MODIFICATION AIR CONDITIONING SYSTEM BY REMOTE CONTROL BASED ON LIGHT VEHICLE MITSUBISHI VB5W

Albiyar Niezar Rozi[1*], Yusep Sukrawan[2], Ridwan Adam M. Noor[3]

Universitas Pendidikan Indonesia, Pendidikan Teknik Otomotiif
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Correspondent e-mail: albi16@upi.edu*

***ABTR*A/C*T*/ABSTRAK**

The A/C *(Air Conditioning) system is an Air Conditioning process where the air is cooled, dried, cleaned and circulated, then the quantity and quality of the conditioned air is controlled. The aim of this research is to modify a remote control-based* A/C *system. This operation uses a 433hz frequency signal using a relay module which functions to make it easier for vehicle users to operate the* A/C *system within a certain distance. The research method used is a quantitative descriptive research method using the PPE (Planing, Production, Evaluation) model research steps developed by Richey and Client. Planning Stage: The author's idea is to create an* A/C *starter system that uses a remote control on the vehicle, then the Production Stage. At this stage, the process of designing and creating a system that has been designed by the author is carried out, namely making a program and describing in outline what tools and materials are used. The next step is Testing (Evaluation). Research data was collected through testing the success of the design that had been carried out. Testing was carried out by testing the* A/C *system via remote control.*

Sistem A/C (*Air Conditioning*) merupakan suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut dikontrol. Tujuan pada penelitian ini adalah memodifikasi system A/C berbasis *remote control*. Pengoprasian ini menggunakan sinyal frekuensi 433hz menggunakan modul relay yang berfungsi memudahkan pengguna kendaraan dalam mengoprasikan system A/C dengan jarak tertentu. Metode penelitian yang digunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan langkah-langkah penelitian model PPE (Planing, Production, Evaluation) yang dikembangkan oleh Richey dan Klien. Tahap Planing (Perencanaan) Perancanngan ide penulis untuk membuat sistem starter A/C yang menggunakan *remote control* pada kendaraan, selanjutnya Tahap Production (Produksi). Pada tahap ini dilakukan proses perancangan dan pembuatan sistem yang telah dirancang oleh penulis yaitu membuat program dan menggambarkan secara garis besar apa saja alat dan bahan yang digunakan. Langkah selanjutnya Pengujian (Evaluasi). Data penelitian dikumpulkan melalui pengujian keberhasilan dari perancangan yang telah dilakukan Pengujian dilakukan dengan cara pengujian sistem A/C melalui *remote control*.

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received
03 Mar 2025

First Revised
25 Apr 2025

Accepted
16 May 2025

Online Date
18 May 2025

Publication Date
01 Jun 2025

Keywords:
A/C *system, Remote control, Vehicle*

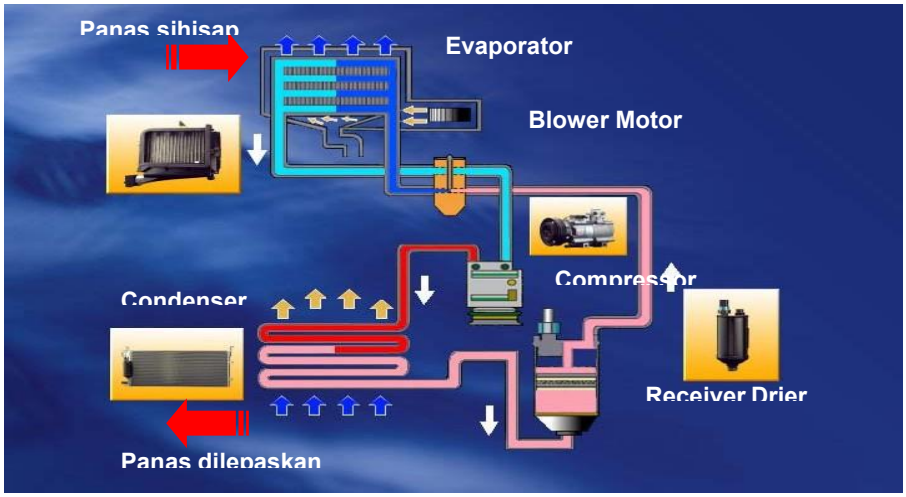
Kata kunci:
Sistem A/C, Remot kontrol, Kendaraan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah memberikan dampak positif bagi kehidupan sehari-hari (Mutaqin, *et. al.,* 2024), khususnya pada alat-alat elektronik yang memanfaatkan teknologi dalam pengoperasiannya sehingga dapat memudahkan manusia (Salsabilla, *et. al.,* 2021). Dengan kemajuan teknologi saat ini membuat orang-orang menggunakan teknologi khususnya yang berhubungan dengan pengontrolan karena dapat mempermudah segala aktivitas, seperti banyaknya teknologi manual yang dirubah ke teknologi otomatis menggunakan *remote control* (Tansir, *et. al.,* 2024),

Sistem A/C merupakan mekanisme Sistem A/C (*Air Conditioning*), suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut dikontrol. Penggunaan sistem A/C di mobil bertujuan agar terciptanya suhu yang nyaman bagi pengendara dan penumpang, untuk mengontrol kelembapan udara, untuk mengontrol sirkulasi udara, dan mensirkulasikan udara (Febriawan. *et, al.,* 2024).

Sistem pendingin pada mobil atau A/C mobil umumnya akan bekerja ketika mesin mobil dinyalakan (Ariobimo, *et. al.,* 2023). Saat itu freon yang masih berwujud gas dialirkan oleh valve menuju evaporator dan berubah menjadi uap dingin kemudian dialirkan kembali oleh blower ke seluruh kabin kendaraan. Dengan begitu, lubang yang ada pada expansi valve membesar dan mempercepat proses pendinginan ruangan. Berbeda halnya bila suhu udara ruangan lebih rendah, maka lubang pada expansi valve akan mengecil sehingga pengabutannya pun akan lebih sedikit dibandingkan sebelumnya. Kalaupun A/C mobil sudah mencapai suhu dingin yang maksimal, maka kompresor akan mati dan mulai bekerja dari awal kembali agar suhu dingin tetap stabil.



Gambar 1. Skema Alur Sistem A/C
(Sumber: Step 1 *Electrical Air Conditioner* Hyundai Motor Company, 2009)

Cara kerja Kompressor A/C mobil adalah menghisap gas bertekanan rendah atau dingin. Kemudian mengubahnya menjadi gas bertekanan tinggi atau panas. Gas bertekanan tinggi itu dipompa masuk ke dalam Kondensor, di dalam kondensor itulah gas yang telah melewati kompressor mengalami proses kondensasi untuk diubah menjadi cairan. Kondensor, cairan bertekanan tinggi dialirkan menuju *Expansion Valve* dengan sebelumnya melewati *Receiver Dryer*. Komponen ini yang menyaring kotoran yang terbawa dalam cairan bertekanan tinggi sebelum masuk ke *Expansion Valve*. Cairan yang masih bertekanan tinggi dan sudah disaring di *Receiver Dyer*. Kemudian diubah menjadi gas dan diturunkan suhunya oleh *Expansion Valve*



Gambar 2. Kompressor A/C
(Sumber: Hyundai Motor Company 2009: 16)

Gas yang sudah turun suhunya itulah yang membuat evaporator menjadi dingin. Dengan dibantu blower, udara dingin di Evaporator itu dihembuskan ke dalam kabin mobil. Gas dingin dari Evaporator ini kemudian dihisap kembali oleh Kompresor. Sebagai komponen yang berputar dengan bantuan mesin mobil, Kompresor sejatinya akan membuat mesin lebih terbebani ketika dinyalakan. Karena itu, agar tidak terlalu membebani mesin dan lebih awet. Maka butuh sebuah alat bernama thermo swicth. Fungsi alat ini adalah untuk mengatur secara otomatis jalannya Kompresor.

Mengikuti perkembangan zaman yang semakin pesat ini penulis akan mengembangkan teknologi pada sistem starter dengan mengaplikasikan *remote control* sebagai pengendali sistem A/C (Akbar & Affandy, 2023; Putra *et al*., 2022). Penulis menggunakan mikrokontroler RF 433Mhz dan modul relay 6 channel.

Perkembangan teknologi otomotif terus menghadirkan inovasi yang meningkatkan kenyamanan dan efisiensi. Salah satu aspek penting dalam kendaraan modern adalah sistem pendingin udara (A/C) yang kini menjadi fitur standar untuk memberikan kenyamanan termal bagi pengemudi dan penumpang (Dewi & Ayuningtiyas, 2024; Lufti & Harjanto, 2023). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan kontrol yang lebih praktis dan

fleksibel, modifikasi sistem A/C dengan kendali jarak jauh (*remote control*) menjadi semakin relevan (Adewyah *et al.,* 2024).

Remote control menawarkan kemudahan dalam mengoperasikan A/C dari luar kabin kendaraan, memungkinkan pengguna untuk mendinginkan atau menghangatkan kabin sebelum masuk ke dalam mobil. Hal ini sangat berguna terutama dalam kondisi cuaca ekstrem, baik panas maupun dingin. Penerapan teknologi *remote control* pada sistem A/C juga membuka peluang untuk integrasi dengan sistem otomasi (Andaria *et al*., 2024).

Penelitian mengenai modifikasi sistem A/C dengan remote control telah banyak dilakukan, dengan berbagai pendekatan dan teknologi yang digunakan. Akbar & Affandy (2023) mengembangkan sistem starter dengan *remote control* menggunakan mikrokontroler RF 433MHz dan modul relay. Putra *et al*. (2022) juga melakukan penelitian serupa dengan fokus pada efisiensi energi. Namun, penelitian yang secara spesifik membahas modifikasi sistem A/C pada kendaraan ringan Mitsubishi VB5W masih terbatas.

Mitsubishi VB5W merupakan salah satu jenis kendaraan ringan yang populer di Indonesia. Modifikasi sistem A/C pada kendaraan ini dengan remote control diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi pemilik kendaraan, meningkatkan kenyamanan, dan memberikan pengalaman berkendara yang lebih baik (Putri *et al.,*, 2024).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi otomotif, khususnya dalam bidang sistem kendali jarak jauh pada kendaraan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengembangkan penelitian serupa (Pratama & Susanto, 2024; Syafitri & Saragi, 2023). Tidak menutup kemungkinan pula hasil penelitian ini dapat diimplementasikan sebagai produk jadi yang siap digunakan oleh pemilik kendaraan Mitsubishi VB5W.

Penelitian ini akan dilihat apakah sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik, dengan tidak merubah jalur pada kelistrikan sistem A/C bawaan pabrik dan membuat jalur kelistrikan sistem A/C sesuai menggunakan socket yang sama. Diharapkan dalam penelitian ini bisa menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan peneltian serupa, dan tidak menutup kemungkinan juga dapat dihasilkan produk jadi siap pakai dikemudian harinya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang berfokus pada modifikasi system A/C pada unit kendaraan ringan jenis VB5W, metode penelitian yang digunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan langkah-langkah penelitian model PPE (Planing, Production, Evaluation). Desain pengembangan penelitian ini menggunakan model PPE (Planing, Production, Evaluation), adapun tahapan pada model ini adalah sebagai berikut. Tahap Planing (Perencanaan) Perancanngan ide penulis untuk membuat sistem starter A/C yang menggunakan *remote control* pada kendaraan, selanjutnya Tahap Production (Produksi). Pada tahap ini dilakukan proses perancangan dan pembuatan sistem yang telah dirancang olh penulis yaitu membuat program dan menggambarkan secara garis besar apa saja alat dan bahan yang digunakan, lalu membuat wiring diagram mengenai istem A/C yang menggunakan *remote control*. Langkah selanjutnya Pengujian (Evaluasi). Data penelitian dikumpulkan melalui pengujian keberhasilan dari perancangan yang telah dilakukan Pengujian dilakukan dengan cara pengujian system A/C melalui *remote control*.

Tahap selanjutnya ada prosedur penelitian yang berisi langkah-langkah prosedur penelitian dalam perancangan simulator sistem A/C berbasis *remote control* ini adalah sebagai berikut, yang pertama adalah tahap persiapan. Persiapan yang dilakukan yaitu berupa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat Sistem A/C bebrbasis *remote control* di kendaraan. Tahap kedua tahap pelaksanaan, Pada tahap ini dilakukan pembuatan simulator sistem A/C yang menggunakan *remote control*. Langkah terakhir tahap evaluasi, pada tahap ini dilakukan penelitian dengan mengumpulkan data, mengolah data, dan membuat laporan sesuai dengan sistematika dalam melakukan penelitian.

3. HASIL PENELITIAN

Mitsubishi Kuda VB5W merupakan kendaraan yang digunakan pada pengujian rancang bangun modul system A/C berbasis *remote control* yang diintegrasikan pada kendaraan. Adapun sistem A/C yang digunakan pada rancang bangun ini merupakan sistem standar yang ada pada kendaraan yang dimana pada bawaan sistem standar tidak terdapat fungsi sistem A/C *remote control*. Pengaturan arah semburan, kecepatan blower A/C, dan pengaturan suhu thermostat A/C pada kendaraan ringan diatur oleh sistem *control* A/C. Cara kerja pada sistem ini sangat sederhana, dengan mekanisme manual keseluruhan pengaturan A/C dapat bekerja dengan tuas dan saklar knop bahkan sistem pengaturan suhu thermostat masih menggunakan mekanisme potensio yang diputar.



Gambar 3. Kontrol panel A/C sebelum dimodifikasi.

Perbedaan pengaturan sistem A/C yang telah dirubah dan dimodifikasi adalah dari cara pengoprasiannya, jika sebelumnya diputar, setelah dimodifikasi pengoprasiannya hanya dengan menekan tombol saja. Tidak ada yang berubah dari keduanya sama sama praktis, namun dengan ditambahkannya modul relay wireless sistem pengaturan A/C bisa dioprasikan dari luar kabin dengan jarak tertentu melalui *remote control*.



Gambar 4. Tampilan kontrol panel A/C setelah dimodifikasi.

Mekanisme pengoprasian sistem A/C ini sangat mudah, pengemudi bisa mengoprasikan A/C dengan menekan tombol on/off lalu menyesuaikan suhu yang diinginkan pada thermostat digital dengan menekan tombol set untuk menentukan berapa derajat suhu yang diinginkan, lalu menyesuaikan speed blower yang diinginkan dengan menekan tombol speed 1 atau low, tombol speed 2, dan tombol speed 3 atau high. Selain itu pengemudi bisa mengoprasikan sistem A/C ini menggunakan *remote control* dengan menekan tombol remote nomor 1 untuk blower speed 1, remote nomor 2 untuk blower speed 2, remote 3 untuk blower speed 3, dan tombol remote 4 untuk mengaktifkan thermostat atau kompresor A/C.

Tabel 1. Pengukuran Daya Listrik Motor Blower

Pengujian Motor Blower	**Hasil pengujian**		
	Arus	**Tegangan**	**Resistansi**
Speed 1	3,7 A	6 V	1,62 Ω

Pengujian Motor Blower	Hasil pengujian		
	Arus	Tegangan	Resistansi
Speed 2	4,6 A	7,3 V	1,58 Ω
Speed 3	5,3 A	8,9 V	2,26 Ω

4. PEMBAHASAN

Penggunaan modul remote wireless pada proyek modifikasi sistem A/C berbasis *remote control* pada kendaraan ringan bertujuan untuk mengkombinasikan sistem kelistrikan A/C pada kendaraan ringan dengan sistem modul yang diterapkan. Modul ini berisikan komponen hardware. lebih tepatnya modul ini hanya sebuah komponen perangkat keras.

Negara *et al,* (2023) mengemukakan *Microcontroller* merupakan sebuah rangkaian elektronik yang memiliki berfungsi sebagai pengendali dan mengatur jalannya proses kerja pada sebuah rangkaian. Alat elektronik digital yang memiliki input, output, serta kontrol yang dapat diprogram, ditulis, dan dihapus dengan cara yang khusus.

Microcontroller digunakan pada perangkat yang dikontrol secara otomatis seperti *remote control*, mesin kantor, peralatan rumah tangga, sistem keamanan, dan lain sebagainya (Santoso, 2024). Pemrograman *microcontroller* ini bisa dilakukan dengan menggunakan software sekumpulan urutan perintah ke komputer sehingga komputer *dapat* bekerja sesuai dengan perintah atau bias menggunakan tombol reset yang ada pada *microcontroller*.

Modul ini memanfaatkan permainan *relay* untuk mengalirkan arus listrik. Modul ini tidak hanya digunakan pada industri otomotif, modul ini bisa digunakan pada sistem kelistrikan apa saja, karena pada dasarnya, modul ini bertujuan untuk mengaktifkan atau menghubungkan arus listrik pada unit elektrikal menggunakan *remote* atau *wireless*. Di dalam modul yang diaplikasikan ini juga terdapat sebuah frekuensi sinyal yang terintegrasi dengan *remote*. sinyal ini berfrekuensi 433mhz, Frekuensi ini dipilih karena memberikan keseimbangan antara jangkauan dan penetrasi sinyal (Yang *et al*., 2024; Sari *et al.,* 2024). Sinyal 433MHz memungkinkan pengaktifan koneksi relay dari jarak tertentu, hal ini sejalan dengan penelitian Nugroho (2024) yang menyatakan bahwa hal ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengendalikan A/C dari luar kendaraan.

Modifikasi sistem A/C yang dilakukan penulis pada kendaraan ringan Mitsubishi Kuda VB5W dinilai memiliki perubahan yang instan, terlebih penulis melakukan modifikasi rancang bangun masih mempertimbangkan fungsi dan mempertahankan rangkaian kelistrikan standar pabrik, hanyasaja mekanisme pengoprasian yang berubah dan berbeda

dari sistem A/C sebelumnya. Hal ini sesuai dengan tren otomasi dan personalisasi dalam industri otomotif (Pratama *et al.,* 2023).

5. KESIMPULAN

Penggunaan modul sistem A/C berbasis *remote control* yang diintegrasikan pada kendaraan Mitsubishi Kuda VB5W menunjukan keberhasilan rangkaian modul yang telah penulis buat dapat berfungsi dengan baik dari jarak tertentu sekitar 200m dengan begitu pengguna kendaraan dapat menyalakan sistem A/C secara wireless.

Hasil penelitian ini menunjukan hasil dari modifikasi sistem A/C berbasis *remote control* Pada Kendaraan Mitsubishi Kuda VB5W dapat memudahkan pengguna dalam menyalakan sistem A/C dari jarak jauh dengan begitu dapat menghemat waktu pengguna dalam mendinginkan kabin kendaraan sebelum digunakan dan Thermostat digital dapat mencapai suhu yang maksimal menjadikan sistem A/C lebih dingin daripada sebelumnya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah Swt, kedua orang tua, dosen pembimbing, dosen pengampu mata kuliah, kepala program studi pendidikan teknik otomotif dan bagi semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini.

7. REFERENSI

Adewyah, A., Istiqomah, D. N., Nopiandani, F., Huda, M., & Sambas, R. S. (2024). Rancang Bangun Mobil Remote Control Bluetooth Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android. *Indonesian Journal of Techniques and Education Techniques, 2*(1), 1-7.

Akbar, M., & Affandy, A. L. (2023). Implementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Teknologi Internet of Things. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali), 8*(1), 1-6.

Andaria, A. C., Lahuwang, A. H., & Nugroho, K. T. (2024). Prototipe Smart Feeding berbasis IoT untuk Optimalisasi Akuakultur. *Trikom: Trinita Computer Systems Journal, 2*(3), 10-20.

Ariobimo, M. P., Yudison, A. P., & Irsyad, M. (2023). Identifikasi Senyawa Benzena pada Kabin Mobil. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 21*(1), 15-21.

Dewi, P. P., & Ayuningtiyas, I. S. (2024). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Tranportasi Publik Suroboyo Bus di Kota Surabaya. *Economics and Sustainable Development, 8*(2), 61-69. https://doi.org/10.54980/1vc3w972.

Febriawan, A. C., Abdillah, H., & Susanto, E. (2024). PERAWATAN SERVICE BERKALA 10.000 KM DI MOBIL AVANZA 2019 TIPE G. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo, 19*(1), 23-32.

Lufti, A., & Harjanto, B. (2023). Analisis Pengkondisian Udara AC Terhadap Beban Pendingin Pada Mobil Daihatsu Ferosa. *Jurnal Mekanikasista, 11*(1), 56-73.

Mutaqin, R., Mutaqin, G., & Dharmopadni, D. S. (2024). Dampak perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terhadap dinas militer. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2*(3), 199-204. https://doi.org/10.59000/jim.v2i3.213.

Negara, I., Anakottapary, D. S., Midiani, L. P. I., Temaja, I. W., & Santosa, I. D. M. C. (2023). Experimental study of cooling performance and electrical parameters in a microcontroller-driven inverter AC system. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi, 23*(2), 81-90.

Nugroho, A. C. (2021). Project IOT Alat Keamanan Kendaraan Berbasis Aplikasi Blynk. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI), 10*(2), 40-47. https://doi.org/10.26740/ifi.v10n2.p40-47

Pratama, A. S., Sari, S. M., Hj, M. F., Badwi, M., & Anshori, M. I. (2023). Pengaruh Artificial Intelligence, Big data dan otomatisasi terhadap kinerja SDM di Era digital. *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen, 2*(4), 108-123.

Pratama, R., & Susanto, H. (2024). Pengembangan Sistem Kendali A/C Otomatis Berbasis Remote Control untuk Kenyamanan Berkendara. *Jurnal Inovasi Otomotif, 7*(1), 67-74.

Putra, D. K., Baskoro, F., Kholis, N., & Widodo, A. (2022). Prototype Smart Fire System Menggunakan Solenoid Valve dan Kamera ESP32-CAM Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro, 11*(1), 8-16.

Putri, R. A. R., Priyadi, B. P., & Afrizal, T. (2024). *Public Value* Pengguna Layanan *Bus Rapid Transit* (Brt) Di Kota Semarang. *Journal of Public Policy and Management Review, 13*(2), 16-40.

Salsabilla, U. H. ., Agustin, A. ., Safira, F., Sari, I. ., & Sundawa, A. . (2021). Manfaat Teknologi Bagi Mata Pelajaran PAI di Masa Pandemi Covid-19. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 2*(1), 125–132. https://doi.org/10.51276/edu.v2i1.93.

Santoso, B. (2024). Sistem Kontrol Elektronik pada Rumah Pintar Dengan Input Suara pada Module Pengenalan Suara V3 Berbasis IoT. *The Indonesian Journal of Computer Science, 13*(5).

Sari, I. P., Elvitaria, L., & Alarbi, S. (2024). Gelang Bel Rumah Untuk Penyandang Tunarungu Menggunakan Modul Rf 433mhz. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab, 9*(1), 50-57.

Syafitri, A., & Saragi, M. P. D. (2023). Analisis Pengembangan Karier Karyawan di Masa Pandemi Covid-19. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal, 5*(6), 3600-3611.

Tansir, F. A., Megawati, D. A., & Ahmad, I. (2021). Pengembangan Sistem Kehadiran Karyawan Paruh Waktu Berbasis Rfid (Studi Kasus: Pizza Hut Antasari, Lampung). Jurnal Teknik dan Sistem Komputer, 2(2), 40-52. https://doi.org/10.33365/jtikom.v2i2.1437.

Yang, J., Zhou, R., Xiong, X., Wang, L., Lan, H., Liu, S., & Zhu, Z. (2024). A $-$79 dBm 7.56 nW 433 MHz *Wake-Up Receiver with Interference Suppression for IoT Application*. IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers.