakan library PrayTimes untuk menghitung jadwal sholat berdasarkan data lokasi GPS. Sistem diuji pada Masjid Baitul Ma'rifah untuk memastikan fungsinya berjalan sesuai rancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jam waktu sholat ini mampu menampilkan jadwal sholat secara otomatis, serta tetap menyala meskipun terjadi pemadaman listrik berkat adanya baterai backup. Kesimpulannya, alat ini dapat meningkatkan efisiensi ibadah jamaah dan memudahkan pengurus masjid dalam menentukan waktu sholat secara tepat setiap hari.

**Kata kunci:** Jam atom, GPS NEO-6M, ESP32, waktu sholat, LED P10.

## **1. PENDAHULUAN**

Ketepatan waktu dalam menjalankan ibadah sholat sangat penting, terutama untuk ibadah berjamaah di masjid. Salah satu yang penting dalam menunjang ketepatan waktu sholat adalah jam waktu sholat yang akurat seperti jam atom. Namun saat ini, Masjid Baitul Ma'rifah menggunakan jam digital yang belum berbasis jam atom, serta tidak memiliki sistem cadangan daya apabila listrik padam (Darma et al., 2018). Hal ini menyebabkan ketidakakuratan waktu sholat terutama saat terjadi pemadaman listrik.

Pentingnya penggunaan jam yang berbasis teknologi akurat mendorong perlunya sebuah sistem jam waktu sholat yang terhubung

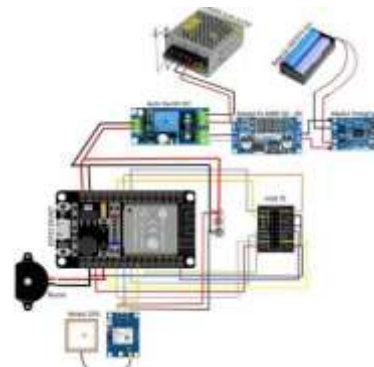
dengan jam atom melalui teknologi GPS. Mengingat masjid ini belum memiliki jam berbasis jam atom, serta kebutuhan untuk menjaga ketepatan waktu meskipun tanpa koneksi internet, teknologi GPS dianggap sebagai solusi yang tepat. Penggunaan GPS memungkinkan masjid untuk memperoleh waktu yang sangat akurat tanpa bergantung pada koneksi internet atau sinyal eksternal lainnya.

Untuk menjamin keberlanjutan operasional jam tersebut, sistem backup daya berupa baterai akan disertakan, sehingga jam tetap dapat berfungsi walaupun terjadi pemadaman listrik. Setelah alat ini selesai dirancang dan diterapkan, alat ini akan diserahkan kepada Ketua DKM Masjid Baitul Ma'rifah untuk

pengelolaan dan pemeliharaan lebih lanjut, dengan harapan alat ini akan memberikan manfaat jangka Panjang

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan atau menyempurnakan produk tertentu melalui proses riset dan pengujian yang sistematis. Dalam implementasinya, salah satu model R&D yang praktis digunakan oleh mahasiswa tugas akhir adalah model PPE (Nurhayati et al., 2024), yaitu singkatan dari Planning, Production, Evaluation . Model PPE memiliki tiga tahapan inti yang saling berkaitan. Tahap pertama adalah Planning (Perencanaan), di mana peneliti melakukan analisis kebutuhan berdasarkan permasalahan di lapangan, mengidentifikasi kebutuhan pengguna, dan mengkaji teori atau penelitian sebelumnya yang relevan sebagai dasar dalam merancang produk. Pada tahap ini juga ditentukan spesifikasi produk serta dibuat desain awal berupa diagram blok, rangkaian, atau flowchart yang akan menjadi acuan pembuatan alat (FAJRIL, 2023). Selanjutnya adalah tahap Production (Produksi atau Pengembangan) yang merupakan implementasi dari perencanaan yang telah disusun. Peneliti akan mulai membuat produk awal sesuai desain yang telah direncanakan, meliputi perakitan komponen, penulisan program, hingga pengujian fungsi dasar alat atau media tersebut (Ismail, 2020). Tahap produksi sering kali dilakukan secara bertahap dan fleksibel, di mana setiap uji coba fungsi akan menghasilkan temuan-temuan baru untuk perbaikan produk. Setelah selesai, dilanjutkan ke tahap terakhir yaitu Evaluation (Evaluasi) (Hadi et al., 2021). Pada tahap evaluasi, produk diuji oleh ahli melalui validasi untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan keefektifannya. Evaluasi dilakukan dalam bentuk validasi ahli (expert judgement), uji coba terbatas di lapangan, serta pengumpulan saran dan kritik untuk perbaikan.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

Pada Gambar 1. menjelaskan koneksi antar komponen utama sistem dan dioperasikan melalui Arduino IDE, mulai dari sumber daya, modul pengisian, hingga rangkaian kendali dan display. Sumber daya utama berasal dari power supply 5V yang dihubungkan ke listrik PLN 220V. Power supply ini berfungsi menurunkan tegangan AC menjadi DC 5V untuk catu daya ESP32, LED P10 , dan komponen lainnya. Tegangan output power supply terhubung ke modul auto switch DC, yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk memilih sumber daya (Rahwadi & others, 2024). Modul ini akan mengalirkan tegangan dari power supply saat listrik PLN tersedia, dan secara otomatis berpindah ke sumber baterai saat listrik padam.

Baterai yang digunakan adalah baterai Li-ion 18650 12V yang dirangkai menjadi pack dan dihubungkan ke modul charging TP4056. Modul charging ini berfungsi mengisi daya baterai saat listrik PLN tersedia dan melindungi baterai dari *overcharge* atau *overdischarge*. Output dari baterai dihubungkan ke modul XL6009 DC-DC step down converter, yang berfungsi menurunkan tegangan baterai 12V menjadi 5V agar sesuai dengan kebutuhan ESP32 dan LED P10 (Salamah et al., 2022). Bagian kendali utama sistem adalah mikrokontroler ESP32, yang terletak di tengah diagram. ESP32 terhubung dengan modul GPS

NEO-6M melalui komunikasi serial UART, di mana pin TX GPS dihubungkan ke pin RX ESP32 dan sebaliknya (Ulya et al., 2017). Modul GPS ini berfungsi untuk menerima data waktu UTC dari satelit GPS yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan jadwal waktu sholat. Selain itu, ESP32 terhubung ke HUB 75 yang merupakan konektor untuk LED Matrix P10. Hub 75 menghubungkan pin-pin data control ESP32 ke LED P10 sehingga dapat menampilkan jadwal waktu sholat. Terdapat juga buzzer yang dihubungkan ke salah satu pin digital ESP32 (Ulva et al., 2023). Buzzer ini berfungsi memberikan alarm atau tanda waktu sholat ketika jadwal sholat telah tiba.

Secara keseluruhan, alur kerja sistem adalah sebagai berikut: power supply 5V 10A memberikan tegangan ke ESP32 dan LED P10 saat listrik PLN menyala, dan modul charging mengisi daya baterai. Saat listrik padam, auto switch DC akan memindahkan catu daya ke baterai Li-ion yang tegangannya diturunkan melalui modul XL6009 step down converter .

Tabel 1. Konfigurasi Pin

ESP32	HUB 75	Buzzer	Modul GPS
25	R1		
26	G1		
27	B1		
19	A		
23	B		
5	C		
4	LAT		
15	OE		
16	CLK		
GND	GND		
Gnd		Gnd	
D2		Vin	
Vin			Vcc
RX			TX
TX			RX
Gnd			Gnd

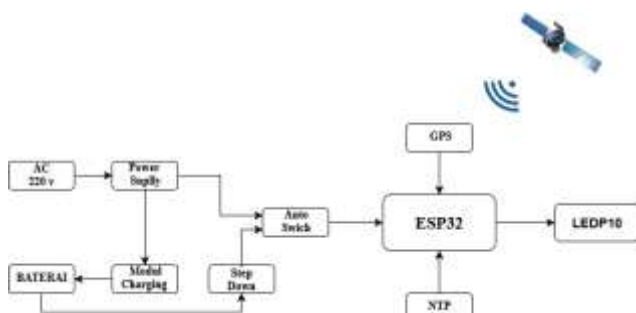
Pada Tabel 1. sistem ini, GPS NEO-6M dihubungkan dengan ESP32 melalui komunikasi serial UART, di mana pin VCC GPS dihubungkan ke 3V3 ESP32 untuk catu daya, pin GND ke GND ESP32, pin TX GPS ke pin RX ESP32, dan pin RX GPS ke pin TX

ESP32. Berdasarkan Tabel Konfigurasi ESP32 pada GPS NEO-6M di laporanmu, pengaturan tersebut memastikan bahwa data NMEA dari GPS dapat dibaca dengan stabil oleh ESP32. Selanjutnya, LED P10 dihubungkan dengan ESP32 menggunakan beberapa pin GPIO digital. Berdasarkan Tabel Konfigurasi Pin LED P10 dengan ESP32, pin DIN LED P10 dihubungkan ke pin GPIO 23 ESP32, pin CS ke GPIO 5, pin CLK ke GPIO 18, pin ENA ke pin GPIO 19, pin A ke GPIO 12, pin B ke GPIO 16, pin C ke GPIO 4, dan pin D ke GPIO 15, sedangkan VCC LED P10 dihubungkan ke power supply 5V dan GND ke GND ESP32. Konfigurasi pin tersebut memungkinkan ESP32 mengendalikan tampilan display P10 secara dinamis dan real-time.

Untuk menunjang daya, digunakan *power supply* 5V 10A (Irfansyah et al., 2023). memastikan LED P10 memperoleh arus yang cukup agar dapat menyala dengan maksimal. Modul charging TP4056 berfungsi sebagai pengisi daya baterai Li-ion 12V 4800mAh yang digunakan sebagai cadangan daya ketika terjadi pemadaman listrik, sehingga alat tetap dapat berfungsi normal. Secara umum, desain alat ini dibuat ringkas dan modular agar memudahkan proses perakitan, pemeliharaan, dan troubleshooting. Selain itu, penggunaan ESP32 sebagai mikrokontroler utama dipilih karena memiliki keunggulan berupa dual-core processor, WiFi dan Bluetooth bawaan, serta GPIO yang cukup banyak untuk mendukung koneksi ke GPS dan LED Matrix sekaligus.

Dengan rancangan sistem seperti ini, diharapkan jam waktu sholat yang dibuat dapat menampilkan waktu sholat secara akurat dan otomatis setiap hari tanpa perlu penyesuaian manual oleh pengurus masjid. Keunggulan utama dari desain alat ini adalah akurasi waktu yang tinggi karena langsung mengacu pada data

satelit GPS (Kharisma et al., 2018), serta ketahanan operasional yang baik berkat adanya baterai cadangan dan modul charging yang terintegrasi. Desain alat ini juga memungkinkan pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur audio adzan otomatis atau integrasi WiFi untuk update jadwal sholat berbasis server jika diperlukan di masa mendatang



Gambar 2. Cara Kerja Alat

Pada Gambar 2. menjelaskan alur kerja sistem jam waktu sholat berbasis jam atom menggunakan ESP32 dan GPS NEO-6M. Sistem ini diawali dari sumber daya utama AC 220V yang dihubungkan ke power supply. Power supply berfungsi untuk mengonversi tegangan AC menjadi DC 5V 10A yang digunakan sebagai catu daya utama bagi komponen sistem seperti ESP32 dan LED P10. Selain itu, power supply juga mengalirkan tegangan ke modul charging TP4056 yang berfungsi mengisi daya baterai Li-ion. Modul charging akan menjaga agar baterai tetap terisi penuh saat sumber listrik tersedia.

Baterai Li-ion berfungsi sebagai cadangan daya. Output baterai terhubung ke rangkaian melalui step down converter untuk menurunkan tegangan baterai (12V) menjadi 5V sesuai kebutuhan ESP32 dan LED P10 (Kharisma et al., 2018). Aliran daya dari power supply dan baterai dikendalikan oleh auto switch, yaitu rangkaian otomatis yang berfungsi memilih sumber daya mana yang akan digunakan sistem. Ketika AC 220V tersedia, auto switch akan menghubungkan power supply sebagai sumber utama, sedangkan saat AC 220V padam, auto

switch akan otomatis memindahkan catu daya ke baterai melalui step down converter.

Bagian utama pengendali sistem adalah mikrokontroler ESP32 (Irfansyah et al., 2025). ESP32 menerima data waktu dari modul GPS NEO-6M yang menangkap sinyal satelit GPS dan mengirimkan data berisi informasi waktu. Data ini diolah oleh ESP32 untuk dikonversi menjadi waktu lokal dan perhitungan jadwal waktu sholat menggunakan library PrayTimes. Selain GPS, sistem juga dapat disinkronkan dengan NTP (Network Time Protocol) jika fitur WiFi diaktifkan dan terhubung ke internet, sehingga waktu sistem akan selalu akurat meskipun terjadi gangguan sinyal GPS.

Hasil pengolahan jadwal waktu sholat dari ESP32 akan ditampilkan pada modul LED P10 yang berfungsi sebagai display utama alat. LED P10 menampilkan jadwal waktu sholat dengan tampilan yang mudah dibaca oleh jamaah masjid. Dengan sistem ini, jam waktu sholat akan menampilkan jadwal secara otomatis, akurat sesuai data satelit GPS, dan tetap berfungsi meskipun terjadi pemadaman listrik karena adanya baterai cadangan yang terhubung melalui auto switch dan *step down converter*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pengujian Rangkaian Power Supply

Pengujian rangkaian power supply dilakukan untuk memastikan kestabilan suplai tegangan terhadap seluruh komponen sistem, baik komponen utama maupun pendukung. Sumber daya berasal dari PLN 220V AC yang diturunkan tegangannya menggunakan adaptor menjadi 5V DC untuk mikrokontroler ESP32 dan modul pendukung. Hasil pengukuran menunjukkan tegangan keluaran stabil di kisaran 5,02–5,05V dengan arus yang cukup untuk mengoperasikan modul GPS NEO-6M, modul LED P10, dan rangkaian kontrol. Stabilitas ini penting agar sistem tidak mengalami reset atau malfungsi saat

terjadi beban puncak, seperti saat refresh tampilan LED.

## **2. Pengambilan dan Analisis Data GPS Receiver**

Pengujian GPS NEO-6M dilakukan dengan menghubungkan modul ke mikrokontroler ESP32 untuk menerima data format NMEA 0183. Data yang berhasil diterima mencakup informasi UTC time, latitude, dan longitude. Selanjutnya data waktu UTC dikonversi sesuai zona waktu Indonesia (WIB, WITA, WIT) berdasarkan koordinat lokasi masjid. Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu yang diperoleh memiliki akurasi tinggi dan dapat diperbarui setiap detik. Namun, pada kondisi cuaca buruk atau posisi antena terhalang, waktu akuisisi sinyal GPS (Time to First Fix) meningkat, meskipun data yang dihasilkan tetap presisi setelah koneksi stabil.

## **3. Pengambilan dan Analisis Data Backup RTC**

Modul RTC digunakan sebagai sumber waktu cadangan ketika sinyal GPS tidak tersedia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat koneksi GPS terputus, sistem secara otomatis mengambil data dari RTC tanpa adanya gangguan pada selama 7 hari hanya sebesar  $\pm 1$  detik, sehingga memenuhi kebutuhan operasional

## **4. Penampilan Output pada Display LED P10**

Sistem menampilkan jadwal sholat harian dan waktu real-time pada modul LED P10 dengan bantuan library pemrograman pada ESP32. Uji coba menunjukkan teks dapat dibaca dengan jelas dari jarak 10–15 meter. Tampilan bergulir digunakan untuk menampilkan informasi tambahan seperti tanggal hijriyah dan pesan pengumuman masjid. Penyegaran tampilan dilakukan secara otomatis setiap pergantian menit, sehingga informasi yang ditampilkan selalu mutakhir.

tampilan waktu. Akurasi RTC terjaga karena dilengkapi baterai cadangan, sehingga data waktu tetap konsisten meskipun terjadi pemadaman listrik. Penyimpangan waktu yang terdeteksi setelah pengoperasian.

## **5. Analisis Kinerja Sistem secara Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa integrasi GPS, RTC, dan ESP32 bekerja sesuai perancangan. Waktu sinkronisasi GPS berjalan otomatis tanpa memerlukan pengaturan manual, sementara RTC berfungsi efektif sebagai backup. Modul LED P10 mampu menampilkan informasi dengan baik, bahkan dalam kondisi pencahayaan tinggi. Kelemahan yang ditemukan adalah ketergantungan GPS pada kondisi langit terbuka dan kebutuhan penempatan antena pada posisi optimal. Solusi yang diusulkan adalah penggunaan antena GPS eksternal dengan gain tinggi agar sistem tetap andal di berbagai kondisi lingkungan.

## **4. PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Pada tugas akhir ini penulis menganalisa kinerja dari rancang bangun jam waktu sholat berbasis jam atom untuk efisiensi waktu sholat di masjid baitul ma'ripah. Berdasarkan hasil pengtesan dan Analisa, diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. Perancangan acuan waktu berbasis jam atom atau GPS dapat dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk menerima, memproses, dan sinkronisasi data waktu secara presisi sehingga diperoleh sistem waktu yang stabil dan akurat.
2. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini berfungsi dengan baik dan stabil, serta tetap bekerja meskipun terjadi pemadaman listrik karena adanya baterai cadangan dengan auto switch. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang layak digunakan sebagai jam

waktu sholat di masjid untuk mendukung kenyamanan dan ketertiban pelaksanaan ibadah.

## SARAN

Sebagai hasil dari penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk mendukung pengembangan lebih lanjut dan penerapan sistem jam waktu sholat berbasis jam atom ini secara optimal.

1. Kepada pengurus Masjid Baitul Ma'rifah, disarankan untuk secara rutin melakukan perawatan terhadap sistem jam waktu sholat yang telah terpasang. Mengingat sistem ini mengandalkan sumber daya dari baterai cadangan saat terjadi pemadaman listrik, maka penting untuk memeriksa kondisi modul charging TP4056, baterai Li-ion, serta koneksi *power supply* agar perangkat tetap berfungsi normal. Pemeriksaan dapat dilakukan sebulan sekali atau setelah adanya gangguan listrik agar sistem selalu dalam kondisi optimal. Hal ini sesuai dengan prinsip teori sistem backup daya yang dibahas pada Bab II, di mana keberlangsungan fungsi alat dalam kondisi darurat menjadi nilai tambah utama dari rancangan ini.
2. Kepada peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan alat ini dengan menambahkan beberapa fitur lanjutan, seperti integrasi sinkronisasi waktu via NTP *server* sebagai cadangan apabila sinyal GPS terganggu, serta pemutaran adzan otomatis yang terprogram langsung di dalam ESP32. Penambahan fitur ini dimungkinkan mengingat pada teori di Bab II disebutkan bahwa ESP32 memiliki kemampuan WiFi dan *Bluetooth* yang dapat dioptimalkan untuk keperluan komunikasi data nirkabel. Selain itu, pengembangan tampilan *display* seperti penambahan waktu iqamah dan hitung mundur menuju waktu sholat juga dapat meningkatkan kenyamanan jamaah dalam menyiapkan diri sebelum ibadah. Waktu yang tepat untuk pengembangan lanjutan ini dapat direncanakan

pada semester berikutnya atau sebagai bagian dari proyek tugas akhir lanjutan.

3. Kemudian, untuk pihak institusi pendidikan, khususnya Politeknik Penerbangan Surabaya, alat ini memiliki potensi untuk dijadikan produk unggulan mahasiswa yang bisa diterapkan di berbagai masjid binaan kampus atau dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Hal ini sejalan dengan konsep R&D model PPE (*Planning, Production, Evaluation*) yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana dijelaskan di Bab III, yang tidak hanya menghasilkan prototipe alat, tetapi juga membuka ruang evaluasi berkelanjutan serta pengembangan produk secara berkesinambungan. Institusi diharapkan dapat mendukung pengembangan dan replikasi sistem ini melalui inkubasi inovasi atau dukungan laboratorium teknik yang lebih luas. Pelaksanaan saran ini dapat dimulai sejak tahun akademik berikutnya dan dikolaborasikan dengan program magang atau kerja praktik mahasiswa

## DAFTAR PUSTAKA

- Darma, D. K. B. S., Bagus, B., & Setiyo, S. (2018). Rancangan Penunjuk Waktu Atom Menggunakan GPS (Global Positioning System) dan NTP (Network Time Protocol) Sebagai Analisa Perbandingan Keakuratan Waktu. *APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan*, 2(1), 34–37.
- FAJRIL, F. (2023). *ANALISIS PENYEBAB GPS DELAY DISAAT KAPAL BLACKOUT PADA KAPAL MT OREO*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Hadi, C. F., Lestari, R. F., & others. (2021). Rancang Bangun Running Text Menggunakan Modul Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Di Fakultas Teknik Universitas Pgri Banyuwangi. *Journal Zetroem*, 3(2), 16–22.
- Irfansyah, A., Suprpto, Y., Pambudiyatno, N., Hariyanto, B., & Suharto, T. I. (2025). *IOT-Driven Smart Energy Monitoring: Development of SIMONDE In Telecommunication Laboratory* (Vol. 8).
- Irfansyah, A., Yuniar, Y. T. K., & Harianto, B. B. (2023). Internet of Things (IoT) Based Trash Can Monitoring System Using Web Services with the CodeIgniter Framework in the Surabaya Aviation

- Polytechnic Environment. *Proceeding of International Conference of Advanced Transportation, Engineering, and Applied Social Science*, 5(1), 115–124.  
<https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3263>
- Ismail, I. (2020). Akurasi Waktu Jam Masjid di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Al-Ijtima'iyyah*, 6(1), 75–90.
- Kharisma, O., Suprpto, Y., & Irfansyah, A. (2018). Rancangan Penunjuk Waktu Auto Reload Menggunakan Gps Dan Rtc Dengan Modul Wifi Berbasis Arduino Di Poltekbang Surabaya. *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, 2(2).
- Nurhayati, E., Dewi, S. V., Mulyani, E., & Nurjamil, D. (2024). Pengembangan Media Interaktif Dengan Articulate Storyline, Berdasarkan Uji Rater, Menggunakan Model Ppe Pada Teorema Pythagoras. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(2), 364–378.
- Rahwadi, R., & others. (2024). *Rancang Bangun Alat Pengingat Bacaan Al-Quran Otomatis Sebelum Tiba Waktu Sholat Berbasis Arduino*. Universitas Islam Negeri Ar-raniry.
- Salamah, I., Nasron, N., & Azzahra, D. (2022). Teknologi GPS NEO-6 Untuk Tracking Kapal Penumpang Secara Real Time dengan Fitur Tombol Emergency SOS. *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, 12(02), 146–155.
- Ulva, A. F., Abdullah, D., Haq, N. A., Haq, B. U., & others. (2023). AROS (AgRO-Smart): Smart City Pertanian dengan Track and Trace GPS berbasis Mobile. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 78–91.
- Ulya, F., Kamal, M., & Azhar, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Dengan Tampilan Thingspeak. *Jurnal Tektro*, 1(1), 23–28.

