

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Rokok Berbasis Iot Menggunakan Sensor MQ-135 Dan Mikrokontroler Esp32-Cam Di Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo

Zikrullah¹, Akhlis Munazilin², Adi Susanto³

zikfive7@email.com¹, dsantosbae@gmail.com², firman4bi@gmail.com³

Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy Sukorejo Situbondo, Indonesia

Jl. KHR. Syamsul Arifin No. 1-2, Sukorejo

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Received : 24 June 2024

Received in revised : 18 November 2024

Accepted : 2 Desember 2024

Available online : 12 Desember 2024

Smoking behavior does not only exist in non-Islamic boarding school zones, but is also found in Islamic boarding schools. Even though in Islamic boarding schools there is a no-smoking rule, there are still many students who smoke in secret, where one of the places they most often smoke is in the dormitory bathroom and this behavior is an offense. The Salafiyah Safi'iyah Sukorejo Islamic boarding school is one of the Islamic boarding schools that strictly prohibits its students from smoking. In fact, the smoking ban is a serious violation, where students caught smoking can be immediately expelled from the boarding school. One solution to this problem is how to design an IoT-based cigarette smoke detector using an MQ-135 sensor and ESP32-CAM microcontroller, and how this system not only detects smoke but also sends location notifications and takes pictures of events for documentation.

Keywords: Keywords: Cigarette Smoke, ESP32-CAM, MQ-135 Sensor, Internet of Thing (IoT).

1. Pendahuluan

Pencemaran yang disebabkan oleh asap rokok sangat mempengaruhi kesehatan manusia. Asap rokok menghasilkan radikal bebas yang dapat merusak fungsi hati. Karena racun utama yang menghasilkan radikal bebas adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida yang terdapat dalam rokok, asap rokok menyebabkan tingginya jumlah radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh. (Salsabilla, 2020)

Pondok pesantren salafiyah safi'iyah sukorejo merupakan salah satu pondok pesantren yang sangat melarang para santrinya untuk merokok. Bahkan pelarangan merokok ini merupakan pelanggaran yang berat, dimana santri yang ketahuan merokok bisa langsung di dikeluarkan dari pondok. (Buku Pendoman Santri Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo, 2016) Pelarangan ini tidak lain hanyalah suatu bentuk usaha pengasuh dan pengurus pondok untuk mengingatkan para santri bahwa merokok sangat berbahaya bagi kesehatan. Tetapi, ada saja oknum santri yang merokok bahkan memperjual belikan rokok ini secara ilegal di dalam pondok. Kamtib (Keamanan dan Ketertiban) merupakan lembaga yang diberi wewenang oleh pondok untuk memberantas pelanggaran rokok ini. Namun tetap saja pihak keamanan satu atau dua kali bahkan lebih pernah kecolongan. Karena oknum santri sekarang sangat pintar-pintar memasukkan rokok ke pondok mulai dari kiriman yang di dalamnya rokok dan masih banyak lagi modus oknum santri yang lain. Salah satu solusi dari masalah ini adalah dengan memanfaatkan teknologi internet of things. Internet of Things adalah teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan Internet. Teknologi ini sudah berkembang pesat mulai dari teknologi nirkabel, micro-electromechanical systems (MEMS). (Yudho Yudhanto, 2019) Sehingga keamanan pondok tidak usah repot lagi mengatasi masalah ini, hanya lewat hp atau laptop sudah bisa mengawasi dari jauh.

Received June 21, 2024; Revised November 20, 2024; Accepted Desember 2, 2024

* Zikrullah; zikfive7@email.com

2. Metode penelitian

2.1. Research and Development (R&D)

adalah suatu metode atau langkah untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan dan menyempurnakan produk yang telah ada, dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2021) Adapun tahapan menurut Sugiono ada sepuluh langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan yaitu :



Gambar 1. Tahapan R & D

2.2. Potensi dan Masalah

Penelitian selalu bermula dari adanya potensi atau masalah. Potensi merupakan segala sesuatu yang jika didayagunakan akan mempunyai nilai tambah. Masalah juga dapat diubah menjadi sebagai potensi, apabila peneliti bisa mendayagunakan masalah tersebut. Masalah akan terjadi bila ada penyimpangan, antara yang diharapkan dengan yang keadaan terjadi. Masalah ini bisa diatasi melalui R & D yaitu dengan cara menelitinya, sehingga bisa ditemukan suatu model, sistem atau pola penanganan terpadu yang efektif yang bisa dipakai untuk mengatasi masalah tersebut. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam suatu penelitian haruslah ditunjukkan dengan data yang empirik. Data tentang potensi dan masalah tidak harus dicari sendiri, akan tetapi bisa juga berdasarkan laporan penelitian orang lain maupun dari dokumentasi laporan kegiatan yang berasal dari perorangan atau instansi tertentu yang masih up to date.

2.3. Mengumpulkan Informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan up to date, selanjutnya dikumpulkan berbagai informasi dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Studi ini ditujukan untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoretis yang memperkuat suatu produk, khususnya yang terkait dengan produk pendidikan, misal produk yang berbentuk model, program, sistem, pendekatan, software dan sebagainya. Di sisi lain melalui studi literatur akan dikaji ruang lingkup suatu produk, keluasan penggunaan, kondisi-kondisi pendukung agar produk dapat digunakan atau diimplementasikan secara optimal, serta keunggulan dan keterbatasannya. Studi literatur juga diperlukan untuk mengetahui langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan produk tersebut.

2.4. Desain Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian R & D ada banyak macamnya. Untuk menghasilkan sistem kerja baru, harus dibuat rancangan kerja baru berdasarkan penilaian terhadap system kerja lama, sehingga dapat ditemukan kelemahan – kelemahan terhadap sistem tersebut. Disamping itu dilakukan penelitian terhadap unit lain yang dipandang sistem kerjanya bagus. Selain itu harus mengkaji referensi mutakhir yang terkait dengan sistem kerja yang modern berikut indikator sistem kerja yang baik. Hasil akhir dari kegiatan ini berupa desain produk baru yang lengkap dengan spesifikasinya. Desain ini masih bersifat hipotetik karena efektivitasnya belum terbukti, dan akan dapat diketahui setelah melalui pengujian-pengujian. Desain produk harus diwujudkan dengan gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya, serta akan memudahkan pihak lain untuk memahaminya.

2.5. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional, karena validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Sebelum diskusi peneliti mempresentasikan proses penelitian sampai ditemukan desain tersebut, berikut keunggulannya.

2.6. Perbaikan Desain

Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya . maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti yang mau menghasilkan produk tersebut.

2.7. Uji Coba Produk

Desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dahulu. Tetapi harus dibuat terlebih dahulu, menghasilkan produk, dan produk tersebut yang diujicoba. Pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen yaitu membandingkan efektivitas dan efisiensi sistem kerja lama dengan yang baru.

2.8. Revisi Produk

Pengujian produk pada sampel yang terbatas tersebut menunjukkan bahwa kinerja sistem kerja baru ternyata yang lebih baik dari sistem lama. Perbedaan sangat signifikan, sehingga sistem kerja baru tersebut dapat diberlakukan.

2.9. Uji Coba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk yang berupa sistem kerja baru tersebut diterapkan dalam kondisi nyata untuk lingkup yang luas. Dalam operasinya sistem kerja baru tersebut, tetap harus dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul guna untuk perbaikan lebih lanjut.

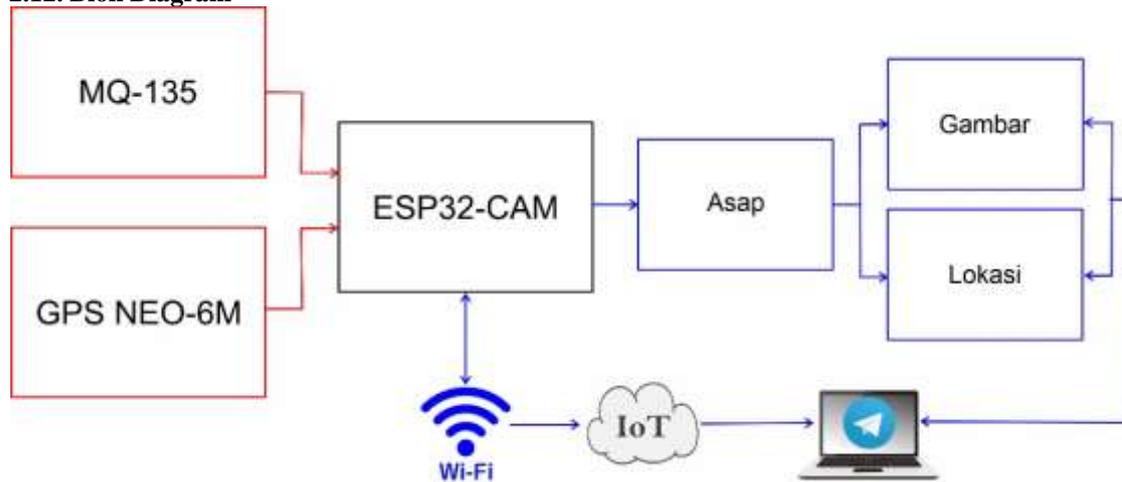
2.10. Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam perbaikan kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelebihan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah sistem kerja.

2.11. Pembuatan Produk Masal

Pembuatan produk masal ini dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal. Sebagai contoh pembuatan mesin untuk mengubah sampah menjadi bahan yang bermanfaat, akan diproduksi masal apabila berdasarkan studi kelayakan baik dari aspek teknologi, ekonomi dan lingkungan memenuhi. Jadi untuk memproduksi pengusaha dan peneliti harus bekerja sama.

2.12. Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram

1. Sensor MQ-135 sebagai input untuk pendeteksi asap pada alat yang akan dibuat.
2. Sensor GPS NEO-6M sebagai input untuk mengirimkan informasi lokasi.
3. ESP32-CAM sebagai sensor kamera sekaligus mikrokontroler pada alat ini.
4. Asap disini adalah output dari alat yang akan dibuat, dimana ketika asap terdeteksi maka akan ada output kedua berupa gambar dan lokasi.
5. Wi-Fi disini berfungsi menghubungkan menghubungkan smartphone atau laptop.
6. Notifikasi asap berupa gambar dan lokasi ini langsung bisa dilihat di aplikasi telegram baik menggunakan *smartphone* atau laptop.

2.3. Flowchart

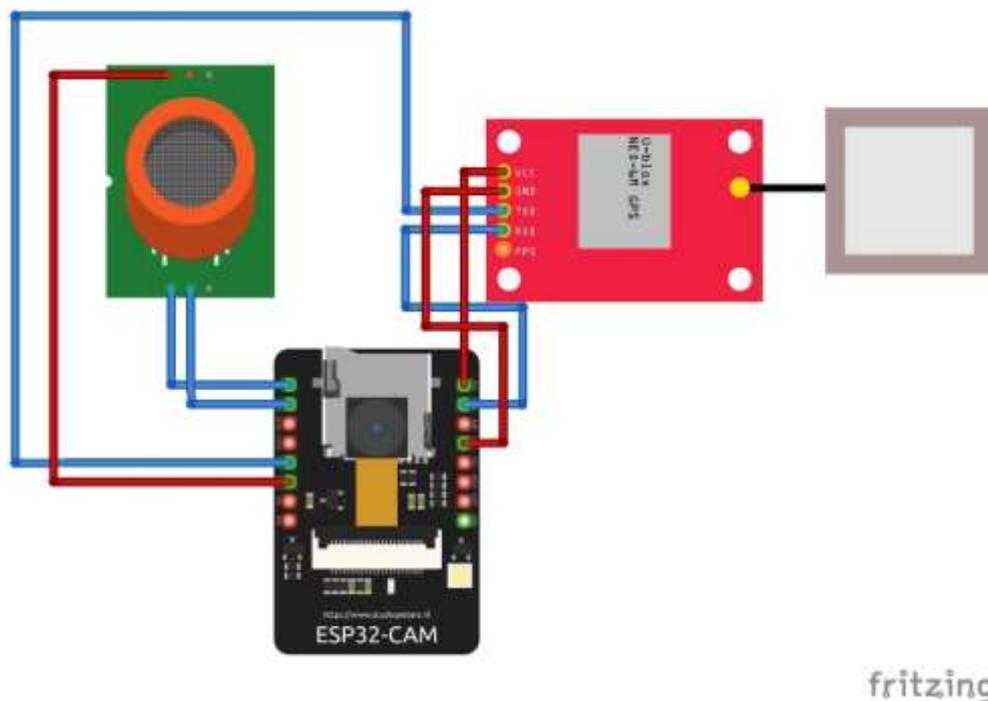
Flowchart adalah yang menggambarkan langkah-langkah, rangkaian, pilihan untuk melakukan suatu siklus dalam suatu program.



Gambar 1. Diagram Alir

Gambar 3 di atas menjelaskan tentang perkembangan kerangka kerja keamanan lab dengan menggunakan ESP32-CAM yang telah terhubung ke internet. Selanjutnya sensor MQ-135 akan mendeteksi asap yang ada di area tempat sensor dipasang. Jika terdapat asap di area sensor tersebut maka GPS Neo-6m dan kamera yang ada di ESP32-CAM akan secara otomatis mengirimkan notifikasi berupa gambar dan lokasi yang akan di kirimkan kepada telegram melalui jaringan internet.

2. Perancangan Skema



Gambar 2. Perancangan Mq-135 ke Esp32-cam, Gps Neo 6-m ke Esp32-cam

Table .1 Konfigurasi Masing-masing sensor ke esp32-cam

MQ-135	ESP32-Cam	Gps Neo-6m	ESP32-Cam
VCC	5 V	VCC	3 V
GND	GND	GND	GND
A0	IO14	TX	IO16
		RX	IO15

Gambar 4 diatas Menjelaskan rangkaian keseluruhan dari sistem pendeteksi asap rokok dengan menggunakan ESP32-cam dan sensor mq-135 serta gps neo-6m.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Perancangan Perangkat

Hasil dari sistem keamanan lab dengan menggunakan ESP32 dan sensor pir yang telah terhubung dengan telegram ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Alat yang sudah dirancang

Pengujian Sensor Mq-135

Sensor digunakan untuk mendeteksi asap. Berikut ini pengujian sensor Mq-135 pada alat pendeteksi asap rokok.

Table 2. Pengujian sensor mq-135

Jarak	Objek	Keterangan
1 m	Asap Rokok	Aktif
2 m	Asap Rokok	Aktif
3 m	Asap Rokok	Aktif
4 m	Asap Rokok	Aktif/Tidak Aktif

Tabel di atas ini menunjukkan jarak jangkauan dari sensor pir yang telah terhubung ke ESP32-cam. Hasil dari pengujian, sensor mq-135 dapat mendeteksi asap rokok 1m –3 sedangkan jarak 4m kadang bisa dan tidak bisa.

Pengujian Pengiriman notifikasi ke Telegram

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui seberapa lama atau cepat ESP32-cam dalam mengirimkan notifikasi ke dalam telegram. Berikut ini tabel pengujian pengiriman notifikasi ke telegram.

Respons	Jaringan Wifi	Keterangan
2-3 detik	Normal	Berhasil
4-6 detik	Tidak normal	Berhasil

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan breakdown, perencanaan, fabrikasi, coding serta pengujian dan investigasi kerangka kerja keamanan lab menggunakan esp32 ini, maka akan ditutup sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi asap rokok yang memanfaatkan esp32-cam dan sensor mq-135 dan gps neo-6m yang telah dibuat dan dijalankan di lab dapat berfungsi dengan baik sesuai rencana yang telah disusun.
2. Jika Anda mendapatkan jaringan wifi atau informasi seluler yang layak, esp32-cam dapat menangkap gambar dan mengirimkannya dengan cepat ke Wire hanya dalam 2-3 detik.

4.2. Saran

Sehubungan dengan tujuan tersebut, ada beberapa ide yang dapat membantu untuk pemeriksaan tambahan, sebagai berikut:

1. Dalam memilih jenis modul kamera, Anda dapat menggunakan jenis yang lebih tinggi sehingga hasil pengambilan gambar lebih baik dan jernih, dan yang dapat digunakan pada malam hari dengan sistem infra merah.
2. Untuk lebih meningkatkan daya tahan perangkat, hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan komponen pendingin, khususnya pada kamera agar perangkat tidak cepat panas jika dinyalakan dalam waktu lama.
3. Untuk mendapatkan atau menyimpan peringatan, Anda dapat menggunakan aplikasi hiburan berbasis web dengan sistem memori yang lebih besar atau dengan merancang aplikasi Anda sendiri. Eksplorasi lebih lanjut.

Daftar Referensi

- [1] Arfad, A., & Candra, O. (2023). Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Dan Sterilisasi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 584–591. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.467>
- [2] *Buku Pendoman Santri Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo*. (2016). PS2S2.
- [3] Eryosanda, S., Ariyani, L., & Saputra, A. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Biaya Operasional Harian Driver pada PT Indonesia Comnets Plus. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 3(02), 291–298. <https://doi.org/10.30998/jrami.v3i02.3114>
- [4] Salsabilla. (2020). Jurnal Penelitian Perawat Profesional Pencegahan Tetanus. *British Medical Journal*, 2(5474), 1333–1336.
- [5] Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (Cetakan Ke). Alfabeta.
- [6] Yudho Yudhanto, A. A. (2019). "INTERNET OF THINGS (IOT)," in Pengantar Teknologi Internet of Things. In H. E. Pratisto (Ed.), *Pengantar Teknologi Internet of Things* (1st ed., Vol. 17). UNSPress.