

RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK BERBASIS IoT UNTUK SMART OFFICE

Diki Andriyan¹, Riki Andri Yusda^{1*}, Maulana Dwi Sena²

¹Sistem Komputer, STMIK Royal Kisaran

²Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

**e-mail*: rikiandriyusda@gmail.com

Abstract: Technological developments are currently experiencing very rapid growth, having a significant impact on various sectors, both industry and society. One example is the use of technology to create smart offices. Research on Smart Office aims to organize security facilities. This research will develop a Smart Office system model that works in a controlled manner using Internet of Things (IoT) technology. This system will use a NodeMcu microcontroller and apply an implementation method. The result is a Smart Office system that can be controlled remotely via the Blynk application. It can be concluded that this Smart Office is capable of setting door locks and can be controlled remotely by the user through commands or conditions given via the Blynk application. This system is also able to detect human movement and provide security information on the door when the door is being broken into. This system is connected to the NodeMcu microcontroller to manage and control Smart Office security, with the aim of reducing the risk of theft.

Keywords: smart door lock; nodemcu; smart office; theft; automatization

Abstrak: Perkembangan teknologi saat ini mengalami pertumbuhan yang sangat cepat, berdampak signifikan dalam berbagai sektor, baik industri maupun masyarakat. Salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi untuk menciptakan kantor pintar. Penelitian mengenai Smart Office memiliki tujuan untuk mengatur fasilitas keamanan. Penelitian ini akan mengembangkan suatu model sistem Smart Office yang bekerja secara terkontrol menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini akan menggunakan mikrokontroler NodeMcu dan mengaplikasikan metode implementasi. Hasilnya sebuah sistem Smart Office yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Dapat disimpulkan bahwa Smart Office ini mampu mengatur kunci pintu dan dapat dikendalikan secara remote oleh pengguna melalui perintah atau kondisi yang diberikan melalui aplikasi Blynk. Sistem ini juga mampu mendeteksi adanya pergerakan manusia dan memberikan informasi keamanan pada pintu ketika pintu sedang dibobol. Sistem ini terhubung dengan mikrokontroler NodeMcu untuk mengelola dan mengontrol keamanan Smart Office, dengan tujuan mengurangi risiko terjadinya pencurian.

Kata kunci: kunci pintu pintar; nodemcu; kantor pintar; pencurian; otomatisasi

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah banyak menawarkan kemudahan bagi para pengguna dari berbagai lapisan masyarakat. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah teknologi *smart office*. Konsep ini menggabungkan konsep *automation monitoring* dan *controlling* yang dapat mempermudah pegawai atau karyawan untuk mengakses perangkat kantor secara langsung melalui *server* web [1]. Keamanan dan keselamatan adalah salah satu masalah umum yang dapat memberikan kekhawatiran kepada seseorang. Perubahan dan perkembangan teknologi telah mengubah cara pandang orang-orang tentang arti keamanan dan keselamatan atas diri pribadi dan juga harta benda.

Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan ketika seseorang berada di dalam maupun di luar kantor. Setiap orang yang pergi meninggalkan kantornya ingin pula memastikan kantornya dalam keadaan aman. Teknologi *smart office* dapat dimanfaatkan untuk lebih memastikan keamanan sebuah kantor. Penerapan sistem keamanan di kantor-kantor melalui pemanfaatan teknologi *smart office* merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan rasa aman, saat kantor ditinggalkan [2].

Pintu merupakan akses masuk untuk rumah, kantor, dan banyak ruangan lainnya. Pintu dimaksudkan untuk mengamankan dan untuk menghindari gangguan dari orang yang tidak kita inginkan seperti pencuri. Kebanyakan pintu masih dikunci dengan kunci secara manual [3]. Pengamanan dengan menggunakan kunci konvensional yang banyak digunakan oleh kantor, rumah dan lainnya mudah sekali dilumpuhkan oleh pelaku tindak kejahatan dan belum adanya sistem peringatan dan kamera pengawas seperti CCTV.

Pada masa sekarang, *Internet of Things* (IoT) tengah mengalami perkembangan pesat. IoT memiliki konsep untuk memperluas manfaat dari *konektivitas internet* dengan tujuan saling berbagi data, pengendalian jarak jauh, dan sebagainya [4]. Pada prinsipnya IoT merupakan pengembangan dari teknologi jaringan komputer dan internet dengan menghubungkan suatu peralatan seperti sensor dan *mikrokontroler* yang terhubung ke jaringan wifi untuk menjalankan berbagai fungsi dengan pengimplementasian menggunakan *embedded system* [5].

Terkait dengan terjadinya peristiwa tindak kejahatan pencurian maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan implementasi *smart office* berbasis IoT yang dapat digunakan untuk melakukan pemantauan dan pengontrolan *smart door lock* dengan aplikasi blynk. Konsep dan rancang alat menggunakan *Solenoid door lock* berbasis ESP8266 yang dapat mengontrol pintu dari jarak jauh dan dilengkapi dengan sensor *Pasif Infra Red* (PIR) dan CCTV [6].

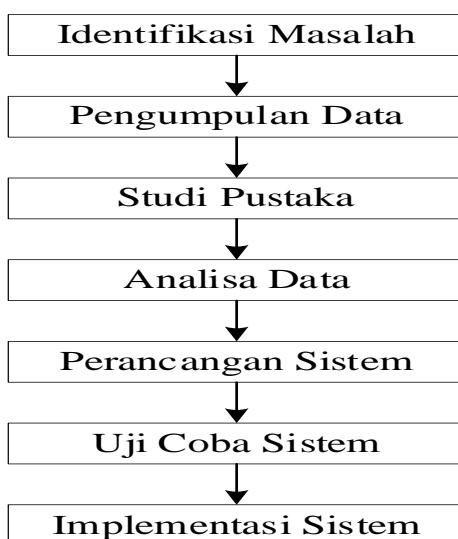
Penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh [7] berkenaan dengan konsep *smart home* dengan kontrol dari aplikasi *smartphone* untuk pengamanan rumah. Perancangan dari penelitian ini bertujuan untuk melihat perkembangan dari sistem kunci keamanan berbasis android, dan untuk melihat keefektifan dari sistem keamanan yang dikembangkan. Penelitian dilakukan dengan mengembangkan dan mengimplementasikan rancangan dari sistem berbasis android.

Semua perangkat akan terkoneksi dengan *mikrokontroler* NodeMcu ESP8266 yang menggunakan bahasa pemrograman C. Dalam perangkat tersebut, terdapat *syntax*

bahasa pemrograman C untuk mengatur fungsi dan operasionalnya. Perangkat ini memiliki kemampuan untuk mentransmisikan data secara nirkabel, memungkinkannya untuk mengirim dan menerima data tanpa menggunakan kabel. Dalam konteks teknologi *Internet of Things (IoT)*, perangkat ini dirancang untuk menyimpan data foto orang yang terdeteksi masuk tanpa izin. Fungsinya melibatkan pengiriman data kondisi ruangan secara waktu nyata ke dalam *platform Firebase*. Hasil pemantauan ini dapat diakses dan ditampilkan melalui aplikasi Android Blynk, memungkinkan pengguna untuk memonitor keadaan ruangan dan mendapatkan informasi yang diperlukan. [8].

METODE

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif dan menerapkan proses analisis [9].

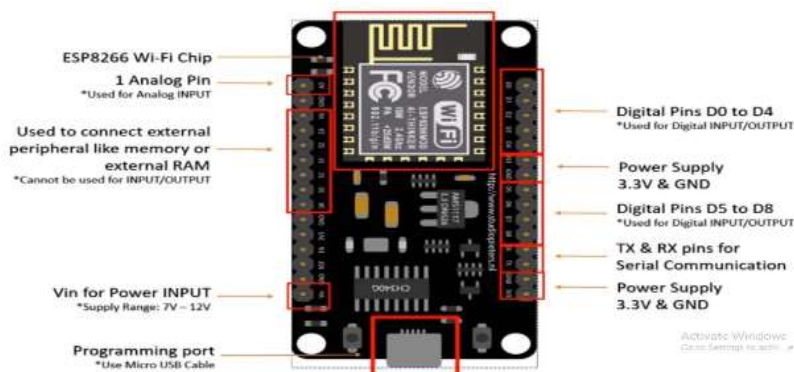


Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Beberapa kebutuhan pada sistem yang akan dibangun dari sisi *hardware* dan *software*. Dari segi *hardware* peralatan yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, sensor pendeteksi pergerakan (PIR), sensor *magnetic swict, relay*, kamera CCTV dan *Solenoid door lock*. Dan dari sisi *software* adalah arduino IDE, *Fritzing*, dan Blynk.

NodeMCU ESP8266

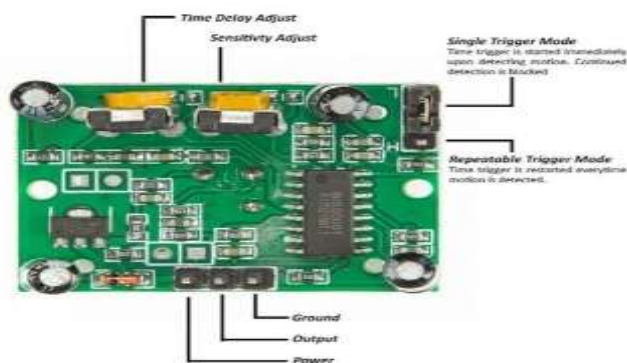
NodeMCU sebuah modul *platform IoT* yang bersifat *open source* [10]. NodeMCU dilengkapi perangkat keras berupa *system on chip ESP8266* [11]. NodeMCU memiliki port USB mikro yang berfungsi untuk pemrograman dan penyediaan daya. Pemanfaatan NodeMCU lebih menguntungkan dalam hal biaya dan penggunaan ruang yang efisien.



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Sensor PIR biasa digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar *infra red* dari suatu objek [12]. sensor PIR bersifat pasif, sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi menerima pancaran sinar *inframerah* dari luar. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.



Gambar 3. Sensor PIR

Relay

Relay merupakan komponen luaran yang biasa digunakan pada perangkat elektronik [13]. Relay digunakan untuk mengendalikan beban tegangan tinggi dan arus besar. Relay merupakan suatu komponen *elektromekanis* yang beroperasi secara elektrik dan terdiri dari *elektromagnet* (kumparan) dan mekanis (saklar)[14].

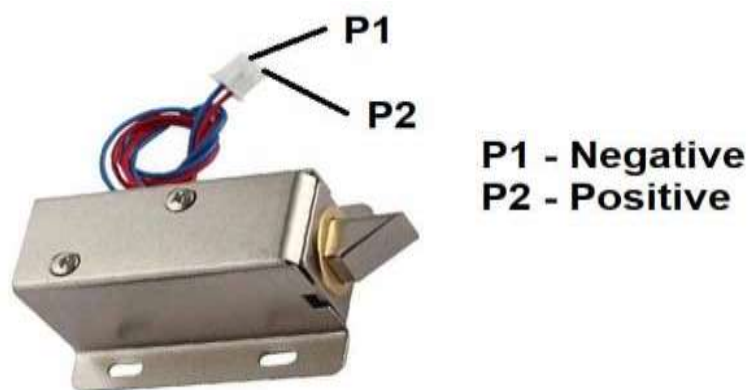
5V Relay Terminals and Pins



Gambar 4. Relay

Solenoid Door Lock

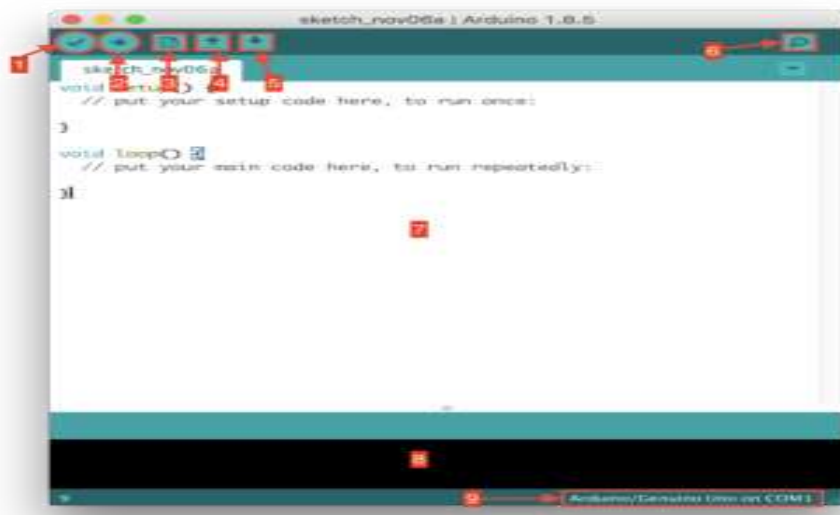
Solenoid door lock berfungsi sebagai pengunci pintu elektronik [15]. *Solenoid door lock* mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO). *Solenoid door lock* membutuhkan input tegangan 12V, dan ada yang hanya membutuhkan *output* dari pin IC digital [16].



Gambar 5. Solenoid Door Lock

Arduino IDE

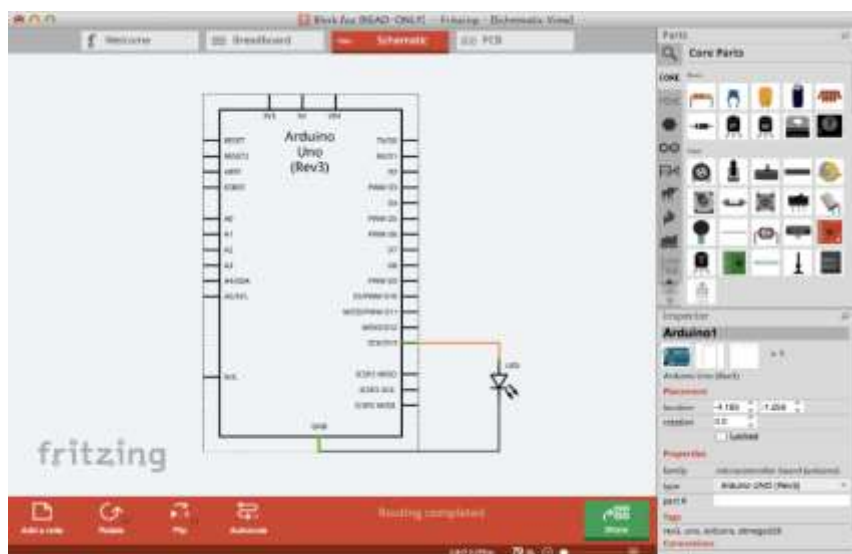
Arduino IDE merupakan *software* yang biasa digunakan untuk pengembangan atau pemrograman arduino atau *mikrokontroller* [17]. Program dimasukkan melalui sintaks-sitnaks pemrograman dengan menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.



Gambar 6. Aplikasi Arduino IDE

Fritzing

Fritzing sebuah aplikasi untuk pembuatan desain dari suatu rangkaian [18]. Penggunaan aplikasi *open source* yang banyak digunakan untuk mempermudah dalam perancangan sistem kendali. *Fritzing* memiliki banyak fitur dan dapat ditambahkan *library*.



Gambar 7. Aplikasi *Fritzing*

Blynk

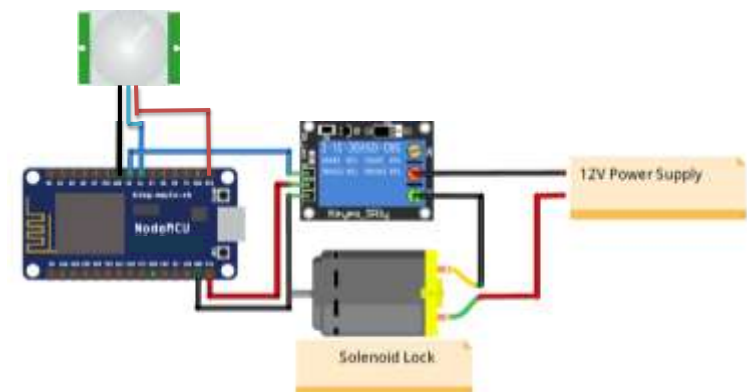
Platform komunikasi yang digunakan untuk fungsi pengontrolan dari *smartphone* [19]. Aplikasi ini digunakan untuk memberi perintah ke NodeMCU dan juga sebagai monitoring dari alat yang dibangun.



Gambar 8. Aplikasi *Blynk*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan dari rangkaian dari keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar berikut beserta dengan penjelasannya dibawah ini:



Gambar 9. Rangkaian Keseluruhan Alat

Dalam pengaplikasian alat *smart door lock* dengan sistem iot dengan menggunakan *controller* NodeMCU. Alat ini akan bekerja dengan cara mendeteksi gerakan yang nantinya bekerja mengirim notifikasi, menekan buka pada aplikasi blynk akan mengirimkan data ke NodeMCU dan NodeMCU akan memerintahkan relay untuk membuka *solenoid* dan sebaliknya apabila ditekan tutup, dan alarm sebagai fitur tambahan yang berfungsi apabila sensor *switch* berjauhan dengan magnet maka akan bunyi, dan CCTV juga sebagai fitur tambahan yang berfungsi untuk merekam apabila ada terjadi pembobolan dikantor.

Pengujian NodeMCU

Pengujian NodeMCU bertujuan untuk memverifikasi kinerja rangkaian osilator dan reset, serta memastikan kondisi baik atau tidaknya *mikrokontroler*. Uji NodeMCU dilakukan dengan tujuan memeriksa fungsionalitasnya. Pengujiannya dengan cara membuat *led builtin on/off* menggunakan program dengan waktu on 1 detik,waktu off 2 detik.



Gambar 10. NodeMCU

Pengujian Sensor PIR

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan sudut maksimal di mana sensor PIR dapat mendeteksi gerakan manusia. Prosedur pengujian sensor PIR ini melibatkan penyesuaian sudut dan jarak pergerakan manusia terhadap sensor PIR.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor PIR

Jarak (m)	Sudut (°)	Kondisi PIR
1 meter	45	<i>detection</i>
2 meter	45	<i>detection</i>
3 meter	45	<i>detection</i>

Keterangan dari tabel diatas, pada jarak 1 meter sensor dapat mendeteksi gerakan manusia sehingga kondisi sensor terdeteksi ada gerakan. Kemudian pada jarak 2 meter juga masih terdeteksi oleh gerakan manusia. Selanjutnya pada jarak 3 meter juga masih terdeteksi gerakan manusia sensor dinyatakan aktif.

Pengujian Smart Door Lock

Pengujian ini dilakukan langsung menggunakan perangkat keras modul pada alat *smart door lock* yang sudah dirangkai dan program dengan benar. Pengujian yang dilakukan dengan 3 tahapan agar mendapatkan hasil data sesuai dengan penelitian.

Tabel 2. Hasil Pengujian Smart Door Lock

No.	Hardware	Alat	Blynk	Status
1	Uji ke 1	<i>Smart Door Lock</i>	OFF	Alat sedang OFF tidak beroperasi
2	Uji ke 2	<i>Smart Door Lock</i>	ON	Alat sedang ON, alat sedang melakukan pendeteksian sensor gerak
3	Uji ke 3	Alarm	ON	Alat sedang ON, ketika sensor <i>switch</i> dan magnet berjauhan sekitar kurang dari 1 cm maka alarm akan bunyi
4	Uji ke 4	CCTV	ON	Alat sedang ON maka CCTV akan dapat di pantau melalui <i>smartphone</i> pengguna melalui aplikasi V380

SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem aplikasi *smart door lock* mampu berjalan dengan baik. *Solenoid door lock* dapat di kontrol dengan *smartphone* melalui aplikasi Blynk dengan rangkaian NodeMCU dan Sensor PIR. Tambahan alarm dan CCTV juga bekerja dengan baik untuk mendukung kerja solenoid door lock dalam mengamankan sistem keamanan *smart office* berbasis *internet of things*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Siswanto, A. Efendi, and E. A. Kadir, “Biometric face authentication system for secure smart office environments,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 32, no. 2, pp. 1134–1141, Nov. 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v32.i2.pp1134-1141.
- [2] M. Q. Mehmood, M. S. Malik, M. H. Zulfiqar, M. A. Khan, M. Zubair, and Y. Massoud, “Invisible touch sensors-based smart and disposable door locking system for security applications,” *Heliyon*, vol. 9, no. 2, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13586.
- [3] F. As *et al.*, “DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMART DOOR LOCK WITH AN EMBEDDED SPY-CAMERA,” 2021. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/354872757>
- [4] N. Rezaee, S. M. Zanjirchi, N. Jalilian, and S. M. H. Bamakan, “Internet of things empowering operations management; A systematic review based on bibliometric and content analysis,” *Telematics and Informatics Reports*, vol. 11. Elsevier B.V., Sep. 01, 2023. doi: 10.1016/j.teler.2023.100096.
- [5] R. N. Rohmah and R. Rahmaddi, “Sistem Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Berbasis IoT,” 2021.
- [6] A. Ramschie *et al.*, “Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung,” in *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2021.
- [7] Perfecto R. Ruaya, Jr., “Smart Lock Technology: Developing and Enhancing Home Security using Android-Based Controlled Door Locking App’s,” *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, pp. 538–547, Jul. 2023, doi: 10.48175/ijarsct-12176.
- [8] A. Taufiqurrahman Akbar, A. Latief Arda, and I. Taufiq, “ALAT PENGUSIR BURUNG PADA TANAMAN PADI BERBASIS IoT,” *Jurnal Ilmiah Komputer*, vol. 8, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [9] A. Ariandi, R. Yesputra, and R. Risnawati, “Perancangan Smart Home Dengan Sistem Kendali Dari Android Di CV. Rifanta Tanjung Balai,” *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 51–60, Sep. 2021, doi: 10.33330/jutsi.v1i1.1036.
- [10] A. Putra and D. Romahadi, “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu,” *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU*, vol. 1, no. 9, 2021.
- [11] A. Boy Panroy Manullang *et al.*, “IMPLEMENTASI NODEMCU ESP8266 DALAM RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT,” 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [12] N. Nurlinah, H. Hamrul, and M. Musyrifah, “DOOR SECURITY SYSTEM DESIGN BASED ON INTERNET OF THINGS,” *J-ICON*, vol. 10, no. 2, pp. 183–189, 2022.
- [13] I. Salamah, A. Taqwa, and A. T. Wibowo, “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS),” *JURNAL FASILKOM*, vol. 10, no. 2, pp. 103–112, 2020.

- [14] M. Reza Hidayat, B. Septiana Sapudin, T. Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani, and T. Elektro Sekolah Tinggi Teknik-PLN, “PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR,” *JURNAL KILAT*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [15] R. Suwartika, “Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock,” *Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020.
- [16] C. K. Gomathy, “Smart Door with Facial Recognition,” *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 8, no. 10, 2021, [Online]. Available: www.irjet.net
- [17] A. Khumaidi and N. Hikmah, “RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGUSIR HAMA BURUNG MENGGUNAKAN SENSOR GERAK RCWL MICROWAVE BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 2, pp. 560–567, Oct. 2021, doi: 10.24176/simet.v11i2.5071.
- [18] A. Prasetyo, J. Jamaaluddin, and I. Anshory, “PCB (Printed Circuit Board) Etching Machine Using ESP32-Camera Based Internet Of Things,” *Jurnal JEETech*, vol. 4, no. 2, pp. 139–148, Nov. 2023, doi: 10.32492/jeetech.v4i2.4208.
- [19] D. Prathapagiri and K. Eethamakula, “Wi-Fi Door Lock System Using ESP32 CAM Based on IoT,” *The International journal of analytical and experimental modal analysis*, vol. 13, no. 7, 2021.