

Rancang Bangun Sistem Notifikasi Tepat Guna Sebagai Solusi Langkah Cepat Penanganan Kebakaran

Design To Build Appropriate Notification System as a Quick Step Solution For Fire Handling

Rizky Ayu Nandita Pangesti^{1*}, Caesaria Salma Salsabila¹, Nur Tri Wahyudiningsih¹, Glenaldin Halim¹, Indi Jaka Nugraha¹, Muhammad Adhi Anugrah Firdaus¹, Muhammad Roihan¹, Muhammad Luthfi Hizbul Mujib², Qurratu'aini, 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*} Student of 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: 04 – 07 - 2022

Keywords:

fire, notification system, multisensor

Corresponding Author:

e-mail:

rizky.nandita06@gmail.com ;
ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Abstract: A building or building needs a security system to protect against unwanted things. To anticipate things that are not desirable then necessary tools or systems to protect from various threats, especially fires. Fires cannot be predicted when they will occur but the danger caused has a considerable impact covering economic life and fatalities. Based on this description, it is necessary to create a notification system as a quick-step solution to fire management with the supporting components. With the microcontroller as the brain and smartphone technology, it can be made a good one. This system applies a multisensory system in detecting the presence of fire, smoke and temperature in the room. Sensors used include ky-026 fire sensor, MQ-2 smoke sensor and DHT11 temperature sensor.

Abstrak: Sebuah bangunan atau gedung memerlukan sebuah sistem keamanan untuk melindungi dari hal-hal yang tidak diinginkan dengan memerlukan alat atau sistem untuk melindungi dari berbagai ancaman terutama kebakaran. Kebakaran tidak bisa di prediksi kapan akan terjadi namun bahaya yang disebabkan memberi dampak yang cukup besar meliputi kehidupan ekonomi maupun korban jiwa. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dibuat sistem notifikasi sebagai solusi langkah cepat penanganan kebakaran dengan komponen-komponen pendukung. Dengan adanya mikrokontroler sebagai otak dan teknologi smartphone, maka dapat dibuat menjadi yang baik. Sistem ini mengaplikasikan sistem multisensor dalam mendeteksi adanya api, asap dan suhu di dalam ruangan. Sensor yang digunakan meliputi sensor api KY-026, sensor asap MQ-2 dan sensor suhu DHT11.

PENDAHULUAN

Bangunan gedung termasuk gedung bertingkat harus memenuhi standar keamanan yang ditetapkan pemerintah, salah satunya adalah standar keamanan terhadap kebakaran yang diatur dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009 mengatur tentang Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan (Menteri PU *et al.* 2009).

Sebuah bangunan atau gedung memerlukan sebuah sistem untuk melindungi dari hal-hal yang tidak diinginkan. Untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan maka diperlukan alat untuk melindungi dari berbagai ancaman terutama kebakaran. Kebakaran merupakan peristiwa yang disebabkan oleh api atau terbakarnya sesuatu “rumah, hutan, dan sebagainya” dengan tidak terkawal (Sugiono, 2008; 122). Umumnya kebakaran tidak bisa di predeksi kapan akan terjadi namun bahaya yang disebabkan memberi dampak yang cukup besar meliputi kehidupan ekonomi maupun korban jiwa. (Yanti *et al.* 2019) . Menurut Permen PU RI No. 26/PRT/M/2008, bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak awal kebakaran hingga penjalaran api yang menimbulkan asap dan gas. (Menteri dan Umum 2008).

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang dapat memberikan notifikasi agar dapat menanggulangi atau mengurangi bahaya dari kebakaran dengan notifikasi sms dan panggilan telepon. Sistem ini menggunakan metode pengaplikasian sistem multisensor dalam mendeteksi adanya api, asap dan suhu di dalam ruangan. Sensor yang digunakan meliputi sensor api KY-026, sensor asap MQ-2 dan sensor suhu DHT11. Sistem keamanan pada bangunan dibutuhkan dikarenakan bahaya kebakaran datang tidak mengenal waktu, sehingga pencegahan dini dapat mengurangi munculnya kebakaran, dan kerugian yang lebih besar. (Isyanto *et al.* 2021)

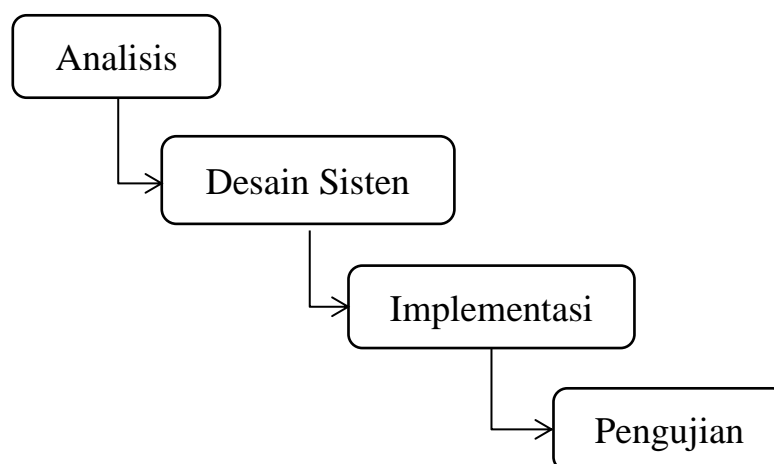
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan PKL dilaksanakan di Kota Bekasi, Jawa Barat. Kegiatan ini dilakukan selama 54 hari dimulai sejak tanggal 3 Januari 2022 s.d. 18 Maret 2022. Waktu pelaksanaan PKL setiap hari Senin sampai dengan Jum’at, pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB.

Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang pada penelitian pembuatan Rancang Bangun Sistem Notifikasi Tepat Guna Sebagai Solusi Langkah Cepat Penanganan Kebakaran adalah Metode *System Development Life Cycle Model Waterfall*. Metode ini diambil karena sesuai dengan alur pembuatan alat. Metode ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu Analisis, Desain Sistem, Implementasi dan Pengujian.



Gambar 1 Alur Metode *Waterfall*

Metode Analisis Data

1. Analisis

Analisis dilakukan dengan menganalisis informasi permasalahan yang dilakukan dengan mencari informasi dan pengembangan. Tahap ini dilakukan dengan menganalisis informasi dan mengumpulkan studi literatur yang dibutuhkan dalam tahap pembuatan produk. Analisis yang dilakukan untuk pembuatan produk dimulai dari analisis perangkat lunak dan perangkat keras yang akan dibutuhkan.

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Nama	Keterangan
1.	Arduino IDE	Untuk membuat program sistem
2.	Fritzing	Untuk membuat rangkaian elektronika
3.	Fusion 360	Untuk membuat design casing dan alat dalam bentuk 3D
4.	Blynk	Aplikasi OS Mobile untuk kendali sistem pada NodeMCU
5.	Dia	Untuk membuat flowchart
6.	Windows 10	Operating System yang digunakan pada laptop

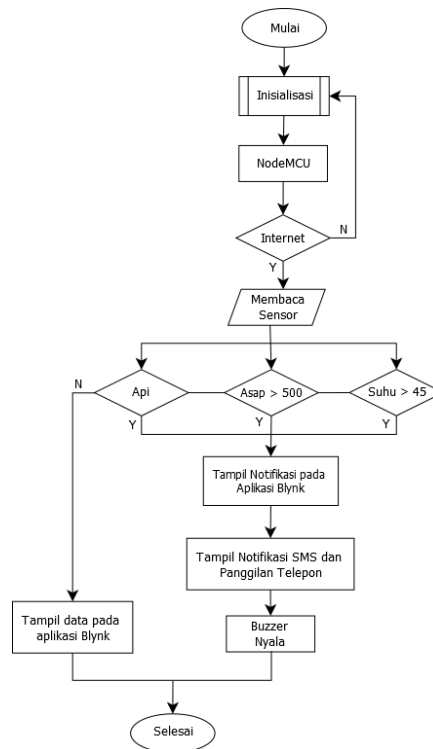
Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Nama	Keterangan
1.	Laptop (HP 14s-dk0xxx)	Sebagai alat untuk membuat program, flowchart dan desain alat
2.	NodeMCU esp8266	Mikrokontroler yang digunakan
3.	MQ-2	Sensor Pendeteksi Asap
4.	Sensor Api	Sensor Pendeteksi Api
5.	DHT11	Sensor Pendeteksi Suhu dan Kelembapan
6.	LM2596	Regulator step down module
7.	SIM800L	Modul untuk kirim SMS dan Panggilan
8.	Kabel Jumper	Kabel penghubung antar komponen
9.	Kabel Micro	Kabel penghubung dan pengantar program ke nodeMCU
10.	Adaptor 9V	Sebagai Pemberi daya

2. Desain

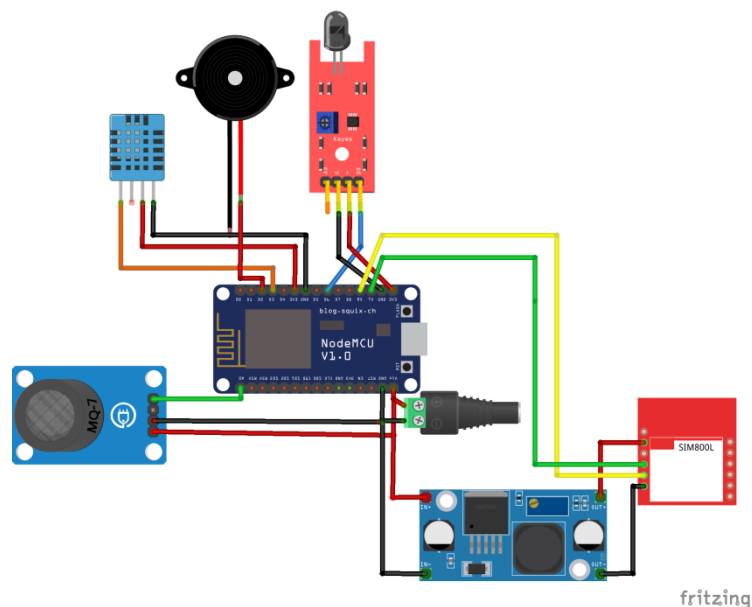
Tahap penelitian ini merupakan tahapan mendesain sebuah flowchart untuk memberikan gambaran prosedur kerja sebuah produk, desain rangkaian elektronika, desain casing dan desain output yang akan dihasilkan oleh sebuah produk. Tahapan ini akan memberikan gambaran pada produk yang dihasilkan.

Tahap awal dalam bagian desain adalah dengan membuat flowchart yang merupakan proses kerja dari alat yang akan. Dimana flowchart ini akan menjadi landasan dalam membuat program.



Gambar 2 Flowchart Sistem Notifikasi

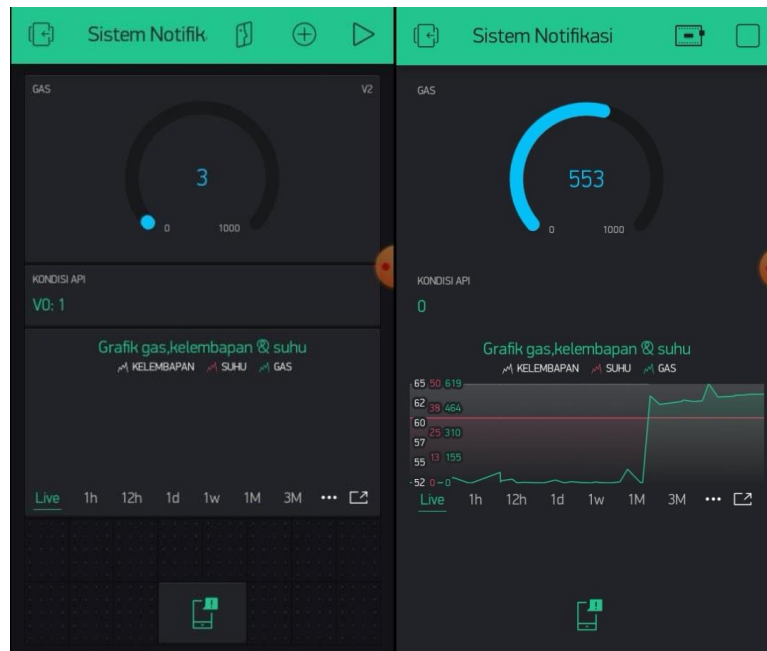
Tahapan mendesain perancangan elektronika dilakukan dengan menggunakan aplikasi fritzing dengan menambahkan library komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan produk.



Gambar 3 Skema Rangkaian

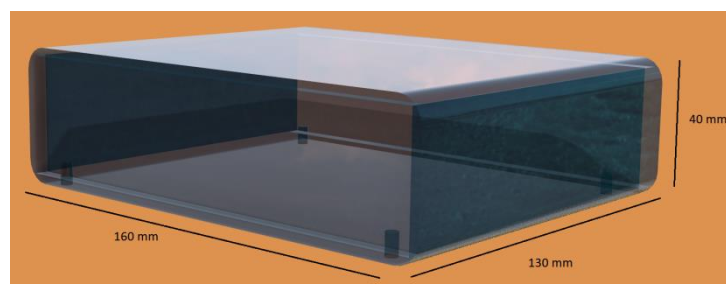
Selanjutnya membuat desain antarmuka aplikasi blynk. Pembuatan desain dilakukan pada aplikasi blynk yang memiliki bagian monitoring gas, monitoring sensor api, grafik

monitoring suhu, kelembapan, gas dan bagian untuk menampilkan notifikasi pada aplikasi blynk.

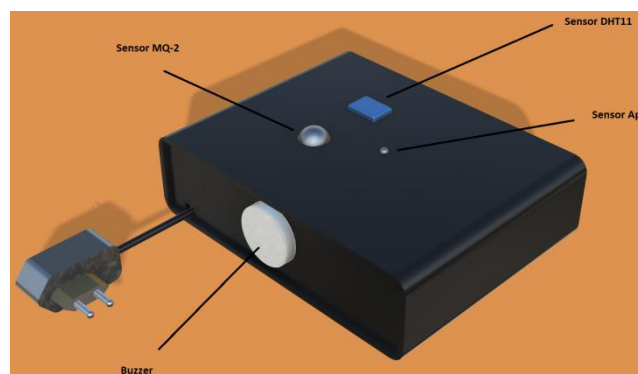


Gambar 4 Desain interface aplikasi bynkn

Kemudian pembuatan desain casing dan desain alat. Desain casing ini akan menjadi wadah dari komponen. Casing produk yang akan digunakan adalah berbahan plastik dengan dimensi ukuran 160 mm x 130 mm x 40 mm. Untuk desain alat digunakan sebagai gambaran ketika alat sudah dibuat. Desain casing dan desain alat dibuat menggunakan aplikasi fusion 360.



Gambar 5 Desain Casing



Gambar 6 Desain Alat

3. Implementasi

Pada tahap implementasi ini, akan dilakukan implementasi dari rancangan sebelumnya. Tahap implementasi adalah tahap realisasi dari tahapan perancangan (Abiyaksa *et al.* 2020). Dimana pada tahap ini program akan dibuat dan dikirim ke dalam NodeMCU. Setelah itu komponen akan saling dihubungkan dan diletakkan pada casing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan agar dapat mengetahui kinerja sebuah produk, fungsi setiap bagian dan untuk mengetahui kinerja komponen sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian Sistem dilakukan di ruangan terbuka dan ruangan tertutup dengan panjang 5.3 m dan lebar 5 m.

4.1 Hasil Pengujian MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 dilakukan untuk mengetahui voltase dan kepekatan asap yang dideteksi sensor dimana pengujian dilakukan pada ruangan terbuka dan tertutup berukuran panjang 5.3 meter dan lebar 5 meter. Pengujian MQ-2 juga dilakukan pada ruangan tertutup dan ruangan terbuka. Dimana berdasarkan tabel hasil percobaan sensor MQ-2 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai ppm, maka semakin tinggi pula voltase yang diperlukan oleh sensor.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Percobaan	Nilai (ppm)	Voltase (V)	Ruangan
1	119	0.5 V	Terbuka (5m x 5.3 m)
2	185	0.9 V	Terbuka (5m x 5.3 m)
3	519	1.5 V	Tertutup (5m x 5.3 m)
4	364	1.3 V	Terbuka (5m x 5.3 m)
5	638	1.5 V	Tertutup (5m x 5.3 m)
6	499	1.5 V	Tertutup (5m x 5.3 m)

4.2 Hasil Pengujian terhadap sensor api

Pengujian sensor api dilakukan pada ruangan berukuran panjang 5.3 meter dan lebar 5 meter dengan intensitas cahaya ruangan yang berbeda. Selain itu juga pengujian dilakukan jarak titik api antara sensor dengan api.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Api

Percobaan	Nilai	Kondisi Ruangan	Jarak	Status
1	0	Gelap	5 cm	Nyala
2	0	Gelap	13 cm	Nyala
3	0	Terang	21 cm	Nyala
4	0	Gelap	33 cm	Nyala
5	0	Terang	45 cm	Nyala

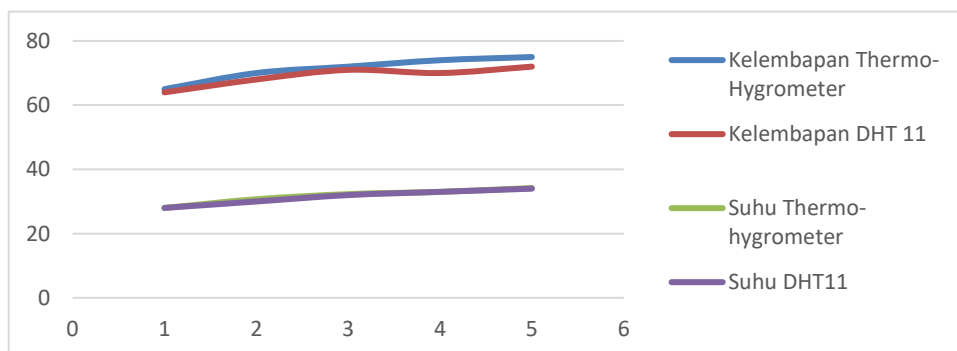
6 1 Terang 70 cm Tidak Nyala

4.3 Hasil Pengujian terhadap sensor DHT 11

Pengujian dilakukan sensor DHT11 terhadap termohygrometer. Dimana pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja sensor, mengetahui perbandingan hasil dari sensor dan error pada sensor.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor DHT11

Percobaan	Suhu		% Error	Kelembapan		
	Thermo-Hygrometer	DHT 11		Thermo-Hygrometer	DH T11	% Error
1	28	28	0	65	64	1,5
2	30,7	30	2,3	70	68	2,8
3	32,3	32	4,0	72	71	1,3
4	33	33	0	74	70	5,4
5	34,2	34	0,6	75	72	4
6	35,6	35	1,7	77	75	2,4
Rata - Rata Presentase Error			1,43	2.9		



Gambar 1 Grafik Hasil Pengujian Sensor DHT11

Perhitungan presentase error suhu dan kelembapan dilakukan dengan perhitungan :

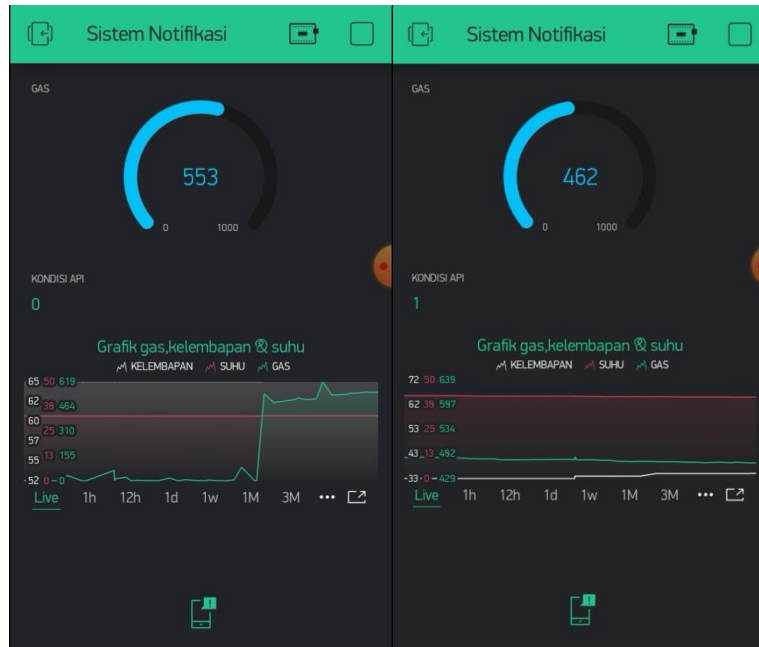
$$\text{Presentase error suhu} = \frac{(\text{Hasil ThermoHygrometer} - \text{Hasil DHT11})}{\text{Hasil ThermoHygrometer}} \times 100 \%$$

$$\text{Presentasi error kelembapan} = \frac{(\text{Hasil ThermoHygrometer} - \text{Hasil DHT11})}{\text{Hasil ThermoHygrometer}} \times 100 \%$$

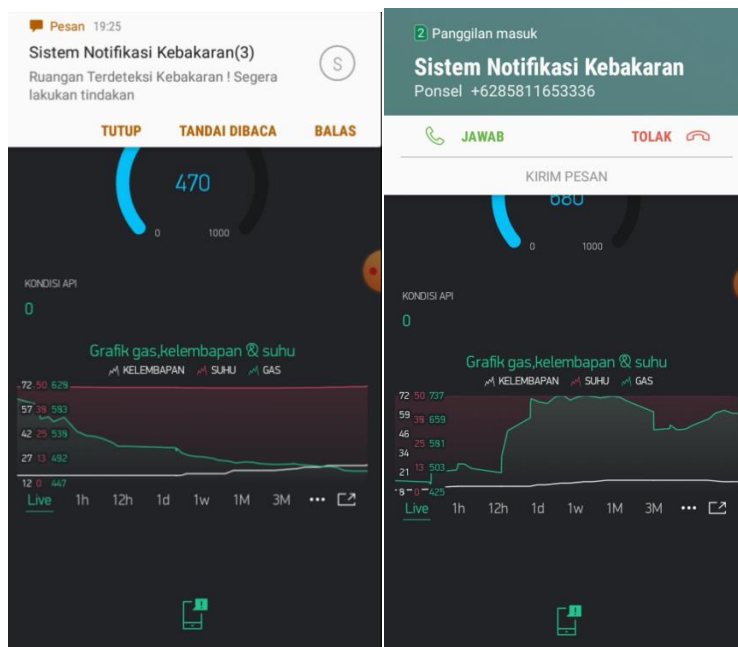
Persentase error suhu tertinggi adalah 4 % dan yang terendah 0 %, sedangkan persentase error kelembapan tertinggi adalah 5,4 % dan yang terendah 1,3 . Pada pengujian tersebut terdapat perbedaan nilai suhu dan kelembapan sensor DHT11 dengan Thermo-Hygrometer. Perbedaan tersebut dikarenakan sensitivitas serta keakuratan pada setiap sensor berbeda-beda. Pada pengujian ini juga menunjukkan bahwa semakin rendah suhu maka semakin tinggi kelembabannya, begitu sebaliknya semakin tinggi suhu maka semakin rendah kelembabannya.

4.4 Pengujian Sistem Notifikasi

Pengujian produk dilakukan terhadap respon Notifikasi yang dihasilkan dari sistem. Pengujian ini dilakukan antara 3 sensor, yaitu MQ-2, Sensor Api dan DHT11. Pengujian sistem dilakukan dengan menguji monitoring pada aplikasi blynk dan menguji notifikasi yang dikeluarkan oleh sistem.



Gambar 7 Hasil Pengujian Monitoring Pada Aplikasi Blynk



Gambar 8 Hasil Pengujian Sistem Notifikasi

Tabel 5 Tabel Pengujian Sistem Notifikasi

Percobaan	MQ-2 (ppm)	Api	DHT11 (°C)	Status SIM800L	Buzzer	Aplikasi Blynk
1	119	0	29	OFF	OFF	Monitoring
2	185	1	26	OFF	OFF	Monitoring
3	519	0	46	Kirim Sms & Panggilan	ON	Notifikasi
4	364	1	27	OFF	OFF	Monitoring
5	638	0	32	OFF	OFF	Monitoring
6	587	0	48	Kirim Sms & Panggilan	ON	Notifikasi

Berdasarkan tabel hasil pengujian sistem notifikasi percobaan ketiga dan keenam menunjukkan bahwa apabila ketiga sensor tersebut mendeteksi indikasi kebakaran maka akan mengirim notifikasi dan buzzer akan berbunyi.

Namun pada percobaan pertama, kedua, keempat dan kelima sistem tidak memberikan notifikasi dan buzzer tidak berbunyi. Hal ini dikarenakan hanya salah satu atau beberapa sensor mendeteksi indikasi kebakaran, tidak semua sensor mendeteksi indikasi kebakaran.

SIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap Sistem Notifikasi Sebagai Langkah Cepat Penanganan Kebakaran menggunakan mikrokontroller NodeMCU esp8266 dengan memanfaatkan aplikasi blynk dan komponen SIM800L berhasil dibuat. Dengan menggunakan koneksi wifi, alat dapat mengirimkan data dan melakukan monitoring melalui aplikasi blynk. Serta dengan memanfaatkan SIM800L sebagai notifikasi melalui sms dan telepon sehingga dapat mengurangi bahaya kebakaran. Dimana notifikasi telepon dapat disambungkan ke pemadam kebakaran terdekat.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyaksa D, Adi SH, Siskandar R. 2020. Pembuatan Prototype Smart Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis Arduino Making Smart Prototype Goldfish Culture Based On Arduino. *Indones. J. Sci.* 1(1):45–50.
- Alatas H, Prastowo B, Jenie RP, Dahrul M, Hardyanto I, Iskandar J, Kurniawan A, Siskandar R, Nurdin NM, Suryana Y, *et al.* 2021. Non-Invasive Measurement of Blood Glucose Biomimetics with the Reflectance Method on Near-Infrared Light Source. *AIP Conf. Proc.* 2320(March).doi:10.1063/5.0037894.
- 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.
- Hardyanto I, Pambudi S, Suyarna Y, Ardidarma A, Kurniawan A, Iskandar J, Siskandar R, Jenie RP, Alatas H, Irzaman. 2021. Non-Invasive hemoglobin blood level measurement system. *AIP Conf. Proc.* 2320(March).doi:10.1063/5.0037659.
- Hatrinidinar Rasya R, Hardianto J, Siskandar R. 2020. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web. *Indones. J. Sci.* 1(1):18–26.
- Isyanto H, Almunda D, Fahmiansyah H. 2021. Perancangan IoT Deteksi Dini Kebakaran dengan Notifikasi Panggilan Telepon dan Share Location. *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro.* 18(1):1–16.doi:10.25105/jetri.v18i1.7089.
- 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. *AIP Conf. Proc.* 2320(March).doi:10.1063/5.0037469.
- Lestari H, Siskandar R, Rahmawati I. 2020. Digital Literacy Skills of Teachers in Elementary School in The Revolution 4.0. *2ndInternational Conf. Elem. Educ.* 2(1):302–311.
- Mahsun. 2020. Indonesian Journal of Science & Technology. *Indones. J. Sci. Learn.* 2(2):8–25.
- Maulana MS, Fauzan MF, Balle JL, Febriyanti T, Suhada VR, Falah NA, Wirastuti MA, Fakhiratunisa N, Ars KRA-, Rahmani DP, *et al.* 2020. Robot Pemetik Buah Melon Dengan Sortasi Berat. *Indones. J. Sci. Learn.* 2(2):8–25.
- Menteri P, Umum P. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Nabilah N, Islam HI, Saputra DH, Pradipta GM, Said S, Kurniawan A, Syafutra H. 2016. Pembuatan Prototipe Lampu Otomatis Untuk Penghematan Energi Berbasis Arduino Uno Di Departemen Fisika Fmipa Ipb. V:SNF2016-CIP-73-SNF2016-CIP-78.doi:10.21009/0305020115.
- Saputra A, Ibnu Hajar MH, Bahrain AR. 2019. Sistem Kontrol Pada Hydroponics Grow Room Dengan Menggunakan Module Esp8266-01. *J. Teknol. Elektro.* 10(1):16.doi:10.22441/jte.v10i1.003.
- Sholikah I, Mardhotillah AF, Indriyani LA, Wulandari VA, Kuraesin PPS, Al-Khotim NLSA, Irjianto MY, Fatmah, Ma'afir M, Fadhillah N, *et al.* 2020. Indonesian Journal of Science Learning. *Indones. J. Sci. Learn.* 1(2):67–75.
- Siskandar R. SENSOR SUHU BERBASIS BAHAN FERROELEKTRIK FILM Ba 0,55 Sr 0,45 TiO 3 (BST) BERBANTUKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535. *J. Biofisika.* 9(2):1–12.
- Siskandar R, Fadhil MA, Kusumah BR, Irmansyah I, Irzaman I. 2020. Internet of Things: Automatic Plant Watering System Using Android. *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.* 9(4):297.doi:10.23960/jtep-l.v9i4.297-310.
- Siskandar R, Indrawan NA, Rifa Kusumah B, Husen Santosa S. 2020. Penerapan Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu Kematangan Buah Jeruk Dan Tomat Merah Berbasis Image Processing Implementation of Sortir Machine Engineering As Determination of Maturity of Orange and Red Tomato Based on Image Processing. *J. Tek. Pertan. Lampung.* 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. *J. Ilmu Pertan. Indones.* 27(1):141–152.doi:10.18343/jipi.27.1.141.
- Yanti N, Rahman FZ, Nur T. 2019. RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN DINI BERBASIS LOGIKA FUZZY MENGGUNAKAN MULTISENSOR. *J. Ind. Eng. Manag.* 4(2):46–57.doi:10.33536/jiem.v4i2.452.
- Menteri P, Umum P. 2009. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan.