

Implementasi Internet of Things (IOT) Sistem Pendeteksi Kualitas Udara Pa-da Daerah Sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) Berbasis NodeMcu

Ramses, Jaka Prayudha
Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2020

Revised Aug 20th, 2020

Accepted Aug 26th, 2020

Keyword:

Kawasan Industri Medan, Sensor MQ-135, Nodemcu, Internet of Things.

ABSTRACT

Pencemaran udara yaitu kondisi dimana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) terdapat permasalahan yang cukup buruk tentang kualitas udara, Dimana kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) telah terjadi pencemaran udara yang disebabkan dari hasil pembakaran batubara dan industry lainnya yang terdapat pada area KIM.

Sistem ini nantinya dapat memonitoring kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) dengan memanfaatkan sensor kualitas udara, sensor yang digunakan merupakan sensor MQ135 yang dapat mengetahui kualitas udara. Sistem ini juga menggunakan Website sebagai media untuk menampilkan hasil pembacaan sensor setelah data dari sensor dibaca dan diolah oleh kontroler berupa perangkat NodeMcu..

sistem ini setiap orang dapat melihat dan memonitoring kualitas udara di daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) melalui platform internet of things yang ada. Sehingga masyarakat disekitar Kawasan Industri Medan (KIM) dapat menanggulangi adanya bahaya kesehatan bagi masyarakat.

*Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.*

Corresponding Author:

Nama : Ramses Sihombing
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : ramsessihombing90@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Udara merupakan suatu sumber daya alam yang mempengaruhi ke-hidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Ketergantungan makhluk hidup akan ketersediaan udara yang berkualitas, menuntut makhluk hidup khususnya manusia untuk selalu menjaga kualitas udara yang layak [1]. Kualitas udara ada-lah salah satu faktor utama yang menentukan kesehatan. Kebutuhan manusia dengan udara bersih adalah sebuah prioritas yang tidak bisa dianggap hal yang sederhana. Udara merupakan materi yang tidak bisa dilihat dengan kasat mata, namun jika terjadi pencemaran, efek dari pencemaran udara bisa langsung dirasakan [2].

Pencemaran udara yaitu kondisi dimana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) terdapat permasalahan yang cukup buruk tentang kualitas udara [3]. Dimana kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) telah terjadi pencemaran udara yang disebabkan dari hasil pembakaran batubara dan industry lainnya yang terdapat pada area KIM. Hasil kegiatan industry tersebut menghasilkan polusi udara berupa partikel-partikel halus beracun yang berbahaya bagi kesehatan manusia, karena apabila terhirup, maka dengan mudah akan masuk ke paru-paru hingga menuju aliran darah se-hingga dapat mengakibatkan infeksi saluran pernapasan akut bagi manusia yang terkena polusi udara berupa debu dari hasil Limbah Kawasan Industri Medan (KIM)

Buruknya kualitas udara di daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia, maka diperlukan sebuah solusi yang dapat mengantisipasi hal tersebut serta dapat memberikan peringatan akan kualitas udara di sekitar Kawasan Industri Medan (KIM). Hal ini dapat

dilakukan dengan solusi yakni membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi dan memonitoring kualitas udara di sekitar Kawasan Industri Medan (KIM). Sistem ini nantinya dapat memonitoring kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) dengan memanfaatkan sensor kualitas udara, sensor yang digunakan merupakan sensor MQ135 yang dapat mengetahui kualitas udara. Sistem ini juga menggunakan Website sebagai media untuk menampilkan hasil pembacaan sensor setelah data dari sensor dibaca dan diolah oleh kontroler berupa perangkat NodeMcu. Penggunaan Teknik simplex dalam pengiriman informasi dari sistem pendeteksi kualitas udara dengan platform yang digunakan untuk menampilkan informasi kualitas udara berbasis website digunakan agar informasi dapat dikirim dengan cepat dan satu arah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Polusi Udara

Polusi udara atau pencemaran udara merupakan bagian dari pencemaran lingkungan yang saat ini semakin meningkat. Apa yang dimaksud dengan polusi? Polusi merupakan masuknya polutan berupa zat maupun gas ke dalam suatu lingkungan sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan tersebut.

Sedangkan yang dikatakan sebagai polutan ialah suatu zat atau bahan yang kadarnya lebih dari batas serta berada pada waktu dan tempat yang tidak tepat, sehingga merupakan bahan pencemar lingkungan, misalnya: bahan kimia, debu, panas dan suara.

Polusi atau pencemaran udara merupakan peristiwa masuknya, atau tercampurnya, polutan (unsur-unsur berbahaya) ke dalam lapisan udara (atmosfer) yang bisa mengakibatkan menurunnya kualitas udara (lingkungan). Pencemaran udara bisa terjadi dimana saja, baik di dalam ruangan seperti rumah, kantor atau ruangan tertutup, maupun di luar ruangan seperti di perkotaan, jalan raya dan lain sebagainya [4].

Biasanya polutan yang mencemari udara berupa gas dan asap. Polusi tersebut bisa berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna, asap dari cerobong asap pabrik, pembangkit listrik hingga asap kendaraan bermotor. Polutan yang berupa gas dan asap tersebut ialah hasil oksidasi dari berbagai unsur penyusun bahan bakar, yaitu: CO₂ (karbondioksida), CO (karbonmonoksida), SO_x (belerang oksida) dan NO_x (nitrogen oksida).

2.2 Sensor MQ-135

Sensor asap MQ-135 adalah sensor gas yang memiliki konduktifitas rendah jika berada di udara bersih. Konduktifitas sensor akan naik seiring dengan kenaikan konsentrasi gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar [5]. Untuk mengonversi terhadap kepekaan gas, sensor ini memerlukan suatu sirkuit listrik tambahan. Kelebihan dari sensor ini adalah : memiliki kepekaan yang baik terhadap gas berbahaya (Amonia, Sulfida, Benzena) dalam berbagai konsentrasi, Masa aktif yang lama, dan membutuhkan biaya yang lebih rendah. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-135 ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur [6]. MQ-135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia (NH₃), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol / etanol (C₂H₅OH), benzena (C₆H₆), karbondioksida (CO₂), gas belerang / sulfur-hidroksida (H₂S) dan asap / gas-gas lainnya di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya. Pin keluaran ini bisa disambungkan dengan pin 6ADC (analog-to-digital converter) di mikrokontroler / pin analog input Arduino dengan menam-bahkan satu buah resistor saja (berfungsi sebagai pembagi tegangan / voltage divider).

2.3 Nodemcu

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder [7].

Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari AiThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.

3. ANALISA DAN HASIL

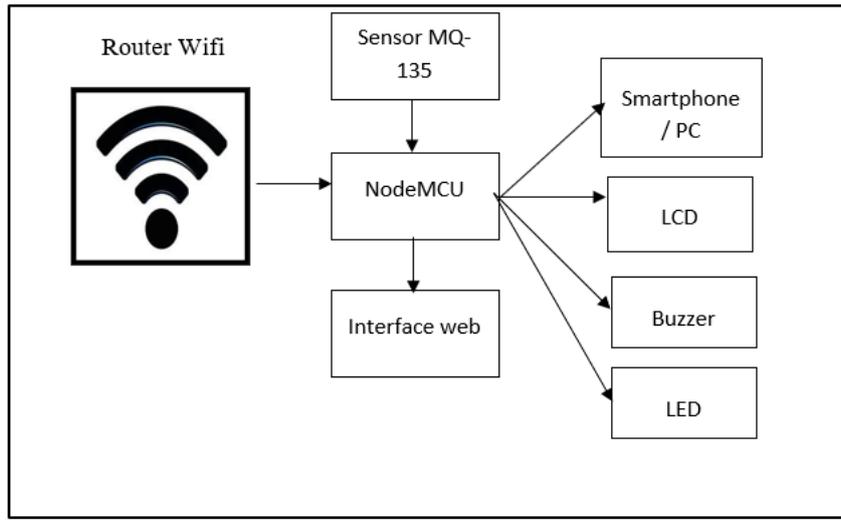
3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma di dalam penelitian. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan kedalam

sebuah program. Implementasi algoritma Internet of Things digunakan untuk membuat sistem dapat dikoneksikan dan dikendalikan dengan komunikasi internet (Kucing Domestik) berdasarkan gejala-gejala yang akan terjadi menggunakan metode *Teorema Bayes*.

3.2 Arsitektur Pengiriman Data IoT

Pengiriman data pada sistem ini dimulai dari NodeMCU sebagai mini Pemancar radio yang sudah terkoneksi dengan wifi, dimana nantinya NodeMCU akan memiliki alamat IP tersendiri, kemudian IP tersebut bisa diakses oleh client yang sama-sama terkoneksi oleh wifi yang sama dengan NodeMCU. Misal pada gambar ini komputer dan handphone sebagai client, nantinya client dapat mengakses web Monitoring dengan mengetikkan alamat domain thingspeak pada browser. Proses pengiriman data dimulai ketika sensor membaca kualitas udara untuk kemudian nilai sensor dikirim untuk ditampilkan pada web thingspeak, pada aplikasi ini nantinya akan ditampilkan hasil pembacaan dari sensor MQ-135, sehingga dapat diketahui kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) baik atau buruk, jika ada yang mengakses alamat web thingspeak dari NodeMCU itu sendiri.



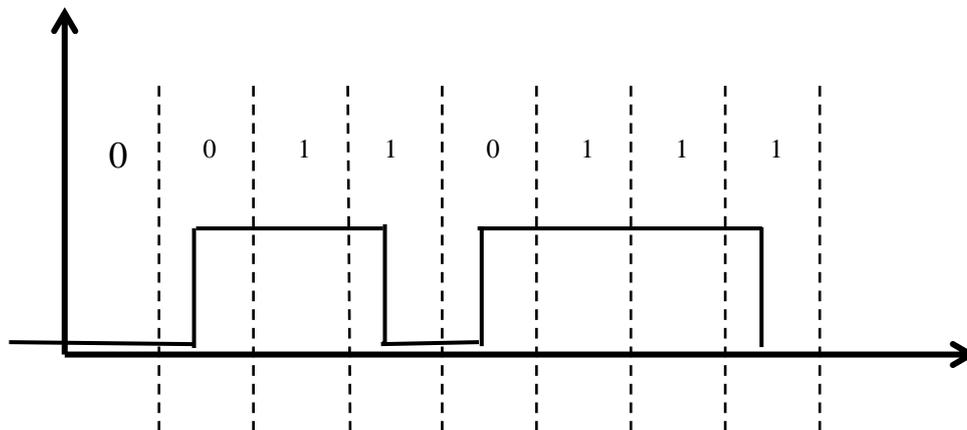
Gambar 1 Arsitektur Pengiriman Data Sensor IoT

3.3 Pengiriman Data

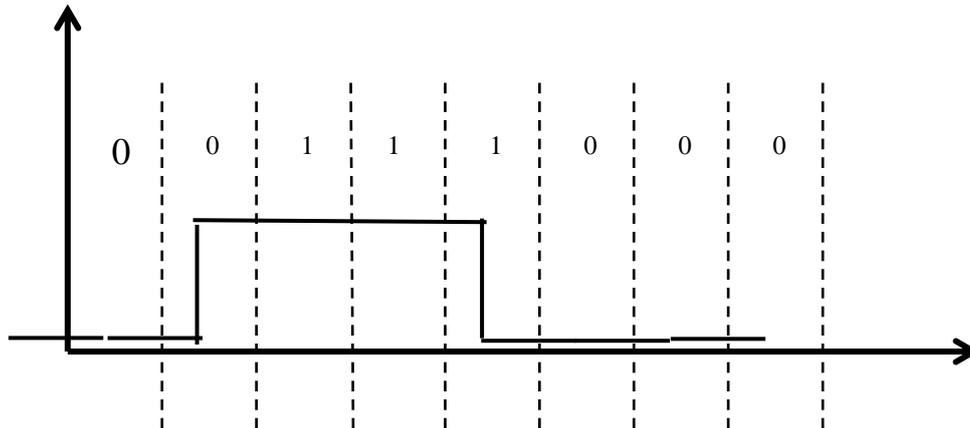
Pengiriman data Nodemcu ke web, misalkan NodeMCU ingin mengirimkan data ke Web, dengan karakter “7”, “8” dan “9” maka karakter tersebut harus diubah ke dalam bentuk biner.

Tabel 1 Pengalamatan Sinyal

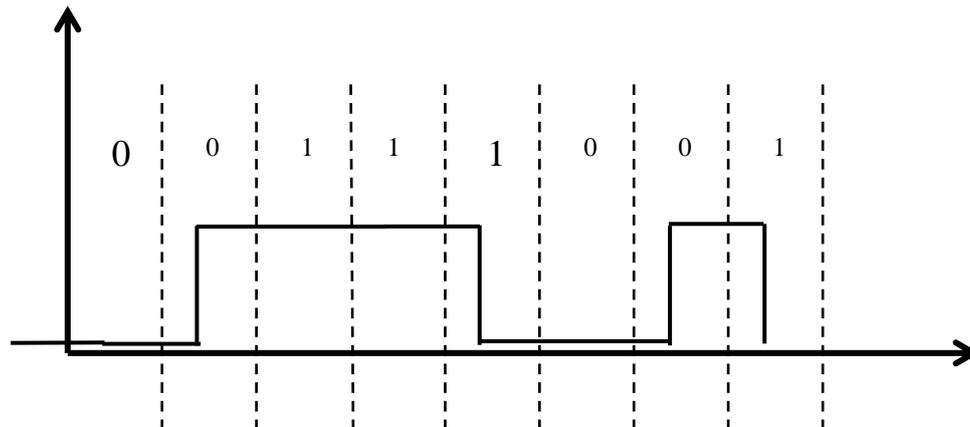
Karakter	Decimal	Hexa	Biner
7	55	37	0011 0111
8	56	38	0011 1000
9	57	39	0011 1001



Gambar 2 Pengiriman Sinyal Digital Karakter “7”



Gambar 3 Pengiriman Sinyal Digital Karakter “ 8 ”

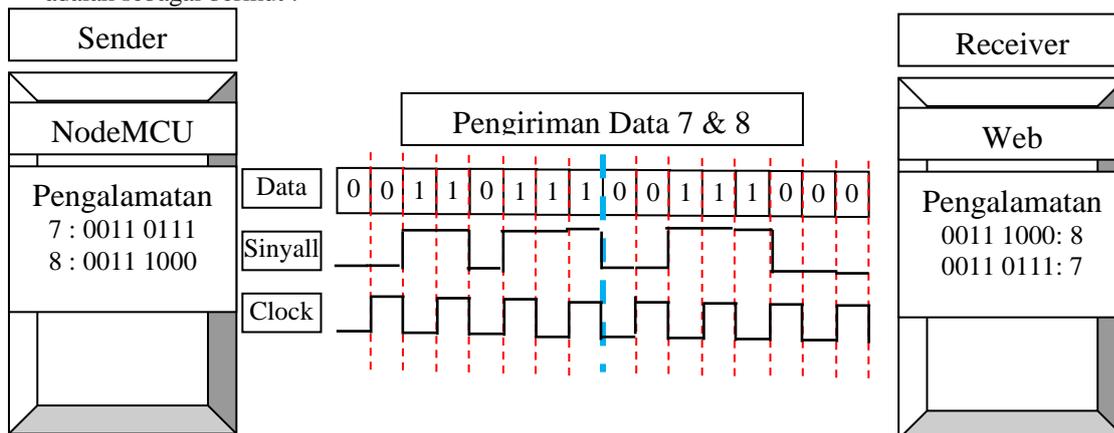


Gambar 4 Pengiriman Sinyal Digital Karakter “ 9 ”

Setelah data dikirim oleh pengguna maka akan dilakukan pengenalan karakter.

1. “ 7 “ dikenal sebagai = 0011 0111
2. “ 8 “ dikenal sebagai = 0011 1000
3. “ 9 “ dikenal sebagai = 0011 1001

Misalkan data yang akan dikirim adalah dengan karakter “7 dan 8”, maka bentuk pengiriman datanya adalah sebagai berikut :



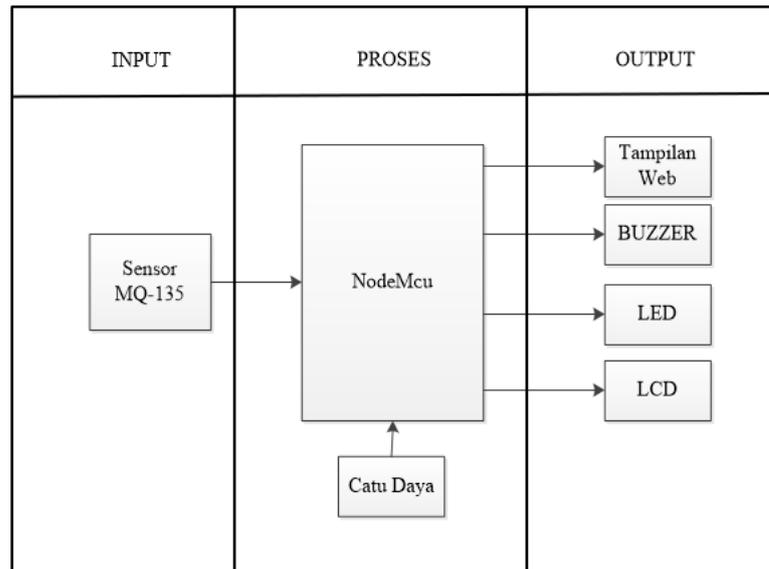
Gambar 5 Pengiriman Karakter

Karakter yang dikirim adalah “7 dan 8”

Baudrate satuan bps (diartikan bit per second) data bit yang dikirim adalah 1 second adalah 9600 bit.

3.4 Flowchart Sistem

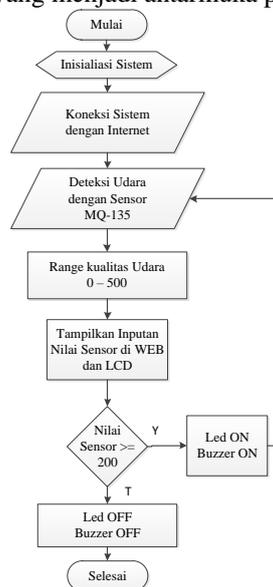
Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram blok yang akan menjelaskan aliran input, proses dan output pada sistem



Gambar 5 Blok Diagram Sistem

3.5 Flowchart Sistem

Flowchart di bawah merupakan diagram yang menggambarkan aliran sistem dijalankan hingga pada sistem melakukan proses pendeteksian keadaan kualitas udara pada daerah sekitar KAWASAN INDUSTRI MEDAN. Diagram ini dimulai dengan menghubungkan sumber daya sistem ke aliran arus listrik untuk mengaktifkan sistem. Setelah sistem dapat dipastikan beroperasi dengan baik maka sistem kemudian dikoneksikan dengan internet, sehingga sistem ini dapat diakses dari web berupa platform ThingSpeak sebagai interface monitoring yang digunakan, kemudian sensor akan mendeteksi keadaan udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) , jika kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) dalam keadaan buruk maka buzzer dan led akan menyala untuk memberikan informasi tentang buruknya udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) . Monitoring kualitas udara ini akan ditampilkan pada sebuah halaman web yang menjadi antarmuka pengguna sistem



Gambar 6 Flowchart Sistem

3.6 Perancangan Rangkaian dan Model Sistem

Pada perancangannya, sistem ini dirancang terdiri dari dua bagian utama, yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Sistem pada perangkat keras dirancang dengan menggunakan rangkaian elektronika yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu keseluruhan sistem

4 PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Implementasi sistem adalah tahapan atau proses yang dilalui hingga sistem bekerja dengan keinginan, dimulai dari rancang blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.



Gambar 9 Rangkaian Keseluruhan Sistem

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perumusan dan pembahasan bab-bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan dan beberapa saran.

1. Penerapan Internet of Things pada sistem, sehingga dapat dilakukan monitoring kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) dengan menggunakan web ThingSpeak.
2. Perancangan sistem Implementasi Internet Of Things (IoT) sistem pendeteksi kualitas udara pada daerah sekitar Kawasan Industri Medan (KIM) ini Berbasis NodeMcu ESP8266 dimana dirancang menggunakan board NodeMCU ESP8266 dengan chip LX106 sebagai pemroses.
3. Kesetabilan jaringan internet yang digunakan pada sistem berpengaruh terhadap proses pengiriman data pembacaan sensor pada ThingSpeak.
4. Sistem ini dapat bermanfaat bagi masyarakat sebagai antisipasi dari pencemaran udara yang dihasilkan dari limbah Kawasan Industri Medan (KIM)..

REFERENSI

- [1] A. S. N. Moh, "Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB) (Studi Kasus Laboratorium Progdri Sistem Informasi UMK)," *Maj. Ilm. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 111–123, 2012.
- [2] M. S. Sangi and A. Tanauma, "Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA," *J. MIPA*, vol. 7, no. 1, p. 20, 2018, doi: 10.35799/jm.7.1.2018.18958.
- [3] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [4] P. Studi and P. Teknik, "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Electrans*, vol. 12, no. 1, pp. 39–48, 2016.
- [5] F. Susanto, M. N. Rifai, and A. Fanisa, "INTERNET OF THINGS PADA SISTEM KEAMANAN RUANGAN , STUDI," pp. 1–6, 2017.
- [1] A. A. Hamid, "Sistem manajemen laboratorium mipa," *Makal. Pengabdi. Kpd. Masy.*, 2011.
- [2] M. S. Sangi and A. Tanauma, "Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA," *J. MIPA*, vol. 7, no. 1, p. 20, 2018, doi: 10.35799/jm.7.1.2018.18958.
- [3] A. S. N. Moh, "Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB) (Studi Kasus Laboratorium Progdri Sistem Informasi UMK)," *Maj. Ilm. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 111–123, 2012.
- [4] P. Soepomo, "PEMANFAATAN GOOGLE MAPS API UNTUK PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BANTUAN LOGISTIK PASCA BENCANA ALAM BERBASIS MOBILE WEB (Studi Kasus : Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Yogyakarta)," vol. 1, no. 1, pp. 162–171, 2013, doi: 10.12928/jstie.v1i1.2521.
- [5] Siswanto, W. Gata, and R. Tanjung, "Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email," *Pros. Semin. Nas. Sisfotek*, vol. 3584, pp. 134–142, 2017.

- [6] S. Bahri, "RFID DAN PASSWORD," vol. 15, no. 1, pp. 11–18, 1979.
- [7] O. Setyowati, H. Fitriyah, and R. Maulana, "Implementasi Proses Desain Interaksi pada Telepon Genggam untuk Anak- anak Berbasis Arduino Nano," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1525–1533, 2018.
- [8] P. Studi and P. Teknik, "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Electrans*, vol. 12, no. 1, pp. 39–48, 2016.
- [9] U. Ulumuddin, M. Sudrajat, T. D. Rachmildha, N. Ismail, and E. A. Z. Hamidi, "Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan Nodemcu Esp8266 Sensor dan Ultrasonik," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2017*, no. 2016, pp. 100–105, 2017, doi: 978-602-512-810-3.
- [10] A. Kurniawan, D. Syaury, and B. H. Prasetyo, "Pengembangan Sistem Monitoring Listrik Pada Ruangan Menggunakan NodeMCU dan MQTT," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 6, pp. 486–491, 2017.
- [11] L. I. Ramadhan, D. Syaury, and B. H. Prasetyo, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy yang Diimplementasikan dengan Real Time Operating System (RTOS)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 11, pp. 1206–1213, 2017.
- [12] D. Sudarsana, "Optimalisasi Jumlah Tipe Rumah Yang Akan Dibangun Dengan Metode Simpleks Pada Proyek Pengembangan Perumahan," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 2, 2009.
- [13] A. Nurdiansyah *et al.*, "PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI SUHU PASTEURIZER," no. Ciastech, pp. 253–258, 2019.
- [14] O. D. Wibowo, I. Zakir, A. Sunawar, and U. Jakarta, "Prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler."
- [15] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [16] A. R. Lulu Fikriyah, "Sistem Kontrol Pendingin Ruangan Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di Pt. Inoac Polytechno Indonesia," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 1–23, 2018.
- [17] ajar Rohmanu and D. Widiyanto, "Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [18] M. Informatika, L. Belakang, and P. Alam, "Jurnal manajemen dan teknik informatika," vol. 02, no. 01, pp. 181–190, 2018.
- [19] A. S. N. Moh, "Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB) (Studi Kasus Laboratorium Progdri Sistem Informasi UMK)," *Maj. Ilm. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 111–123, 2012.
- [20] M. S. Sangi and A. Tanauma, "Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA," *J. MIPA*, vol. 7, no. 1, p. 20, 2018, doi: 10.35799/jm.7.1.2018.18958.
- [21] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [22] P. Studi and P. Teknik, "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Electrans*, vol. 12, no. 1, pp. 39–48, 2016.
- [5] F. Susanto, M. N. Rifai, and A. Fanisa, "INTERNET OF THINGS PADA SISTEM KEAMANAN RUANGAN , STUDI," pp. 1–6, 2017.