

IMPLEMENTASI SISTEM ALARM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) TERHADAP KEAMANAN LEMBAGA KEUANGAN NON BANK

Rizal Lazi¹⁾, Fery Antony, S.T., M.Kom.²⁾, Candra Setiawan, S.T., M.T.³⁾

Program Studi Sistem Komputer UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
Jl. Jend Sudirman No. 629, Palembang 30129, Sumatera Selatan
Email: 2019310072@students.uigm.ac.id¹⁾, feryantony@uigm.ac.id²⁾, candrasetiawan@uigm.ac.id³⁾

ABSTRAK

Pentingnya keamanan dalam lembaga keuangan seperti bank tidak dapat diabaikan. Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah menjadi sorotan utama dalam upaya meningkatkan sistem keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem alarm berbasis IoT guna meningkatkan keamanan di lingkungan Lembaga Keuangan Non Bank. Melalui metode pengembangan sistem yang mencakup perencanaan, perancangan, implementasi, dan pengujian, penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan keamanan dan merancang sistem yang sesuai. Hasilnya adalah peningkatan efektivitas keamanan dengan deteksi ancaman yang lebih cepat dan akurat, memungkinkan respons yang cepat dan efisien dari petugas keamanan. Diharapkan implementasi sistem ini dapat memberikan perlindungan lebih baik terhadap aset dan informasi penting dari potensi ancaman kejahatan. Kontribusi positif penelitian ini terletak pada penerapan teknologi IoT dalam konteks keamanan Lembaga Keuangan Non Bank, dengan potensi untuk menjadi landasan bagi pengembangan sistem keamanan yang lebih maju di masa mendatang.

Kata Kunci : Alarm, *Internet of Things* (IoT), Keamanan, Lembaga Keuangan Non Bank.

ABSTRACT

The importance of security in financial institutions such as banks cannot be ignored. Internet of Things (IoT) technology has become a major highlight in efforts to improve security systems. This research aims to implement an IoT-based alarm system to improve security in the Non-Bank Financial Institution environment. Through system development methods that include planning, designing, implementing, and testing, this research identifies security needs and designs systems accordingly. The result is increased security effectiveness with faster and more accurate threat detection, enabling fast and efficient response from security personnel. It is hoped that the implementation of this system can provide better protection for assets and important information from potential criminal threats. The positive contribution of this research lies in the application of IoT technology in the context of security for Non-Bank Financial Institutions, with the potential to become a basis for the development of more advanced security systems in the future.

Keywords : Alarm, *Internet of Things* (IoT), Security, Non-Bank Financial Institutions.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi, tantangan keamanan semakin menjadi perhatian di Lembaga Keuangan Non Bank. Masalah ini dipicu oleh standar keamanan yang masih belum memadai dan belum sesuai dengan standar internasional. Banyaknya insiden kejahatan dalam konteks saat ini semakin mendorong perlunya peningkatan keamanan. Potensi kerugian besar bagi Lembaga Keuangan Non Bank dan para nasabahnya menjadi alasan kuat untuk meningkatkan sistem keamanan. Dengan menerapkan teknologi terkini dan mengadopsi standar keamanan internasional, diharapkan dapat mencegah insiden kejahatan seperti perampokan atau kejahatan lainnya yang mengancam keamanan lembaga dan para pelanggannya [1].

Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membawa terobosan dengan menghubungkan perangkat elektronik dan sensor ke jaringan internet, memfasilitasi pengumpulan data secara real-time serta interaksi antarperangkat. Penerapan IoT di berbagai sektor, termasuk industri keuangan, dapat menyediakan solusi yang efektif dalam meningkatkan keamanan dan manajemen risiko. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana penerapan sistem alarm berbasis IoT dapat meningkatkan tingkat keamanan di lembaga keuangan non-bank, dengan fokus pada aspek deteksi dini, respon cepat, dan efisiensi operasional [2].

Perlunya sistem keamanan sangatlah vital untuk menjaga keamanan objek yang mengandung informasi atau barang berharga, seperti rumah,

ruangan, gedung, atau aset lain yang memerlukan perlindungan. Penerapan sistem keamanan bertujuan untuk menghalangi terjadinya tindak kejahatan seperti pencurian atau pelanggaran lainnya. Khususnya di daerah yang rentan terhadap kejahatan dan mungkin memiliki respons yang lambat terhadap insiden, keamanan memegang peranan penting dalam upaya mencegah kerugian atas kehilangan barang berharga [3].

Penerapan alarm berbasis *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi untuk mengatasi tantangan keamanan di Lembaga Keuangan Non Bank. Namun, dalam mengimplementasikannya, aspek-aspek seperti keamanan jaringan, pemeliharaan sistem, dan ketersediaan koneksi internet memerlukan perhatian khusus. Di tengah kompleksitas masalah keamanan yang terus berkembang di sektor Lembaga Keuangan Non Bank, diperlukan upaya untuk memperkuat sistem alarm berbasis IoT dan mengoptimalkan penggunaannya guna meningkatkan tingkat keamanan secara keseluruhan [3].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kontribusi dan kinerja sistem alarm berbasis IoT dalam meningkatkan tingkat keamanan di Lembaga Keuangan Non Bank, sekaligus merancang sistem alarm yang optimal untuk penerapannya. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode PPDIIO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) [4].

Semoga temuan dari penelitian ini dapat memberikan arahan kepada sektor perbankan dalam proses pemilihan dan penerapan sistem alarm berbasis IoT yang dapat diandalkan, aman, serta efisien dalam menghadapi tantangan keamanan yang semakin kompleks di era digital saat ini. Karenanya, judul penelitian ini adalah "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank."

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan konteks di atas, rumusan masalah dalam penulisan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme dan implementasi sistem alarm keamanan yang berbasis IoT dapat diterapkan dalam meningkatkan tingkat keamanan di lembaga keuangan non bank?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

A. Adapun tujuan penelitian dari peneliti yaitu:

1. Untuk mengevaluasi kapabilitas sistem alarm berbasis IoT dalam meningkatkan tingkat keamanan di lembaga keuangan non bank serta mendapatkan arahan praktis dalam proses implementasinya.
2. Untuk mengamati strategi pemeliharaan sistem alarm berbasis IoT guna memastikan kinerja yang optimal dalam menjaga keamanan di

lembaga keuangan non bank dan mengurangi potensi kerentanan sistem.

3. Untuk memverifikasi keamanan penggunaan sistem alarm berbasis IoT di lembaga keuangan non bank serta menyusun pedoman implementasi yang memprioritaskan keamanan dan privasi yang terjamin.

B. Adapun manfaat penelitian dari peneliti yaitu:

1. Menyajikan penyelesaian untuk menghadapi tantangan keamanan yang semakin rumit di lembaga keuangan non bank melalui integrasi teknologi IoT dengan sistem keamanan yang ada.
2. Meningkatkan efisiensi dalam menjaga keamanan lembaga keuangan non bank dengan mempergunakan teknologi IoT yang dapat mengidentifikasi potensi ancaman keamanan dengan lebih cepat dan lebih tepat.
3. Memberikan pedoman kepada lembaga keuangan non bank dalam seleksi dan implementasi sistem alarm berbasis IoT yang tidak hanya aman dan handal, tetapi juga efektif dalam menangani permasalahan keamanan.

2. PEMBAHASAN

2.1 Keamanan

Keamanan mengacu pada keadaan atau situasi yang tidak terancam oleh bahaya, ancaman, atau risiko yang dapat mengganggu kelangsungan, integritas, atau kesejahteraan suatu entitas, termasuk individu, kelompok, organisasi, atau negara. Secara lebih khusus, konsep keamanan mencakup berbagai dimensi, termasuk aspek-aspek seperti keamanan fisik, keamanan informasi, keamanan pangan, keamanan energi, dan sebagainya [5].

2.2 Alarm

Alarm adalah perangkat atau sistem yang dirancang untuk memberikan peringatan atau pemberitahuan ketika terjadi suatu kondisi atau kejadian yang dianggap penting atau mengancam. Fungsi utama dari alarm adalah untuk memperingatkan atau memberikan sinyal kepada orang-orang tentang situasi yang memerlukan perhatian atau tindakan segera. Alarm dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk keamanan, keselamatan, atau pengawasan suatu area atau sistem. Contoh umumnya termasuk alarm kebakaran, alarm keamanan rumah, atau alarm mobil [6].

2.3 *Embedded System*

Embedded System merujuk pada sistem komputasi yang dirancang secara khusus untuk menjalankan fungsi tertentu atau tugas tertentu dalam suatu perangkat atau produk elektronik yang lebih besar. Sistem ini terintegrasi secara langsung ke dalam perangkat tersebut dan tidak berfungsi

sebagai unit komputer yang berdiri sendiri seperti PC atau laptop. *Embedded System* sering digunakan dalam beragam perangkat dan sistem sehari-hari, mulai dari peralatan rumah tangga hingga kendaraan otomotif, serta dari peralatan medis hingga peralatan industri [7].

2.4 Lembaga Keuangan Non Bank

Lembaga keuangan non bank adalah entitas yang terlibat dalam berbagai aktivitas dan layanan keuangan yang tidak tergolong sebagai bank konvensional. Mereka menyediakan berbagai produk dan layanan keuangan kepada individu, perusahaan, dan pemerintah. Aktivitas lembaga keuangan non bank meliputi fungsi seperti menyimpan dana, memberikan pinjaman, menangani pembayaran, mengelola risiko, serta menyediakan berbagai layanan keuangan lainnya [8].

2.5 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah istilah yang mengacu pada jaringan perangkat fisik yang terkoneksi melalui internet, memungkinkan komunikasi dan pertukaran data antar perangkat. Konsep utama dari IoT adalah memfasilitasi objek atau perangkat untuk mengumpulkan dan membagikan data dengan perangkat lain secara efisien dan otomatis, tanpa memerlukan campur tangan manusia [9].

2.6 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah rangkaian pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk membantu dalam pembuatan prototipe perangkat Internet of Things (IoT). Platform ini berbasis pada modul WiFi ESP8266, yang merupakan inti dari NodeMCU. ESP8266 merupakan sebuah mikrokontroler Wi-Fi yang memiliki kemampuan untuk melakukan pemrosesan data dan berkomunikasi secara nirkabel. Dengan NodeMCU ESP8266, para pengembang dapat dengan mudah dan efisien menciptakan prototipe perangkat IoT [10].

2.7 Push Button

Push Button merupakan bentuk umum dari pengendali manual dalam industri yang berfungsi sebagai saklar. Tombol tekan tipe *Normally Open* (NO) akan membuka rangkaian ketika tombol ditekan dan akan menutup kembali ketika tombol dilepas. Sebaliknya, tombol tekan tipe *Normally Closed* (NC) akan menutup rangkaian ketika tombol ditekan dan akan membuka kembali ketika tombol dilepas. Terdapat juga tombol tekan dengan fungsi ganda, yang dilengkapi dengan dua jenis kontak, baik NO maupun NC [11].

2.8 Wi-Fi

Wi-Fi adalah sebuah teknologi komunikasi tanpa kabel yang memungkinkan perangkat elektronik seperti komputer, *smartphone*, tablet, dan perangkat lainnya untuk terkoneksi ke jaringan lokal atau internet secara nirkabel. Istilah "Wi-Fi" sebenarnya merupakan merek dagang dari Wi-Fi Alliance, sebuah organisasi industri yang bertanggung jawab atas pengembangan dan pengelolaan standar teknologi jaringan nirkabel [12].

2.9 Internet

Internet adalah jaringan global dari komputer dan perangkat yang saling terhubung menggunakan protokol komunikasi standar untuk berbagi informasi dan sumber daya. Ini adalah infrastruktur global yang memungkinkan pertukaran data, komunikasi, dan akses ke berbagai layanan online di seluruh dunia. Internet memungkinkan individu, organisasi, dan perangkat untuk terhubung satu sama lain, membentuk suatu ekosistem yang luas dan dinamis [13].

2.10 Telegram

Telegram merupakan sebuah platform pesan instan yang mengandalkan teknologi cloud sebagai landasannya. Aplikasi ini menempatkan fokus utamanya pada aspek kecepatan dan keamanan dalam pertukaran pesan. Seperti layanan serupa seperti WhatsApp, Line, dan BBM, Telegram memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dan berbagi pesan dengan pengguna lainnya. Dengan menggunakan protokol MTProto yang telah terbukti keamanannya melalui enkripsi *end-to-end*, Telegram memastikan perlindungan data yang baik. Seperti aplikasi serupa lainnya, Telegram memberikan kemampuan bagi pengguna untuk mengirim pesan, gambar, video, serta berbagi lokasi kepada pengguna lain [14].

2.11 Bot Telegram

Bot Telegram merupakan aplikasi otomatis yang berfungsi di dalam platform pesan Telegram, sebuah aplikasi perpesanan instan yang populer. Bot ini dijalankan melalui antarmuka pesan teks dan memiliki kemampuan untuk memberikan respons otomatis, memberikan informasi, menjalankan perintah, atau berinteraksi dengan pengguna sesuai dengan instruksi yang diterimanya [15].

2.12 Handphone

Handphone, yang sering disebut juga sebagai ponsel atau telepon seluler, adalah perangkat telekomunikasi portabel yang memfasilitasi pengguna untuk melakukan panggilan suara, mengirim pesan teks, mengakses internet, dan menjalankan berbagai aplikasi. Perangkat handphone umumnya dilengkapi dengan antena internal atau terintegrasi yang menggunakan sinyal radio untuk berkomunikasi dengan stasiun basis atau

seluler, yang bertugas untuk meneruskan panggilan atau data [16].

2.13 PPDIOO

PPDIOO adalah metode singkatan yang mencakup siklus hidup jaringan Cisco, yang terdiri dari tahapan perencanaan, desain, implementasi, operasional, dan optimasi (*Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize*). Metode ini dirancang oleh Cisco Systems sebagai pendekatan sistematis dalam merencanakan, mendesain, dan mengelola jaringan komputer [17].

2.14 Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode (LED) merupakan suatu komponen elektronik yang mampu menghasilkan cahaya dalam bentuk monokromatik ketika diberi tegangan maju. Sebagai anggota keluarga dioda, LED terdiri dari bahan semikonduktor yang memungkinkannya berfungsi dengan baik. Warna cahaya yang dipancarkan oleh LED bervariasi sesuai dengan jenis bahan semikonduktor yang digunakan. Selain itu, LED juga memiliki kemampuan untuk memancarkan sinar inframerah yang tidak terlihat oleh mata manusia, seperti yang sering dimanfaatkan pada remote control TV atau perangkat elektronik lainnya [18].

2.15 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi suara bergetar. Cara kerja Buzzer hampir sama dengan loudspeaker, di mana Buzzer terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma. Biasanya, Buzzer digunakan sebagai penanda untuk menunjukkan penyelesaian suatu proses atau untuk memberi peringatan atas kesalahan pada suatu perangkat. Buzzer merupakan jenis perangkat audio yang menghasilkan suara berfrekuensi tinggi atau nada yang monoton, dan sering digunakan sebagai sinyal atau alarm [19].

2.16 Breadboard

Breadboard adalah platform percobaan yang sering digunakan oleh pemula dalam bidang elektronika. Platform ini dibuat dengan lubang-lubang yang memungkinkan penyusunan komponen elektronik tanpa melakukan hubungan permanen. Breadboard digunakan untuk prototyping dalam elektronika, memungkinkan penyusunan sementara dan pengujian sirkuit listrik tanpa perlu melakukan soldering atau penyambungan permanen komponen. Biasanya terbuat dari bahan plastik, breadboard dilengkapi dengan sejumlah lubang kecil yang memungkinkan pemasangan dan penyambungan komponen elektronik [20].

2.17 Baterai

Baterai merupakan alat yang bertugas menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia,

kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk mengoperasikan peralatan elektronik seperti setrika, *rice cooker*, mesin, dan berbagai perangkat elektronik lainnya. Arus listrik dalam baterai dihasilkan melalui reaksi kimia antara bahan aktif pada pelat baterai dan larutan elektrolit yang biasanya mengandung asam sulfat. Sebagai perangkat elektrokimia, baterai bertugas menyimpan energi listrik dan menghasilkannya melalui proses reaksi kimia sesuai kebutuhan [21].

2.18 Adaptor

Adaptor merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik serta mengonversi tegangan listrik AC (Arus Bolak-Balik) menjadi tegangan listrik DC (Arus Searah). Adaptor, yang juga sering disebut sebagai adaptor daya, merupakan suatu perangkat elektronik yang bertugas mengubah tegangan atau arus listrik dari satu sumber daya listrik ke bentuk yang sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik tertentu. Dengan adanya adaptor ini, perangkat yang membutuhkan tegangan atau arus listrik tertentu dapat terhubung dan beroperasi dengan baik menggunakan sumber daya listrik yang berbeda [22].

2.19 Resistor

Resistor adalah suatu komponen elektronik yang memiliki dua ujung dan difungsikan untuk mengurangi arus listrik dalam suatu sirkuit dengan menghasilkan perbedaan potensial listrik di antara kedua ujungnya. Sebagai komponen elektronik, resistor didesain untuk membatasi arus listrik dalam suatu rangkaian dan mengatur tingkat tegangan di dalamnya. Resistor memperlihatkan resistansi terhadap aliran arus, mengubah energi listrik menjadi energi termal [23].

2.20 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang memegang peranan krusial dalam menulis dan mengompilasi program, serta mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler. Perangkat lunak ini memiliki signifikansi yang besar dalam pengembangan serta pemrograman perangkat berbasis Arduino. Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat menuliskan kode program untuk mengendalikan dan mengatur berbagai fungsi serta fitur yang terdapat pada mikrokontroler Arduino. Selain itu, Arduino IDE juga memberikan kemampuan untuk melakukan proses kompilasi, yang mengubah kode program menjadi format yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler, serta mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler sehingga dapat dijalankan secara langsung [24].

2.21 Kabel Jumper

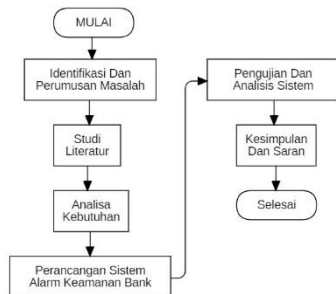
Kabel jumper merupakan kabel singkat yang berfungsi untuk menghubungkan atau mengalirkan

sinyal antara dua titik pada sebuah rangkaian atau papan sirkuit. Penggunaan kabel ini umum dalam bidang elektronika dan pemrograman mikrokontroler untuk menghubungkan komponen atau jalur tertentu pada breadboard atau papan sirkuit prototyping [25].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini mengadopsi serangkaian langkah dalam pengembangan sistem "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank". Pendekatan penelitian ini meliputi tahapan identifikasi masalah, eksplorasi literatur untuk memperoleh teori-teori pendukung, dan pembuatan desain sistem serta penentuan kebutuhan simulasi yang sesuai. Setelah fase perancangan, dilakukan pengujian serta analisis untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dikembangkan [12].



Gambar 1 Flowchart Kerangka Kerja Penelitian

3.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut ini adalah peralatan keras yang diperlukan dalam merancang "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank".

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Laptop	1	Pemrograman
2	Breadboard	2	Papan rangkaian
3	Baterai	2	Sumber energi
4	LED	2	Lampu indikator
5	Adaptor	1	Sebagai <i>input</i> tegangan
6	Buzzer	1	Sebagai alarm indikator
7	Resistor	2	Sebagai hambatan pada tegangan
8	Push Button	2	Sebagai <i>input</i> pada sistem alarm

3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

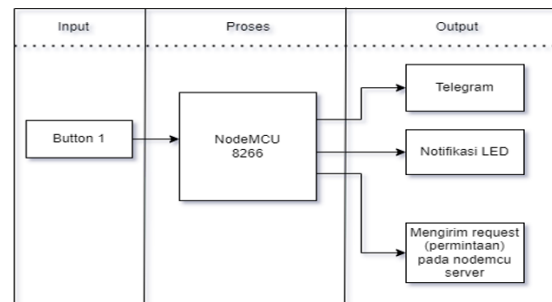
Berikut adalah software yang diperlukan dalam merancang "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank".

Tabel 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

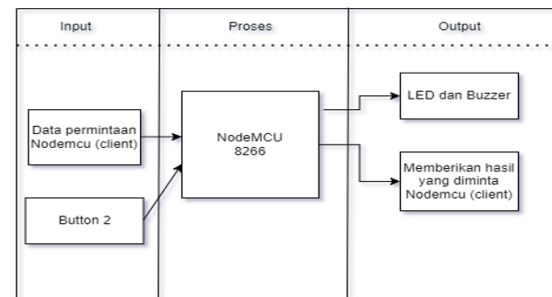
No	Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Arduino IDE	1	Text editor
2	Telegram	1	Sebagai <i>output</i> notifikasi
3	Windows 10	1	Sistem Operasi

3.4 Diagram Blok

Untuk mempermudah perancangan sistem, diperlukan sebuah diagram blok sistem klien. Gambar di bawah ini menunjukkan diagram blok sistem klien yang menggambarkan susunan perangkat dan sistem secara umum dari "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank" menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai basis IoT. Sistem ini terdiri dari blok input Push Button, blok proses NodeMCU ESP8266, dan blok output yang meliputi notifikasi LED, notifikasi Telegram, serta pengiriman permintaan ke NodeMCU ESP8266 (server) dan Buzzer.



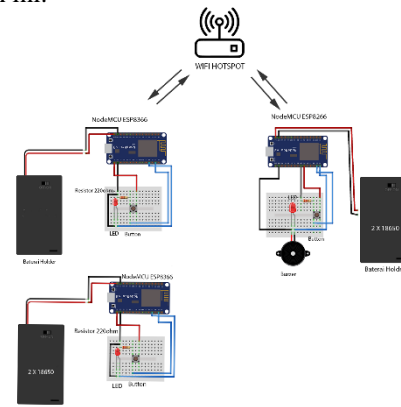
Gambar 2 Diagram Blok System Client.



Gambar 3 Diagram Blok System server.

3.5 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

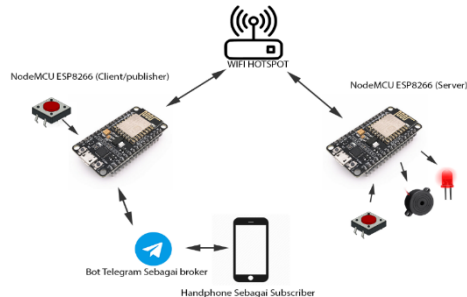
Perancangan rangkaian alat adalah proses merancang yang melibatkan penyambungan antara NodeMCU ESP8266, Breadboard, Baterai, LED, Adaptor, Buzzer, Resistor, dan Push Button. Hubungan antar komponen dalam sistem serta skema rangkaian keseluruhan perancangan perangkat keras dapat ditemukan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4 Desain Skematik.

3.6 Topologi Sistem

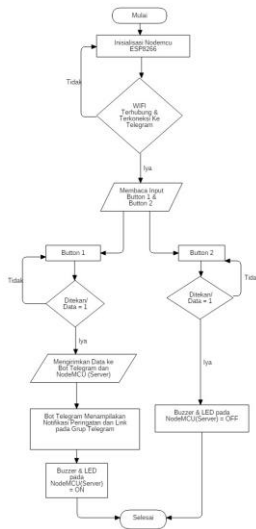
Konsep topologi dalam konteks *Internet of Things* (IoT) mengacu pada konfigurasi dan organisasi jaringan yang digunakan untuk menginterkoneksi perangkat IoT. Topologi ini berdampak pada cara perangkat IoT berkomunikasi dan berkolaborasi satu sama lain.



Gambar 5 Desain Topologi yang digunakan.

3.7 Perancangan Keseluruhan Sistem

Proses pembuatan alat ini dimulai dengan penyusunan diagram alir secara menyeluruh dari "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank". Setelah itu, program dibuat menggunakan Arduino IDE untuk mengatur operasi sistem dan alat.



Gambar 6 Flowchart Keseluruhan Sistem.

3.8 Perancangan Wi-Fi

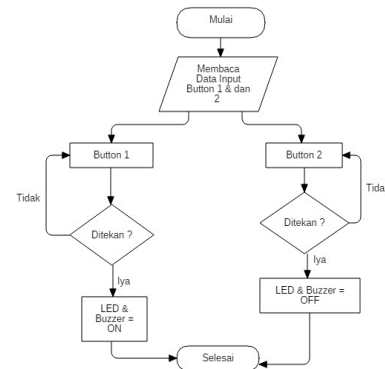
Teori perancangan Wi-Fi melibatkan aspek teknis dan prinsip-prinsip yang diterapkan dalam merancang jaringan Wi-Fi yang efisien dan dapat diandalkan. Proses dimulai dengan menginisialisasi SSID dan kata sandi pada NodeMCU ESP8266 melalui aplikasi Arduino IDE. Setelah SSID dan kata sandi sesuai dengan jaringan Wi-Fi yang tersedia di Bank, perangkat akan terhubung secara otomatis.



Gambar 7 Flowchart Rancangan Wi-Fi.

3.9 Alur Kerja Sistem Alarm Keamanan Bank

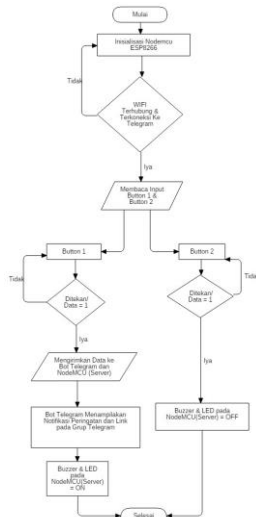
Flowchart di bawah ini mengilustrasikan atau menguraikan secara terperinci langkah-langkah dalam membuat "Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank"



Gambar 8 Flowchart Sistem Alarm Keamanan Bank.

3.10 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

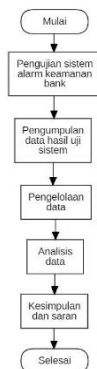
Dalam pengembangan perangkat lunak, program Arduino IDE akan dipakai untuk menulis kode program yang kemudian disimpan dalam file dengan ekstensi IDE. Selanjutnya, Bootloader Arduino Uno digunakan sebagai alat untuk mengunggah program ke dalam mikrokontroler, sehingga memungkinkan mikrokontroler menjalankan perintah yang telah ditetapkan, sementara Telegram digunakan sebagai sarana notifikasi.



Gambar 9 Flowchart Perangkat lunak yang digunakan.

3.11 Pengujian Alat

Pengembangan dan pengujian perangkat implementasi sistem alarm berbasis IoT merupakan langkah maju dalam meningkatkan keamanan di sektor perbankan. Penyelenggaraan teknologi inovatif ini bertujuan untuk memperbaiki sistem keamanan, menjamin tanggapan yang cepat terhadap potensi risiko, dan memberikan tambahan lapisan perlindungan untuk melindungi aset perbankan. Melalui serangkaian uji coba yang teliti dan terperinci, diharapkan bahwa perangkat ini akan berperan penting dalam memperkuat infrastruktur keamanan perbankan di era digital ini.



Gambar 10 Flowchart pengujian sistem alarm keamanan Bank

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras pada implementasi sistem alarm keamanan Bank berbasis IoT menitikberatkan pada memperkuat aspek keamanan di lingkungan perbankan. Sistem ini diterapkan dengan maksud meningkatkan kehandalan dan ketanggapan dalam mendeteksi potensi ancaman keamanan. Dengan mengintegrasikan teknologi IoT, perangkat keras dirancang untuk beroperasi secara efisien dalam

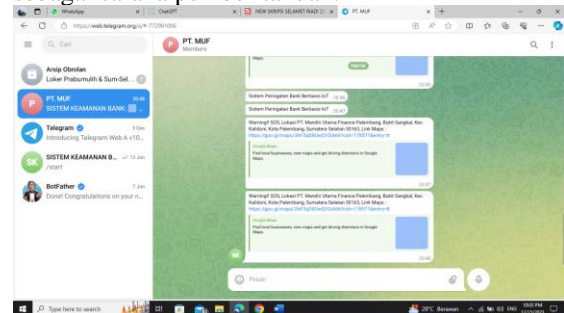
memantau dan mengelola berbagai parameter keamanan, sehingga memberikan perlindungan yang optimal terhadap aset-aset Bank.



Gambar 11 Tampilan keseluruhan alat.

4.2 Hasil perancangan Perangkat Lunak (Software)

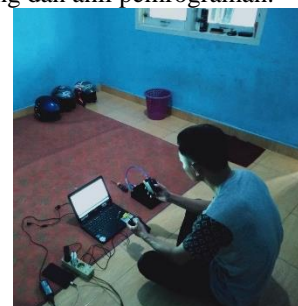
Dalam proses perancangan perangkat lunak, akan digunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk menulis kode program yang kemudian disimpan dalam file dengan ekstensi IDE. Selanjutnya, Bootloader Arduino Uno akan digunakan sebagai alat untuk mengunggah program ke dalam mikrokontroler, memungkinkan mikrokontroler berfungsi sesuai dengan perintah yang telah diberikan, sementara Telegram akan berfungsi sebagai sarana pemberitahuan.



Gambar 12 Penerapan gambar RGB

4.3 Proses Pemrograman Alat

Pada tahap Pemrograman Alat dalam implementasi sistem alarm keamanan Bank, dilakukan serangkaian aktivitas penyesuaian dan konfigurasi lanjutan. Fokus utama dari tahap ini adalah memastikan bahwa setiap komponen alat dalam sistem alarm berbasis IoT beroperasi secara optimal sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Langkah pertama melibatkan pengaturan dan konfigurasi NodeMCU ESP8266, yang merupakan inti dari sistem tersebut, oleh para pengembang dan ahli pemrograman.



Gambar 13 Proses pemrograman alat

4.4 Proses Percobaan Buzzer

Pada tahap Uji Buzzer pada Alat dalam sistem alarm keamanan Bank, dilakukan serangkaian percobaan yang sangat terperinci dan terfokus. Tujuan utama dari percobaan ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana Buzzer, sebagai komponen kunci dalam sistem alarm berbasis IoT, beroperasi dalam konteks perlindungan keamanan Bank.



Gambar 14 Proses percobaan buzzer

4.5 Proses Percobaan Push Button

Selama Pelaksanaan Percobaan Push Button pada Alat dalam sistem alarm keamanan lembaga keuangan non bank, dilakukan serangkaian pengujian yang terencana dan terfokus dengan cermat. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang bagaimana Push Button, yang merupakan bagian penting dalam sistem alarm berbasis IoT, berfungsi dalam kerangka pengamanan lembaga keuangan non bank.



Gambar 15 Proses percobaan push button

4.6 Proses Percobaan Buzzer Dan Push Button Agar Saling Terhubung

Proses dimulai dengan menyelaraskan dan mengoordinasikan antara Buzzer dan Push Button untuk memverifikasi bahwa keduanya dapat berinteraksi secara efisien. Tahap ini melibatkan pengujian kemampuan Push Button dalam mendeteksi dan mengirimkan sinyal ke Buzzer dengan tepat waktu. Sejumlah skenario uji yang telah disusun khusus dilaksanakan untuk menguji respons yang dihasilkan oleh Buzzer dan Push Button terhadap situasi darurat atau potensi ancaman yang mungkin timbul dalam lingkungan keamanan Bank.



Gambar 16 Percobaan Buzzer dan Push Button agar saling terhubung.

4.7 Hasil Notifikasi Bot Telegram Pada Sistem Alarm Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank

Pengembangan notifikasi pada Bot Telegram melibatkan perancangan yang efektif dan informatif. Informasi yang disampaikan harus jelas dan mudah dipahami, memberikan pemahaman instan terkait situasi keamanan yang mungkin timbul. Proses ini mencakup pemetaan data hasil deteksi dari komponen-komponen seperti Push Button, Buzzer, dan NodeMCU ESP8266 ke dalam format notifikasi yang dapat dimengerti dengan baik oleh Bot Telegram. Ini melibatkan penerapan struktur pesan yang informatif dan relevan. Evaluasi difokuskan pada kecepatan dan keandalan pengiriman notifikasi ke Bot Telegram.



Gambar 17 Hasil notifikasi bot Telegram pada sistem alarm keamanan Bank.

4.8 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian menyeluruh sistem pada Perangkat Sistem Alarm Keamanan Bank Berbasis *Internet of Things* (IoT) merupakan tahap krusial yang dijalankan dengan teliti dan terstruktur untuk menjamin kualitas, keandalan, dan efektivitas seluruh komponen yang terlibat. Proses pengujian melibatkan uji coba fungsi yang sangat komprehensif dari seluruh sistem.

Tabel 3 Pengujian keseluruhan alat pada sistem alarm keamanan Bank

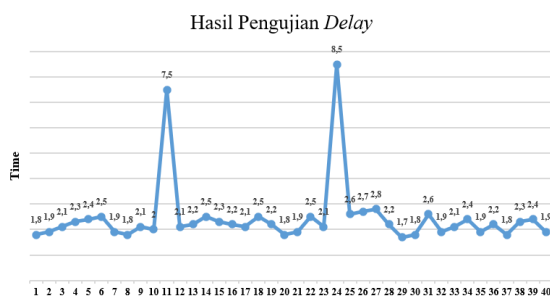
Pengujian	Push Button	Notif Buzzer	Notif LED	Notif Telegram	Hasil Keseluruhan
1	Ditekan 1	ON	ON	Terkirim	Berhasil
2	Ditekan 2	OFF	OFF	Terkirim	Berhasil
3	Ditekan 1	ON	ON	Terkirim	Berhasil
4	Ditekan 2	OFF	OFF	Terkirim	Berhasil
5	Ditekan 2	OFF	OFF	Terkirim	Berhasil
6	Ditekan 2	OFF	OFF	Terkirim	Berhasil
7	Ditekan 1	ON	ON	Terkirim	Berhasil
8	Ditekan 1	ON	ON	Terkirim	Berhasil
9	Ditekan 2	OFF	OFF	Terkirim	Berhasil

4.9 Pengujian Delay

Uji keterlambatan pada sistem Perangkat Sistem Alarm Keamanan Bank Berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah tahap evaluasi yang cermat dan komprehensif untuk menilai waktu tunda atau keterlambatan respons dari keseluruhan sistem. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memeriksa dan mengukur seberapa cepat sistem memberikan respons yang sesuai.

Tabel 4 Pengujian delay.

Pengujian	Push Button	Time
1	Ditekan 1	1,8 detik
2	Ditekan 2	1,9 detik
3	Ditekan 1	2,1 detik
4	Ditekan 2	2,3 detik
5	Ditekan 2	2,4 detik
6	Ditekan 2	2,5 detik
7	Ditekan 1	1,9 detik
8	Ditekan 1	1,8 detik
9	Ditekan 2	2,1 detik



Gambar 19 Grafik hasil pengujian delay.

Berdasarkan pada ilustrasi di atas, dalam tahap pengujian ke-11 dan ke-24, dilakukan beberapa kali pengujian yang mengidentifikasi adanya keterlambatan dalam respons sistem. Keterlambatan ini disebabkan oleh kondisi jaringan internet yang menunjukkan kelemahan minor. Ketika tombol tekan ditekan, tercatat adanya keterlambatan sekitar 7,5 detik pada pengujian ke-11, dan sekitar 8,5 detik pada pengujian ke-24. Penilaian ini menggunakan stopwatch untuk mengukur waktu respons dari saat tombol ditekan hingga respons sistem muncul. Sebelumnya, dalam penelitian yang dilakukan oleh Lailatul Hikmah, Raditya Artha Rochmanto, dan Slamet Indriyanto dalam penelitian "Implementasi Termometer Non Kontak Digital Berbasis Internet of Things untuk Mencegah Penyebaran Covid-19", metode pengukuran delay menggunakan stopwatch terbukti efektif dan dapat diandalkan untuk mengevaluasi keterlambatan respons pada perangkat *Internet of Things* (IoT). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, stopwatch dipilih sebagai alat ukur delay, sesuai dengan praktik yang telah terbukti sebelumnya.

4.10 Analisa Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem alarm merespons notifikasi dengan cepat dan tepat saat terjadi aktivitas mencurigakan atau potensi ancaman keamanan. Kecepatan dalam pengiriman notifikasi melalui bot Telegram mencerminkan

efisiensi sistem dalam memberikan informasi secara *real-time* kepada pihak terkait. Nilai rata-rata dari semua pengujian delay adalah 2,4625, dan saat nilai rata-rata tersebut dibagi dengan 60, maka total delay dari seluruh pengujian adalah 0,04 detik. Hal ini menunjukkan bahwa alat ini sangat efektif dan efisien dalam kerjanya. Dari hasil pengujian dan analisis nilai rata-rata, dapat disimpulkan bahwa Push Button telah terintegrasi dengan baik dalam sistem, dan data yang dihasilkannya dapat dikirim dan disimpan dengan efektif melalui bot Telegram. Integrasi ini memberikan metode yang efisien untuk mendeteksi dan melaporkan situasi darurat atau potensi ancaman.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian pada Implementasi Sistem Alarm Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Terhadap Keamanan Lembaga Keuangan Non Bank yang telah dilakukan oleh penulis pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja sistem alarm menunjukkan tingkat responsivitas yang tinggi dalam mendeteksi serta merespons potensi ancaman keamanan. Notifikasi yang cepat dan akurat melalui bot Telegram memberikan keunggulan dalam menyediakan informasi secara *real-time* kepada pihak yang terlibat.
2. Komponen utama seperti Push Button, bot Telegram, dan NodeMCU ESP8266 terintegrasi dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan adanya kerja sama yang harmonis di antara komponen-komponen tersebut, yang menjamin efisiensi dan keandalan keseluruhan sistem.
3. Meskipun hasil pengujian menunjukkan pencapaian positif, disarankan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Ini dapat mencakup peningkatan fungsionalitas, pemantauan berkelanjutan terhadap kinerja sistem, serta penyesuaian dengan perubahan kebutuhan keamanan. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengoptimalkan efisiensi dan memperluas kapabilitas sistem.

5.2 Saran

Berikut beberapa rekomendasi untuk menerapkan sistem deteksi plat nomor kendaraan bermotor roda dua berbasis OpenCV dalam rangka meningkatkan penelitian di kemudian hari untuk keamanan parkir.

1. Rutin melakukan uji coba untuk memverifikasi kehandalan keseluruhan sistem. Pengawasan dan penilaian berkala terhadap kinerja serta fungsi komponen dapat membantu mendeteksi potensi masalah sebelum mencapai tingkat yang signifikan.

2. Melibatkan berbagai pihak terkait seperti pakar keamanan siber, personel keamanan lembaga keuangan non bank, dan pemangku kepentingan lainnya dalam proses evaluasi dan pengembangan sistem. Keterlibatan pihak-pihak yang kompeten dapat memperkaya sudut pandang dan pemahaman terhadap kebutuhan keamanan yang spesifik.
3. Melakukan evaluasi mendalam terhadap integrasi komponen-komponen utama seperti Push Button, bot Telegram, dan NodeMCU ESP8266. Pastikan ketersediaan yang optimal dalam berbagai kondisi lingkungan serta perkembangan teknologi yang terus berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Apriyanti *Et Al.*, “Sosialisasi Penggunaan Internet Yang Sehat Bagi Anak-Anak Di Yayasan Domyadhu,” *Abdi J. Publ.*, Vol. 1, No. 1, P. 14, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index>
- [2] W. Astuti And A. Fauzi, “Perancangan Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Kapasitif Mikrokontroler Atmega328p Dan SMS Gateway,” *J. Inform.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 255–261, 2018, Doi: 10.31311/Ji.V5i2.3868.
- [3] Herawati Tita, Imansyah Fitri, And W Pontia Trias.F, “Analisis Performance Wifi Di Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Menggunakan Aplikasi G-Net Wifi,” *Progr. Stud. Tek. Elektro Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Tanjungpura Pontianak*, Pp. 1–9, 2018.
- [4] S. Syamsiah, “Perancangan Flowchart Dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi Untuk Anak PAUD Rambutan,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. Dan Inov. Teknol.*, Vol. 4, No. 1, P. 86, 2019, Doi: 10.30998/String.V4i1.3623.
- [5] S. Sunar And S. Subagiyo, “Peningkatan Keaktifan Dan Ketrampilan Membuat PCB Kelas XII TAV SMK Negeri 1 Semarang,” *Edu Elektr. J.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 55–60, 2020, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/37973>
- [6] S. Marwansyah And E. D. Setyaningsih, “Pengaruh Kinerja Perbankan Terhadap Rasio Profitabilitas Pada Bank Bumn,” *J. AKUNTANSI, Ekon. Dan Manaj. BISNIS*, Vol. 6, No. 1, Pp. 11–18, 2018, Doi: 10.30871/Jaemb.V6i1.640.
- [7] G. Prasetyaningrum, Finda Nurmayanti, And Fallya Azahra, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Etika Sistem Informasi Moral, Isu Sosial Dan Etika Masyarakat (Literature Review Sim),” *J. Manaj. Pendidik. Dan Ilmu Sos.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 520–529, 2022, Doi: 10.38035/Jmpis.V3i2.1115.
- [8] Samsir, J. H. P. Sitorus, And R. S. Saragih, “Perancangan Pengontrol Lampu Rumah Miniatur Dengan Menggunakan Micro Controler Arduino Berbasis Android,” *J. Bisantara Inform.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–11, 2020.
- [9] S. H. Wicaksana *Et Al.*, “Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif Dengan Metode Ppdioo Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Studi Kasus: Puskesmas Jatilawang,” *E-Proceeding Eng.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 686–692, 2022.
- [10] A. R.M, “Skematik Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang Pada Rangkaian Elektronika Analog,” *Dewantara J. Technol.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 22–24, 2020.
- [11] Rimbawati, H. Setiadi, R. Ananda, And M. Ardiansyah, “Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran,” *J. Electr. Technol.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 53–58, 2019.
- [12] S. Z. M. Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Teknol. Inf.*, Pp. 3–3, 2019.
- [13] N. L. Kakihary, “Pieces Framework For Analysis Of User Saticfaction Internet Of Things-Based Devices,” *J. Inf. Syst. Informatics*, Vol. 3, No. 2, Pp. 243–252, 2021, Doi: 10.33557/Journalisi.V3i2.119.
- [14] M. Nasution, “Muslih Nasution Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik,” *Cetak) J. Electr. Technol.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 35–40, 2021.
- [15] M. Nega, E. Susanti, And A. Hamzah, “Internet Of Things (Iot) Kontrol Lampu Rumah Menggunakan Nodemcu Dan ESP-12E Berbasis Telegram Chatbot,” *J. Scr.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 88–99, 2019.
- [16] * Saniman, M. Ramadhan, And I. Zulkarnain, “J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD Rancang Bangun Smart Glass Telemetry Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano,” *J. Inf. Syst. Informatics*, Vol. 12, No. 1, Pp. 12–18, 2020.
- [17] A. M. Mulyono, “Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc- Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega(Udah),” *STEKOM Semarang*, Vol. 12, No. 1, Pp. 39–47, 2019, [Online]. Available:

- <https://journal.stekom.ac.id/index.php/e-bisnis/article/view/82>
- [18] M. A. Zahwa *Et Al.*, “Adaptor Mesin Pencacah Sampah Plastik,” *Community Serv. Soc. Work Bull.*, Vol. 1, No. 1, P. 39, 2022, Doi: 10.31000/Cswb.V1i1.5730.
- [19] M. S. Sungkar, T. Elektronika, P. Harapan, And B. Tegal, “Gambar 1 . Flowchart Program,” Vol. 9, No. 2, Pp. 1–3, 2020.
- [20] M. Naomi, H. Noprisson, F. I. Komputer, U. Mercu, And B. Jakarta, “Analisa Dan Perancangan Sistem Pengaduan Mahasiswa Berbasis Web (Studi Kasus : Universitas Mercu Buana Kranggan),” *JUSIBI (Jurnal Sist. Inf. Dan E-Bisnis)*, Vol. 1, No. 5, Pp. 185–193, 2019.
- [21] M. F. Pela And R. Pramudita, “Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet Of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk,” *Infotech J. Technol. Inf.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 47–54, 2021, Doi: 10.37365/Jti.V7i1.106.
- [22] M. R. Hidayat, C. Christiono, And B. S. Sapudin, “PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS Iot DENGAN Nodemcu ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR,” *Kilat*, Vol. 7, No. 2, Pp. 139–148, 2018, Doi: 10.33322/Kilat.V7i2.357.
- [23] I. M. Fitriani, “JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Kinerja Topologi Flayback Pada SMPS(Switch Mode Power Supply),” *JUPITER (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, Vol. 5, No. September, Pp. 31–43, 2020.
- [24] H. Kusumah And R. A. Pradana, “Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet Of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing,” *J. CERITA*, Vol. 5, No. 2, Pp. 120–134, 2019, Doi: 10.33050/Cerita.V5i2.237.
- [25] H. N. Syaddad, “Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor,” *Media J. Inform.*, Vol. 11, No. 2, P. 26, 2020, Doi: 10.35194/Mji.V11i2.1035.