

Internet of Things

Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintar untuk Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things (Iot)

Kombang Saputra Daulay^{}, Syahwin, Mhd.Zulfansyuri Siambaton*

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 19 Juni 2025

Revisi Akhir: 23 Juli 2025

Diterbitkan Online: 27 Juli 2025

KATA KUNCI

Keamanan kendaraan

IoT

ESP32

RFID e-KTP

Blynk

KORESPONDENSI^(*)

Phone: +62 812-6579-6456

E-mail: kombangsaputradly@gmail.com

A B S T R A K

Perhatian khusus, terutama mengingat tingginya angka pencurian kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengaman kendaraan bermotor berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan modul ESP32, sensor RFID e-KTP sebagai autentikasi fisik, dan aplikasi Blynk sebagai kontrol jarak jauh. Sistem ini dirancang agar kendaraan hanya dapat dihidupkan ketika pengguna yang terverifikasi menempelkan e-KTP yang sesuai serta memberikan perintah melalui aplikasi Blynk. Data dari RFID dibaca oleh ESP32, yang kemudian memverifikasi identitas pengguna. Jika valid, pengguna dapat menyalakan kendaraan melalui aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam mengidentifikasi e-KTP dan merespons perintah dari Blynk secara real time. Sistem ini memberikan solusi efektif dan modern dalam meningkatkan keamanan kendaraan pribadi dengan menggabungkan teknologi RFID dan IoT.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang semakin meningkat merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Banyaknya persaingan di dunia komputerisasi mengakibatkan orang mengubah peralatan yang manual menjadi peralatan yang lebih canggih yang diprogram oleh komputer. Dari sekian banyak tantangan yang beragam dan menarik yang kita hadapi saat ini, yang paling intens dan penting adalah bagaimana memahami dan membentuk revolusi teknologi baru, yang tidak lain adalah transformasi umat manusia. Berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan sepeda motor maka tingkat kejahatannya juga meningkat. Makin hari makin banyak kasus pencurian sepeda motor. Ini karena kurangnya sistem keamanan dari kendaraan tersebut karena hanya mengandalkan kunci stang dan tutup kunci yang mudah dirusak.[1] Pencurian kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor, merupakan masalah yang sering terjadi di berbagai belahan dunia. Kejadian ini tidak hanya menimbulkan kerugian finansial bagi pemilik kendaraan, tetapi juga mengganggu kehidupan sehari-hari dan menciptakan rasa tidak aman dalam Masyarakat. Meskipun banyak Upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini, namun angka pencurian kendaraan bermotor masih cukup tinggi.[2]

Perkembangan dunia elektronika yang semakin pesat tentunya akan dapat menghasilkan sebuah keamanan yang lebih canggih. Banyak di pasaran yang menawarkan sistem keamanan sepeda motor dengan menggunakan alarm hingga menggunakan kunci tambahan. Namun alat seperti alarm atau kunci tambahan bisa dicuri dengan mudah, misalkan dengan pemotongan kabel sehingga kunci tambahan tidak dapat berfungsi atau alarm tidak berbunyi lagi saat ada pembobolan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama sebagai penyimpan program yang diatur melalui komputer. Walaupun memiliki banyak komponen namun alat ini berukuran minimalis dan mudah diletakkan pada

motor. Dengan terciptanya alat ini diharapkan mampu menciptakan suatu sistem keamanan yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

TINJAUAN PUSTAKA

Internet of Things

Internet of thing (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terusmenerus. Sistem kendali jarak jauh, memudahkan pengguna dalam mengontrol lampu gedung yang jaraknya cukup jauh lokasinya.[3]

Aplikasi Blynk

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet. Penggunaan aplikasi Blynk sangat mudah, untuk penggunaannya dapat menggunakan android maupun ios. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama: yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphonedan hardware.[4]

Kunci Sepeda Motor

Fungsi saklar yaitu sebagai penghubung arus listrik dari baterai atau power supply menuju peralatan yang membutuhkan arus listrik. Pusat utama saklar adalah pada kunci kontak atau kunci utama sepeda motor. Heading Level Ketiga. Saat kunci kontak dalam keadaan off maka arus listrik tidak akan terhubung maka kelistrikan pada sepeda motor tidak bekerja, baik menuju starter, lampu, klakson, dll).[5]

Teknologi Verifikasi e-KTP

Kartu Tanda Penduduk Elektronik atau e-KTP adalah dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan/pengendalian baik dari sisi administrasi ataupun teknologi informasi dengan berbasis pada database kependudukan nasional. Penduduk hanya diperbolehkan memiliki satu KTP yang tercantum Nomor Induk Kependudukan (NIK).

Cara Kerja RFID dalam KTP

Komponen RFID dalam e-KTP

Chip RFID: Menyimpan data pribadi dan biometrik pemilik KTP.

Antena RFID: Memungkinkan komunikasi dengan pemindai RFID (RFID reader).

RFID Reader: Digunakan untuk membaca dan mengautentikasi data yang tersimpan di KTP.[6]

Mikrokontroler ESP32 dalam Iot

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems, terkenal karena kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi yang membuatnya sangat cocok untuk aplikasi Internet of Things (IoT). ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 dengan performa lebih tinggi, konsumsi daya lebih rendah, dan fitur tambahan seperti dual-core processor, Bluetooth Low Energy (BLE), dan lebih banyak GPIO (General Purpose Input/Output).

RFID adalah sebuah metode atau teknologi identifikasi berbasis gelombang radio (radio frequency). Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai obyek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung. Simultan mempunyai pengertian bahwa, bermacam obyek tersebut diidentifikasi tidak satu persatu sebagaimana dilakukan pada identifikasi terhadap sistem barcode. Tetapi kelompok lain Auto-ID tersebut masih memerlukan campur tangan manusia walaupun terbatas untuk menangkap data identitas itu, namun tidak demikian halnya dengan RFID.[7]

ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang mempunyai berbagai fungsi yang cukup lengkap jika dibandingkan dengan Arduino dan NodeMCU ESP8266.ESP32 ini mempunyai lebih banyak pin dan port yang dapat digunakan lebih banyak perangkat dalam menciptakan sebuah sistem yang mengharuskan menggunakan banyak pin. ESP32 juga merupakan sistem berbiaya dan berdaya rendah dan dilengkapi fitur Wifi yang memiliki kecepatan lebih dan fitur Bluetooth Low Energy dengan dua mode. Dengan adanya fitur tersebut tidak perlu lagi perangkat tambahan untuk

menghubungkan suatu perangkat dan akhirnya memungkinkan untuk menghemat biaya dan menghemat penggunaan ruang pada ESP32[8].

I2C

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah salah satu modul komunikasi yang menggunakan 2 wire (SDA dan CLK), modul ini diciptakan oleh Philips dengan SDA sebagai jalur data dan CLK sebagai Clock. Dalam komunikasi lebih dari satu device salah satu *device* dikonfigurasi sebagai master dan yang lainnya sebagai *slave*. [9]

ACCU

Akumulator (aki) adalah sebuah alat yang dapat menerima, menyimpan dan mengeluarkan energi listrik, melalui proses kimia. Di dalam kehidupan sehari-hari banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan aki, terutama untuk alat-alat yang digerakkan oleh aki, terutama yang bersifat flexible. Permasalahan yang muncul adalah belum banyak orang tahu bagaimana cara menggunakan aki dengan baik dan benar, serta perawatannya. [10]

Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus / tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A / AC 220 V) dengan memakai arus / tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A / 12 Volt DC).[11]

IC Regulator 78XX

IC regulator 78XX dirancang sebagai regulator tegangan tetap yang tidak dapat diubah, XX di belakangnya adalah jenis kode sebagai penunjuk tegangan *output* dari IC tersebut. Tujuan dari regulator ini dipasang adalah sebagai penurun tegangan dari aki ke Arduino yaitu dari 12V ke tegangan yang diinginkan untuk menghindari terjadinya panas yang berlebih pada Arduino. Meskipun tegangan pada aki berubah saat motor dihidupkan namun tegangan yang dikeluarkan ke Arduino tetap stabil.[11]

METODOLOGI

Jenis Penelitian

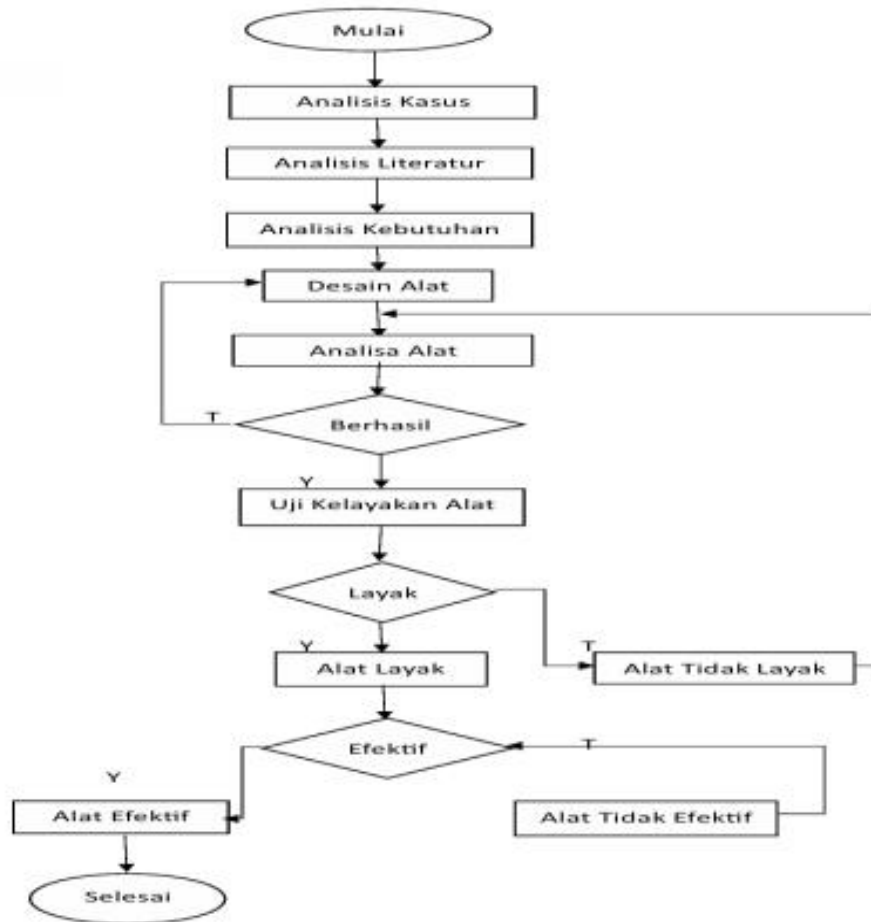
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* atau R&D. Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dibuat. Produk yang dihasilkan dengan metode ini bermacam-macam, contoh dalam bidang teknologi adalah produk yang dapat dimanfaatkan manusia dengan produk yang berkualitas, hemat energi, menarik, harga terjangkau, ringan.

Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pengembangan yang terdiri *Develop*. Dengan metode dan desain ini bertujuan untuk menghasilkan rancang bangun kunci sepeda motor yang sesuai dengan uji efektivitas dan uji kelayakan sampai dengan penyebarluasan produk pengembangan yang dibuat.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Prosedur Penelitian

Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap ini untuk menentukan dan pendefinisian kebutuhan dalam pengumpulan informasi yang terkait dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini terbagi menjadi beberapa langkah, yaitu:

Analisis Kasus

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dasar berupa berita-berita permasalahan yang ada. Pada tahap ini mengangkat fakta-fakta dan alternatif penyelesaian masalah untuk pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor yang sesuai untuk dikembangkan.

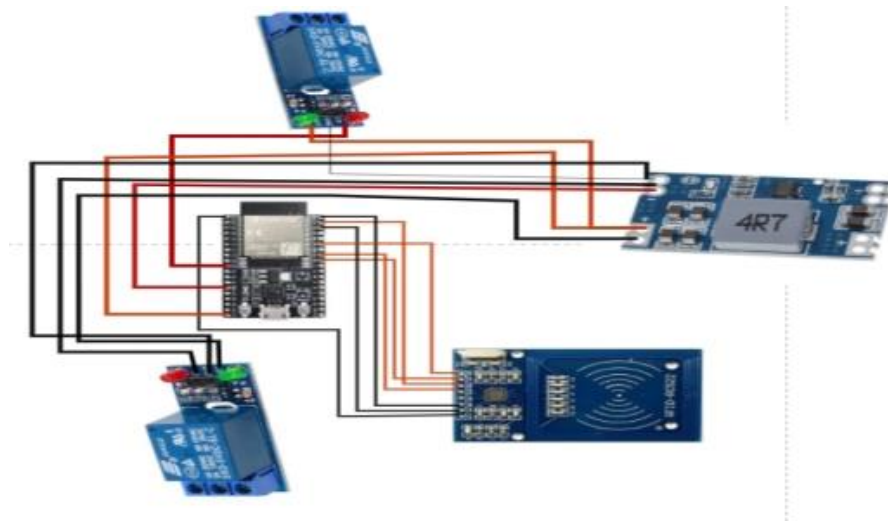
Analisis Literatur

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari bahan bacaan atau informasi yang terkait dengan pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor dengan memanfaatkan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino dari referensi jurnal penelitian, buku-buku, kabar, informasi ataupun studi yang pernah dilakukan baik dari media cetak maupun dari media elektronik.

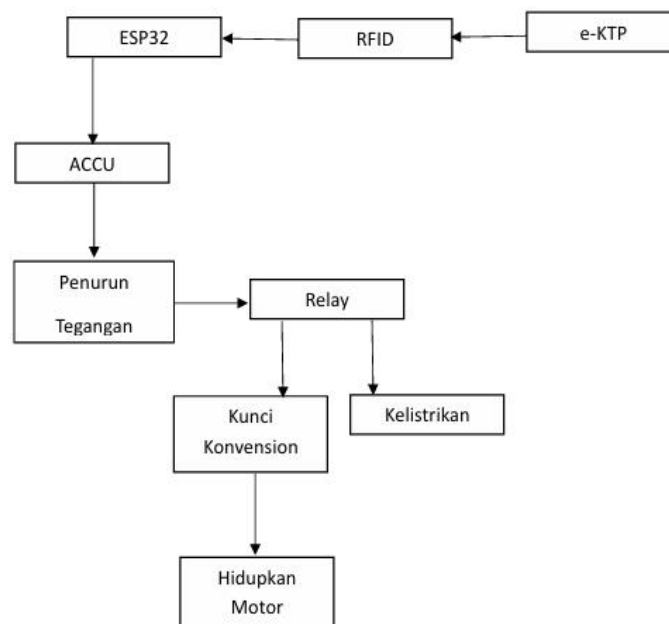
Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap perancangan ini peneliti melakukan rancang bangun sistem kunci sepeda motor yang dikembangkan sesuai dengan analisis yang dilakukan sebelumnya.

1. Pemilihan produk, dari analisis yang dilakukan maka peneliti memilih beberapa rancang bangun sistem kunci sepeda motor.
2. Pemilihan rancangan, dengan cara memilih desain pengembangan produk berdasarkan pada analisis kebutuhan.
3. Rancangan awal, yaitu membuat gambaran desain rancangan pengembangan sistem kunci sepeda motor.



Gambar 2. Rangkain Sistem Alat IoT



Gambar 3. Diagram Alur Perancangan Kerja Alat

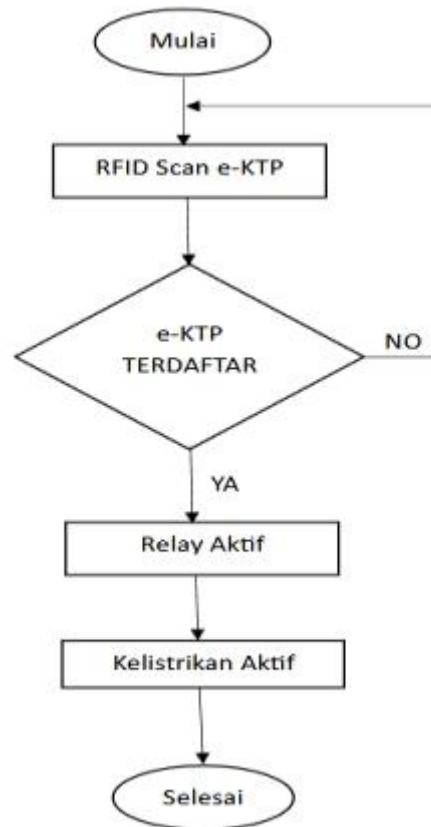
Keterangan Penjelasan Diagram Alur Perancangan Kerja Alat

1. RFID (e-KTP)
 - a. Pengguna menempelkan e-KTP (yang sudah didaftarkan) ke modul pembaca RFID.
 - b. Modul RFID membaca UID dari e-KTP.
2. ESP32
 - a. Data UID dari RFID dikirim ke mikrokontroler ESP32.
 - b. Jika cocok → lanjut ke proses berikutnya.
 - c. Jika tidak cocok → sistem tetap dalam kondisi terkunci (motor tidak bisa dinyalakan).
3. Relay
 - a. Setelah verifikasi berhasil, ESP32 mengaktifkan relay.
4. Sistem Kelistrikan Motor
 - a. Relay menghubungkan daya dari aki (ACCU) ke sistem kelistrikan kendaraan.
 - b. Hal ini memungkinkan kunci konvensional digunakan untuk menyalakan motor seperti biasa.
5. Penurun Tegangan
 - a. Ada modul penurun tegangan (misalnya dari 12V aki menjadi 5V atau 3.3V) untuk memberi catu daya ke ESP32 dan modul lainnya.

Desain tersebut memiliki sensor RFID *Reader* yang berfungsi sebagai pembaca dari *id* e-KTP. ESP32 sebagai pengaksesan data dari RFID *Reader*, ESP32 sebagai pusat kendali rangkaian memberi perintah ke *Relay* untuk menyambung jalur kelistrikan, *coil*, *starter* dan klakson.

Tahap Pengembangan (Develop)

Pengembangan Sistem keamanan Sepeda motor yaitu memanfaatkan e-KTP sebagai Tag.



Gambar 4. Alur Sistem Kunci Sepeda Motor

Pembuatan kunci sepeda motor memanfaatkan e- KTP terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Pembuatan rancang bangun alat kunci sepeda motor sebagai simulasi.
2. Pembuatan rancangan rangkaian penurun tegangan dari ACCU ke ESP32.
3. Pembuatan program.

Tahapan diatas saling berkaitan maka proses dalam pembuatan rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-KTP sebagai Tag berbasis ESP32.

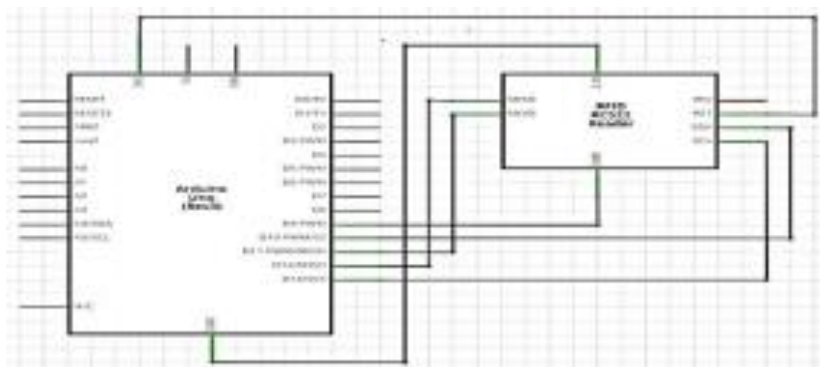
Pembuatan simulasi

1. Desain *hardware* yang dirancang terbuat dari box plastik hitam.
2. Tahap ini pembuatan casing yang terbuat dari box plastik hitam tempat komponen modul ESP32 dan *Relay optocoupler*.
3. Desain peletakan pada sepeda motor.



Gambar 5. Peletakan Pada Sepeda Motor

Rangkaian alat

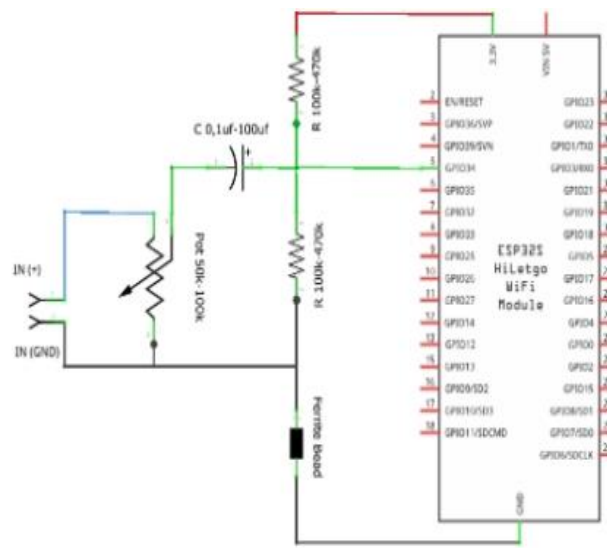


Gambar 6. Skema Pin RFID Reader

RFID Reader berfungsi sebagai pembaca e-KTP untuk mengaktifkan Relay untuk membuka jalur pengapian sepeda motor. Apabila e-KTP tidak sesuai maka klakson dan buzzer akan berbunyi serta lampu sein hidup dan sepeda motor tidak dapat dihidupkan.

Tabel 1. PinRFID Reader

RFID Reader	ESP32
SDA	10
SCK	11
MOSI	12
GND	GND
RST	9
3.3 V	3.3 V



Gambar 7. Skema Pin Relay

Relay 3 channel yang masing-masing berfungsi pertama sebagai pemutus kelistrikan, kedua coil, ketiga starter.

Tabel 2. Pin Relay 4Channel

Relay	ESP32
VVC	+5 V
GND	GND
In 1	A0
In 2	A1
In 3	A2
In 4	A3

Sumber Data dan Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian pencarian data berdasarkan referensi buku- buku, literatur, maupun website yang terkait dengan penggunaan alat, komponen, *datasheet* yang disediakan pabrik untuk pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor RFID, adapun sumber data yang didapat dari ahli desain, IT dan teknisi mesin dan pengujian alat di lapangan dengan cara mengukur langsung, menguji dan mengamati kinerja alat. Subjek dalam penelitian ini adalah rancang bangun sistem pengaman pintar untuk kendaraan bermotor berbasis internet of things (IoT).

Teknik pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Angket
Angket merupakan pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden atau ahli untuk menilai rancang bangun kunci sepeda motor dengan RFID yang dikembangkan. Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan desain, program dan kelistrikan rancang bangun kunci sepeda motor RFID.
2. Observasi
Lembar observasi adalah lembar yang digunakan untuk memperoleh pengukuran dan pengamatan lapangan baik tampilan, kemudahan dan kinerja.
Perintah diatas sebagai *input* dari RFID Reader terhadap ESP32.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Sistem pengaman pintar ini dirancang untuk memungkinkan pengguna mengendalikan mesin motor hanya dengan menggunakan smartphone melalui aplikasi Blynk. Sistem berbasis Internet of Things (IoT), di mana ESP32 berperan sebagai perangkat utama yang menghubungkan motor dengan internet.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dan Analisa RFID

Pengujian dan analisa RFID dilakukan dengan menyiapkan modul RFID (misalnya RC522), mikrokontroler (Arduino/ESP32), dan tag RFID. Modul dihubungkan ke mikrokontroler lalu diprogram menggunakan Arduino IDE untuk membaca UID dari tag. UID yang terbaca dicatat, kemudian dipilih beberapa sebagai tag valid dan lainnya sebagai tag tidak valid. Pengujian dilakukan dengan menempelkan tag ke reader dan mengamati apakah sistem memberikan atau menolak akses. Selanjutnya, dilakukan pengujian jarak untuk mengetahui batas maksimal pembacaan tag (biasanya 1–5 cm), serta pengujian waktu respons untuk mengukur kecepatan sistem merespons pembacaan tag. Semua hasil dicatat dan dianalisis untuk menilai akurasi, kecepatan, serta efektivitas modul RFID dalam sistem pengaman kendaraan.

```
Tempatkan kartu RFID di dekat reader...
UID: 33BFD42C
UID: 33BFD42C
UID: 33BFD42C
UID: 33BFD42C
```

Gambar 8. Hasil Pengujian RFID

untuk Verifikasi UID:

1. Jika UID terdaftar, mikrokontroler akan mengaktifkan relay untuk menyalakan kendaraan.
2. Jika UID tidak dikenal, sistem akan menolak akses, dan mungkin mengaktifkan alarm serta mengirim notifikasi ke pemilik via aplikasi IoT.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kode RFID

NO	UID Kartu	Nama Pemilik	Status
1	33BFD42C	Kartu Tag RFID	Aktif
2	33BFD42C	Kartu Tag RFID	Aktif

Pengujian KTP Pada RFID

Pengujian KTP pada RFID dilakukan untuk memastikan bahwa e-KTP yang memiliki chip RFID dapat dibaca oleh modul RFID (misalnya RC522) yang digunakan dalam sistem. Proses pengujian dimulai dengan menempelkan e-KTP pada reader dan mengamati apakah UID dari chip di dalam e-KTP terdeteksi melalui Serial Monitor. Jika UID berhasil terbaca, maka KTP dapat digunakan sebagai media autentikasi seperti tag RFID biasa. Pengujian juga mencakup uji validasi (apakah UID KTP termasuk yang diizinkan), uji jarak pembacaan (biasanya e-KTP memiliki jangkauan lebih pendek), serta waktu respons pembacaan. Hasil dari pengujian ini membantu menentukan apakah e-KTP dapat digunakan secara efektif dalam sistem pengaman berbasis RFID.

```
Tempatkan kartu RFID di dekat reader...
UID: 5829455B8D10
UID: 5829455B8D10
UID: 5829455B8D10
```

Gambar 9. Hasil Pengujian KTP

Pembacaan UID dari KTP sebagai berikut:

1. KTP elektronik memiliki chip RFID berteknologi 13.56 MHz (NFC), mirip dengan RFID card.
2. Ketika e-KTP didekatkan ke RFID reader (misalnya RC522), UID yang tertanam di chip KTP akan dibaca.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kode e-KTP

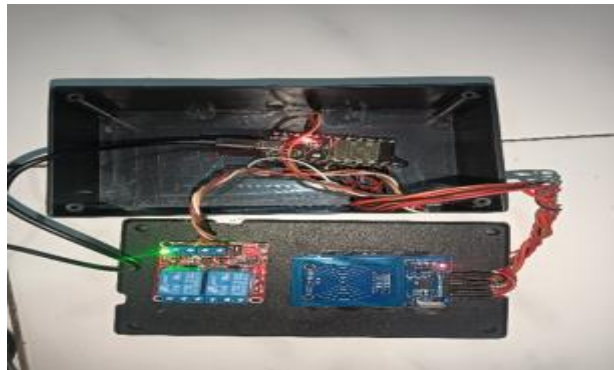
NO	UID Kartu	Nama Pemilik	Status
1	5829455B8D10	Putra	Aktif
2	5829455B8D10	Putra	Aktif

Aksi Berdasarkan Verifikasi sebagai berikut:

1. Jika UID cocok sistem akan mengaktifkan relay untuk membuka kunci kendaraan.
2. Jika UID tidak cocok sistem akan menolak akses

Pengujian dan Analisa Alat

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai perancangan dan memiliki kinerja yang baik.



Gambar 9. Alat Rancangan Alat

Pengujian dilakukan beberapa aspek berikut:

1. Pembacaan Kartu RFID/e-KTP
Menguji kemampuan RFID reader dalam membaca UID dari kartu atau e-KTP. Hasil yang diharapkan adalah pembacaan cepat (≤ 1 detik), akurat, dan stabil pada jarak 2–5 cm.
2. Verifikasi UID
Sistem diuji untuk mengenali UID yang sah dan menolak yang tidak sah. Akses diberikan hanya pada UID yang terdaftar.
3. Pengujian Aktuator (Relay Starter)
Menguji apakah kendaraan hanya bisa dinyalakan setelah verifikasi UID berhasil. Relay hanya aktif saat UID sah.
4. Koneksi IoT (Blynk)
Menguji konektivitas antara mikrokontroler dan platform IoT. Sistem berhasil mengirim notifikasi dan menyimpan data log secara real-time.
5. Pengujian Daya
Menguji kestabilan sistem saat menggunakan daya dari aki kendaraan. Sistem tetap berjalan normal tanpa restart saat mesin menyala atau mati.

Hasil Pengujian Sistem IoT

Pengujian dan Analisa Aplikasi Menghidupkan Motor

Sistem berhasil menghidupkan dan mematikan motor secara jarak jauh menggunakan aplikasi IoT. Waktu respon tergolong cepat dan sistem cukup stabil selama terkoneksi dengan internet. Dengan penggunaan aplikasi, keamanan kendaraan dapat ditingkatkan karena hanya pengguna sah yang dapat mengaktifkan sistem.



Gambar 10. Aplikasi Menghidupkan Motor

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pengujian yang dilakukan alat menghidupkan motor menggunakan RFID dan KTP, dapat disimpulkan sebagai berikut: Sistem pengaman kendaraan berbasis Internet of Things (IoT) berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan teknologi RFID dan platform IoT (seperti Blynk) yang dapat meningkatkan keamanan kendaraan bermotor. Sistem dapat membaca UID dari e-KTP atau kartu RFID, kemudian memverifikasi data dan mengaktifkan atau menolak sistem starter motor sesuai dengan status kepemilikan UID. Dengan adanya kontrol melalui internet, sistem ini memberikan solusi pengamanan kendaraan yang lebih modern dan efektif dibandingkan sistem kunci konvensional.

Saran

Untuk pengembangan selanjutnya dari alat inipenulis memberikan beberapa saran yaitu:

1. Tambahkan fitur GPS tracking agar kendaraan dapat dipantau lokasinya secara real-time jika terjadi kehilangan.
2. Implementasikan fitur log data historis, sehingga setiap aktivitas akses kendaraan dapat dicatat dan ditinjau kembali.
3. Integrasikan dengan sistem alarm fisik (seperti buzzer, sirine, atau SMS gateway) sebagai bentuk respon tambahan saat deteksi akses tidak sah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Efendi, Y. (2018). *Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile*. 4(1).
- [2] Hidajanto Djamal. (n.d.) . <https://media.neliti.com/media/publications/271538-radio-frequency-identification-rfid-dan-010216ef.pdf>. Retrieved February 8, 2025, from <https://media.neliti.com/media/publications/271538-radio-frequency-identification-rfid-dan-010216ef.pdf>
- [3] Muhajir, A., Pohan, A. H., & Abrianto, H. 2024. Perancangan Saklar Lampu Otomatis Menggunakan Bluetooth & Sensor Ultrasonic Module Berbasis Arduino. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(9), Article 9. <https://sejurnal.com/pub/index.php/jkim/article/view/4528>
- [4] Negara, A. A. S., Najib, U., & Hapsari, J. P. 2017. Pemanfaatan E-Ktp Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis Arduino UNO. *TRANSISTOR Elektro Dan Informatika*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.30659/ei.2.1.15-20>
- [5] Pebri Prihatmoko. 2022. Rancang Bangun Kran Air Tanpa Sentuh Berbasis Sensor Infra Merah. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer (JITEK)*, 2(3), 273–279. <https://doi.org/10.55606/jitek.v2i3.675>
- [6] Putra, R. G., Marindani, E. D., & Muhardi, H. 2019. Sistem Pengendali Kunci Kontak Sepeda Motor Menggunakan Gelombang Bunyi sebagai Password Berbasis Mikrokontroler. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i4.31623>
- [7] Setiono, I. (n.d.). *Akumulator, Pemakaian Dan Perawatannya*.
- [8] Sulistyono, E. (2014). Rancang Bangun Robot Pemadam Api Menggunakan Komunikasi I2C. *Prosiding Semnastek*, 1(1), Article 1. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/228>
- [9] Syukhran, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.23960/elc.v15n1.2158>

- [10] Turang, D. A. O. 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*.
- [11] Yoni, A. D. M., & Armin, E. U. (n.d.). *Implementasi Alat Pengaman Sepeda Motor Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino UNO Berbasis RFID*.

BIODATA PENULIS



Nama : Kombang Saputra Daulay
NIM : 71210915020
Program Stud : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Sumatera Utara
Email : kombangsaputradly@email.com
Alamat : Jl. Menteng 7, Kota Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia

Kombang Saputra Daulay adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara. Minat penelitian penulis berada pada bidang Internet of Things (IoT), sistem keamanan digital, dan pengembangan perangkat lunak berbasis mikrokontroler. Artikel ini ditulis sebagai bagian dari tugas akhir/skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintar untuk Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things (IoT)".