

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI ASAP KEBAKARAN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (STUDI KASUS : SMK IPTEK TANGSEL)

Dila Oktiviani^{1*}, Maulana Ardhiansyah¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1*dilaoktaviani710@gmail.com, 2maulana1402@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak- Tujuan penelitian ini dibuat untuk merancang alat yang berfungsi sebagai sistem pendeteksi di sekolah. Saat ini pendeteksian kebakaran masih dengan cara manual berdasarkan indra manusia, dimana hal tersebut memiliki banyak kekurangan diantaranya adalah keterlambatan penghuni sekolah dalam mengetahui dan merespon adanya api dan asap pada sekolah. Berdasarkan uraian masalah diatas, maka dibuatlah alat pendeteksi api dan asap kebakaran. Sistem pendeteksi kebakaran ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler dan dua sensor yaitu sensor api dan sensor asap, sebagai perangkat deteksi api dan asap. NodeMCU terhubung ke sensor api dan sensor asap yang terpasang pada sekolah. Ketika sensor api atau sensor asap mendeteksi adanya tanda-tanda kebakaran, NodeMCU akan memberikan sinyal kepada sistem alarm yang terhubung ke smartphone pengguna untuk memberikan peringatan kepada penghuni atau petugas sekolah. Sistem ini sangat berguna untuk mengurangi resiko terjadinya kebakaran di sekolah dan membantu penghuni atau petugas sekolah untuk segera mengambil tindakan yang tepat ketika terjadi kebakaran. Setelah melakukan pengumpulan data melalui observasi dan melakukan perancangan, pengembangan, dan implementasi pada prototype yang dibuat serta proses penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan dari perancangan alat pendeteksi kebakaran yaitu sistem dapat bekerja dengan baik dan menjalankan fungsinya sebagai pendeteksi adanya api dan asap dengan baik, yang menjadikan penghuni dan petugas sekolah dapat mengetahui adanya api dan asap di lingkungan sekolah lebih dini, juga memberikan notifikasi kepada smartphone penghuni dan petugas sekolah apabila api maupun asap terdeteksi oleh sensor.

Kata Kunci: Pendeteksi Kebakaran, NodeMCU, Mikrokontroler

Abstract- This research aims to design a tool to become a fire detection system in a school. Currently fire detection is still done manually based on human senses, which has many drawbacks, including delays in school occupants knowing and responding to fire and smoke at school. To overcome the problem above, namely, by making a fire detector. This fire detection system uses NodeMCU as a microcontroller and two sensors, namely a fire sensor and a smoke sensor, as fire and smoke detection devices. NodeMCU is connected to fire sensors and smoke sensors installed in schools. When the fire sensor or smoke sensor detects signs of fire, NodeMCU will give a signal to the alarm system connected to the user's smartphone to warn residents or school officials. This system is very useful for reducing the risk of fire occurring in schools and helping residents or school officials to immediately take appropriate action when a fire occurs. Based on the design, development, implementation of the prototype and the research that has been carried out, it can be concluded that the final conclusion from the design of a fire detection device is that the system can work properly and carry out its function as a good detector of fire and smoke, which makes residents and school staff aware of the presence of fire, fire and smoke in the school environment earlier, also provide notifications to the smartphones of residents and school staff if fire or smoke is detected by the sensor

Keywords: Fire Detector, NodeMCU, Microcontroller

1. PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting dalam bangunan, gedung atau manajemen lainnya adalah keselamatan dari bahaya kebakaran. Api adalah reaksi oksidasi eksotermik di mana bahan terjadi secara cepat dengan munculnya nyala api atau penyalakan (Fahlev & Ardhiansyah, 2022), Kebakaran adalah hasil dari berbagai penyebab, seperti tindakan yang disengaja, peristiwa alam, atau penggunaan perangkat penghasil api. Tiga komponen penting yang menyalakan api adalah panas, oksigen, dan bahan bakar. Namun, kebakaran memiliki konsekuensi berbahaya yang

memengaruhi individu dan harta benda mereka, yang menyebabkan kerugian materi dan moral, dan dalam kasus terburuk, hilangnya nyawa. (Istiyanto et al., 2022).

Belum adanya sistem yang menjadi notifikasi alarm ketika terjadi kebakaran pada sekolah sedangkan sekolah dalam keadaan kosong yang akan mengakibatkan guru atau staff tidak dapat mengabarkan terjadinya kebakaran lebih dini. Dampak dari kebakaran sangatlah nyata yaitu hilangnya bangunan beserta isinya meliputi barang elektronik, berkas-berkas, furnitur bangunan yang jelas dampak kerugiannya. Salah satu penyebab terjadinya kebakaran disebabkan oleh konsleting listrik pada ruangan. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10 Tahun 2002, yang mewajibkan setiap bangunan untuk menerapkan dan mematuhi pengamanan kebakaran, termasuk rencana proteksi kebakaran, fasilitas penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. (Gas et al., 2021).

Pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat kebakaran di sekolah adalah dengan membuat alat berupa alat pendeteksi kebakaran dan asap. Perangkat ini harus ditempatkan secara strategis di ruang kelas, dan sebaiknya dekat dengan stopkontak. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi frekuensi kebakaran yang terjadi di lembaga pendidikan dengan membuat model prototype alat pendeteksi kebakaran yang memanfaatkan sensor api dan sensor mQ 2 Alat tersebut akan mengirimkan notifikasi dan pesan melalui aplikasi mobile.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental, jenis penelitian asosiatif menggunakan pendekatan kuantitatif serta Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, sehingga informasi atau data yang disajikan dan dihasilkan berupa numerik dengan melakukan analisis perbandingan yang dilakukan sebelum dan sesudah alat diimplementasikan. Metodologi ini dibagi menjadi enam tahap yaitu:

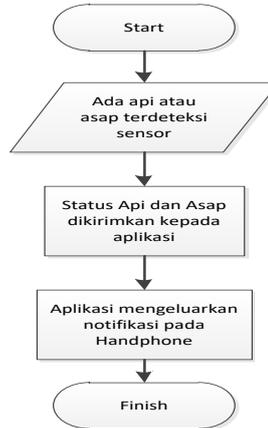
1. Studi Literatur
Metode tersebut dilakukan untuk mencari dan mendapatkan sumber penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini melalui media online seperti Google Scholar, jurnal, prosiding dll (Rahmadhani et al., 2022).
2. Kuesioner
Kuesioner adalah metode pengumpulan data dengan menghadirkan kepada responden serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab, dapat dilakukan secara online maupun offline (Pramudita et al., 2022).
3. Desain Rancangan Perangkat Keras
Pendekatan tersebut bertujuan untuk menghasilkan rangkaian sensor pendeteksi kebakaran dan asap menggunakan mikrokontroler NodeMcu yang sesuai agar dapat diperoleh hasil yang sesuai.
4. Pembuatan Koding
Tahapan ini dengan menyiapkan kodeprogram agar terintegrasi antara sensor dan nodemcu.
5. Pengujian
Tujuannya agar menyelaraskan antara hasil yang sudah direncanakan dengan hasil yang telah dicapai sehingga diharapkan tidak terjadi kesalahan yang tidak perlu dan sesuai rencana. (Yahya, 2021).
6. Pengambilan Kesimpulan
Kesimpulan dilakukan pada saat perencanaan, pembuatan, dan pengujian alat kerja untuk mendapatkan komponen dan desain yang benar.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah Teknik penelitian sistem yang komponen – komponennya saling berhubungan dengan komponen lain membentuk sistem untuk menarik keputusan atau kesimpulan

tentang sistem, kelemahan maupun kekuatannya (Cindy, 2020). Setelah melakukan observasi maka dapat dianalisa sistem yang berjalan sekarang masih belum ada, dengan kata lain mengetahui adanya kebakaran harus secara langsung melihat adanya api dan asap. Oleh sebab itu peneliti membuat diagram usulan agar memudahkan pengguna atau user dalam meningkatkan dan menjaga keamanan sekolah dari kemungkinan kebakaran yang lebih parah. Berikut merupakan flowchart diagram usulan dari sistem pendeteksi kebakaran:



Gambar 1. Flowchart Sistem Pendeteksi Kebakaran

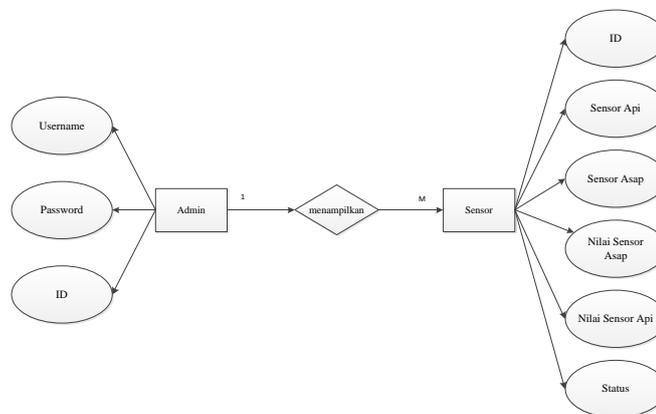
3.2 Tahap Perencanaan Alat

Tahapan ini untuk menindaklanjuti dari hasil analisis, sehingga memerlukan rancangan sistem untuk pembuatan alat pendeteksi api dan asap kebakaran pada sekolah menggunakan mikrokontroler berbasis IoT, berikut tahapan perencanaan alatnya:

- Sensor api dan asap digunakan untuk mengetahui adanya api maupun asap pada area tersebut.
- NodeMCU, merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat elektronik tempat program disimpan.
- Aplikasi monitoring merupakan aplikasi yang dibuat untuk menampilkan status dari sensor api dan asap yang juga akan memberikan notifikasi kepada handphone pengguna.

3.3 Tahap Perencanaan Aplikasi Monitoring

Pada perencanaan ini penulis menggunakan software aplikasi kodular dalam pembentukan sebuah aplikasi yang akan di hubungkan kepada program yang ada pada aplikasi Arduino IDE sebagai aplikasi pembuat program rangkaian alat. Dalam perancangan sebuah database untuk aplikasi maka diperlukan sebuah rancangan ERD.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram

4. IMPLEMENTASI

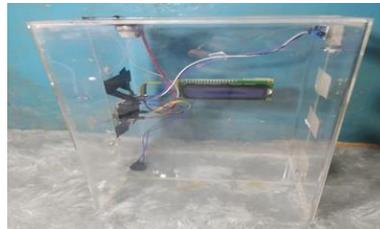
4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Adapun perangkat lunak digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Arduino IDE
- Kodular
- Nodemcu esp2688
- LCD
- Kabel jumper
- Sensor api dan sensor MQ2

4.2 Implementasi

Sebagaimana pada uraian diatas maka dapat diberikan hasil prototyping dari. Berikut adalah prototype alat pendeteksi asap kebakaran yang telah dibuat.



Gambar 3. Prototype Alat

Ketika terdeteksi ada asap atau api maka pada lcd monitor akan menampilkan sebuah pesan sebagai berikut:



Gambar 4. LCD Monitor Asap Terdeteksi

Jika terdeteksi adanya api maka lcd monitor pun akan menampilkan pesan sebagai berikut:



Gambar 5. LCD Monitor Api Terdeteksi

Jika api dan asap terdeteksi maka akan muncul notifikasi spam darurat melalui aplikasi mobile, berikut adalah tampilan notifikasinya:



Gambar 6. Tampilan Notifikasi Mobile

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah kumpulan berbagai pengujian yang dirancang untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun berhasil, baik menemukan bug, dan menguji fungsionalitas yang berfungsi dengan benar (Ichsanudin & Yusuf, 2022).

4.3.1 Pengujian Alpha

Pengujian Alpha dilakukan agar dapat mengetahui alat yang dihasilkan dapat bekerja secara normal, seperti menguji fungsionalitas fitur alat dan respon alat (Masripah et al., 2020).

Tabel 1. Pengujian Alpha

Input/Pengujian	Fungsi	Output	Hasil Uji
Memberikan api pada sensor api	Mendeteksi api pada sensor api	Api terdeteksi	Berhasil
Memberikan asap pada sensor asap	Mendeteksi asap pada sensor asap	Asap terdeteksi	Berhasil
Meng klik shortcut aplikasi monitoring pada layer utama smartphone	Menampilkan halaman login aplikasi monitoring	Menu login aplikasi monitoring	Berhasil
Melakukan login pada aplikasi monitoring	Memfilter pengguna aplikasi	Menu Utama aplikasi monitoring	Berhasil
Meng klik Data Log Sensor Api pada aplikasi monitoring	Menampilkan terakhir kali adanya api	Histori api	Berhasil
Meng klik Data Log Sensor Asap pada aplikasi monitoring	Menampilkan terakhir kali adanya asap	Histori asap	Berhasil

4.3.2 Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan secara faktual dimana sistem diuji secara pribadi kepada user dan responden guna melihat evaluasi maupun respon user terhadap alat yang dibangun yaitu dengan melakukan pembagian kuesioner mengenai kepuasan user terhadap alat (Susanto et al., 2020). Menggunakan kuesioner dengan 5 pertanyaan terlampir dengan 10 responden. Berikut ialah hasil rekap pengujian beta:

Tabel 2. Hasil Rekap Pengujian Alpha

Kategori Jawaban	Jumlah Jawaban	Jumlah Presentase
Setuju	50%	100%
Cukup	0%	0%
Tidak Setuju	0%	0%

Maka dapat mengambil kesimpulan dengan 100% presentase orang yang menjawab setuju, dan 0% presentase tidak setuju dan cukup.. Hal tersebut menandakan kepuasan pengguna terhadap alat dan aplikasi yang telah dibuat.

4.3.3 Pengujian Black Box

Pengujian Blackbox testing adalah pengujian yang digunakan untuk menguji software yaitu dengan cara mencoba menguji program yang dibuat dengan menginput data pada setiap formnya (Made et al., 2021).

Tabel 3. Pengujian Black Box Aplikasi Monitoring

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik shortcut aplikasi monitoring pada smartphone pengguna	Menampilkan halaman login aplikasi monitoring	Berhasil masuk ke halaman login aplikasi monitoring	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak
Melakukan login pada aplikasi monitoring	Menampilkan halaman utama aplikasi monitoring	Berhasil masuk ke halaman utama aplikasi monitoring	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak

Klik button Data Log Sensor api	Menampilkan histori adanya api yang terdeteksi sensor api	Berhasil masuk ke halaman data log sensor api	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak
Klik button Data Log Sensor asap	Menampilkan histori adanya asap yang terdeteksi sensor asap	Berhasil masuk ke halaman data log sensor asap	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak

Maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengujian blackbox menyatakan bahwa sistem yang sudah dibangun memenuhi syarat fungsional, dengan melihat tabel hasil pengujian diatas sudah tidak ada yang tidak sinkron dengan kata lain semua fungsi yang terdapat dalam aplikasi monitoring sudah berjalan sinkron sesuai dengan yang dikehendaki.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari Analisa, dan hasil pembahasan pada sistem maka dapat disimpulkan laporan sistem pendeteksi kebakaran menggunakan sensor api dan sensor asap:

- a. Sistem ini mampu melakukan pendeteksian adanya api maupun asap lebih dini sebelum disadari oleh penghuni sekolah.
- b. Sistem pendeteksi kebakaran ini dapat memberikan informasi pada jam berapa dan tanggal berapa terakhir kali terdeteksi api atau asap pada sekolah.

REFERENCES

- Cindy. (2020). Perancangan Sistem Pengolahan Data Pasien Pada Klinik Sayang Ibu Dengan Menggunakan PHP dan MySQL. *TIKAR*, 1(2), 104–117.
- Fahlev, I., & Ardhiansyah, M. (2022). *Implementasi Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis (IOT) Internet Of Things Menggunakan Metode PENDAHULUAN Kemajuan teknologi yang terus berkembang mendorong manusia untuk membuat suatu yang bermanfaat dan berguna untuk melindungi dirinya sendiri ataupun or.* 3(2), 153–175.
- Gas, K., Pt, D., Kencana, B. P. R., Iot, B., Rahadiansyah, R., Wati, P. R., & Rahayu, D. P. (2021). *Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran.* 7(2), 171–181.
- Ichsanudin, M. N., & Yusuf, M. (2022). *PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA.* 1(2), 1–8.
- Istiyanto, I., Solehudin, R., Nofarenzi, Y., & Setiyorini, T. (2022). Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU. *Jurnal Infortech*, 4(1), 1–8.
- Made, N., Febriyanti, D., Oka, A. A. K., & Piarsa, I. N. (2021). *Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen.* 2(3).
- Masripah, S., Ramayanti, L., Informatika, B. S., Bina, U., Informatika, S., & Testing, B. (2020). *PENERAPAN PENGUJIAN ALPHA DAN BETA PADA APLIKASI.* 8(1), 100–105.
- Pramudita, R., Setiyadi, D., Chusyairi, A., & Subari, S. S. (2022). *Pelatihan Pemanfaatan Internet of Things pada Mahasiswa Teknik Komputer.* 11(1), 70–78.
- Rahmadhani, V., Arum, W., Bhayangkara, U., Raya, J., Bhayangkara, U., & Raya, J. (2022). *LITERATURE REVIEW INTERNET OF THINK (IOT): SENSOR , KONEKTIFITAS DAN QR CODE.* 3(2), 573–582.
- Susanto, E. B., Maulana, M. R., & Binabar, S. W. (2020). *RISTEK : Jurnal Riset , Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang Pengujian Beta Pada Aplikasi Virtual Tour Destinasi Wisata Di Kabupaten Batang (Study Kasus : Bandar Ecopark).* 5(1), 65–69.
- Yahya, M. (2021). *Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions Blackbox Testing Of PT Inka (Persero) Employee Performance Assessment Information System Based On teknik Equivalence Partitions melakukan.* 4, 22–26.