

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

5.1 Pengujian

Pengujian, dalam konteks umum, merujuk pada proses evaluasi sistem, komponen, atau materi untuk menentukan apakah mereka memenuhi spesifikasi tertentu atau standar yang telah ditetapkan. Proses ini bisa mencakup berbagai metode dan teknik, tergantung pada objek yang diuji dan tujuan pengujian. Pengujian dilakukan untuk memastikan kualitas, keandalan, dan performa produk atau sistem sebelum mereka digunakan secara luas atau dikirimkan kepada pengguna akhir.

5.1.1 Pengujian Sensor api

Pengujian sensor api dilakukan untuk mengukur kinerja dari sensor api tersebut. Kinerja dari sensor api akan diukur dengan menggunakan media penggaris sebagai pengukur jarak dan lilin sebagai media api. Pengujian sensor dilakukan dengan 10 kali percobaan yang dijelaskan dalam skenario sebagai berikut.

a. Skenario Pengujian Sensor Api :

1. Skenario Pengujian 1 : Lilin Kecil pada Jarak Dekat
 - Bahan Sumber Api : Lilin kecil.
 - Jarak: 20 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 20 cm dari sensor di lingkungan tertutup.

2. Skenario Pengujian 2 : Lilin Kecil pada Jarak Dekat
 - Bahan Sumber Api : Lilin kecil
 - Jarak : 30 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 30 cm dari sensor di lingkungan terbuka.
3. Skenario Pengujian 3 : Lilin Kecil pada Jarak Dekat
 - Bahan Sumber Api : Lilin kecil..
 - Jarak : 40 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 40 cm dari sensor di ruangan tertutup.
4. Skenario Pengujian 4 : Lilin Sedang pada Jarak Sedang
 - Bahan Sumber Api : Lilin sedang.
 - Jarak: 50 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 50 cm dari sensor di ruangan terbuka.
5. Skenario Pengujian 5 : Lilin Sedang pada Jarak Sedang
 - Bahan Sumber Api : Lilin sedang.
 - Jarak: 60 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 60 cm dari sensor di lingkungan terbuka.
6. Skenario Pengujian 6 : Lilin Sedang pada Jarak Sedang
 - Bahan Sumber Api : Lilin sedang.
 - Jarak : 70 cm.

- Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 70 cm dari sensor di lingkungan tertutup.
7. Skenario Pengujian 7 : Lilin Besar pada Jarak Jauh
- Bahan Sumber Api : Lilin besar.
 - Jarak : 80 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 80 cm dari sensor di ruangan terbuka.
8. Skenario Pengujian 8 : Lilin Besar pada Jarak Jauh
- Bahan Sumber Api Lilin besar.
 - Jarak : 90 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 90 cm dari sensor di lingkungan tertutup.
9. Skenario Pengujian 9 : Lilin Besar pada Jarak Jauh
- Bahan Sumber Api : Lilin besar.
 - Jarak : 100 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 100 cm dari sensor di ruangan terbuka.
10. Skenario Pengujian 10 : Lilin Besar pada Jarak Jauh
- Bahan Sumber Api : Lilin besar.
 - Jarak : 150 cm.
 - Rencana Lokasi : Lilin diletakkan pada jarak 150 cm dari sensor di lingkungan tertutup.

Tabel 5.1 Pengujian Sensor api

No	Jarak (cm)	Nilai panjang gelombang api (nm)	<i>Speaker</i>	<i>Relay</i>	Pompa Air	Notifikasi Telegram
1	20	80	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
2	30	110	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
3	40	128	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
4	50	202	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
5	60	297	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
6	70	340	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
7	80	389	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
8	90	468	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
9	100	550	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
10	110	860	Tidak Nyala	Tidak Aktif	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Berdasarkan hasil pengujian sensor api dengan sepuluh skenario yang berbeda, didapatkan pemahaman mendalam tentang sensitivitas sensor terhadap berbagai ukuran api dan lokasi. Sensor mampu mendeteksi api dengan tingkat keberhasilan yang tinggi, terutama pada api dengan ukuran sedang hingga besar dan pada jarak tertentu (maksimal 100 cm) dengan panjang gelombang api < 600 nm.

5.1.2 Pengujian Sensor gas/asap

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sensor dalam mendeteksi gas berbahaya dan asap dari berbagai sumber guna memastikan kehandalan sensor dalam situasi kebakaran yang berpotensi mengancam keselamatan. Evaluasi yang cermat terhadap respons sensor terhadap gas CO dan asap dari bahan bakar yang berbeda dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang performa sensor dalam situasi nyata, sehingga

memungkinkan pengembangan sistem deteksi kebakaran yang lebih efektif dan dapat diandalkan. Penggunaan ambang batas 500 ppm (parts per million) untuk deteksi gas karbon monoksida (CO) dalam pengujian sensor gas/asap didasarkan pada pertimbangan standar keamanan dan kesehatan. Konsentrasi CO di atas 500 ppm dianggap sebagai tingkat yang berbahaya dan dapat mengancam keselamatan manusia. Pada tingkat konsentrasi ini, paparan CO dapat menyebabkan gejala berbahaya seperti pusing, mual, bahkan kematian jika tidak diatasi dengan cepat.

Skenario Pengujian Sensor Gas/Asap

1. Deteksi Gas CO dari Asap dengan Konsentrasi Tinggi
 - Bahan Sumber Asap : Asap dari benda terbakar (misalnya : kayu atau kertas) di ruangan tertutup.
 - Rencana Lokasi : Objek yang menghasilkan asap ditempatkan di dalam kotak tertutup di ruangan uji.
 - Konsentrasi Gas CO : Terukur di atas 500 ppm.
2. Pengujian Gas CO dengan Variasi Konsentrasi
 - Bahan Sumber Gas : Gas korek api (CO) dengan konsentrasi yang bervariasi (misalnya : 200 ppm, 500 ppm, 800 ppm).
 - Rencana Lokasi : Pengujian dilakukan di lingkungan terbuka untuk memastikan respon sensor terhadap berbagai tingkat konsentrasi.
3. Pengujian Asap dari Bahan Berbeda

- Bahan Sumber Asap : Asap dari bahan yang berbeda (misalnya: kayu, kertas, plastik) di lingkungan terbuka.
- Rencana Lokasi : Bahan yang dibakar ditempatkan di luar ruangan uji untuk simulasi kebakaran dari berbagai material.

Tabel 5.2 Pengujian Sensor gas/asap

No.	Gas/Asap Terdata (ppm)	Speaker	Relay	Pompa Air	Notifikasi Telegram
1	1024	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
2	1008	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
3	980	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
4	873	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
5	754	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
6	602	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
7	554	Nyala	Aktif	Nyala	Terkirim
8	405	Tidak Nyala	Tidak Aktif	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan, ketika sensor mendeteksi kadar CO > 500 ppm atau asap dari media pengujian, relay akan aktif, dan speaker serta pompa air akan menyala. Selain itu, sistem akan mengirim notifikasi "TERDETEKSI ADA GAS/ASAP!" ke Telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 8 kali percobaan, sensor berhasil mendeteksi gas/asap sebanyak 7 kali dan gagal 1 kali. Dengan demikian, tingkat keberhasilan sensor adalah $\frac{7}{8} \times 100\% = 87.5\%$. Tabel 5.2 adalah hasil dari pengujian sensor gas/asap.

5.1.3 Pengujian LCD

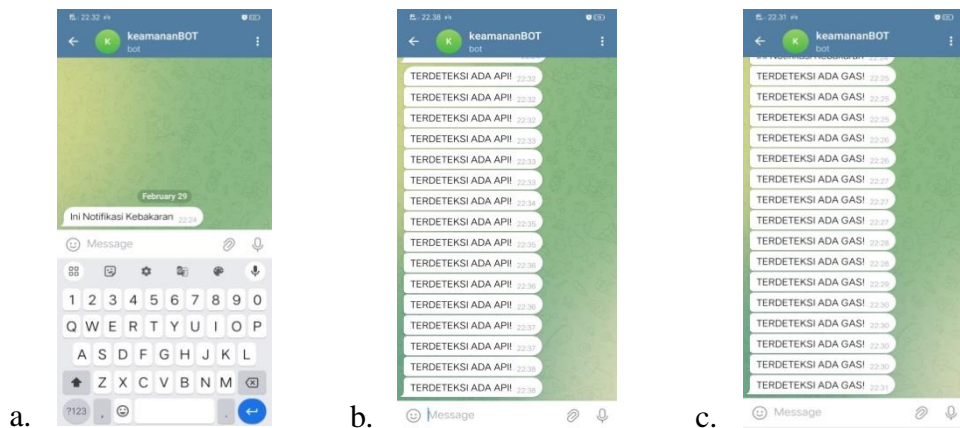
Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*) bertujuan untuk memastikan bahwa tampilan tersebut berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 5. 3 Pengujian *LCD*

No	Deteksi	Status Di Layar
1	Keadaan Normal	No Gs/Asp & Api G/Asp:246Api:984
2	Deteksi Api	WASPADA ADA API! G/Asp:458Api:63
3	Deteksi Gas/Asap	WASPADA ADA GAS/ G/Asp:524Api:981

5.1.4 Pengujian *Telegram*

Hasil tampilan pada aplikasi telegram untuk menampilkan hasil pendeteksi yang dilakukan oleh sensor asap/gas dan sensor api jika terdeteksi api atau asap. Tampilan utama keamananBOT pada aplikasi Telegram, dapat dilihat pada gambar 4.9. Tampilan keamananBOT pada aplikasi Telegram jika sensor mendeteksi adanya Api, dapat dilihat pada gambar 5.2. Tampilan keamanan BOT pada aplikasi Telegram jika sensor mendeteksi adanya gas/asap, dapat dilihat pada gambar 5.3.



Keterangan gambar :

- a. Gambar 5.1 Tampilan utama keamanan pada aplikasi Telegram
- b. Gambar 5.2 Tampilan Telegram jika sensor mendeteksi adanya Api
- c. Gambar 5.3 Tampilan Telegram jika sensor mendeteksi adanya gas/asap

5.2 Analisis Hasil dan Percobaan Keseluruhan

Hasil pengujian integrasi sensor api, sensor gas/asap, tampilan *LCD*, dan pengiriman notifikasi melalui Telegram menunjukkan kemampuan sistem deteksi kebakaran yang komprehensif. Sensor api mampu mendeteksi nyala api dari lilin pada jarak hingga 100 cm dengan tingkat keberhasilan sebesar 90% dari 10 kali percobaan. Respons sistem termasuk pengaktifan perangkat (relay, speaker, pompa air) dan notifikasi "TERDETEKSI ADA API!" melalui Telegram. Selanjutnya, pengujian sensor gas/asap berhasil mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dengan konsentrasi tinggi di atas 500 ppm serta asap dari berbagai sumber seperti kayu, kertas, dan plastik, dengan respon sistem yang tepat. Integrasi dengan tampilan *LCD* memungkinkan pengguna untuk melihat informasi deteksi secara real-time, sementara notifikasi Telegram memastikan

informasi terkait deteksi dapat disampaikan dengan cepat. Evaluasi menunjukkan bahwa sistem deteksi memiliki kemampuan efektif dalam mendeteksi ancaman kebakaran dan paparan gas.