

Rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT) sebagai upaya pencegahan tindak pencurian

Ahmad Rifqi Maulana¹, Abdul Hakim Prima Yuniarto^{2*}

^{1,2}Prodi Fisika, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan
Kab. Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia

*email: a.hakim.py@gmail.com

Abstrak – Peningkatan kasus pencurian akibat masa pandemi Covid-19 tidak kunjung mengalami penurunan yang signifikan, akibatnya pembobolan rumah kerap terjadi dikarenakan juga sistem keamanan rumah yang masih kurang. Penelitian terdahulu yang dirasa masih perlu adanya inovasi dan pembaharuan. Penelitian ini menggunakan metode R&D dimana penelitian ini merancang sistem keamanan rumah berbasis IoT menggunakan *NodeMCU ESP8266* dan aplikasi Android untuk kontrol jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini dapat berjalan sesuai rencana, yaitu modul *RFID* yang dapat mendeteksi kartu yang telah terdaftar sebelumnya (KTP) untuk membuka *solenoid doorlock*, *solenoid doorlock* yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi *Blynk*, sensor *LDR* & laser dapat mendeteksi adanya pencuri yang mendekati segala sisi rumah dan mengirimkan notifikasi pada aplikasi *Blynk*, alarm yang dapat berbunyi jika jendela yang terpasang sensor magnetik berhasil dibobol, dan informasi yang diberikan secara dua arah akan keberadaan masing-masing dari dan kepada tamu serta pemilik rumah melalui *push button*, *LCD*, dan notifikasi dari aplikasi *Blynk*.

Kata kunci: *NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Smartdoorlock, Blynk, Laser.*

Abstract – *The increase in theft cases during the Covid-19 pandemic has not shown a significant decline, resulting in frequent home break-ins due to inadequate home security systems. Previous research is considered to still require innovation and improvement. This study uses the R&D method, where it designs a home security system based on IoT using NodeMCU ESP8266 and an Android application for remote control. The test results show that the system operates as planned: the RFID module can detect pre-registered cards (ID cards) to unlock the solenoid door lock; the solenoid door lock can be controlled remotely via the Blynk app; LDR & laser sensors can detect intruders approaching any side of the house and send notifications to the Blynk app; an alarm sounds if a window equipped with a magnetic sensor is breached; and two-way information is provided about the presence of guests and homeowners through the push button, LCD, and notifications from the Blynk app.*

Key words: *NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Smartdoorlock, Blynk, Laser*

PENDAHULUAN

Peningkatan kasus kriminalitas terutama tindak pencurian mengalami peningkatan yang cukup drastis pada masa pandemi Covid-19 [1]. Hingga tahun 2024 kasus tindak pencurian hanya sedikit mengalami penurunan [2].

Pembobolan rumah sering terjadi karena kurangnya keamanan, seperti pintu atau jendela yang tidak terkunci, dan metode manual seperti gembok dan kawat berduri kurang efektif [3]. Di kota besar, banyak rumah ditinggalkan kosong karena aktivitas dan liburan, sehingga rumah tanpa sistem keamanan yang baik menjadi rentan terhadap pencurian [4].

Pada dua penelitian sebelumnya, penggunaan sensor *LDR* dan laser dirasa kurang efektif karena hanya menjangkau bagian depan rumah saja (pintu gerbang), dan juga tidak terdapat

sistem kendali kunci jarak jauh dan pemberitahuan tamu yang datang [5], [6].

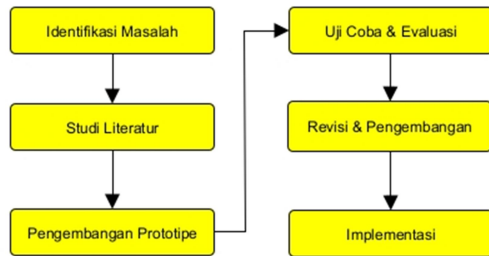
Diperlukan sistem keamanan rumah canggih berbasis IoT yang dapat dikontrol melalui smartphone dengan *NodeMCU ESP8266*, memungkinkan pemantauan dan pengendalian kunci pintu secara *real-time* dari jarak jauh untuk memberikan rasa aman dan kenyamanan [7].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*), yaitu pendekatan yang bertujuan mengembangkan atau memperbaiki produk melalui penelitian sistematis, dengan langkah-langkah merancang, menguji, dan mengembangkan produk yang lebih baik atau inovatif [6].

1. Tahapan Penelitian

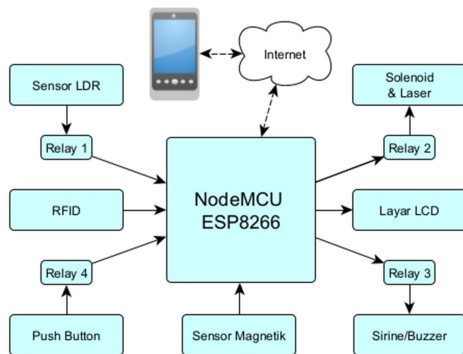
Berikut tahapan penelitiannya:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. Diagram Blok Sistem

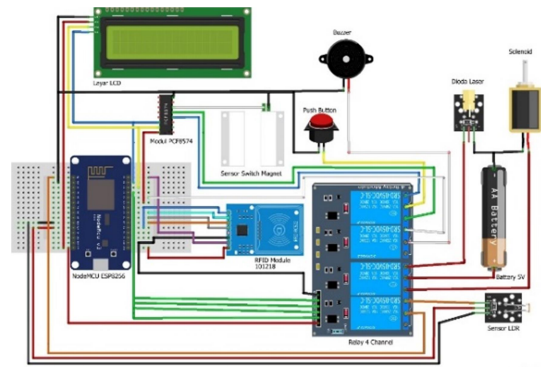
Sistem keamanan rumah dan smart doorlock ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler, terhubung dengan *smartphone* dan aplikasi *Blynk* melalui WiFi, serta mengontrol beberapa komponen, termasuk empat dari tujuh komponen utama yang tersambung dengan *relay*. Konsep diagram blok sistem terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

3. Perancangan Sistem

Sistem yang telah dirancang kemudian diilustrasikan melalui pengkabelan alat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Sistem

4. Alat dan Bahan

Peneitian ini menggunakan beberapa komponen utama seperti:

- NodeMCU* menggabungkan *ESP8266*, mikrokontroler, WiFi, dan *chip USB to serial* dalam satu *board*, sehingga mudah diprogram hanya dengan menggunakan kabel USB seperti yang digunakan pada *smartphone* Android [8].
- Relay 4 channel* yang menggunakan elektromagnetik untuk menggerakkan saklar, yang terhubung dan mengontrol beberapa komponen [9].
- Solenoid Doorlock* memiliki kumparan listrik yang melilit tabung silinder dengan aktuator *ferromagnetik* atau *plunger* yang bergerak masuk dan keluar [4].
- RFID (Radio Frequency Identification)* adalah teknologi identifikasi objek melalui gelombang radio yang dapat digunakan sebagai pengganti kunci pintu dengan mengontrol *relay* yang terhubung ke *Solenoid Doorlock* [10].
- Sensor *LDR (Light Dependent Resistor)* mengubah hambatannya berdasarkan intensitas cahaya, digunakan sebagai detektor cahaya. Dioda Laser adalah semikonduktor yang menghasilkan radiasi koheren saat dialiri arus listrik, dan terbentuklah sinar laser [11].
- Buzzer* mengubah aliran listrik menjadi suara dan digunakan sebagai alarm peringatan, dengan frekuensi suara 1-5 KHz [12].
- Sensor magnetik berfungsi sebagai saklar *on/off* yang dipicu oleh medan magnet. Dalam sistem keamanan, sensor ini dipasang pada jendela dan akan mengaktifkan *buzzer* jika jendela dibuka paksa [13].
- Layar *LCD (Liquid Crystal Display) 16x2* adalah jenis display elektronik yang menampilkan data berupa karakter, huruf,

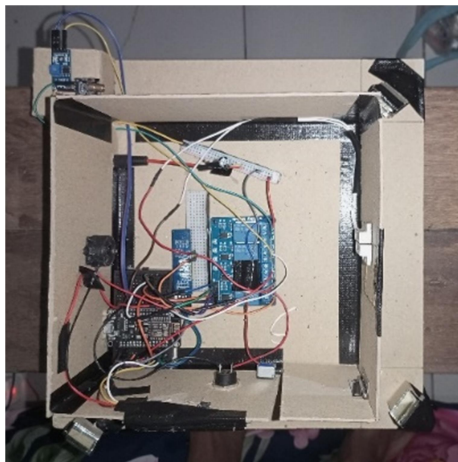
simbol, atau grafik dengan menggunakan kristal cair sebagai bahan penampil. LCD ini memanfaatkan teknologi CMOS *logic* untuk memantulkan atau mentransmisikan cahaya, bukan menghasilkan cahaya sendiri [14][15].

- i. *Blynk* adalah aplikasi IoT yang memungkinkan monitoring dan kontrol komponen elektronik secara jarak jauh dan *real-time* melalui internet atau LAN [13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan melalui ide yang dikembangkan, prototipe yang akan dirancang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengirimkan sinyal kepada pemilik rumah jika ada pencuri yang mendekati rumah dari segala sisi melalui sinar laser & sensor LDR, dapat menyalakan alarm keamanan jika pencuri berhasil membobol jendela yang terpasang sensor magnetik, memberikan informasi dua arah akan keberadaan masing-masing dari dan kepada tamu serta pemilik rumah melalui *push button* & *LCD*, serta sistem kendali kunci pintu menggunakan *RFID* dan *Blynk*.

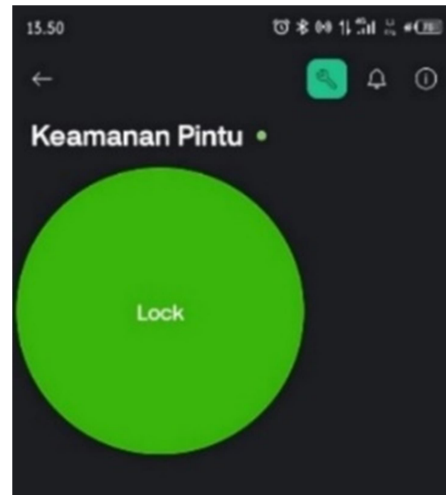
1. Tampilan Alat



Gambar 4. Tampilan Alat Nampak Atas

2. Tampilan Antarmuka *Blynk*

Rancang bangun ini berbasis IoT dengan aplikasi *Blynk* untuk kendali jarak jauh melalui aplikasi Android, menggunakan satu tombol untuk membuka atau mengunci pintu. Berikut tampilannya:



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Android *Blynk*

3. Hasil Pengujian Alat

Variabel yang diuji pada alat ini adalah sistem keamanan dan fitur bel tamu yang terpasang pada alat, berikut hasil pengujiannya:

a. Pengujian Sistem Kemanan

- 1) Membuka dan mengunci pintu dengan RFID

Tabel 1. Hasil Pengujian RFID

Kartu	LCD	Relay	Blynk
KTP	“KTP dikenal”	On	Open
Card Tag	“KTP tak dikenal”	Off	Lock



Gambar 6. Pengujian RFID dengan KTP

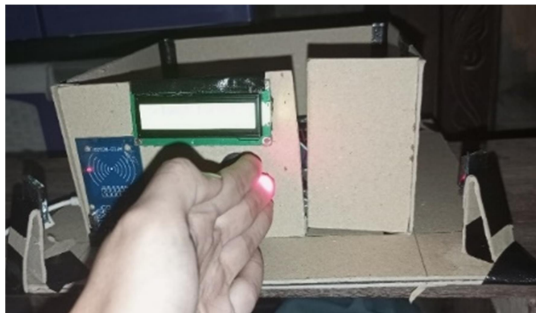
- 2) Pengujian Sensor *LDR* & Laser

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghalangi lintasan sinar laser disekeliling

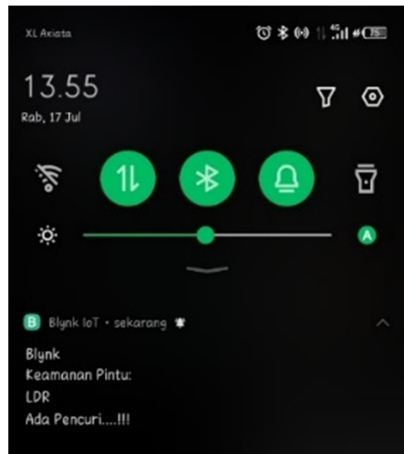
rumah dengan objek (asumsikan sebagai pencuri) agar tidak mencapai sensor *LDR*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor *LDR* & Laser

Sisi	Notifikasi	Keterangan
Kanan	Aktif	"Ada Pencuri...!!!"
Kiri	Aktif	
Depan	Aktif	
Belakang	Aktif	



Gambar 7. Pengujian Sensor *LDR* & Laser



Gambar 8. Notifikasi Saat Sensor *LDR* Terpicu

3) Pengujian Jendela yang terpasang Sensor Magnetik

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Magnetik

Kondisi	Percobaan	Buzzer
Terkunci (Dibuka paksa)	1	Aktif
	2	Aktif
	3	Aktif
Terbuka (Dibuka manual)	1	Nonaktif
	2	Nonaktif
	3	Nonaktif



Gambar 9. Pengujian Sensor Magnetik

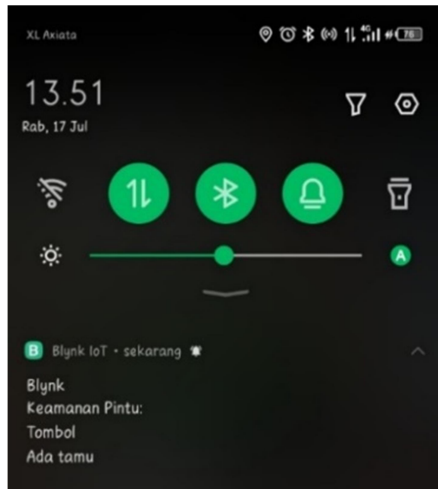
b. Pengujian Fitur Bel Tamu

Tabel 4. Hasil Pengujian Fitur Bel Tamu

Kondisi	Layar <i>LCD</i>	Notifikasi
Terbuka	"Tunggu sebentar"	"Ada tamu"
Terkunci	"Mohon maaf, penghuni rumah sedang pergi. Hubungi nomor: 08xx-xxxx-xxxx"	"Ada tamu"



Gambar 10. Pengujian Bel Tamu Saat Terbuka



Gambar 11. Notifikasi Saat Bel Tamu Ditekan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini sukses membangun *Smart Doorlock* berbasis IoT (*Blynk*) dengan menggunakan Module RFID serta sistem keamanan rumah menggunakan sensor magnetik, *LDR* dan laser dengan *output* berupa *buzzer*. Selain itu juga terdapat *user interface* dengan menggunakan layar *LCD* dan *push button* sebagai bel tamu.
2. Rancang bangun yang telah dibuat berjalan dan berfungsi dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Fisika ITSNU Pekalongan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Wulandari, "Tinjauan Kriminologi Dalam Penanggulangan Kejahatan Pencurian Di Masa Pandemi COVID-19," *J. Nalar Keadilan*, vol. 2, no. 1, hal. 34–47, 2022.
- [2] Hamdiyah, "Analisis Unsur-Unsur Tindak Pidana Pencurian: Tinjauan Hukum," *J. Tahqiq*, vol. 18, no. 1, hal. 98–198, 2024.

- [3] A. H. P. Yuniarto, Y. Lestiyanti, M. F. Asrori, N. Laela, dan A. Nurcholis, "Perancangan Smart Door Lock System dengan Multi Sensor untuk Sistem Keamanan Rumah," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 22, no. 2, hal. 333–342, 2023.
- [4] W. Istiana dan R. P. Cahyono, "Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Portaldata*, vol. 2, no. 6, hal. 1–10, 2022.
- [5] R. N. Dendra, S. Rachman, dan A. Zainuddin, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Laser dan ESP32-CAM Berbasis Internet Of Things (IoT)," *JEITECH*, vol. 1, no. 1, hal. 1–5, 2023.
- [6] H. Aziz dan I. Suharjo, "Pengembangan Sistem Keamanan Gerbang Rumah Smart Home Berbasis IoT dengan Metode RnD," *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 3, hal. 663–674, 2024.
- [7] R. Devita, N. T. Wirawan, dan D. A. Syafni, "Perancangan Prototipe Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Kamera TTL dan Aplikasi Telegram Berbasis Arduino," *JUISIK*, vol. 2, no. 2, hal. 49–61, 2022.
- [8] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan NodeMCU ESP8266 Berbasis IoT," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, hal. 101–107, 2022.
- [9] A. H. P. Yuniarto, Y. Lestiyanti, A. Nurcholis, Feriawan, dan R. Nofillah, "Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Smart Home Berbasis Internet of Things," *Komun. Fis. Indones.*, vol. 19, no. 3, hal. 176–182, 2022.
- [10] G. D. Ramady dan R. Juliana, "Sistem Kunci Otomatis Menggunakan RFID Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *Teknol. STT Mandala*, vol. 14, no. 1, hal. 28–32, 2019.
- [11] S. D. Infantri, H. Priyatman, E. Derdian M, M. Saleh, dan B. Wibowo S., "Rancang Bangun Simulator Latihan Tembak Menggunakan Laser Berbasis Arduino Nano," *J. Tek. Elektro Univ Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, hal. 1–9, 2020.
- [12] R. Prihatini, R. A. Wijayanto, M. Nurjaman, dan Y. Sahria, "Pengembangan Sistem Keamanan Laser Untuk Melindungi Aset Museum Dari Pencurian dan

- Manipulasi,” *J. Inf. Interaktif*, vol. 9, no. 1, hal. 29–34, 2024.
- [13] P. R. Ananda dan Thamrin, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Smartphone,” *Vote Tek.*, vol. 9, no. 4, hal. 64–73, 2021.
- [14] A. R. Alaudin, I. Usrah, dan F. M. S. Nursuwars, “Sistem Penghitung Otomatis Jumlah Orang Dalam Ruangan Berbasis Internet of Things,” *E-JOINT*, vol. 5, no. 1, hal. 1–5, 2024.
- [15] T. Supriyanto, D. D. Rais, dan M. R. Zulkifli, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah di Perumahan Cluster Menggunakan Komunikasi Long Range (Lora),” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 8, hal. 27–29, 2023.