

Fire Detection System Pada Box Panel dengan Berbasis SMS Gateway

Author:

Defta Firsalina
Hendro Agus Widodo
Anggara Trisna
Nugraha

Afiliation:

Politeknik Perkapalan
Negeri Surabaya

Corresponding email

deftafirsalina@student.
ppns.ac.id
hendro.aw@ppns.ac.id
anggaranugraha@ppns.
ac.id



This is an Creative Commons
License This work is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License

Abstrak:

Instalasi listrik dirancang untuk dapat menyalurkan dan mendistribusikan sumber energi listrik. Tentunya dalam pemasangannya menggunakan berbagai komponen kelistrikan. Sehingga penting untuk memberikan wadah atau tempat untuk melindungi komponen kelistrikan dari resiko bahaya, maka digunakanlah box panel. Namun kenyataannya bagian yang mempunyai kemungkinan terbesar terjadi kebakaran adalah box panel listrik. Metode yang digunakan yang pertama mengidentifikasi permasalahan yang marak terjadi pada dunia kelistrikan di beberapa pabrik yang ada di Indonesia pada tahun 2021. Kemudian mencari literatur berupa jurnal dan beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan permasalahan yang ada, selanjutnya pembuatan konsep alat dan cara kerja sensor dengan beberapa validasi alat ukur yang sesuai dan pengujian terhadap kecepatan dan ketepatan informasi yang dikirim melalui sms. Pengujian yang dilakukan berulang berhasil mendapatkan hasil yang maksimal, dimana presentase error yang didapatkan kecil dan pembacaan sensor dapat muncul pada layar LCD dengan benar dan alarm berfungsi dengan tepat. Kecepatan dan ketepatan modul sms juga tidak terdapat *delay* yang cukup. Keseluruhan sistem terintegrasi dengan benar. Alat telah bekerja dengan konsep yang dibuat dimana ketika sensor mendeteksi adanya panas, percikan api maka LCD akan menampilkan data sesuai dengan percobaan yang dilakukan. Alarm akan on dan modul sms akan mengirimkan sinyal ke telepon seluler. Sehingga kebakaran dapat dicegah dengan baik.

Kata kunci: Box panel; *fire detection system*; kebakaran, sensor; *sms gateway*.

Pendahuluan

Instalasi listrik merupakan sebagian besar komponen-komponen kelistrikan yang disusun dan dirancang untuk dapat menyalurkan arus listrik sesuai dengan kebutuhan pemakaiannya. (Bangun et al., 2021) Instalasi tersebut dimulai dari unit pembangkit listrik yang kemudian akan melalui berbagai macam komponen sistem distribusi. Sehingga pemasangan instalasi memerlukan wadah untuk melindungi komponen yang akan digunakan, maka dari itu digunakan box panel. Dengan instalasi yang disimpan didalam box panel maka akan meminimalisir gangguan listrik yang akan terjadi. Namun salah satu bagian yang mempunyai kemungkinan besar terjadi bahaya kebakaran adalah box panel listrik.

Pada instalasi listrik, box panel listrik memiliki peranan penting dimana didalam box panel listrik ini terdapat kabel-kabel, MCB, dan peralatan listrik lainnya yang berkaitan dengan pengontrolan jaringan listrik. (Nusyirwan et al., 2019) Box panel listrik terbakar bisa disebabkan karena kabel yang digunakan memiliki kualitas isolasi yang buruk sehingga kabel cepat panas dan menimbulkan percikan api atau mcb yang terlalu panas karena arusnya besar. (Alfalah & Widodo, 2009)

Dalam proses pendistribusian sumber energi listrik juga sering kali dijumpai permasalahan terkait dengan *overload* beban listrik. *Overload* terjadi karena penggunaan beban tidak terkontrol melebihi batas penghantar yang menyebabkan aliran arus menjadi sangat besar sehingga kabel tidak mampu menahan aliran tersebut. (Hafiz & Candra, 2021) Selain *overload*, ada faktor lain yang menjadi penyebab kebakaran yaitu *short circuit* atau hubungan singkat. Gangguan hubung singkat secara mekanik dapat menyebabkan kerusakan pada sistem maupun pada peralatan elektronik, dan secara ekonomi dapat menyebabkan kegiatan produksi dan distribusi menurun atau terhenti. (Jurusan & Elektro, 2017)

Guna meminimalisir bahaya kebakaran pada sebuah panel listrik, maka salah satu usaha yang perlu dilakukan adalah menambahkan sebuah detektor kebakaran panel listrik agar bisa menghindari bahaya kebakaran. (Prayitno et al., 2022) Dengan adanya pemasangan alat pendeteksi adanya gangguan listrik, diharapkan dapat memungkinkan resiko terjadinya kebakaran. Setidaknya terdapat beberapa kasus kebakaran di tahun 2021 dan penyebab utamanya adalah gangguan pada sistem kelistrikan hal ini menimbulkan korban jiwa dan kerugian finansial yang cukup besar. (Sasmoko & Mahendra, 2017) Dari permasalahan tersebut dibutuhkan suatu alat yang memiliki inovasi untuk memonitoring box panel. Apabila terdeteksi adanya kenaikan suhu, percikan api maupun lonjakan arus tegangan yang tidak normal maka akan terpantau pada telepon seluler melalui sms.

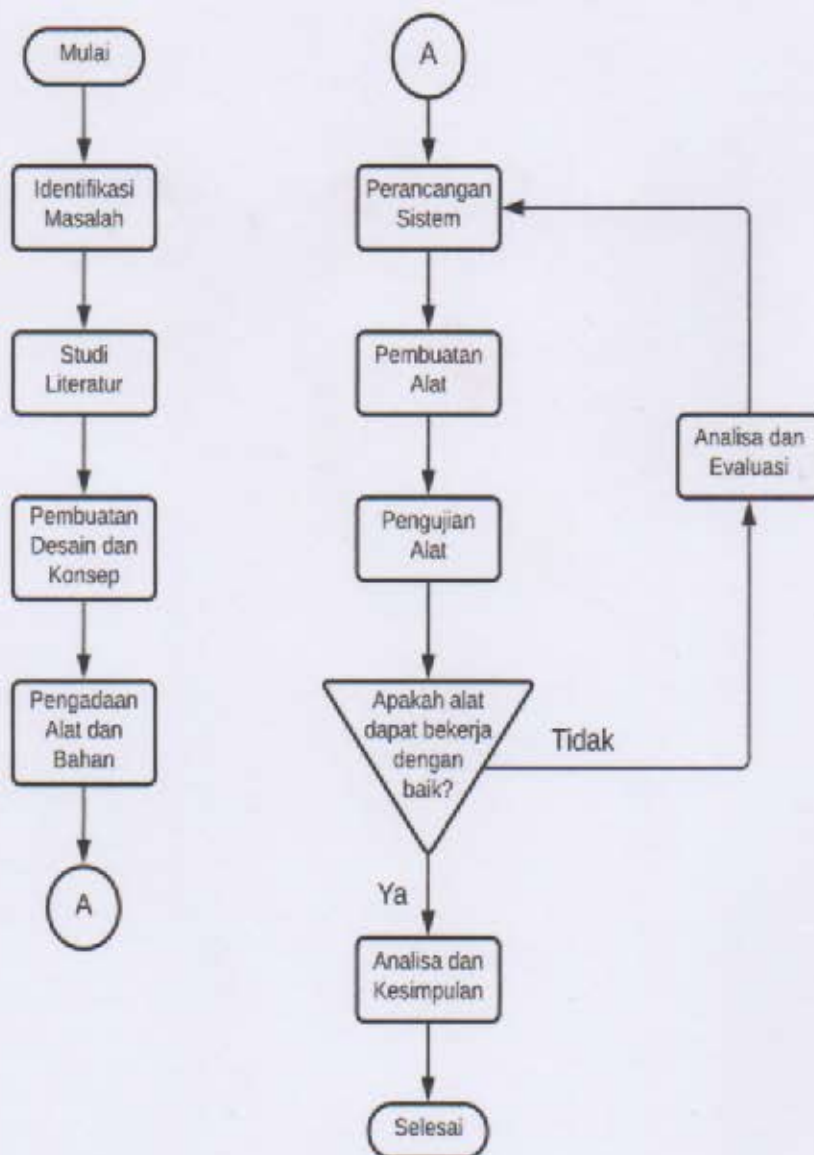
Studi Literatur

Penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Pencegah Kebakaran Akibat Beban *Overload* Pada Sistem Kelistrikan Kapal Berbasis Jaringan IP (Triyoso et al., 2019) membahas tentang pencegahan kebakaran kapal akibat beban *overload* dengan cara monitoring besar arus dan tegangan pada tiap beban listrik secara cepat dan real time.

Penelitian selanjutnya berjudul Rancang Bangun Sistem *Controlling* Pencegah Kebakaran Akibat *Overload* Arus Listrik (Maulana, 2021) menerapkan metode *waterfall* yang mana menekankan pada fase yang berurutan dan sistematis. Hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah penggunaan arus listrik dan tegangan dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan relay dan saat terjadi *overload* maka akan muncul sistem peringatan melalui aplikasi *whatsapp*. Namun penelitian ini terdapat beberapa kekurangan satu diantaranya adalah kurangnya akurasi hasil penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode yang sama dengan penelitian sebelumnya yang berjudul Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Asap Berbasis SMS Gateway di Kapal (Alfayadh et al., 2021) Penelitian ini menggunakan modul sms untuk memonitoring objek yang diteliti. Penggunaan modul sms ini dapat memudahkan dalam monitoring dan mengontrol ada tidaknya gangguan pada sistem kelistrikan sehingga dapat mencegah adanya kebakaran. Oleh karena itu, penulis menerapkan metode yang sama dengan penelitian tersebut.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah kebakaran yang marak terjadi di beberapa daerah yang ada, dimana penyebab utama dari kasus-kasus yang terjadi adalah adanya gangguan pada sistem kelistrikan karena kurangnya monitoring terhadap sistem tersebut. Selanjutnya yaitu mengumpulkan data dari berbagai sumber literatur yang telah ada. Setelah pengumpulan literatur, tahap selanjutnya adalah penulis membuat desain dan konsep dari alat. Konsep yang digunakan adalah monitoring jarak jauh dengan komunikasi seluler berupa sms dan penggunaan sensor yang mana pembacaannya ditampilkan pada layar LCD yang ada pada box panel.

Kemudian setelah konsep terbentuk dengan matang dilanjutkan dengan pengadaan alat dan bahan dan memulai untuk merancang sistem. Sistem yang terbentuk dengan sempurna kemudian dilanjutkan dengan pembuatan alat. Alat yang sudah dibuat diuji coba dengan beberapa validasi pengukuran yang

ada. Apabila alat bekerja sesuai dengan konsep maka akan dilakukan Analisa dan penarikan kesimpulan terkait hasil pengujian. Namun apabila terjadi kegagalan dalam pengujian maupun pembacaan sensor, maka perlu adanya evaluasi terhadap cara kerja maupun rancangan sistem yang ada.

Penelitian ini fokus pembahasan ada pada keefektifitasan alat mengenai kebakaran dan penanganannya. Apabila model evaluasi beserta instrument ternyata belum memenuhi persyaratan pengujian akan direvisi dan diuji coba lagi. Uji coba dan revisi ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh prototype akhir yang memenuhi syarat. Data yang diambil dalam tugas akhir ini adalah berupa *prototype* dari pengujian sensor dan monitoring box panel melalui led maupun komunikasi seluler berupa sms. Pengujian dilakukan mulai dari pengujian sensor, LCD 20x4, sensor *flame*, sensor suhu, sensor arus tegangan, dan GSM SIM800L V1 serta pengujian alat dan sistem. Pada saat pengujian pembacaan sensor terdapat *error*. Perhitungan *error* dapat dihitung dengan rumus seperti persamaan dibawah ini:

$$Error = \frac{\text{Pengukuran alat ukur} - \text{Pengukuran Sensor}}{\text{Pengukuran alat ukur}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali, maka didapat rumus rata-rata dari *error* sebagai berikut :

$$Rata - Rata \% Error = \frac{\text{Penjumlahan seluruh hasil \% error}}{10 \text{ kali percobaan}} \quad (2)$$

Hasil

Pada pengujian dilakukan berulang sebanyak 10 kali percobaan dengan pencatatan hasil pengujian yang ada pada table pengujian. Pengujian pertama adalah pada sensor suhu dengan perbandingan alat ukur berupa thermometer. Pengujian kedua adalah pada sensor api dengan perbandingan alat ukur berupa pemantik dan alarm terdeteksi adanya percikan api.

Selanjutnya adalah mengintegrasikan sensor dengan Arduino uno yang telah dihubungkan dengan LCD 20x4, pengujian ini dilakukan apakah seluruh sistem dapat bekerja sesuai dengan konsepnya atau tidak. Pengujian terakhir adalah pengujian modul GSM SIM800L V1, pengujian ini dilakukan untuk mencoba kecepatan dan ketepatan modul sms dalam mengirim informasi dan diharapkan tidak terjadi *delay* dalam pengiriman informasi sehingga pemantauan dapat dilakukan dengan maksimal.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Sensor 1

No	Sumber Api	Jarak Sumber Api (cm)	Alarm (On/Off)
1	Pemantik	5	ON
2		10	ON
3		15	ON
4		20	ON
5		25	ON
6		30	ON
7		35	ON
8		40	OFF

9		45	OFF
10		50	OFF

Tabel 2 Hasil Pengukuran Sensor Api

Waktu (Detik)	Jarak (cm)	Sumber Suhu	Suhu		Presentase Error (%)
			Sensor (°C)	Thermometer (°C)	
5	10	Pemantik	30	32	0.06
10	9		32	34.3	0.06
15	8		35	36.2	0.003
20	7		36	38.7	0.07
25	6		38.3	40.6	0.05
30	5		40	43	0.06
35	4		42.4	45.1	0.05
40	3		44.2	47	0.05
45	2		44	48.9	0.1
50	1		46	50.3	0.08
Rata - Rata					0.583

Pembahasan

Dari pengujian yang telah dilakukan, alat dan sistem dapat bekerja sesuai dengan konsepnya. Dimulai dari pembacaan sensor pada lcd, pembacaan sensor pada komunikasi seluler seluruh alat dapat bekerja dengan baik dan maksimal. Dimana hasil prosentase *error* dari pengujian sensor suhu dengan thermometer adalah sebesar 0.583%. Angka tersebut didapatkan setelah pengambilan data sebanyak 10 kali.

Pada pengujian sensor flame dapat disimpulkan bahwa pada saat terdapat api dengan jarak 0-35 cm maka alarm/buzzer akan hidup. Tetapi pada saat terdapat api dengan jarak >35cm maka tidak terdeteksi adanya api sehingga tidak menyalakan alarm. Pengujian sensor flame dilakukan dengan menggunakan penggaris untuk mengetahui jarak keberadaan api, pemantik sebagai sumber api, dan sensor flame sebagai pendeteksi adanya api.

Jadi, penelitian ini akan memonitoring box panel dan alarm pencegahan kebakaran. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk *prototype* tidak dilakukan secara langsung. Dalam penelitian ini juga hanya

berfokus pada monitoring dan alarm pencegahan kebakaran dari jarak jauh dengan menggunakan komunikasi seluler.

Kesimpulan

Pembuatan alat berupa *prototype* ini dimulai dari perancangan desain alat dan perancangan sistem kemudian dilanjutkan dengan penyusunan *hardware*, *wiring* hingga pengujian dilakukan. Pengujian keseluruhan berjalan sesuai dengan konsepnya. LCD akan membaca naik turunnya sensor dan akan ditampilkan pada layar LCD kemudian apabila terdapat kenaikan suhu yang mendekati maupun melebihi *setpoint* yang telah ditentukan maka alarm akan berbunyi dan akan langsung dikirimkan sinyal sms. Sehingga kebakaran dapat dicegah dengan baik.

Refrensi

- Alfalalah, A. (Alfalalah), & Widodo, T. S. (Thomas). (2009). Alat Pencegah Kebakaran Berbasis Mikrokontroler At89s51 Pada Box Panel Kontrol Listrik. *Jurnal Teknik Elektro Unnes*, 1(1), 133154. <https://doi.org/10.15294/JTE.V1i1.1605>
- Nugraha, Anggara Trisna, and Lailia Nur Safitri. "Optimization of Central Air Conditioning Plant by Scheduling the Chiller Ignition for Chiller Electrical Energy Management." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.2 (2021): 76-83.
- Alfayadh, D., Pembimbing, D., Asri, P., Teknik, J., Kapal, K., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2021). *MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN SENSOR*.
- Priyambodo, Dadang, and Anggara Trisna Nugraha. "Design and Build A Photovoltaic and Vertical Savonius Turbine Power Plant as an Alternative Power Supply to Help Save Energy in Skyscrapers." *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.1 (2021): 57-63.
- Bangun, R., Peringatan, S., Box, K., & Fisabili, L. M. (2021). *Program studi s1 teknik elektro fakultas ketenagalistrikan dan energiterbarukan institut teknologi pln jakarta 2021*.
- Febrianto, Roby, and Anggara Trisna Nugraha. "PERANCANGAN BATTERY CHARGER MENGGUNAKAN ENERGI PENGGERAK MIKRO HIDRO BERBASIS ARDUINO UNO." *Seminar MASTER PPNS*. Vol. 6. No. 1. 2021.
- Hafiz, M., & Candra, O. (2021). Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroller dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 7(1), 53–63. <https://doi.org/10.24036/JTEV.V7i1.111420>
- Tiwana, Mayda Zita Aliem, Adianto Adianto, and Anggara Trisna Nugraha. "PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN ALARM BERBASIS LOGIC PANEL DAN KOMUNIKASI MODBUS." *Seminar MASTER PPNS*. Vol. 6. No. 1. 2021.
- Jurusan, P., & Elektro, T. (2017). *ANALISA GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SISTEM TENAGA LISTRIK DI PERTAMINA EP-CENTRAL PROCESSING PLANT AREA GUNDIH MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6 PUBLIKASI ILMIAH Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I*.
- Shiddiq, Muhammad Jafar, Moch Fadhil Ramadhan, and Anggara Trisna Nugraha. "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI BAYU KINCIR SAVONIUS GUNA

MEWUJUDKAN PEMANFAATAN RENEWABLE ENERGY PADA JEMBATAN SURAMADU." Seminar MASTER PPNS. Vol. 6. No. 1. 2021.

Maulana, I. (2021). *RANCANG BANGUN SISTEM CONTROLLING PENCEGAH KEBAKARAN AKIBAT OVERLOAD ARUS LISTRIK*.

Ramadhan, Moch Fadhil, Muhammad Jafar Shiddiq, and Anggara Trisna Nugraha. "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI SURYA UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK JEMBATAN SURAMADU GUNA MEWUJUDKAN TUJUAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN." Seminar MASTER PPNS. Vol. 6. No. 1. 2021.

Nusyirwan, D., Ajay, A., & Putra Perdana, P. P. (2019). Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler. *Dinamika Rekayasa*, 15(2), 95. <https://doi.org/10.20884/1.DR.2019.15.2.274>

Realdo, Adam Meredita, Yuning Widiarti, and Anggara Trisna Nugraha. "RANCANG BANGUN SISTEM MANAGEMENT PENGGUNAAN DAYA LISTRIK POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA." Seminar MASTER PPNS. Vol. 6. No. 1. 2021.

Prayitno, P., Siahaan, J. P., & Mustofa, M. B. (2022). *Rancang Bangun Detector Kebakaran Panel Listrik Berbasis Mikrocontroller Atmega 328 Pada Kapal Penangkap Ikan*. 08(January), 697–712.

Ravi, Alwy Muhammad, Hendro Agus Widodo, and Anggara Trisna Nugraha. "PENGARUH PENGGUNAAN METODE KONTROL PI PADA KONTROL EKSITASI GENERATOR SINKRON." Seminar MASTER PPNS. Vol. 6. No. 1. 2021.

Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IoT dan SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469. <https://doi.org/10.24176/SIMET.V8I2.1316>

Triyoso, L., Indarti, R., Teknik, J., Kapal, K., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2019). *MONITORING PENCEGAH KEBAKARAN AKIBAT BEBAN OVERLOAD PADA SISTEM KELISTRIKAN KAPAL*.