

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN SECARA
REAL TIME DENGAN METODE *FUZZY LOGIC CONTROLLER***

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

Muhammad Resandi Sholahuddin
NPM: 2113020117

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Skripsi Oleh:

Muhammad Resandi Sholahuddin
NPM: 2113020117

Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN SECARA
REAL TIME DENGAN METODE *FUZZY LOGIC CONTROLLER***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 09 Juli 2025

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Julian Sahertian, S.Pd., M.T.
NIDN. 0707079001

Rony Heri Irawan, M.Kom
NIDN. 0711018102

Skripsi Oleh:

Muhammad Resandi Sholahuddin
NPM: 2113020117

Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN SECARA
REAL TIME DENGAN METODE FUZZY LOGIC CONTROLLER**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 09 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

- | | | | |
|---------------|---|-------------------------------|-------|
| 1. Ketua | : | Julian Sahertian, S.Pd., M.T. | _____ |
| 2. Penguji I | : | Ardi Sanjaya, M.Kom. | _____ |
| 3. Penguji II | : | Rony Heri Irawan, M.Kom. | _____ |

Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Muhammad Resandi Sholahuddin
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 8 Agustus 2002
NPM : 2113020117
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 09 Juli 2025
Yang Menyatakan



Muhammad Resandi Sholahuddin
NPM : 2113020117

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

RINGKASAN

Muhammad Resandi Sholahuddin RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN SECARA REAL TIME DENGAN METODE FUZZY LOGIC CONTROLLER, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Firebase, Fuzzy, Internet Of Things.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi dini potensi kebakaran yang berbasis pada metode Fuzzy Tsukamoto. Sistem ini dikembangkan dengan memanfaatkan sensor suhu dan sensor asap yang terintegrasi dengan mikrokontroler serta koneksi ke Firebase guna mendukung pengiriman data secara *real-time*. Penggunaan logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian data dari sensor dan memberikan keputusan yang lebih fleksibel dalam menentukan status kondisi kebakaran, yaitu “*Safe*” atau “*Danger*”. Metode Tsukamoto dipilih karena mampu memberikan output yang akurat melalui proses fuzzifikasi, inferensi berbasis rule base, dan defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot (*weighted average*). Perancangan sistem dilakukan secara bertahap melalui identifikasi masalah, studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi prototipe, serta pengujian sistem dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Julian Sahertian S.Pd., M.T., dan Rony Heri Irawan, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan skripsi ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 09 Juli 2025

Muhammad Resandi Sholahuddin
NPM. 2113020117

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan masalah	2
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu dan Variabel	5
1. Landasan Teori	6
2. Kajian Pustaka	7
B. Kerangka Berpikir	10
BAB III METODE PENELITIAN	11
A. Desain Penelitian	11
1. Jenis Penelitian	11
2. Variabel Penelitian	11
3. Metode Pengumpulan Data	11
B. Instrumen penelitian	11

1. Perangkat Lunak.....	11
2. Perangkat Keras.....	12
3. Dataset.....	13
4. Analisis Hasil	13
C. Jadwal Penelitian.....	16
D. Objek Penelitian.....	17
1. Analisis Kebutuhan Sistem	17
2. Subjek Penelitian	17
E. Prosedur Penelitian.....	18
1. Studi Literatur.....	18
2. Pengumpulan Data.....	18
3. Perancangan Sistem dan Model	19
4. Pembuatan Sistem.....	19
5. Evaluasi.....	19
6. Penulisan Laporan	19
F. Teknik Analisa Data.....	20
1. Desain Sistem	20
2. Proses Pengolahan Data	23
3. Data Output	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Implementasi Lembar Kerja	31
1. Lembar Kerja Website Utama	31
2. Lembar Kerja Perhitungan Fuzzy	31
3. Lembar Kerja dashboard Firebase	32
B. Keterkaitan Lembar Kerja	32
1. Lembar Kerja Website Utama	32
2. Lembar Kerja Firebase.....	32
3. Lembar Kerja Fuzzy	33
C. Implementasi Sistem	34
1. Halaman Website Monitoring	34
2. Tampilan Dashboard Firebase	34

3. Tampilan Perangkat Keras	35
D. Pengujian Sistem.....	36
1. Pengujian Fungsional.....	36
2. Pengujian Non Fungsional	36
E. Uji Coba Keseluruhan	38
F. Evaluasi Hasil Pengujian	41
BAB V PENUTUP	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : Perangkat Keras	12
3.2 : Dataset	13
3.3 : Daftar Pengujian	13
3.4 : Kategori Throughput	15
3.5 : Kategori Latency	15
3.6 : Jadwal Penelitian	16
3.7 : Layout Pin	21
3.8 : Variabel Suhu	25
3.9 : Variabel Asap	26
3.10 : Variabel Status	27
4.1 : Pengujian Fungsional	36
4.2 : Pengujian Sistem	37
4.3 : Hasil Pengujian Sistem	37
4.4 : Pengujian Peforma	37
4.5 : Pengujian Prototype	38
4.6 : Pengujian Sensor	39
4.7 : Pengujian Open Loop	39
4.8 : Pengujian Close Loop	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Alur Kerangka Berpikir.....	10
3.1 : Prosedur Penelitian	18
3.2 : Blok Diagram Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini	20
3.3 : Alur Penelitian	21
3.4 : Flowchart Sistem Deteksi Dini Kebakaran	22
3.5 : Tampilan Website	23
3.6 : Grafik Keanggotaan Variabel Suhu	24
3.7 : Grafik Keanggotaan Variabel Asap	26
3.8 : Grafik Keanggotaan Variabel Status.....	27
4.1 : Tampilan Website Danger	34
4.2 : Lembar Website Safe	34
4.3 : Dashboard Firebase	34
4.4 : Perangkat Keras	35
4.5 : Line Chart Hasil Pengujian	43
4.6 : Bar Chart Hasil Pengujian	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebakaran merupakan peristiwa yang tidak diinginkan dan sering kali sulit dikendalikan, yang terjadi akibat pembakaran bahan dan pelepasan energi panas serta api (Nento dkk., 2021). Beberapa faktor yang sering menjadi penyebab kebakaran di gedung dan pemukiman meliputi sesuat yang berhubungan dengan arus pendek listrik, bahan bakar, penggunaan peralatan rumah tangga seperti kompor (baik gas maupun listrik), lilin atau lampu tempel, rokok, obat nyamuk bakar, pembakaran sampah, serta penggunaan dari petasan (Santhi Wilastari dkk., 2021).

Pada saat terjadi kebakaran, warga di sekitar lokasi umumnya berupaya memadamkan api secara bersama-sama sebelum tim pemadam kebakaran tiba. Namun, sering ditemukan kendala berupa keterlambatan kedatangan petugas ke lokasi kejadian. Beberapa faktor yang menyebabkan keterlambatan ini antara lain kemacetan lalu lintas, kurang optimalnya kesiapan petugas, serta lambatnya proses pelaporan dari pemilik bangunan maupun warga sekitar. Kondisi ini menunjukkan pentingnya peningkatan sistem deteksi dan pelaporan kebakaran agar respons terhadap kejadian dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien (Sudarta dkk., 2022). Kondisi ini menunjukkan pentingnya peningkatan sistem deteksi dan pelaporan kebakaran agar respons terhadap kejadian dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien. Penerapan sistem deteksi dini kebakaran berbasis logika fuzzy menjadi pendekatan yang relevan untuk mempercepat waktu respons. Metode ini mampu menangani data yang mengandung ketidakpastian serta menghasilkan keputusan yang fleksibel secara real-time, sehingga memungkinkan pengiriman informasi secara otomatis dan lebih akurat (Sakir dkk., 2021).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring kebakaran menggunakan website dengan metode *Fuzzy logic*. Sistem ini diharapkan dapat memberikan

peringatan dini kepada pengguna ketika terjadi kebakaran, sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan cepat. Alat detektor lokasi kebakaran ini dirancang dengan sensor gas dan sensor suhu sebagai *input* sinyal untuk mengaktifkan perangkat yang terhubung ke website. Berikutnya menerapkan metode *Fuzzy logic* terhadap data suhu dan asap. Metode *Fuzzy logic* memiliki keunggulan dalam menangani ketidakpastian, sehingga cocok diterapkan pada sistem deteksi kebakaran yang melibatkan berbagai sensor dengan karakteristik yang berbeda-beda (Alifah dkk., 2023). Penggunaan website sebagai media notifikasi dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau kondisi lingkungan secara *real-time*. Selanjutnya, modul GPS bertugas mengirimkan titik koordinat atau lokasi kejadian terjadinya kebakaran serta mengirimkan notifikasi melalui *website*. *Website* ini menampilkan data peristiwa kebakaran secara *real-time*, menampilkan mapping digital yang berisi titik koordinat lokasi kejadian kebakaran, mengirimkan notifikasi pada pengguna.

B. Identifikasi Masalah

Sistem pelaporan kebakaran saat ini memerlukan waktu yang cukup lama karena proses manual dalam mendapatkan informasi dari masyarakat. Selain itu, lokasi kebakaran sering kali sulit ditemukan, dan informasi yang disampaikan masyarakat kurang akurat, menyebabkan keterlambatan respon untuk mengurangi dampak dari kebakaran.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengidentifikasian masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara membuat sistem deteksi dini kebakaran menggunakan sensor suhu, gas, dan GPS, serta bagaimana menerapkan metode *Fuzzy logic* untuk mengolah data sensor dan menentukan tingkat risiko kebakaran.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya mencakup pengembangan sistem deteksi dini kebakaran yang menggunakan sensor suhu, gas, dan GPS.
2. Sistem akan mengirimkan notifikasi melalui *website* dalam bentuk koordinat lokasi kebakaran dan kondisi *real-time*, namun tidak mencakup tindakan pemadaman otomatis.
3. Sensor yang digunakan adalah MQ-02 dan DHT-22
4. Pengujian sistem hanya dilakukan pada prototipe dan tidak mencakup implementasi yang lebih luas.
5. Sistem hanya menggunakan Firebase untuk menyimpan data sensor sementara.
6. Penelitian ini berfokus kepada *Internet of Things* tidak mencakup keamanan dari *website*.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem deteksi kebakaran yang bisa mendeteksi kebakaran secepat mungkin dengan menggunakan sensor suhu, gas, dan GPS. Sistem ini akan terhubung dengan *Website* untuk mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Metode *Fuzzy logic* akan digunakan untuk meningkatkan akurasi deteksi kebakaran dari data sensor. Sistem ini juga akan memberikan informasi lokasi kebakaran secara *real-time* kepada pengguna.

F Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dan kegunaan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfungsi sebagai sarana untuk pembelajaran dan pengembangan kompetensi dalam penerapan metode *Fuzzy logic Controller* untuk deteksi dini kebakaran.

2. Memberikan solusi kepada masyarakat untuk meningkatkan efisiensi deteksi dini kebakaran melalui teknologi, sehingga dapat mengurangi risiko kerugian material dan korban jiwa akibat kebakaran.
3. Mempermudah instansi, seperti dinas pemadam kebakaran, dalam mengidentifikasi lokasi kejadian kebakaran dengan cepat dan akurat, serta meningkatkan efisiensi layanan yang mereka berikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, N., Susilo, A., & Irawan, Y. (2023). Implementasi Sistem Pendeteksi Asap Kebakaran dengan Mikrokontroler Arduino Dengan Metode Fuzzy Mamdani. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 7, Issue 1).
- Dilan Allya Barqi, M. S. (2022, Juli). Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas LPG Menggunakan ESP8266 dan API Telegram dengan Metode Fuzzy. *JURNAL TEKNOINFO*. Retrieved from Dilan Allya Barqi, Mardi Siswo Utomo, Eddy Nurraharjo, Zuly Budiarto.
- Hidayat, W., Imam, K., Safi', J. A., Leo, M. A., Faris, A., Faruq, A., Makassar, U. N., Pettarani, J. A. P., Makassar, K., & Selatan, S. (2023). *Pembuatan Sistem Kebakaran Ruang Server Berbasis Web pada DISKOMINFO Kota Makassar I**. <https://doi.org/10.61255/pisces.v1i1.21>
- Kusumadewi, S., & Hartati, S. (2006). *Neuro Fuzzy : Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahfud, I., & Fahrizqi, E. B. (2020). *UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA INDONESIA SPORT SCIENCE AND EDUCATION JOURNAL PENGEMBANGAN MODEL LATIHAN KETERAMPILAN MOTORIK MELALUI OLAHRAGA TRADISIONAL UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR*. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/sport/issue/archive>
- Minggu, D. (2024). Teknologi IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING ESP8266 MENGGUNAKAN FIREBASE: Telekomunikasi. *Jurnal Telkommil*, 5(1), 73-78.
- Muhammad Ainun Najib, Sulartopo Sulartopo, Dani Sasmoko, Danang Danang, & Iman Saufik Suasana. (2024). Sistem Pendeteksi Bencana Kebakaran Menggunakan ESP32 Dan Arduino Berbasis WEB. *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 15–24. <https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i1.62>
- Nugroho, K., & Yogi Kurniawan, A. (2021). *Uji Performansi Jaringan menggunakan Kabel UTP dan STP* (Vol. 5, Issue 1).

- Nento, N. K., Asmara, B. P., & Nasibu, I. Z. (2021). Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Dan Informasi Lokasi Kebakaran Berbasis Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 3(1), 13-18.
- Novianto, A. D., Farida, I. N., & Sahertian, J. (2021). *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic*. <https://doi.org/10.29407/inotek.v5i1.974>
- Purba, Y. G., & Avianto, D. (2025). Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto untuk Optimasi Jumlah Produksi Es Batu Kemasan: Implementation of Fuzzy Logic Tsukamoto to Optimize the Quantity of Packaged Ice Cube Production. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(1), 119-129. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i1.1736>
- Rahmawati, L., Pratama, Y. Y., & Azhari, M. G. (2022). Prototype Sistem Monitoring Kebakaran Berbasis IoT Menggunakan Node MCU Dengan Penyemprot Air Otomatis. *Jurnal JEETech*, 3(1), 43-51.
- Restadi, O. B. (2019). IMPLEMENTASI PROTOKOL NSTREME WIRELESS MIKROTIK UNTUK MENINGKATKAN THROUGHPUT. In *Jurnal Manajemen Informatika* (Vol. 9).
- Sakir, M., Ihsan, I. P., & Yusuf, F. (2021). INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING GEJALA KECEMASAN PADA PASIEN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 15(3), 356-366. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i3.23733>
- Saloom, Z., Gde Putu Wirarama Wedashwara, I. W., & Zafrullah, A. M. (2023). *Sistem Monitoring Deteksi Kebakaran Bangunan Berbasis IoT dan Android dengan Google Maps API System Monitoring of Fire Building Detection Based on IoT and Android using Google Maps API*. <http://jcosine.if.unram.ac.id/>
- Sinaga, S. F., Kurniawan Lase, B., Sagga Putta, P., Partiwin, J., & Azmi, F. (2011). 1, Agustus, pp 51-55 Terakreditasi DIKTI No.SK 1,2,3,4 Mahasiswa Teknik

- Informatika. *Indonesia Jalan Sekip Sikambing*, 3(1), 51.
<http://geospasial.bnpb.go.id>
- Sudarta, A., Ferdiansyah, F., Siahaan, R. R., & Maruloh, M. (2022). Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran Dan Monitoring Berbasis IoT Dengan Microcontroller NodeMCU. *Bina Insani ICT Journal*, 9(1), 22-32.
<https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i3.23733>
- Sulartopo, S., Najib, M. A., Syuhada, A., & Irfiantono, W. D. (2023). SISTEM PENDETEKSI BENCANA KEBAKARAN MENGGUNAKAN ESP32 DAN ARDUINO BERBASIS WEB. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI*, 14(2), 384-394.
- Wilastari, S., & Wibowo, S. (2021). Upaya Optimalisasi Kesiapan Alat–Alat Pemadam Kebakaran Dalam Menjaga Keselamatan di Atas Kapal. *Marine Science and Technology Journal*, 1(2), 77-83.
<https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2>
- Wijaya, E. S., Sari, Y., Baskara, A. R., & Rivaldy, A. (2021). Penerapan logika fuzzy tsukamoto untuk pemantauan kestabilan suhu menggunakan sensor DS18B2 pada styrofoam box pengemasan ikan. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 2(1), 59-77.
- Yulistia, A., & Rusdi, M. (2021). Rancang Bangun Peringatan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Tenaga Listrik*, 1(1), 36-46. <https://doi.org/10.51510/jitl.v1i1.215>