

Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi Smoke Detector Untuk Kenyamanan Pengguna Ruang ber-AC

The Application of Camera Sensor Technology as a Smoke Detector Notification for The Convenience of Air-Conditioned Room Users

Caesaria Salma Salsabilla Fardani^{1*}, Nur Tri Wahyudiningsih¹, Rizky Ayu Nandita Pangesti¹, Glenaldin Halim¹, Indi Jaka Nugraha¹, Muhammad Adhi Anugrah Firdaus¹, Muhammad Roihan¹, Muhammad Luthfi Hizbul Mujib², Qurratu'aini², Wulandari³, Billi Rifa Kusumah⁴, Ridwan Siskandar^{5*}

^{1*} Student of Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, Indonesia

² Student Of Informatics Management Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, Indonesia

³ Bekasi City Manpower Office, Bekasi City, Indonesia

⁴ Study Program of Fishing Technology, Faculty of Marine and Fisheries Technology, Nahdlatul Ulama University of Cirebon, Indonesia

^{5*} Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, Indonesia

Article Info:

Received: 19 – 04 - 2022

in revised form: 10 – 06 - 2022

Accepted: 10 – 06 - 2022

Available Online: xx – 07 - 2022

Keywords: Smoke detector, MQ2, ESP32-Cam

Corresponding Author:
caesariasalma@apps.ipb.ac.id ;
ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Abstract: Cigarette smoke is very dangerous for health because it contains chemicals that can cause various diseases such as heart disease, lung cancer, and other health problems. Given the many things that endanger health through cigarette smoke, this tool aims to detect cigarette smoke in an air-conditioned room and provide information when cigarette smoke is detected in the form of notifications and images to Telegram bots.

Keywords: Smoke detector, MQ2, ESP32-Cam

Abstrak: Asap rokok sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung zat-zat kimia yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti penyakit jantung, kanker paru-paru, dan gangguan kesehatan lainnya. Mengingat banyaknya hal-hal yang membahayakan kesehatan melalui asap rokok maka alat ini bertujuan untuk mendeteksi asap rokok dalam suatu ruangan ber-AC serta memberikan informasi ketika terdeteksinya asap rokok berupa notifikasi dan gambar ke bot Telegram.

Kata Kunci: Pendeteksi rokok, MQ2, ESP32-Cam

PENDAHULUAN

Asap rokok mengandung berbagai zat-zat kimia yang menimbulkan berbagai macam penyakit seperti kanker, infeksi paru-paru, stroke, serangan jantung, dan sebagainya bila dihirup oleh manusia. Asap rokok tentu berbahaya jika dihirup di ruangan ber-AC karena tidak adanya sirkulasi udara yang bebas dan membuat perokok pasif semakin terganggu karena adanya asap.

Para pekerja merasa nyaman untuk bekerja serta beristirahat di waktu istirahat karena adanya AC (*Air Conditioner*) yang membuat sejuk ruangan. Di beberapa tempat, ruangan untuk merokok yang telah disediakan tidak difasilitasi dengan AC dan kamera pengawas untuk mengetahui pekerja yang merokok di dalam ruangan tersebut (Rifaini *et al.* 2021). Hal ini membuat beberapa pekerja yang telah selesai beristirahat melanjutkan untuk merokok di salah satu ruangan untuk bekerja yang telah diberlakukan larangan sebagai kawasan bebas rokok sesuai dengan Undang Undang Nomor

36 Tahun 2009 tentang Kesehatan mengamanatkan Pemerintah Daerah untuk mengatur penetapan Kawasan Tanpa Rokok.

Terkait dengan permasalahan yang telah diuraikan, maka diperlukan adanya sebuah alat untuk memantau pekerja yang merokok di dalam ruangan ber-AC yang mendeteksi asap rokok kemudian mengirimkan notifikasi serta gambar bahwa adanya asap rokok yang terdeteksi ke bagian pengawas pekerja yang bersangkutan agar mempermudah pengawas untuk memperoleh informasi (Mauludin *et al.* 2016).

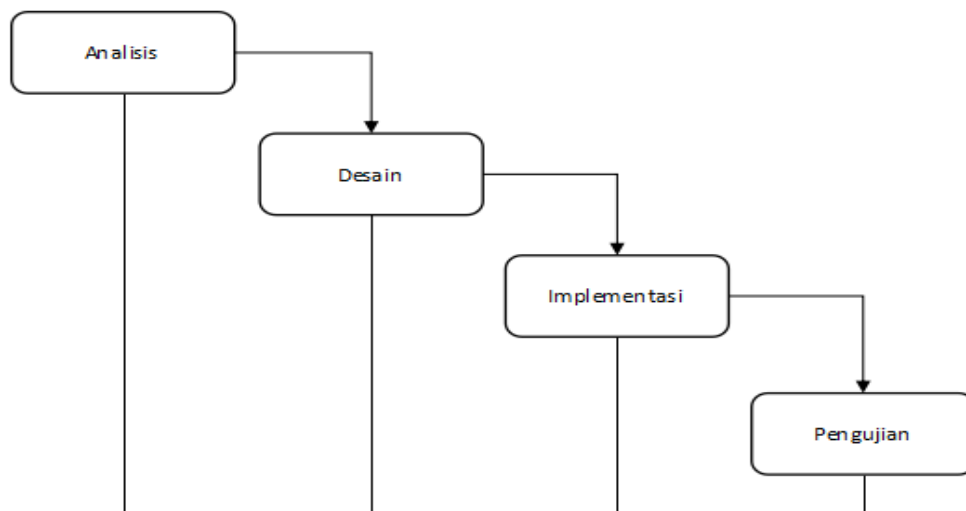
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah Kota Bekasi, Jawa Barat selama 45 hari yang dimulai sejak tanggal 3 Januari 2022 sampai dengan 18 Maret 2022.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi *Smoke Detector* Untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan ber-AC ini menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari empat tahap yaitu analisis, desain, implementasi, dan pengujian (Lintar Balle *et al.* 2021).



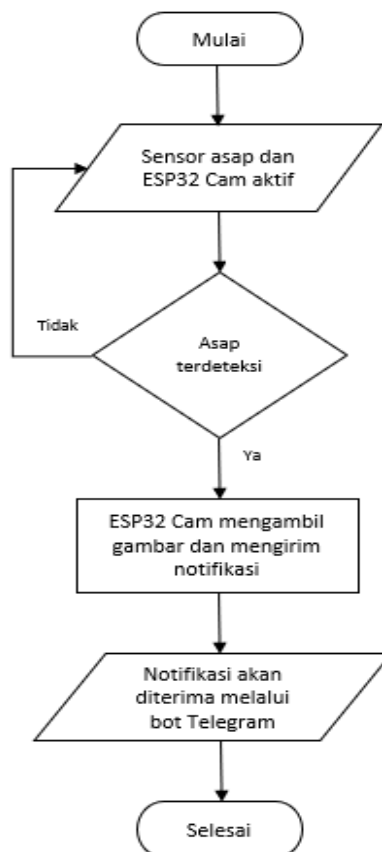
Gambar 1 Metode Waterfall

Penelitian ini menggunakan metode waterfall yang terdiri dari empat tahap yaitu analisis masalah, proses desain, implementasi, dan pengujian (Novianty *et al.* 2019). Tahapan yang pertama dilakukan yaitu tahap analisis. Menganalisis data diperlukan untuk mengetahui detail dari pembuatan sebuah proyek (Siskandar *et al.* 2022). Tahap desain yaitu proses kedua dari metode waterfall yang merupakan tahap perencanaan dan penyelesaian masalah untuk mendapat solusi dari permasalahan yang ada (Siskandar *et al.* 2020). Tahap ketiga yaitu implementasi yang

merupakan tahap pembuatan serta penerapan dari produk yang dibuat. Tahap keempat yaitu tahap pengujian yang bertujuan untuk menguji prdouk secara keseluruhan. Pada tahap keempat dapat dijumpai hasil yang berhasil dan juga hasil yang gagal. Kedua hal tersebut dapat menjadi acuan dan saran untuk dikembangkan dalam proyek (Rifaini *et al.* 2021).

Metode Analisis Data

1. Flowchart



Gambar 2 Flowchart

Berikut merupakan langkah-langkah *flowchart* :

- 1) Mulai
- 2) Sensor asap dan ESP32 Cam akan aktif ketika alat sudah dihidupkan
- 3) Proses dari sensor MQ2 untuk mendeteksi apakah ada asap rokok yang terdeteksi lebih dari 400 ppm
- 4) Jika tidak terdeteksi atau terdeteksi kurang dari 400 ppm maka alat akan kembali mendeteksi asap.

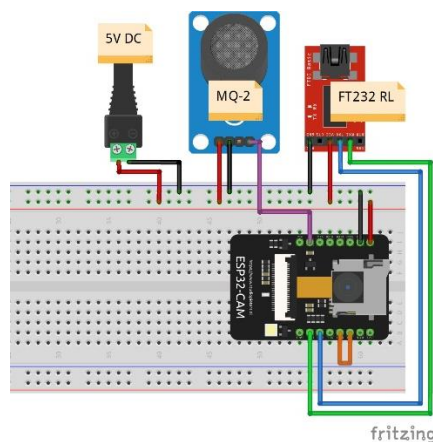
- 5) Jika terdeteksi asap rokok lebih dari 400 ppm maka alat akan mengirim notifikasi. Setelah asap terdeteksi maka ESP32 Cam akan mengambil gambar secara otomatis kemudian mengirim notifikasi ke bot Telegram pengguna.
- 6) Selesai.

2. Kebutuhan Perangkat

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat

No	Nama Komponen	Fungsi
1	ESP32 Cam	Mikrokontroler yang berfungsi sebagai modul Wi-Fi dan pengambil gambar
2	Sensor MQ-2	Sebagai sensor pendeteksi asap rokok
3	Arduino IDE	Sebagai sarana perangkat lunak pembuatan <i>source code program</i>
4	Telegram Messenger	Sebagai pengontrolan alat untuk media notifikasi
5	Fritzing	Untuk membuat simulasi dan skema rangkaian alat
6	Autodesk Fusion 360	Sebagai sarana pembuatan desain <i>casing</i>

3. Skema Rangkaian

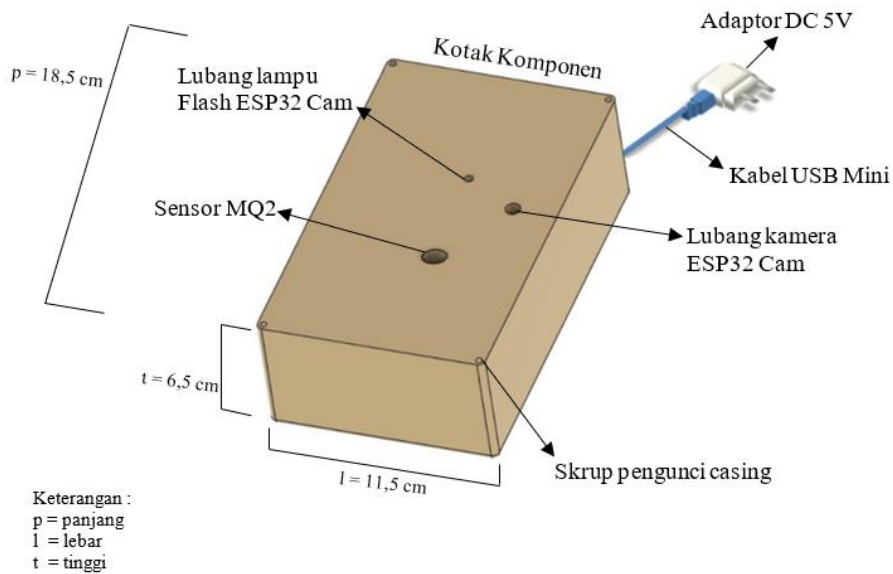


Gambar 3 Skema rangkaian sensor kamera sebagai notifikasi *smoke detector*

Pada Gambar 3, merupakan skema dari rangkaian yang di desain pada aplikasi *fritzing*. Terdapat 4 buah komponen yaitu ESP32 Cam, MQ2, FT232 RL, dan adaptor mini USB 5V. ESP32 Cam memiliki 16 pin yang terdiri dari pin I/O, tiga buah pin GND dan dua buah pin VCC, yaitu sebesar 5V dan 3,3V. Sensor MQ2 digunakan sebagai *input* sedangkan kamera ESP32 Cam digunakan sebagai *output* notifikasi yang akan dikirimkan melalui Telegram. Pin VCC 5V dan GND (2) dari ESP32 Cam, sensor MQ2, dan FT232 RL dihubungkan ke adaptor mini USB. Pin analog dari sensor MQ2 dihubungkan ke pin 2 dari ESP32 Cam. Pin UOT ESP32 Cam dihubungkan dengan pin RX dari FT232 RL. Pin UOR ESP32 Cam dihubungkan dengan pin TX dari FT232 RL. Pin GND (1) pada ESP32 Cam dihubungkan dengan pin IO0 ESP32 Cam.

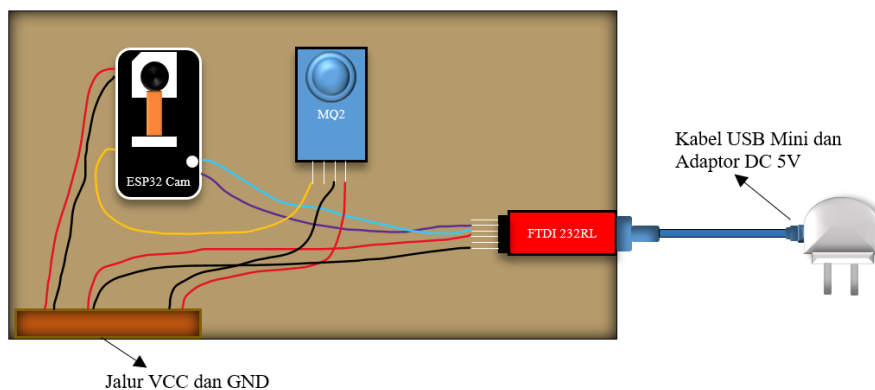
4. Desain

A. Desain Alat



Gambar 4 Desain casing tampak samping atas

Pada Gambar 4, merupakan desain casing dari alat yang dibuat berukuran 18,5cm x 11,5cm x 6,5cm. Casing dibuat dengan tujuh buah lubang dibagian atas untuk lubang sensor MQ2, lubang kamera ESP32 Cam, lubang lampu flash ESP32 Cam, dan empat buah lubang skrup. Pada sisi samping casing terdapat lubang untuk menghubungkan casing dengan adaptor mini USB (Shubhi Maulana *et al.*).



Gambar 5 Letak komponen di dalam casing komponen

Pada Gambar 5, merupakan letak dari penempatan komponen yang telah dihubungkan satu sama lain di dalam casing (Abiyaksa *et al.* 2020).

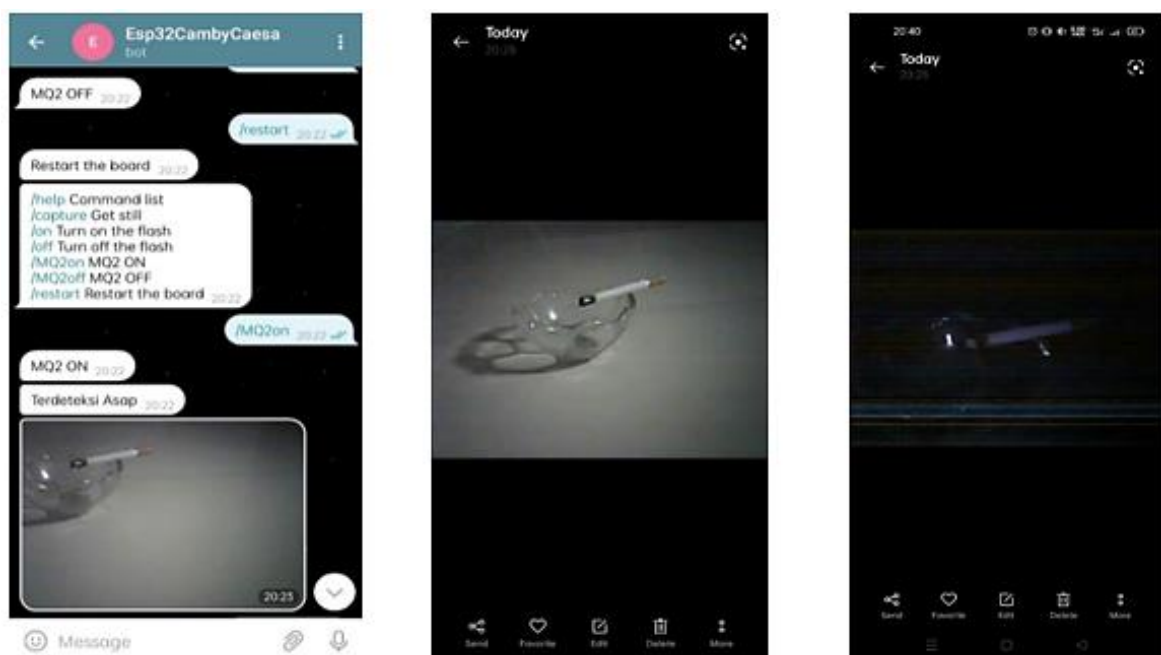
B. Desain Telegram



Gambar 6 Desain menu bot Telegram sebagai notifikasi

Gambar 6, merupakan desain dari menu bot Telegram sebagai notifikasi dengan enam pilihan perintah yaitu */onFlash* untuk menyalakan *flash*, perintah */offFlash* untuk mematikan *flash*, perintah */capture* untuk mengambil gambar, perintah */MQ2on* untuk menyalakan sensor MQ2, perintah */MQ2off* untuk mematikan sensor MQ2, dan perintah */restart* untuk memulai kembali sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 7 Hasil Pengujian Telegram

Pada Gambar 7, merupakan hasil dari pengujian fungsi pengontrol. Ketika perintah /MQ2on maka sensor akan menyala dan mendeteksi apakah terdeteksi asap rokok kemudian jika sensor mendeteksi adanya asap maka ESP32 Cam akan mengambil gambar dan mengirim ke Telegram.



Gambar 8 Tampilan *casing* tampak depan

Pada Gambar 8, merupakan tampilan dari *casing* yang telah dibuat dari sisi tampak depan. Sensor MQ2 dan ESP32 Cam telah dipasang dan adaptor mini USB 5V telah dihubungkan dengan alat.

Tabel 2 Pengujian Fungsi Telegram

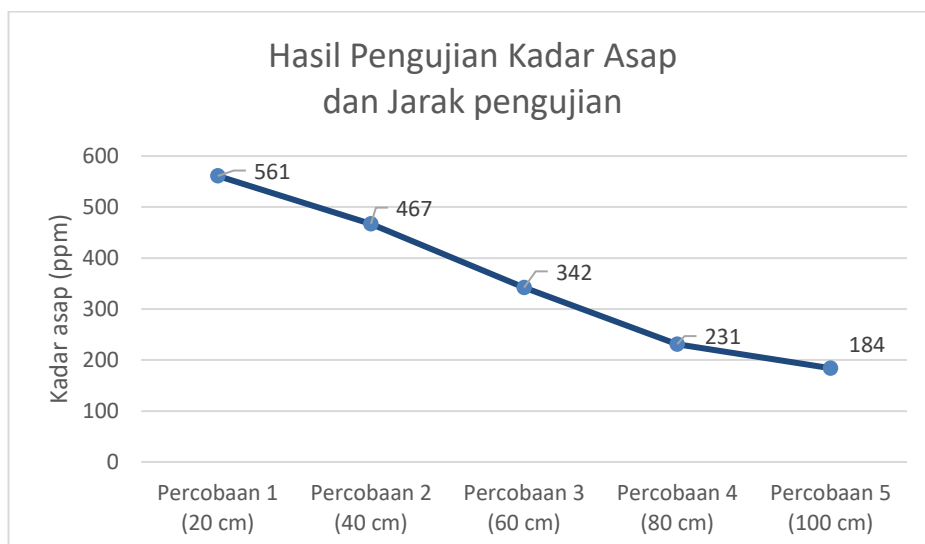
Percobaan	Jarak Pengujian (cm)	Waktu (s)	Telegram Messenger	
			Notifikasi	Gambar
1	20	01.23	Masuk	Terkirim
2	40	01.42	Masuk	Terkirim
3	60	02.03	Masuk	Terkirim
4	80	02.23	Masuk	Terkirim
5	100	02.44	Masuk	Terkirim

Pada Tabel 2, merupakan hasil dari pengujian fungsi pengontrol pada Telegram dengan percobaan sebanyak 5 kali dengan satuan jarak sentimeter (cm) dan satuan waktu detik (secon). Pada percobaan pertama dilakukan pengujian dengan jarak 20 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan durasi waktu 01.23 detik. Percobaan kedua dilakukan pengujian dengan jarak 40 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan durasi waktu 01.42 detik. Percobaan ketiga dilakukan pengujian dengan jarak 60 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan durasi waktu 02.03 detik. Percobaan keempat dilakukan pengujian dengan jarak 80 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan durasi waktu 02.23 detik. Percobaan kelima dilakukan pengujian dengan jarak 100 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan durasi waktu 02.44 detik.

Tabel 3 Pengujian waktu pengiriman data ke Telegram berdasarkan sensor MQ2

Percobaan	Jarak Pengujian (cm)	Kadar Asap (ppm)	Telegram Messenger	
			Notifikasi	Gambar
1	20	521	Masuk	Terkirim
2	40	467	Masuk	Terkirim
3	60	342	Tidak Masuk	Tidak Terkirim
4	80	231	Tidak Masuk	Tidak Terkirim
5	100	184	Tidak Masuk	Tidak Terkirim

Pada Tabel 3, merupakan hasil pengujian waktu pengiriman data ke Telegram berdasarkan sensor MQ2 sebagai pendeteksi asap rokok yang telah dilakukan sebanyak 5 kali engan satuan jarak sentimeter (cm) dan satuan konsentrasi asap yaitu ppm (parts per million). Pada percobaan pertama dilakukan pengujian dengan jarak 20 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan terdeteksinya kadar asap rokok sebesar 521 ppm. Percobaan kedua dilakukan pengujian dengan jarak 40 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan terdeteksinya kadar asap rokok sebesar 467 ppm. Percobaan ketiga dilakukan pengujian dengan jarak 60 cm dapat mengirim notifikasi dan gambar dengan terdeteksinya kadar asap rokok sebesar 342 ppm. Percobaan keempat dilakukan pengujian dengan jarak 80 cm dengan terdeteksinya kadar asap rokok sebesar 231 ppm dan tidak dapat mengirim notifikasi dan gambar karena sensor asap mendeteksi asap hanya kurang dari sama dengan 400 ppm. Percobaan kelima dilakukan pengujian dengan jarak 100 cm dengan terdeteksinya kadar asap sebesar 184 ppm dan tidak dapat mengirim notifikasi serta gambar karena jarak objek dengan sensor yang cukup jauh. (Jenie *et al.* 2021).



Gambar 9 Grafik Hasil Pengujian Kadar Asap dan Pengujian Jarak

Gambar 12, merupakan grafik dari hasil pengujian kadar asap dan jarak. Terdapat 6 kali percobaan dan grafik menunjukkan penurunan ketika jarak semakin jauh dengan sensor MQ2. Nilai tertinggi yang terbaca oleh MQ2 sebesar 561 ppm dan nilai terendah yang terbaca oleh sensor yaitu 184 ppm.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi *Smoke Detector* Untuk Kenyamanan Pengguna Ruang ber-AC, dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat telah memenuhi fungsi dari tujuan utama pembuatan alat yaitu menerapkan sensor kamera menggunakan ESP32 Cam dan sensor MQ2 sebagai pendeteksi asap rokok dapat diakses melalui bot Telegram Messenger pada *smartphone* pengguna selama berada di jaringan lokal. Jangkauan kamera yang dapat diperoleh ESP32 Cam berdasarkan sensor MQ2 terbatas dengan terdeteksinya asap rokok pada ruangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dinas Tenaga Kerja Kota Bekasi, dan Hibah Penelitian Terapan Sekolah Vokasi IPB dengan Nomor: 5057/IT3.S3/KS/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Roza *et al.* 2022. Perancangan Alat Pengurai Asap Rokok Menggunakan Electrostatic Precipitator. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. 19(2):1.
- Faroqi, Adam Hadisantoso, E. P., Halim, D. K., & WS, M. S. (2017). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wirelles HC-05. *Jurnal ISTEK*, X(2), 33–47. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1476>
- Abiyaksa D, Adi SH, Siskandar R. 2020. Pembuatan Prototype Smart Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis Arduino Making Smart Prototype Goldfish Culture Based On Arduino. Volume ke-1.
- Jenie RP, Suryana Y, Pambudi S, Widayanti T, Irzaman, Nurdin NM, Dahrul M, Iskandar J, Kurniawan A, Siskandar R, *et al.* 2021. General protocol for ethical conforming development for non-invasive blood biomarker measurement optical device. Di dalam: *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2320. American Institute of Physics Inc.
- Lintar Balle J, Shubhi Maulana M, Febriyanti T, Farras Fauzan M, Ronald Suhada V, Alif Falah N, Fitria Dewi M, Putri Rahmani D, Ardelia Wirastuti M, Fakhiratunisa N, *et al.* 2021. Implementasi alat pengusir hama sawah dengan cara tradisional dan modern bertenaga surya menggunakan sensor PIR berbasis Android Implementation of rice field pest repellents in a way traditional and modern solar powered using an Android-based PIR sensor. Volume ke-2.
- Novianty I, Ferdika A, Sholihah W, Siskandar R, Sari IP. 2019. Design of Portable Weather Station Using MQTT Protocol. Di dalam: *2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*. hlm. 199–202.
- Rokok A, Subchan Mauludin M, Faisal Alfalah A, Dwi Wibowo D, Menoreh Tengah JX. *MQ 2 Sebagai Sensor Anti MQ 2 SEBAGAI SENSOR ANTI ASAP ROKOK BERBASIS ARDUINO DAN BAHASA C*.
- Shubhi Maulana M, Farras Fauzan M, Lintar Balle J, Febriyanti T, Ronald Suhada V, Alif Falah N, Ardelia Wirastuti M, Fakhiratunisa N, Renaissance Al-ars K, Putri Rahmani D, *et al.* Robot

- Pemetik Buah Melon Dengan Sortasi Berat Melon Fruit Picker Robot With Weight Sorting. Volume ke-2.
- Siskandar R, Fadhil MA, Rifa Kusumah B. 2020. INTERNET OF THINGS: AUTOMATIC PLANT WATERING SYSTEM USING ANDROID. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 9(4):297–310.doi:10.23960/jtep-l.v9.i4.297-310.
- Siskandar R. SENSOR SUHU BERBASIS BAHAN FERROELEKTRIK FILM Ba 0,55 Sr 0,45 TiO 3 (BST) BERBANTUKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535. Volume ke-9.
- Siskandar R, Santosa SH, Wiyoto W, Kusumah BR, Hidayat AP. 2022. Control and Automation: Insmoaf (Integrated Smart Modern Agriculture and Fisheries) on The Greenhouse Model. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(1).doi:10.18343/jipi.27.1.141.
- Damas Yoridho D, Adi SH, Siskandar R, Hidrologi K, Penelitian B. 2020. Rancang Bangun Sistem Navigasi Kekeringan dan Meluapnya Air pada Lahan Berbasis web di BALITKLIMAT Design of Navigation System Design of Drought and Overflow of Water with Web-Based in BALITKLIMAT. Volume ke-1. <https://doi.org/10.1234/jsi.v1i3.30>
- Farras Fauzan M, Shubhi Maulana M, Lintar Balle J, Febriyanti T, Ronald Suhada V, Alif Falah N, Ardelia Wirastuti M, Fakhiratunisa N, Renaissance Al-ars K, Rifa Kusumah B, *et al.* 2021. Alat Komunikasi Darurat dengan ESP8266 dan LoRa untuk Pendaki Gunung Emergency Communication Device with ESP8266 and LoRa for Mountain Climber. Volume ke-2. <https://doi.org/10.1234/jsi.v2i2.44>
- Hatrinidinar Rasya R, Hardianto J, Siskandar R, Air P, Daerah M, Pakuan T, Java W. 2020. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web Monitoring System Design Water Quality for Customers PERUMDA Bogor City Based On the Web. Volume ke-1. <https://doi.org/10.1234/jsi.v1i3.17>
- Siskandar R, Santosa SH, Wiyoto W, Kusumah BR, Hidayat AP. 2022a. Control and Automation: Insmoaf (Integrated Smart Modern Agriculture and Fisheries) on The Greenhouse Model. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(1).doi:10.18343/jipi.27.1.141.
- Bangun R, Monitoring A, Danau KA, Arduino B, Andre DJ, Triwisesa E, Siskandar R. 2020. Design of Web-Based Arduino-based Lake Water Monitoring Tool in LIPI Limnology.
- Siskandar R, Santosa SH, Wiyoto W, Kusumah BR, Hidayat AP. 2022b. Control and Automation: Insmoaf (Integrated Smart Modern Agriculture and Fisheries) on The Greenhouse Model. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(1).doi:10.18343/jipi.27.1.141.
- Muhammad L, Aulia F, Wibowo SA, Vendyansyah N. 2021. PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR ROBOT PEMADAM API UNTUK MEMBANTU PROSES EVALUASI PRA EVAKUASI. Volume ke-5. https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=zEfcKfgAAAAJ&citation_for_view=zEfcKfgAAAAJ:owLR8QvbtFgC
- Rifaini A, Sintaro S, Surahman A. 2021. ALAT PERANGKAP DAN KAMERA PENGAWAS DENGAN MENGGUNAKAN ESP32-CAM SEBAGAI SISTEM KEAMANAN KANDANG AYAM. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*. 2(2).
- Hakim I. 2017. Alat ukur Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruangan Berbasis ATMEGA 8535 Dengan Sensor MQ-7 Dan Indikator Buzzer.