

Implementasi IoT Pada Sistem Pembayaran di Koperasi Sekolah

Mesri Silalahi^{a,*}, Saut Pintubipar Saragih^b

^{ab}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Putera Batam, Kota Batam

*mesri@puterabatam.ac.id, saut@puterabatam.ac.id

Abstract

Information technology has been widely adopted by numerous educational institutions, both formal and informal, based on religion or non-religious. The urgency of innovative technology which applicable to school business processes are rising rapidly within enormous applicable internet of Things available. The research methodology in this research conducted comprehensively. Researcher will use the technology of Microcontroller Esp32 to help the implementation of payment in one of the departments of the research object. Developing the system within the school system will need very tremendous effort to justify the system accepted by all the stakeholders. Researcher using the scrum methods in software development and using the esp32 microcontroller as the technology to merge within, researcher hope the capability of Background Subtraction Algorithm on ESP32, it is elucidated that the background subtraction algorithm can be implemented on the ESP32 device. This device possesses the capability to process image frames measuring 80 x 60 pixels a total of 10,000 times within a temporal span of 2,000 milliseconds (at an approximate rate of $\pm 5,000$ frames per second). The result of this research supposedly achieve the implementation of the microcontroller technology to provide the solution in school business unit payment processes. All the visitors to the business unit are detected with the RFID card using the microcontroller to automate the identification and enabling better transaction process flow.

Keywords: internet of things; microcontroller; esp32

Abstrak

Teknologi informasi telah diadopsi secara luas oleh banyak lembaga pendidikan, baik yang formal maupun informal, berdasarkan agama atau non-agama. Urgensi teknologi inovatif yang dapat diterapkan dalam proses bisnis sekolah meningkat dengan cepat di tengah ketersediaan Internet of Things yang sangat beragam. Metodologi penelitian dalam penelitian ini dilakukan secara komprehensif. Peneliti akan menggunakan teknologi Microcontroller ESP32 untuk membantu implementasi pembayaran di salah satu departemen objek penelitian. Pengembangan sistem dalam lingkungan sekolah akan membutuhkan upaya yang sangat besar untuk meyakinkan bahwa sistem ini diterima oleh semua pemangku kepentingan. Peneliti menggunakan metode scrum dalam pengembangan perangkat lunak dan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai teknologi yang digabungkan. Peneliti berharap bahwa kemampuan Algoritma Background Subtraction pada ESP32 [12], seperti diuraikan, bahwa algoritma background subtraction dapat diimplementasikan pada perangkat ESP32. Perangkat ini memiliki kemampuan untuk memproses bingkai gambar berukuran 80 x 60 piksel sebanyak 10.000 kali dalam jangka waktu 2.000 milidetik (dengan kecepatan sekitar ± 5.000 frame per detik). Hasil dari penelitian ini seharusnya mencapai implementasi teknologi mikrokontroler untuk memberikan solusi dalam proses pembayaran unit bisnis sekolah. Semua pengunjung unit bisnis ini dideteksi dengan kartu RFID menggunakan mikrokontroler untuk mengotomatisasi identifikasi dan meningkatkan aliran proses transaksi yang lebih baik.

Kata Kunci: internet of things; microcontroller; esp32

1. Pendahuluan

Perkembangan digitalisasi sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai tugas sehari-hari. Otomatisasi industri, perkantoran, dan otomatisasi bidang lainnya memberikan kemudahan komunikasi, kemudahan penyampaian informasi, mempercepat proses, meningkatkan produktivitas dan lain sebagainya. Di lingkungan pendidikan, implementasi teknologi

informasi sudah menjadi kebutuhan baik dalam membantu kegiatan akademik maupun non akademik. Dalam bidang akademik kemajuan teknologi dimanfaatkan sebagai ajang kompetensi dan keterampilan, fasilitas dan alat bantu pendidikan, pembelajaran berbasis komputer, dan meningkatkan minat dalam belajar. Dalam bidang non akademik, teknologi informasi diimplementasikan dalam berbagai hal sebagai contoh pada salah satu pondok

pesantren di Batam, selain dalam bidang akademik teknologi informasi juga diperlukan di koperasi pondok pesantren untuk mendukung sistem pembayaran yang lebih cepat. Administrasi pembayaran siswa (R. Pamungkas, 2017) dijelaskan sebagai suatu kegiatan administrasi yang melayani semua pembayaran siswa baik di lembaga pendidikan formal maupun non formal agar berlangsung secara efektif dan efisien dalam mencapai tujuannya.

Untuk mendukung lancarnya kegiatan belajar pada pondok ini maka tersedia sebuah koperasi yang bertujuan sebagai tempat untuk membeli makanan, minuman, peralatan sholat, peralatan sekolah (Prasetyo & Suharyanto, 2019), disebutkan bahwa koperasi merupakan badan usaha yang sangat demokratis, karena koperasi dibentuk oleh anggota dan berazaskan kekeluargaan sehingga sangat membantu bagi warga yang ada di pondok pesantren.

Sesuai dengan peraturan Pondok maka para santriwan/santriwati diwajibkan untuk berbelanja di koperasi untuk berbagai kebutuhan mulai dari makanan dan minuman, berbagai peralatan sekolah, dan barang-barang lainnya yang diperlukan. Hal ini bertujuan agar para santriwan/ santriwati tetap berada di lingkungan pondok sehingga terhindar dari berbagai hal yang tidak diinginkan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, saat ini koperasi memiliki 1 orang petugas yang berfungsi sebagai kasir dan penjaga koperasi. Biasanya pada jam-jam istirahat para santriwan/ santriwati akan berbelanja di koperasi secara beramai-ramai, hal ini mengakibatkan petugas mengalami kewalahan serta memakan waktu yang cukup lama. Dalam menerima pembayaran belanja para santri, petugas menerapkan sistem FCFS (First Come First Served). Metode FCFS yaitu sebuah proses pemesanan yang tiba terlebih dahulu yang akan dilayani. Jika terdapat pemesanan yang masuk pada waktu yang hampir bersamaan, maka pelayanan dapat dilaksanakan melalui urutan list atau daftar antrian (Jannah & Samsudin, 2022). Sistem pembayaran dengan metode yang digunakan menimbulkan munculnya jumlah antrian yang panjang membuat para santri berdesak-desakan ketika berbelanja serta proses pembayaran memakan waktu yang lama. Masalah lainnya dimana setiap orang tua para santri tidak diperbolehkan memberikan uang untuk keperluan sekolah, jajan maupun keperluan lainnya kepada santri. Uang untuk keperluan santriwan/santriwati akan dititipkan dikoperasi dan nantinya petugas koperasi yang akan memberikan kepada santri sesuai dengan kebutuhan mereka. Petugas koperasi sering

sekali mengalami kendala dalam proses pencatatan keuangan santri, hal ini disebabkan karena banyaknya jumlah santri yang harus dikelola dan pengambilan uang dilakukan berkali-kali. Petugas koperasi tidak memiliki data keuangan santri mengakibatkan tidak adanya laporan keuangan santri secara tertulis kepada orang tua. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka perlu adanya sebuah aplikasi untuk sistem pembayaran berbasis RFID. Sistem informasi pembayaran yaitu sebuah sistem yang berguna untuk mempermudah jalannya proses administrasi serta pengoptimalan perhitungan data dalam pembuatan laporan, serta mempermudah proses otorisasi pembayaran oleh kepala sekolah (Mersita et al., 2022). Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) yang berkembang pesat pada beberapa tahun terakhir, dapat menyederhanakan berbagai kartu menjadi cukup 1 kartu yang multi fungsi, termasuk kartu siswa yang dapat digunakan untuk melakukan pembayaran Administrasi [5]. Dengan menggunakan RFID, sistem pembayaran lebih mudah dan cepat, proses transaksi dan pembuatan laporan lebih efektif dan efisien (Wibisono et al., 2020). Alat ini nantinya akan dirancang dengan mengintegrasikan kerja mikrokontroler radio frequency identification (RFID) ke dalam sistem informasi pembayaran (Asshiddiqi et al., 2022). RFID dengan Esp32 digunakan untuk membaca ID selanjutnya mencocokkan ID kartu dengan data santri yang telah disimpan di database (M. L. B. Pamungkas et al., 2021). Sistem pembayaran dengan teknologi microcontroller menggunakan ESP32 dilakukan dengan menempelkan kartu pada RFID reader dan nantinya data santri yang berbelanja di koperasi secara otomatis langsung tersimpan ke database, dan di website akan ada laporan data belanja beserta saldo para santri (Aji et al., 2020).

2. Kajian Literatur

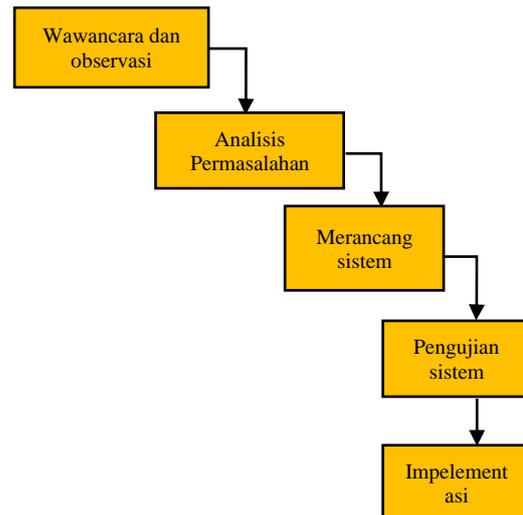
Menunjang penelitian ini maka beberapa penelitian terkait yang relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan Muhammad Fawwaz Afif yang berfokus pada Implementasi Algoritme Enkripsi Grain-Cipher di ESP32 untuk Pengiriman Data lewat Modul Bluetooth Low Energy(BLE) (Afif, 2021),, disebutkan bahwa enkripsi grain cipher v1 80 bit berhasil diimplementasikan kedalam mikrokontroler ESP32. Penelitian selanjutnya yang berjudul perancangan dan implementasi sistem monitoring keamanan toko berbasis internet of things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam (Imamah et al., 2022), dalam penelitian ini diuraikan bahwa dengan adanya sistem monitoring keamanan

toko berbasis internet of things (iot) dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam ini akan memudahkan dalam melakukan monitoring toko di Stelios Aquatic. Penelitian yang berfokus pada Implementasi dan Uji Kinerja Algoritma Background Subtraction pada ESP32 (Jatmiko & Prini, 2019), disebutkan bahwa algoritma background subtraction dapat diimplementasikan di ESP32 dan mampu memproses frame citra dengan ukuran 80 x 60 piksel sebanyak 10000 kali dalam 2000ms (± 5000 fps).

Penelitian lainnya yang relevan penerapan sistem keamanan gerbang rumah berbasis telegram menggunakan Esp8266, peneliti ingin membandingkan implementasi Esp32 dengan Esp8286 (Raditya et al., 2022). Penelitian lainnya dengan judul Sistem Informasi Suhu Tubuh Pada Gate Berbasis Nodemcu ESP32 (Perdana et al., 2022), sistem yang dibuat mampu membaca suhu maupun mengambil gambar kemudian mengirimkan ke website dan membuka maupun menutup palang pintu. Penelitian lainnya yang berfokus pada pengembangan prototipe sistem pengontrolan daya listrik berbasis IoT ESP32 pada smart home system, hasil penelitian menyimpulkan bahwa alat ini dapat digunakan untuk menyalakan atau mematikan perangkat elektronik seperti lampu dan kipas angin secara jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk yang terkoneksi dengan internet melalui modul ESP32 (Lasera & Wahyudi, 2020). Penelitian selanjutnya berkaitan dengan penerapan camera ESP32 berbasis IoT pada smart home monitoring pintu rumah dengan identifikasi wajah. Alat proteksi wajah pada pintu menggunakan camera ESP32Cam dapat membuka pintu melalui sensor wajah, data indentifikasi wajah pemilik rumah di inputkan kedalam mikrokontroler ESP32Cam sebagai data yang tersimpan untuk mengenali pola wajah dari pemilik kunci smarthome (Yanto et al., 2020).

3. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Observasi dan wawancara

Pada tahapan ini dilakukan pengamatan secara langsung di salah satu koperasi pondok pesantren yang ada di Kota Batam yaitu Pondok Tahfidh Yanbu'ul Qur'an Batam. Dalam tahapan ini diamati kegiatan yang dilakukan di koperasi pondok selanjutnya bagaimana proses pembayaran yang dilakukan saat para santri berbelanja di koperasi. Hal terakhir yang dilakukan pada tahapan ini yaitu melakukan wawancara kepada pihak pengurus koperasi.

B. Analisis permasalahan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selanjutnya untuk mempertegas permasalahan yang terjadi maka dilakukan analisis masalah. Hasil analisis permasalahan kemudian dijadikan sebagai acuan dalam perancangan sistem.

C. Merancang sistem

Sistem dirancang berbasis desktop, diawali dari desain interface, koding aplikasi, basis data, serta.

D. Pengujian sistem

Pengujian dilakukan untuk menemukan ada tidaknya error atau bugs untuk selanjutnya dapat segera dilakukan perbaikan. Jika tidak ditemukan lagi adanya masalah pada sistem, maka aplikasi telah dapat di digunakan atau segera diimplementasikan.

E. Implementasi

Hasil rancangan sistem yang tidak ditemukan adanya bugs atau error diterapkan untuk mendukung proses pembayaran yang lebih cepat dan akurat di pondok pesantren yang dijadikan obyek penelitian.

Pengembangan aplikasi untuk pembayaran koperasi menggunakan model scrum. Model Scrum berupa kerangka kerja dalam pengembangan produk yang kompleks. Visi dari scrum menciptakan produk yang bernilai dalam hal kreativitas dan produktivitas (Mulyadi, 2022).



Gambar. 2 Model Scrum

1. Product backlog

Pada tahapan ini dilakukan analisa kebutuhan sistem yang akan dikembangkan yakni fitur yang akan diimplementasikan serta lama waktu pengerjaan.

2. Sprint backlog

Pada tahap ini dibuat rancangan aplikasi pembayaran pada koperasi pondok menggunakan UML yang terdiri dari Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequential Diagram, dan Class Diagram.

3. Sprint

Rancangan yang telah dibuat pada tahap desain selanjutnya ditransformasikan ke dalam bentuk perintah yang dimengerti komputer dengan menggunakan PHP, MySQL sebagai database (Database Management System) dan beberapa software pendukung lainnya.

4. Working increment of the software

Peneliti melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibangun dengan melakukan ujicoba secara fungsional dan logik pada sistem untuk memastikan tidak terjadinya kesalahan algoritma pada sistem yang dibangun.

4. Hasil dan Pembahasan

Aliran sistem informasi pembayaran koperasi berbasis RFID pada Pondok Tahfidh Yanbu'ul Qur'an 3 Batam adalah sebagai berikut :

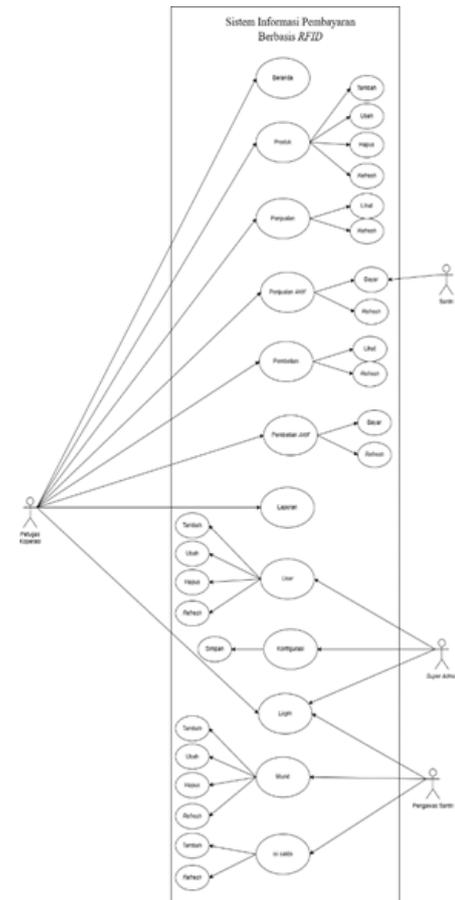
1. Sistem pembayaran koperasi berbasis RFID yang dibangun terintegrasi dengan RFID reader, barcode scanner, dan bantuan komputer sebagai media sistem.
2. Untuk mengakses aplikasi, pada halaman login perlu dimasukkan adalah username (e-mail) dan password. Apabila username atau password yang digunakan tidak benar, maka akan muncul notifikasi pesan kesalahan username ataupun password.
3. Setelah berhasil melakukan login terdapat 3 level akses, yaitu koperasi, pengawas santri dan super admin. Untuk koperasi terdapat 7 menu yaitu menu beranda, produk, penjualan, penjualan aktif, pembelian, pembelian aktif dan laporan. Untuk pengawas santri terdapat 2 menu yaitu menu murid dan isi saldo, sedangkan

super admin 2 menu yaitu menu user dan konfigurasi.

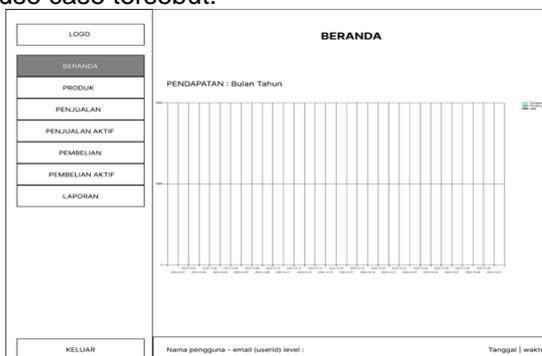
4. Menu produk. Terdapat tombol tambah, hapus, ubah dan refresh, tombol tambah untuk menambah produk baru, hapus untuk menghapus produk, ubah untuk mengubah data produk dan refresh untuk menyegarkan kembali data produk.
5. Pada menu penjualan terdapat tombol view dan refresh, tombol view digunakan untuk melihat detail penjualan, dan refresh untuk menyegarkan kembali data penjualan.
6. Selanjutnya menu penjualan aktif. Terdapat tombol bayar dan reset, tombol bayar digunakan untuk melakukan pembayaran yang terintegrasi dengan RFID dan barcode scanner untuk menginput data, apabila saldo tidak mencukupi akan tampil notifikasi error saldo tidak cukup dan jika kartu belum terdaftar maka akan muncul notifikasi error kartu belum di daftarkan. Tombol refresh untuk men--reset --data yang ditampilkan.
7. Pada menu pembelian terdapat tombol view dan refresh, tombol view digunakan untuk melihat detail pembelian, dan refresh untuk menyegarkan kembali data pembelian.
8. Kemudian menu pembelian aktif. Terdapat tombol bayar dan reset, tombol bayar digunakan untuk melakukan pembayaran dengan integrase barcode scanner dalam proses menginput data, Tombol refresh untuk men--reset --data yang ditampilkan.
9. Menu murid. Terdapat tombol tambah, hapus, ubah dan refresh, tombol tambah untuk menambah santri baru, hapus untuk menghapus santri, edit untuk mengubah data santri dan refresh untuk menyegarkan kembali data murid.
10. Kemudian menu isi saldo. Terdapat tombol tambah dan refresh, tombol tambah digunakan untuk menambah saldo santri dan tombol refresh digunakan untuk men--refresh data yang ditampilkan.
11. Menu laporan. Menu ini berisikan laporan saldo santri mulai dari pengisian saldo dan pengeluaran santri.
12. Menu user. Terdapat tombol tambah, hapus, ubah dan refresh, tombol tambah untuk menambah santri baru, hapus untuk menghapus santri, edit untuk mengubah

data santri dan refresh untuk menyegarkan kembali data murid.

- Menu konfigurasi. Terdapat tombol simpan, tombol simpan berguna untuk menyimpan perubahan konfigurasi sistem.



Gambar 3. Usecase sistem yang dibangun Pada gambar 3 diatas peneliti merancang aliran logika sistem seperti tergambar pada diagram use case tersebut.

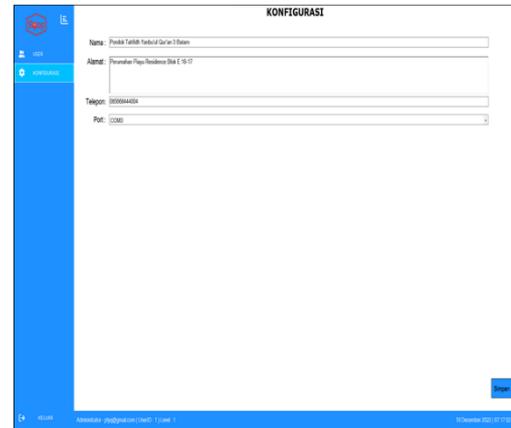


Gambar 4. Halaman Utama Sistem

Untuk menggunakan sistem pembayaran yang mengimplementasikan teknologi mikrocontroller maka peneliti menyediakan sebuah sistem yang digunakan untuk pemilik sistem atau admin sistem untuk melakukan transaksi pembayaran yang ada pada koperasi (business unit) di sekolah. Hal tersebut pada gambar 4 dapat dilihat fitur dan menu yang bisa

diakses oleh admin dalam melakukan proses transaksi di koperasi sekolah.

Teknologi microcontroller esp32 juga harus dilakukan konfigurasi untuk mengatur bagaimana alat (device) bekerja di sistem. Untuk melakukan itu peneliti juga menggambarkan *interface* yang akan diakses oleh pengguna untuk mengelola alat microcontroller esp32.



Gambar 5. Konfigurasi Microcontroller ESP32

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem informasi pembayaran berbasis RFID menggunakan microcontroller ESP32 ini dirancang untuk membantu pondok dan koperasi dalam mempercepat proses pembayaran koperasi dengan tampilan halaman yang sederhana agar tidak sulit saat digunakan serta petugas koperasi dan pengawas santri dalam menginput data pembayaran dan saldo.
- Sistem informasi pembayaran berbasis RFID ini dibangun dengan bahasa pemrograman C# dengan penyimpanan Database MySQL serta terintegrasi dengan RFID Reader dan Barcode Scanner. Sistem ini dapat mempercepat proses pembayaran dan input saldo santri karena sistem ini tidak perlu menghitung uang secara manual yang mana telah dilakukan oleh sistem.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih diucapkan kepada Universitas Putera Batam yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, serta pihak-pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu semoga semua dukungan yang diberikan dapat berguna untuk orang lain.

Daftar Pustaka

- R. Pamungkas, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi SMK Negeri 1 Jiwan," *Intensif*, vol. 1, no. 2, p. 129, 2017, doi: 10.29407/intensif.v1i2.799.
- K. Prasetyo and Suharyanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web Pada Koperasi Ikitama Jakarta," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 5, no. 1, pp. 174–180, 2019, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- R. Jannah and Samsudin, "Aplikasi Jasa Konsultasi Kedai Wakaf MUI di Kota Medan Menggunakan Metode FCFS Berbasis Android," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 566–576, 2022.
- R. Mersita, D. Darwis, and A. Surahman, "Sistem Informasi Pembayaran SPP pada Sekolah di Kecamatan Gedung Tataan dengan Metode Extreme Programming," *J. Ilm. Sist. Inf. Akunt.*, vol. 2, no. 2, pp. 45–53, 2022, doi: 10.33365/jimasia.v2i2.1872.
- G. Wibisono, V. K. Subroto, and D. Danang, "Analisa Dan Perancangan Sistem Aplikasi Pembayaran Administrasi Menggunakan RFID Berbasis Client Server," *J. Ilm. KOMPUTERISASI Akunt.*, vol. 13, no. 1, pp. 111–120, 2020, doi: 10.51903/kompak.v13i1.201.
- M. L. B. Pamungkas, A. Rachmawan, and S. Muharom, "Rancang Bangun Vending Machine dengan RFID Sebagai Pembayaran Elektronik Berbasis Arduino," *Semin. Nas. Tek. Elektro, Sist. Informasi, dan Tek. Inform.*, vol. SNESTIK I, no. 26 Juni 2021, pp. 19–24, 2021.
- F. F. Asshiddiqi, A. Triayudi, and R. T. Aldisa, "Pembangunan Smart Detection Absensi Berbasis Kartu RFID dan ESP 32," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 204, 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4912.
- T. Kurnialensya and P. C. Saputra, "Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Web," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 92–99, 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i1.3039.
- K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i1.1222.
- M. F. Afif, "Implementasi Algoritme Enkripsi Grain-Cipher di ESP32 untuk Pengiriman Data lewat Modul Bluetooth Low Energy(BLE)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 7, pp. 2866–2870, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- N. Imamah, S. W. P., and A. Reynaldi, "Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Toko Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Menggunakan Mikrokontroler Esp32-Cam (Studi Kasus di Toko Stelios Aquatic)," *Comput. J. Inform.*, vol. 09, no. 02, pp. 70–79, 2022, [Online]. Available: <https://unibba.ac.id/ejournal/index.php/computing/article/view/1025%0Ahttps://unibba.ac.id/ejournal/index.php/computing/article/download/1025/834>.
- D. A. Jatmiko and S. U. Prini, "Implementasi dan Uji Kinerja Algoritma Background Subtraction pada ESP32," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 59–65, 2019, doi: 10.34010/komputika.v8i2.2194.
- W. Raditya et al., "Penerapan Sistem Keamanan Gerbang Rumah Berbasis Telegram Menggunakan Esp8266," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 93–103, 2022, doi: 10.33365/jtikom.v3i2.2353.
- Y. H. B. Perdana, I. G. M. N. Desnanjaya, and I. K. S. Satwika, "Sistem Informasi Suhu Tubuh Pada Gate Berbasis Nodemcu ESP32," *Informatics J.*, vol. 7, no. 2, p. 138, 2022, doi: 10.19184/isj.v7i2.33324.
- A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 5, no. 2, pp. 112–120, 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i2.34261.
- B. Yanto, Basorudin, S. Anwar, A. Lubis, and Karmi, "Smart home monitoring pintu rumah dengan identifikasi wajah menerapkan camera ESP32 berbasis IoT," *J. SISFOKOM (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 53–59, 2020.
- G. D. Mulyadi, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen PT. XYZ Sepatu Pernikahan Online Menggunakan Scrum," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 8941–8948, 2022.