

IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING ASAP ROKOK MENGGUNAKAN SAMRTPHONE BERBASIS IOT

Nanang Setiyawan¹, Andi Maslan²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: pb190210060@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Cigarette smoke not only reduces indoor air quality but is very dangerous for the health of both those who smoke and those around them. The chemicals contained in cigarette smoke can cause disease to attack the body. Several actions to reduce the impact of cigarette smoke, such as the government's policy of making pictures of mouth cancer on cigarette packs, writing and pictures prohibiting smoking are often ignored by smokers so they are still seen smoking in public places. Previous research showed that monitoring systems in the form of SMS text messages and website-based applications were still deemed to be less effective. Therefore, in this research, a cigarette smoke detector was built in a closed room using the MQ-2 sensor and the SHARP GP2Y1010AUOF smoke sensor as a smoke detector and controlled using Arduino Uno and NodeMCU V3. Sensor reading values are sent using an internet connection then stored in real time in the Firebase database and displayed on the Android smartphone application. If the sensor detects cigarette smoke, the application provides a notification on the application and a buzzer sounds on the device.

Keywords: *Arduino Uno, Android, Internet of Things, NodeMCU, Smoke Detector*

PENDAHULUAN

Udara memiliki peranan yang sangat penting dalam kelangsungan makhluk hidup khususnya manusia. Seiring berkembangnya jaman, pencemaran udara disebabkan pertumbuhan industri dan maraknya kendaraan serta meningkatnya pertumbuhan penduduk tidak sebanding dengan pelestarian lahan hijau terutama didareah perkotaan.

Penurunan kualitas udara tidak hanya terjadi diluar ruangan, tetapi juga terjadi didalam ruangan. Pencemaran kualitas udara didalam ruangan memiliki dampak yang lebih besar bagi Kesehatan manusia (Ayun and Umaroh 2023).

Asap rokok tidak hanya menurunkan kualitas udara dalam ruangan tetapi sangat berbahaya bagi Kesehatan baik yang merokok maupun orang yang berada disekitarnya. Bahan kimia yang terkandung didalam asap rokok dapat menyebabkan kurang lebih 25 penyakit menyerang tubuh (Sudarman, Linawati, and Wirastuti 2018). Beberapa tindakan untuk mengurangi dampak asap rokok seperti kebijakan pemerintah membuat gambar kanker mulut pada bungkus rokok, tulisan maupun gambar larangan merokok kerap dihiraukan perokok sehingga masih terlihat merokok ditempat umum.

Beberapa penelitian terdahulu yakni Penelitian dilakukan oleh

(Sudarman et al. 2018) dengan judul Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry PI. Pendeteksian asap rokok pada lingkungan kampus menggunakan board control raspberry PI, sensor MQ-7 sebanyak 5 buah untuk mendeteksi kandungan CO pada asap rokok. Kamera bergerak berdasarkan posisi sensor yang terbaca dan menangkap gambar dan kirim pada aplikasi telegram. Penelitian oleh (Wahyuni and Hendri 2019) dengan judul *Smoke and Fire Detection Base on Convolutional Neural Network*, Pengolahan citra sebagai pendeteksi dini kebakaran. Kelebihan deteksi kebakaran menggunakan pengolahan citra adalah dapat diterapkan untuk mendeteksi kasus pada area yang lebih luas seperti kebakaran hutan dan tidak rentan terhadap kerusakan karena tidak ditempatkan di dekat area yang akan dipantau. Proses pelatihan pada penelitian ini memakan waktu sekitar 0.8 hingga 1.2 detik per data. Penelitian oleh (Prasetyananda, Sudiro, and Wardijono 2022) dengan judul *Concurrently wireless sensor network using microcontroller for home monitoring against fire*, Prototipe sistem pemantau kebakaran ini menggunakan 4 node sensor yang masing-masing node memiliki 1 sensor kebakaran KY-026 dan 1 sensor asap MQ2 serta menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrolernya dan dapat ditempatkan di beberapa tempat untuk mendeteksi kebakaran dan mengirimkan hasil deteksi ke master. pemantauan kebakaran ini dapat dipantau melalui website secara real time dan data deteksinya disimpan di *cloud server*.

Pada penelitian sebelumnya, sistem monitoring berupa pesan teks

SMS dan aplikasi berbasis website masih dirasa kurang efektif. Maka dari itu pada penelitian ini dibangun alat pendeteksi asap rokok pada ruangan tertutup menggunakan sensor MQ-2 dan sensor asap SHARP GP2Y1010AUOF sebagai pendeteksi asap dan dikontrol menggunakan Arduino uno dan NodeMCU V3. Nilai pembacaan sensor dikirim menggunakan koneksi internet kemudian disimpan realtime pada database firebase dan ditampilkan pada aplikasi smartphone android. Jika sensor mendeteksi asap rokok maka aplikasi memberikan notifikasi pada aplikasi dan bunyi buzzer pada alat.

KAJIAN TEORI

2.1 *Internet of Things*

Internet of things ialah suatu konsepsi memiliki peranan meningkatkan efektivitas jaringan internet, dengan mekanisme pertukaran data informasi melalui satu benda kebenda yang lainnya untuk melakukan kinerja mandiri. Konsep kerja lot yakni dengan pemanfaatan kode intruksi pemrograman untuk mengendalikan intraksi antar benda fisik yang saling terkoneksi wireless dan penyimpanan data untuk melakukan pekerjaan secara otonom tanpa bantuan manusia (Efendi 2018).

2.2 Arduino uno

Arduino Uno ialah tipe yang paling disukai diantara varian lainnya, selain harga terjangkau, *board* ditanami IC bertipe ATmega328-p memiliki pin I/O yang mumpuni untuk menjalankan proyek elektronik sederhana. Adapun spesifikasi Arduino uno ialah memiliki pin yang bisa dijadikan input maupun output tersebut sebanyak 14 meliputi pin PWM sebanyak 6, analog input sebanyak 6 pin untuk membaca sinyal *analog*, masukan

tengangan sebesar 7 hingga 12-volt DC (Lubis et al. 2019).



Gambar 1. Arduino Uno
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.3 NodeMCU V3

NodeMCU Varian 3 ialah *control board* bertipe *lolin* dengan *chip* pengendali CH340G termasuk dalam keluarga ESP8266 memiliki ukuran lebih besar dari tipe sebelumnya yaitu *amica*. *Board* ini menggunakan bahasa *scrip* LUA, tetapi dapat juga diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE. NodeMCU V3 memiliki hampir sama dengan Arduino dengan kelebihan sudah tersisipi modul untuk terhubung internet dan kelemahan yaitu memiliki pin I/O lebih sedikit (Khairullah, Susilo Yuda Irawan, and Juardi 2022).



Gambar 2. NodeMCU V3
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.4 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 ialah modul elektronika digunakan untuk mendeteksi

kandungan gas berbahaya seperti gas *Liquified Petroleum Gas (LPG)*, *butane*, *mehane*, *alcohol*, *hydrogen* dan *smoke* yang tercampur didalam udara. Prinsip kerja ialah Ketika mendeteksi kandungan gas berbahaya maka kawat pemanas SnO₂ menjadi semikonduktor melepaskan elektroda untuk menghasilkan perubahan tengangan (Sarmidi and Akhmad Fauzi 2019).



Gambar 3. Sensor MQ-2
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.5 Sensor Sharp GP2Y1010AU0F

modul elektronika yang digunakan untuk mendeteksi partikel yang terkandung dalam udara, seperti partikel debu dan asap. Prinsip kerja yaitu dioda pemancar infrared dan fototransistor direntangkan secara diagonal ke dalam perangkat ini, untuk memungkinkannya mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari debu di udara. Hal ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat halus seperti asap rokok, dan biasanya digunakan dalam sistem pembersih udara (Ardiansyah and P.S.S 2018).

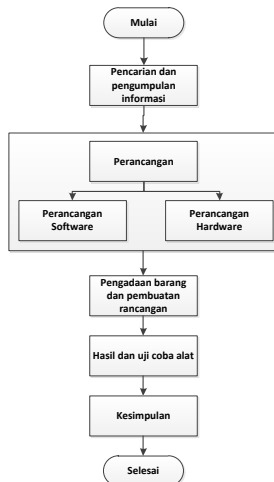


Gambar 4. Sensor Sharp GP2Y1010AU0F
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian bertujuan untuk mempermudah aktivitas penelitian langkah demi langkah seperti pencarian dan pengumpulan data, pembuatan rancangan software dan hardware, pengadaan alat, hasil dan uji coba alat serta kesimpulan.



Gambar 5. Langkah penelitian (Sumber: Data Penelitian, 2024)

Penjelasan tahapan penelitian yang digunakan dalam perancangan implementasi sistem monitoring asap rokok menggunakan smartphone berbasis IoT yakni:

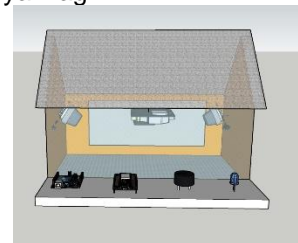
1. Pencarian dan pengumpulan informasi bertujuan untuk mempelajari lebih dalam tentang penelitian yang akan dilakukan. Sumber informasi berasal dari jurnal, buku dan media informasi internet berupa lisan maupun tulisan

2. Perancangan alat bertujuan untuk menentukan reka bentuk alat. Perancangan ini dibagi menjadi dua yakni desain *software* dan *hardware*.
3. Pengadaan alat dan pembuatan alat yakni membeli komponen elektronika dan pendukung lainnya serta pembuatan alat berdasarkan skema yang sudah dibuat sebelumnya.
4. Hasil dan uji coba alat yakni mencoba alat secara keseluruhan dan menguji tingkat akurasi dan efisiensi alat.
5. Kesimpulan yakni memberikan inti sari dari penelitian yang telah dilakukan

4.2 Perancangan alat

1. Desain arsitektur

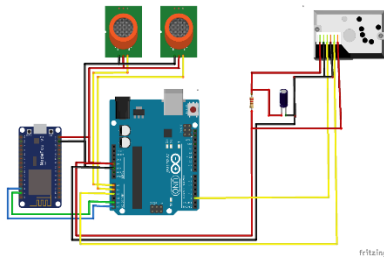
Komponen utama dari alat moitoring pendeteksi asap rokok yang ukurannya panjang 39 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm terbuat dari bahan *acrylic* tembus pandang. alat pendeteksi asap rokok ini merupakan *prototype* untuk dapat diproduksi lebih banyak lagi.



Gambar 5. sketsa arsitektur (Sumber: Data Penelitian, 2024)

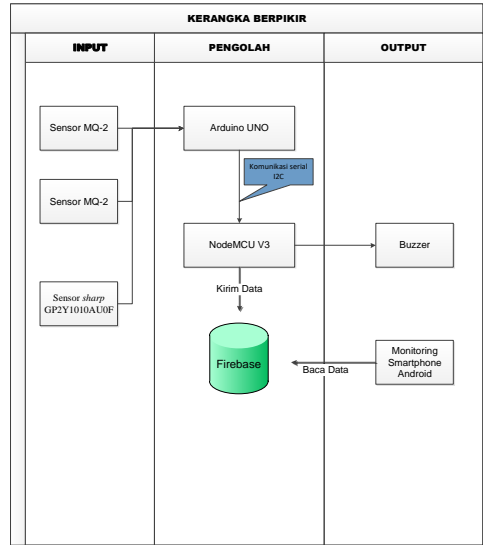
2. Desain sketsa elektrik
 Pada komponen elektrik koneksi wiring berawal dari sensor MQ-2 terkoneksi pada pin *analog out 0*

dan 1 terhubung pin *analog* 0 dan 1 arduino. Pada sensor *sharp* GP2Y1010AU0F pin LED dan V0 terhubung *analog* 2 dan pin *digital* 2. Pada NodeMCU pin *digital* 1 dan 2 terhubung pada pin *analog* 4 dan 5 yaitu pin SDA dan SCL untuk jalur komunikasi I2C (*Inter-Integrated Circuit*).



Gambar 6. Skema *layout* (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Desain bagan blok diagram
Perancangan alat moitoring asap rokok menggunakan komponen elektikal yang saling terhubung dengan yang lainnya dapat dijelaskan dalam bagan blok diagram berfungsi untuk mengambarkan proses kerja alat dimulai proses input seperti pembacaan sensor MQ-2 dan sensor debu sharp GP2Y1010AU0F, pengolahan data oleh Arduino uno dan NodeMCU serta keluaran berupa aplikasi monitoring dan bunyi buzzer.

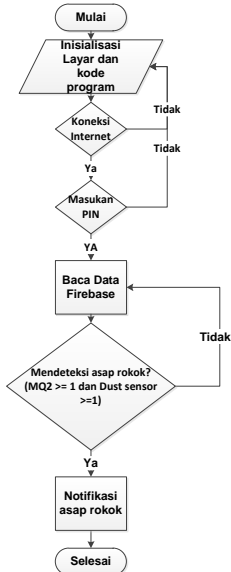


Gambar 7. Diagram alir alat (Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 Desain aplikasi

1. Bagan alir aplikasi

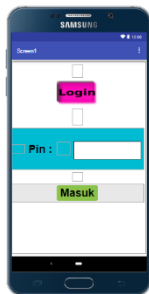
Awalan kerja aplikasi yakni inialisai layer dan kode program dilanjutkan koneksi internet dan memasukan pin yang sudah didaftar didatabase firebase. Setelah pin benar maka masuk kedalam menu utama yaitu menu monitoring keadaan ruangan. Jika alat mendeteksi asap rokok maka akan muncul notifikasi pada ponsel pintar *android*.



Gambar 8. Bagan alir aplikasi (Sumber: Data Penelitian, 2024)

2. Desain *login* aplikasi

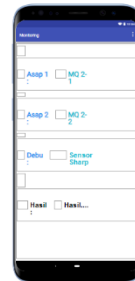
Pada desain terdapat textbox untuk memasukan inputan angka. Setelah angka diinputkan maka user menekan button OKE, jika angka yang dimasukan benar maka akan langsung masuk menu monitoring dan jika salah maka akan muncul notifikasi bahwa pin yang dimasukan salah.



Gambar 9. Sketsa menu *login* (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Desain monitoring aplikasi

Desain menu monitoring ialah menu untuk menampilkan pembacaan sensor berdasarkan hasil yang tersimpan pada database firebase. Aktivitas pembacaan terdapat tiga sensor yaitu sensor asap 1, sensor asap 2 dan sensor debu. Pada ketiga sensor jika membaca nilai sensor diatas atau sama dengan 1 menandakan adanya asap dan tulisan pada angka akan berubah warna menjadi kuning.



Gambar 10. Desain menu monitoring (Sumber: Data Penelitian, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil desain rangkaian kontrol

Sistem unit perangkat pengontrol tersusun atas perangkat Arduino uno, NodeMCU V3, *buzzer*, sensor *dust* sharp GP2Y1010AU0F, sensor MQ 2 dan lampu LED.



Gambar 11. Rangkaian kontrol (Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.2 Hasil desain konstruksi alat

Tampak alat pendeteksi asap rokok berupa bangunan rumah mini yang didalamnya termuat sensor seperti sensor *dust sharp GP2Y1010AU0F*, sensor MQ 2 dan kipas mini.



Gambar 12. Hasil alat
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 Hasil desain aplikasi



Gambar 13. Hasil desain aplikasi
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.4 Pengujian pembacaan asap

Proses uji pembacaan asap dan kecepatan pengiriman pada database bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik dan mengetahui kecepatan rata-rata pembacaan serta pengiriman pada database.

Tabel 1. Pengujian pembacaan asap

Jenis asap	Nilai baca sensor			Hasil
	MQ 2 (1)	MQ 2 (2)	Sharp GP2Y1010A UOF	
Asap kecil	< 59	< 59	< 50	Asap tidak terdeteksi
Asap sedang	60 - 100	60 - 100	50 - 100	Asap terdeteksi maka <i>buzzer</i> aktif
Asap besar	> 101 - 254	> 101 - 254	> 101 - 254	Asap terdeteksi maka <i>buzzer</i> aktif
Rata-rata s (second)	4.9 detik	5.1 detik	4.8 detik	

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan uji yang dilakukan dalam pembacaan dan pengiriman data pada database firebase, maka hasil disimpulkan yaitu asap terdeteksi dan buzzer mengeluarkan suara peringatan jika pembacaan sensor

MQ2 antara 60 hingga 254 dengan rata-rata waktu 4,9 detik, pembacaan sensor sharp GP2Y1010AU0F antara 50 – 254 dengan rata-rata waktu 5,1 detik

4.5 Pengujian *login* aplikasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang didapatkan pad menu *login*

berdasarkan inputan-inputan yang diberikan pada *textbox*.

Tabel 2. Pengujian *login* aplikasi

Input pin angka	Hasil
<i>Text box</i> kosong	Pemberitahuan notifikasi “Silakan Masukan Pin”
012345	Pemberitahuan notifikasi “Pin Salah”
237890	Pemberitahuan notifikasi “ <i>Login</i> berhasil”

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Kesimpulan yaitu pemberitahuan notifikasi “Silakan Masukan Pin” jika tidak menginputkan pin pada *textbox*, pemberitahuan notifikasi “Pin Salah” jika menginputkan pin yang salah pada

textbox dan pemberitahuan notifikasi “*Login* Berhasil” jika menginputkan pin yang benar pada *textbox*.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang didapatkan berdasarkan pembacaan database firebase yang dilakukan ponsel pintar berbasis *android*.

4.6 Pengujian monitoring aplikasi

Pengujian menu monitoring bertujuan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor dengan pengubahan dari isi database firebase.

Tabel 3. Uji monitoring aplikasi

Inputan database	Asap 1	Asap 1	Asap 1	Hasil	
Sensor MQ2 (1)	1-59	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak ada asap
	60-100	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi
	101-254	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi
Sensor MQ2 (2)	1-59	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak ada asap
	60-100	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi
	101-254	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi
Sharp GP2Y1010AU0F	1-49	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Tidak ada asap
	50-100	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi
	101-254	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Asap terdeteksi	Bahaya, asap terdeteksi

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Uji disimpulkan yakni Notifikasi “bahaya, asap terdeteksi” jika nilai field asap 1, asap 2 dan asap 3 pada database antara 60 hingga 254.

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Pengimplementasian alat sistem monitoring asap rokok menggunakan smartphone berbasis IoT dinyatakan berhasil karena alat dapat beroperasi mendeteksi asap rokok jika pembacaan sensor MQ2 antara 60 hingga 254 dengan rata-rata waktu 4,9 detik, pembacaan sensor sharp GP2Y1010AU0F antara 50 – 254 dengan rata-rata waktu 5,1 detik serta buzzer aktif untuk notifikasi suara.

Implementasi penyimpanan database menggunakan firebase dan aplikasi monitoring realtime dapat dilakukan dengan perubahan dari isi database firebase untuk mengetahui pembacaan aplikasi monitoring yakni Notifikasi “bahaya, asap terdeteksi” jika nilai field asap 1, asap 2 dan asap 3 pada database antara 60 hingga 254.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Fendi, and Pressa P.S.S. 2018. "SISTEM MONITORING DEBU DAN KARBON MONOKSIDA." 2(3):62–71.
- Ayun, Indanazulfa Qurrota, and Rodhiah Umaroh. 2023. "Polusi Udara Dalam Ruangan Dan Kondisi Kesehatan: Analisis Rumah Tangga Indonesia." *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia* 23(1):16–26. doi: 10.21002/jepi.2022.02.
- Saragih, S., & Harisno, H. (2015). Influence of Knowledge Sharing and information technology innovation on Employees Performance at Batamindo Industrial Park. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 9(2), 45. <https://doi.org/10.21512/commit.v9i2.1657>
- Efendi, Yoyon. 2018. "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile." *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 4(2):21–27. doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- Khairullah, Alif, Agung Susilo Yuda Irawan, and Didi Juardi. 2022. "Alat Pengacau Sinyal Wi-Fi Dengan NodeMCU (Board v.3 Lolin) ESP8266 Deauther Berbasis Microcontroller." 8(July):231–37. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6791842>.
- Lubis, Zulkarnain, Lungguk Adi Saputra, Haikal Nando Winata, Selly Annisa, Abdullah Muhazzir, and Mery Sri Wahyuni. 2019. "KONTROL MESIN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE." 14(3):155–59.
- Prasetyananda, Putu Wiweka, Sunny Arief Sudiro, and Bheta Agus Wardijono. 2022. "Concurrently Wireless Sensor Network Using Microcontroller for Home Monitoring against Fire." *Jurnal Infotel* 14(4):307–13. doi: 10.20895/infotel.v14i4.836.
- Sarmidi, and Rian Akhmad Fauzi. 2019. "PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2." 03(01).
- Sudarman, Asa Arya, Linawati Linawati, and Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti. 2018. "Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry Pi." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 17(2):287. doi: 10.24843/mite.2018.v17i02.p18.
- Saragih, S., & Nopriadi. (2019). Pengaruh Budaya Terhadap Actual Use Digital Payment System Pada Pelaku UMKM di Kota Batam. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 3(2), 63. <https://core.ac.uk/download/pdf/268174865.pdf>
- Wahyuni, Elvira Sukma, and Muhammad Hendri. 2019. "Smoke and Fire Detection Base on Convolutional Neural Network." *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika* 7(3):455. doi: 10.26760/elkomika.v7i3.455.
- Ardiansyah, Fendi, and Pressa P.S.S. 2018. "SISTEM MONITORING DEBU DAN KARBON MONOKSIDA." 2(3):62–71.
- Saragih, S. P. (2019). TECHNOLOGY ACCEPTANCE OF DIGITAL PAYMENT SYSTEM PADA



- PELAKU UMKM DI KOTA BATAM.
Computer Based Information
System Journal, 7(2), 82.
<https://doi.org/10.33884/cbis.v7i2.1402>
- Ayun, Indanazulfa Qurrota, and Rodhiah Umaroh. 2023. "Polusi Udara Dalam Ruangan Dan Kondisi Kesehatan: Analisis Rumah Tangga Indonesia." *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia* 23(1):16–26. doi: 10.21002/jepi.2022.02.
- Efendi, Yoyon. 2018. "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile." *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 4(2):21–27. doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- Khairullah, Alif, Agung Susilo Yuda Irawan, and Didi Juardi. 2022. "Alat Pengacau Sinyal Wi-Fi Dengan NodeMCU (Board v.3 Lolin) ESP8266 Deauther Berbasis Microcontroller." 8(July):231–37. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6791842>.
- Lubis, Zulkarnain, Lungguk Adi Saputra, Haikal Nando Winata, Selly Annisa, Abdullah Muhazzir, and Mery Sri Wahyuni. 2019. "KONTROL MESIN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE." 14(3):155–59.
- Prasetyananda, Putu Wiweka, Sunny Arief Sudiro, and Bheta Agus Wardijono. 2022. "Concurrently Wireless Sensor Network Using Microcontroller for Home Monitoring against Fire." *Jurnal Infotel* 14(4):307–13. doi: 10.20895/infotel.v14i4.836.
- Sarmidi, and Rian Akhmad Fauzi. 2019. "PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2." 03(01).
- Sudarman, Asa Arya, Linawati Linawati, and Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti. 2018. "Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry Pi." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 17(2):287. doi: 10.24843/mite.2018.v17i02.p18.
- Saragih, S. P. (2018, September 30). IMPLEMENTASI SMART EDUCATION SEBAGAI BAGIAN DARI PENERAPAN SMART CITY DI KOTA BATAM. <https://Forum.upbatam.ac.id/Index.php/Cbis/Article/View/707>; CBIS. <https://forum.upbatam.ac.id/index.php/cbis/article/view/707>
- Wahyuni, Elvira Sukma, and Muhammad Hendri. 2019. "Smoke and Fire Detection Base on Convolutional Neural Network." *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika* 7(3):455. doi: 10.26760/elkomika.v7i3.455.



	<p>Biodata Penulis pertama, Nanang Setiyawan merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Andi Maslan merupakan Kaprodi Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis mempunyai banyak pengalaman dibidang Teknik Informatika.</p>