

Rancang Bangun Sistem Alarm Pintu Gudang Berbasis Arduino di PT. Sakai Indonesia Bekasi

Muawan Bisri^{1*}, Okto Kurnia², Arif Maulana^{3*}

¹ Universitas Indonesia Mandiri, Indonesia

² Universitas Mitra Bangsa, Indonesia

³ STEMIK Pamitran, Indonesia

Email : muawan.bisri@gmail.com^{1*}, okto.kurnia81@gmail.com², lanang1994@gmail.com³

Abstract: *The development of technology is currently increasingly rapid in the industrial world, especially in each department there are many tools and spare parts that are very important for company assets, therefore the author designed a warehouse door alarm system to reduce the risk of losing tools and spare parts that aim to protect company assets. In the industrial world, especially at PT. Sakai Indonesia for the doors of each department's room still uses components and types of doors in general, so in this study the author designed a door alarm system tool based on the Arduino Uno microcontroller which aims to reduce the number of spare part losses in the warehouse room. This study uses the prototype method and uses observation, interview, literature and library study methods as data collection methods. The tool designed uses Arduino Nano to receive commands, an infrared sensor device to recognize human movement that breaks it, Arduino Nano to receive commands from sensors that are broken by human movement and send notification SMS. The door alarm system using Arduino Nano is very helpful in increasing awareness of the equipment and spare parts in each department's room.*

Keywords: Alarm, Arduino, Microcontroller, Sensor, Warehouse

Abstrak: Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat dalam dunia industri, terutama di tiap-tiap departemen banyak sekali alat dan spare part yang amat penting untuk aset perusahaan, maka dari itu penulis merancang sistem alarm pintu gudang demi mengurangi resiko kehilangan alat dan spare part yang bertujuan untuk menjaga aset perusahaan. Dalam dunia industri khususnya di PT. Sakai Indonesia untuk pintu ruangan tiap-tiap departemen masih menggunakan komponen dan jenis pintu pada umumnya, maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah alat sistem alarm pintu berbasis mikrokontroler arduino uno yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kehilangan spare part pada ruangan gudang. Penelitian ini menggunakan metode prototype dan menggunakan metode observasi, wawancara, literatur dan studi pustaka sebagai metode pengambilan datanya. Alat yang dirancang menggunakan arduino nano untuk menerima perintah, perangkat sensor infra merah untuk mengenal pergerakan manusia yang memutusny, arduino nano untuk menerima perintah dari sensor yang terputus oleh pergerakan manusia dan mengirim sms pemberitahuan. Sistem alarm pintu yang menggunakan arduino nano sangat membantu untuk meningkatkan kewaspadaan terhadap peralatan dan spare part yang ada di dalam ruangan tiap departemen.

Kata kunci: Alarm, Arduino, Gudang, Mikrokontroler, Sensor

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri khususnya di PT. Sakai Indonesia untuk pintu ruangan tiap-tiap departemen masih menggunakan komponen dan jenis pintu pada umumnya, maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah alat sistem alarm pintu berbasis mikrokontroler arduino uno untuk mengatasi masalah di atas. Penelitian ini menggunakan metode observasi, literatur dan wawancara sebagai metode pengambilan datanya. (1). Bentuk kerja pintu dibagian gudang masih menggunakan bentuk pintu yang ada pada umumnya. (2). Barang-barang yang

ada di dalam gudang sepenuhnya adalah barang yang amat penting bagi aset perusahaan. (3). Sering terjadinya kehilangan dalam bentuk spare part unit Sakai.

Kebutuhan keamanan untuk mendeteksi dini kebakaran diperlukan sebuah sistem keamanan yang dapat dimonitoring dan terintegrasi untuk memberikan informasi secara tepat dan cepat agar kebakaran yang terjadi tidak berkembang menjadi lebih besar. Penambahan sistem sidik jari pada akses masuk pintu sebagai backup jika sewaktu-waktu internet padam. Komponen yang digunakan sebagai akses pintu jarak jauh maupun dekat dalam sistem Internet of Things (IoT) antara lain NodeMCU ESP8266, magnetic switch sensor, dan motor servo sebagai penggerak kamera Closed Circuit Television (CCTV). [1] perancangan Bridge Navigational Watch Alarm System (BNWAS), didasarkan pada pengenalan wajah menggunakan metode Facenet. BNWAS yang digunakan mampu membaca pola wajah dari database yang telah ditentukan. Wajah yang terdeteksi dapat menyetel ulang pengatur waktu dengan penundaan, Alarm berfungsi jika tidak mendeteksi wajah selama waktu tertentu dan mendeteksi wajah yang tidak ada di database. [2] Perubahan yang mungkin terjadi misalnya adalah munculnya asap, meningkatnya suhu ruangan, dan munculnya api ataupun gas.

Maka dari itu, sebuah alarm kebakaran selalu dilengkapi dengan sensor yang peka terhadap keberadaan asap, panas, api, maupun gas. [3] Produsen sepeda motor berhasil memasang alarm sebagai indikator sistem keamanan standar pada sepeda motor. Alarm tersebut mampu mengeluarkan suara melalui speaker yang terpasang pada kendaraan. Usaha penerapan alat tersebut ternyata tidak efektif karena alarm dapat dimatikan oleh oknum pencuri. Perkembangan teknologi saat ini diiringi dengan perkembangan teknologi smartphone. Setiap orang pasti memiliki smartphone. Perangkat keamanan sepeda motor dapat dirancang melalui pemanfaatan smartphone. [4] Keamanan motor melalui pengenalan sidik jari. Sistem yang dibuat menggunakan sensor sidik jari Sm630 sebagai input untuk mendeteksi sidik jari dari pengguna sepeda motor. System ini juga didukung oleh kit arduino uno dengan mikrokontroler AT-mega328 sebagai otak untuk mengolah data dari sensor sidik jari ke LCD, sepeda motor dan alarm. Dari pembuatan system ini, dapat disimpulkan bahwa, Hanya akan ada lima pengguna yang dapat mengakses sepeda motor dan system akan menghidupkan alarm saat ada sidik jari yang tidak sesuai menempel pada sensor karena sensor hanya akan berkomunikasi dengan sidik jari yang tersimpan dalam database sensor [5].

Sistem keamanan ini terdiri dari beberapa perangkat keras yang saling berhubungan yang menggunakan Arduino Nano, sensor getaran, modul SIM8001 untuk mengirim Short Message Service(SMS), smartphone android dan modul bluetooth sebagai komunikasi antara android dengan arduino, juga menggunakan modul relay sebagai penghubung antara Arduino dan listrik

sepeda motor. Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dan tingkat keamanan sistem, hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan peringatan dalam bentuk SMS gateway dan menyalakan klakson ketika mendeteksi getaran atau mendeteksi perubahan [6]. Pada perancangan ini dengan menggabungkan antara absensi dengan pemeriksaan suhu tubuh. Yang menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). Sensor Suhu, Sensor Infrared, Arduino ATmega2560, Real Time Clock (RCT), NodeMCU dan Liquid Crystal Display (LCD). Penelitian ini menggunakan arduino ATmega2560 yang berfungsi untuk pengendali micro single-board yang bersifat open-source dan data dapat di tampilkan oleh LCD yaitu untuk mengetahui hasil pengecekan suhu tubuh yang dapat memberi informasi kepada karyawan.[7]. Banyak perangkat industry maupun rumah tangga yang mengimplementasikan teknologi tersebut. Pada suatu lingkungan dengan parameter kondisi yang terjaga dari kemungkinan bahaya seperti api, asap, dan gas beracun, sebuah sistem pendeteksi dini dapat diintegrasikan sehingga mampu memberikan sinyal peringatan dini serta kontrol berupa tindakan preventif yang harus dilakukan agar dapat mengantisipasi terjadinya potensi resiko[8].

2. TINJAUAN LITERATUR

Sistem Keamanan Gudang

Gudang merupakan fasilitas vital dalam rantai pasok perusahaan karena berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang-barang produksi maupun logistik. Menurut Ramadhan dan Supriyanto (2021), keamanan gudang sangat penting untuk mencegah kerugian akibat pencurian, akses tidak sah, maupun kelalaian operasional. Oleh karena itu, penerapan sistem keamanan seperti alarm otomatis menjadi solusi penting dalam meningkatkan proteksi aset perusahaan.

Teknologi Arduino dalam Sistem Otomasi

Arduino merupakan platform mikrokontroler open-source yang fleksibel dan mudah diprogram. Berdasarkan penelitian oleh Pratama, Suryana, dan Hidayat (2020), Arduino banyak digunakan dalam sistem otomasi sederhana hingga kompleks, termasuk dalam aplikasi sistem alarm, deteksi gerak, dan kontrol pintu otomatis. Arduino Uno, khususnya, populer karena kemudahannya serta kompatibilitasnya dengan berbagai sensor seperti sensor gerak (PIR), sensor magnetik, dan buzzer alarm.

Sistem Alarm Berbasis Sensor

Sistem alarm berbasis sensor bekerja dengan mendeteksi perubahan kondisi lingkungan melalui sensor tertentu. Misalnya, sensor magnetik dapat digunakan untuk mendeteksi terbukanya pintu, sedangkan sensor PIR mendeteksi pergerakan tubuh manusia. Studi oleh

Susanto dan Wahyudi (2022) menunjukkan bahwa sistem alarm yang menggabungkan beberapa sensor dapat memberikan akurasi lebih tinggi dalam mendeteksi ancaman keamanan.

3. METODE

Penelitian ini merupakan proses yang dilakukan secara bertahap umumnya yaitu dari perencanaan dan perancangan penelitian, populasi dan Sampel (Sasaran Penelitian), Menentukan fokus Penelitian, Teknik Pengumpulan data, Teknik Analisis data, waktu dan tempat penelitian, dan metode pengembangan perangkat Lunak. Dalam perancangan sistem pintu otomatis ini, tahapan rancangan penelitian yang dibuat penulis yaitu Pengumpulan data dan Informasi, Perancangan Sistem, Perancangan Interface, Pembuatan Aplikasi, Kerangka Mekanik dan motor Servo, Implementasi dan testing.

Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan adalah teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi yaitu metode observasi, metode wawancara (interview), dan dokumentasi. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

Metode Observasi adalah kegiatan untuk memperoleh data ilmiah yang akan digunakan untuk penelitian maupun assemen [9]. Berikut jadwal kegiatan dalam melakukan observasi:

Waktu pelaksanaan kegiatan observasi:

Hari : Senin – Sabtu

Pukul : 08.00 WIB – 15.00 WIB

Jangka waktu : 30 hari (12 November – 12 Desember)

Tempat yang digunakan sebagai Kegiatan Observasi adalah:

Nama Perusahaan : PT. Sakai Indonesia Bekasi

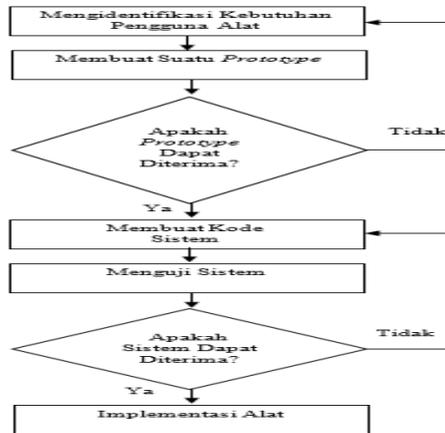
Alamat : Jalan Kawasan Industri EJIP Plot 6G, Sukaresmi, Cikarang Selatan, Bekasi

Wawancara (Interview) dilaksanakan dengan mengadakan pertanyaan langsung kepada petugas sebagai user yang nantinya akan menjalankan sistem yang akan dirancang pada PT Sakai Indonesia Bekasi.

Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan aplikasi sistem perancangan sistem informasi ini menggunakan metode Prototyping. Metode Prototype merupakan suatu paradigma baru dalam metode pengembangan perangkat lunak dimana metode ini tidak hanya sekedar evolusi dalam dunia pengembangan perangkat lunak, tetapi juga merevolusi metode pengembangan perangkat lunak yang lama.

Metode ini menyajikan gambaran yang lengkap dari suatu sistem perangkat lunak. Penulis akan mengembangkan dan akan melakukan identifikasi kebutuhan pemakai, menganalisa sistem dan melakukan studi kelayakan serta studi terhadap kebutuhan pemakai, meliputi model interface, teknik prosedural dan teknologi yang akan dimanfaatkan.



Gambar 1. Skematik pengembangan Model Prototyping

Mengidentifikasi kebutuhan pengguna alat, pada tahap ini merupakan tahap awal dalam Pengembangan Pengendali Pintu Otomatis di Kantor PT. SAKAI INDONESIA BEKASI dengan Smartphone Android Berbasis Arduino Uno R3. Pengembang akan melakukan studi kelayakan dan studi terhadap kebutuhan pengguna dan pengguna menjelaskan kebutuhan alat yang akan dibangun oleh pengembang. Pengembang dalam langkah ini juga mengumpulkan data yang diperoleh dari wawancara dengan pengguna.

Prototype adalah mengidentifikasi seluruh perangkat dan permasalahan. Tahapan metode prototype yang sangat penting adalah analisis dan identifikasi kebutuhan garis besar dari sistem. Setelah itu akan diketahui apa dan permasalahan yang akan dibuat dan dipecahkan[10] [11]

Pembuatan suatu prototype, Setelah menganalisa kebutuhan alat yang akan dikembangkan dan dirancang, pengembang alat mulai membuat prototype. Pembuatan ini meliputi perancangan alat dan kemudian diimplementasikan dengan pembuatan coding yaitu menterjemahkan hasil rancangan ke dalam bentuk bahasa pemrograman yang akan menjadi sebuah pengembangan alat yang diharapkan oleh pengguna. Menentukan apakah prototype dapat diterima, Setelah tahap pembuatan Prototype selesai, kemudian pengembang melakukan pengujian alat apakah berjalan sesuai rencana. Jika ya, Langkah 4 akan diambil; jika tidak, Prototype direvisi dengan mengulang kembali Langkah 1,2, dan 3 dengan pemahaman yang lebih baik mengenai kebutuhan pengguna.

Membuat kode sistem, pengembang menggunakan Prototype sebagai dasar untuk pengkodean alat yang baru. Menguji sistem, Pengembangan (develope), pada tahap ini dilakukan uji coba sistem yang dilakukan oleh validator ahli. Uji coba sistem bertujuan untuk memastikan bahwa elemen-elemen komponen dari sistem telah berfungsi sesuai harapan.[12]

Beberapa tahapan proses ini menyangkut berbagai macam pihak, seperti: owner perusahaan, user (pengguna sistem), admin, developer perangkat lunak, dan lain sebagainya. [12]

Menentukan apakah sistem yang baru dapat diterima, Pada tahap ini pengembang melakukan perbaikan dan modifikasi menyeluruh terhadap pengembangan alat apakah sesuai dengan masukan dan saran dari pengguna. Jika ya, Langkah 7 akan diambil; jika tidak, Langkah 4 dan 5 diulang kembali. Implementasi alat, Pada tahap ini pengembang alat menyelesaikan alat yang telah dibuat sesuai dengan masukan dan saran terakhir dari pengguna dan melakukan implementasi alat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pintu dan kunci di PT.SAKAI INDONESIA BEKASI yang masih manual menimbulkan kurangnya sistem keamanan dan kemungkinan terjadinya beberapa permasalahan seperti yang pernah dibahas sebelumnya. Untuk memperbaiki kondisi pintu, maka penulis membuat perancangan sistem pintu otomatis dengan teknologi Mikrokontroler Arduino. Yang akan membuat pintu dan kunci bergerak dan bekerja secara otomatis. Hasil Implementasi dan pengujian sistem sebagai berikut:

Spesifikasi Hardware dan Software



Spesifikasi Hardware yang digunakan

1. Mikrokontroler Aduino uno sebagai pengendali
2. Motor servo sebagai aktuator penggerak pintu dan selenoid sebagai pengunci.
3. Sistem fisik (chassis pengunci dan kotak Mikrokontroler).
4. LCD sebagai pemberitahu informasi dan LED sebagai indikator posisi pintu dan kunci terbuka atau tertutup.

5. HC-05 sebagai alat penghubung antara arduino dan Android.
6. Smartphone Android sebagai piranti pengganti kunci manual.
7. Catu daya (power supply).

Software yang digunakan

Arduino IDE (Integrated Development Environment), adalah software yang digunakan untuk membuat logika pemrograman terintegrasi untuk melakukan pengembangan pada berbagai macam hardware, Arduino IDE berperan untuk menuliskan program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload kedalam memory microcontroller.[13]

Selain hardware yang digunakan dalam pembuatan perancangan kendali Pintu berbasis Android dan bluetooth. digunakan aplikasi program utama yaitu IDE Eclipse dan beberapa program penunjang yaitu IDE arduino sebagai tool untuk pemrograman dan konfigurasi mikrokontroler dan bluetooth HC-05, serta ponsel dengan sistem operasi android. Adapun software yang digunakan, yaitu :

1. Arduino IDE sebagai pemrogram Mikrokontroler.
2. Proteus 7.6 untuk merancang rangkaian dan simulasi sistem.
3. Diptrace untuk membuat PCB layout
4. Microsoft office.
5. Aplikasi Boarduino pada Android.

Cara Kerja Objek Teknologi

1. Pada saat simulasi pintu otomatis ini terhubung pada listrik, Maka LCD, dan kedua LED pun menyala dan menayangkan perintah “pintu Siap untuk Akses bluetooth” menandakan bahwa semua komponen dan perangkat elektronik menyala dalam posisi siap (Stand by) dan langsung saja masukan password untuk membuka pintu.
2. LED / lampu berwarna merah menandakan pintu terbuka
3. Pada saat memasukkan password , maka modul bluetooth HC-05 mulai membaca data yang masuk.
4. Apabila password yang di input atau dimasukkan melalui smartphone android sebagai kunci untuk menutup pintu itu benar, maka LCD akan mengeluarkan output atau informasi “Akses diterima” dan akan
5. muncul perintah lain setelah 2 detik “tekan angka satu untuk mengunci”.
6. Jika password yang dimasukan salah, maka LCD akan memberitahu dengan informasi “Akses ditolak” maka masukkan ulang passwordnya.

Implementasi Alat kontrol Pintu

Penulis nantinya akan mengimplementasikan pada prototype alat ini. yang terdiri dari

aplikasi smartphone, dan Kerangka pengendali pintu otomatis yang telah dibuat sebelumnya. Dimana nantinya prototype ini akan diuji untuk kinerjanya secara keseluruhan. Untuk Menjalankan pintu otomatis ini, diperlukan aplikasi boarduino sebagai kunci atau teknik kendali dari alat ini. Dengan cara memasukan password pada perangkat Android.

Perbandingan

Pengujian Variasi Perintah On Off Jarak Panggil

Tabel 1. Hasil Pengujian

Perintah Off	OnJarak droid	An- Percobaan	Berhasil	Gagal
Buka Pintu	30	5x	5x	0x
	50	5x	5x	0x
	100	5x	5x	0x
	150	5x	5x	1x
	250	5x	5x	1x
	500	5x	3x	2x
Tutup Pintu	30	5x	5x	0x
	50	5x	5x	0x
	100	5x	5x	0x
	150	5x	5x	2x
	250	5x	4x	1x
	500	5x	3x	2x

Digital multimeter yang dilengkapi fitur record data pada pengukuran besaran listrik sangat diperlukan, dikarenakan jika pengukuran dilakukan cukup banyak dan berulang, hal ini cukup sulit dan tidak efisien waktu saat melakukan pengukuran dan record data.[14]

Pengujian dilakukan secara manual menggunakan multimeter digital. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan tingkat keberhasilan perintah pada android dalam menerima perintah dan mengetahui seberapa jauh jarak yang dibutuhkan alat untuk membaca speech. Variasi dalam pemberian perintah ini On Off sesuai dengan perancangan. Pintu otomatis ini sangat efektif dan efisien membantu tingkat keamanan pada kantor ataupun rumah.

Dikarenakan sistem pengunci dari dalam dengan sistem penggerak servo dan sistem kendali Android , memudahkan pengguna atau user dalam otomatisasi ini.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan hasil riset yang telah dilakukan bisa disimpulkan sebagai berikut :

- A. Saat ini PT.SAKAI INDONESIA BEKASI Karawang sendiri khususnya dalam halantisipasi keamanan pintu memiliki kendala , pintu yang masih manual, dan kondisi pintu yang sering rusak, sehingga Membutuhkan sebuah perancangan sistem pintu otomatis dengan Bluetooth berbasis Arduino.
- B. Dengan memanfaatkan smartphone android, sistem ini berhasil mengendalikan perangkat peralatan melalui koneksi jaringan bluetooth. Kondisi sinyal pada Bluetooth hc 05 mempengaruhi komunikasi transfer data pada aplikasi pengendali Boarduino, Jarak jangkauan sinyal Bluetooth tergantung pada spesifikasi dari perangkat wifi dari pengirim atau penerima data. Dengan memanfaatkan teknologi pada perangkat Bluetooth hc 05 dan mikrokontroler arduino uno, hasil penelitian ini didapat bahwa perangkat ini dapat digunakan untuk mengontrol, mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat pintu otomatis. karena sifat sebuah handphone yang sering kita gunakan dalam kegiatan sehari-hari dan bentuknya yang nyaman ditangan sehingga nyaman dalam mengendalikan pintu otomatis
- C. Dengan Adanya LCD 2x16 yang dilengkapi dengan I2C , sebagai pemberitahu apabila password yang diinput melalui Smartphone Android benar. Dan sebagai pemberitahu keadaan pintu otomatis siap diakses dan dijalankan.
- D. Dengan menggunakan papan sirkuit Arduino Uno, memudahkan dalam pengendalian perangkat hardware dengan Software. karena tersedianya Software Arduino. IDE sebagai compailer yang mudah diterapkan pada perangkat hardware Arduino. prototype yaitu metode yang menggunakan pendekatan untuk membangun suatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai, dengan tahapan yang digunakan yaitu pengumpulan kebutuhan dan perbaikan, perancangan cepat, membentuk prototype, evaluasi pelanggan terhadap prototype, perbaikan prototype dan produk rekayasa. [15] Dengan prototype pintu otomatis berbasis Arduino ini, dapat digunakan sebagai Acuan untuk Pengembangan Teknologi yang lebih baik lagi.

Kontribusi Penulis: Penulis bertanggung jawab atas perancangan penelitian, pengumpulan data, analisis, dan penulisan naskah.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima pendanaan dari pihak manapun.

Pernyataan Ketersediaan Data: Data sintesis yang digunakan dalam penelitian ini tersedia atas permintaan kepada penulis.

Ucapan Terima Kasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dosen dan pengembang aplikasi yang telah memberikan masukan terhadap studi ini.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan terkait penelitian ini.

REFERENSI

A. A. N. Rohman, R. Hidayat, and F. R. Ramadhan, "Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduini IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 6, pp. 14–21, 2021.

A. Nur, "Pasien Berbasis Mobile (Studi Kasus : Klinik Bersalin Nurhasanah)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–6, 2021.

A. Rofii, S. Gunawan, and A. Mustaqim, "RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU GUDANG BERBASIS Internet o Things (IoT) DAN SENSOR Fingerprint," *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 70–76, 2022, doi: 10.52447/jkte.v6i2.5735.

Anggara Trisna Nugraha, Yuning Widiarti, Rini Indartini, Salsabila Ika Yuniza, and Muhammad Imaduddin Afi, "Rancang Bangun Sistem Alarm Jam Navigasi Jembatan Berbasis Pengenalan Dengan Metode Facenet," *J. 7 Samudra*, vol. 8, no. 1, pp. 27–37, 2023, doi: 10.54992/7samudra.v8i1.137.

F. Alpiansyah, R. Abdillah, I. Himawan, B. Yulisa Geni, and M. Bisri, "Rancang Bangun Sistem Administrasi Perkantoran Berbasis Bahasa Pemrograman Java," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i1.1564.

H. Aswan Risaldy and R. Septian Hardinata, "Volume 6 ; Nomor 2," *Juli*, vol. 6, pp. 539–548, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsk/index>

M. Masnur, S. Alam, and F. N. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno," *J. Sintaks Log.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.31850/jsilog.v1i1.671.

M. N. Fachry, H. S. Syah, and S. Sungkono, "Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis Internet of Things," *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 16, no. 2, p. 65, 2021, doi: 10.30587/e-link.v16i2.2956.

M. T. Indriastuti, S. Arifin, N. Fadhilah, and T. Aprilianto, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Nano Dan Android Via Bluetooth," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 14, no. 1, p. 19, 2020, doi: 10.32815/jitika.v14i1.425.

M. Yusuf, G. Priyandoko, I. Istiadi, and F. Rofii, "Prototype Data Logger Multimeter Digital Secara Wireless Berbasis Smartphone," *JASEE J. Appl. Sci. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 61–74, 2021, doi: 10.31328/jasee.v2i02.16.

N. Nilfaidah, A. S. Miru, and M. Lamada, “Pengembangan Sistem Absensi Mahasiswa Realtime Menggunakan PHP, MYSQL, SMS Gateway, dan Framework Codeigniter,” Eprints, vol. 3, pp. 1–6, 2021.

Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” J. Tek. Komput. AMIK BSI, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.

S. Hartanto and A. D. Prabowo, “Rancang Bangun Sistem Absensi Dengan Pemeriksaan Suhu Tubuh Berbasis Arduino ATmega2560,” J. Ilm. Elektrokrisna , vol. 9, no. 3, pp. 27–40, 2021.

S. P. Ni'matuzahro, *Observasi: Teori dan Aplikasi dalam Psikologi*, 1st ed. Malang, 2018.

Yosef Doly Wibowo, “Implementasi Modul GPS Ublox 6M Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis Internet Of Things,” *Electrician*, vol. 15, no. 2, pp. 107–115, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n2.2173.