

RANCANG BANGUN SISTEM IOT UNTUK PEMANTAUAN SUHU DAN DETEKSI DINI KEBAKARAN PADA RUANG *SERVER*

RAKHA ATHALLAH PRATAMA



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pemantauan Suhu dan Deteksi Dini Kebakaran pada Ruang *Server*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rakha Athallah Pratama
J0404221044



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

RAKHA ATHALLAH PRATAMA. Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pemantauan Suhu dan Deteksi Dini Kebakaran pada Ruang *Server*. Dibimbing oleh SETYANTO TRI WAHYUDI.

Ruang server memegang peran krusial dalam menjaga kestabilan sistem jaringan maupun penyimpanan data. Peningkatan suhu (*overheating*) dan potensi kebakaran akibat suhu ruangan berlebih maupun korsleting listrik kerap menyebabkan kerusakan perangkat keras dan kehilangan data penting, seperti kasus yang terjadi di PT Cudo Communications. Penelitian ini mengembangkan sistem IoT berbasis Orange Pi dengan sensor suhu XY-MD02, sensor gas MQ-2, dan kamera Jete W7 untuk memantau suhu dan mendeteksi dini kebakaran. Data suhu dan gas dianalisis menggunakan logika kombinasi kondisi menjadi status kondisi ruang *server*, sedangkan citra kamera dianalisis menggunakan model YOLOv8 dan divisualisasikan pada *dashboard* Grafana. Hasil pengujian menunjukkan model mendeteksi api dengan *recall* 87,4%, notifikasi Telegram terkirim dalam 400 ms hingga 900 ms, serta sistem stabil beroperasi selama 25 hari pengujian ketahanan *nonstop*.

Kata kunci: IoT, *overheating*, *alert*, ruang *server*.

ABSTRACT

RAKHA ATHALLAH PRATAMA. Designing an IoT System for Temperature Monitoring and Early Fire Detection in Server Rooms. Supervised by SETYANTO TRI WAHYUDI.

Server rooms play a crucial role in maintaining the stability of network systems and data storage. Overheating and potential fires due to excessive room temperature or electrical short circuits often cause hardware damage and loss of important data, as in the case at PT Cudo Communications. This research develops an Orange Pi-based IoT system with an XY-MD02 temperature sensor, an MQ-2 gas sensor, and a Jete W7 camera to monitor temperature and detect fires early. Temperature and gas data are analyzed using condition-based logic to produce the server room's status, while camera footage is analyzed using the YOLOv8 model and visualized on a Grafana dashboard. Test results show the model detects fire with a recall of 87.4%, Telegram notifications are delivered within 400 ms until 900 ms, and the system operated stably during a 25 day endurance test.

Keywords: IoT, *overheating*, *alert*, server room.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN SISTEM IOT UNTUK PEMANTAUAN SUHU DAN DETEKSI DINI KEBAKARAN PADA RUANG *SERVER*

RAKHA ATHALLAH PRATAMA

Laporan akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pemantauan Suhu dan Deteksi Dini Kebakaran pada Ruang *Server*
Nama : Rakha Athallah Pratama
NIM : J0404221044

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Setyanto Tri Wahyudi, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NPI 196607171992031003




Tanggal Ujian:
16 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhānahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan September 2025 hingga Juli 2026 ini mengangkat tema *Internet of Things* (IoT) dengan judul "Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pemantauan Suhu dan Deteksi Dini Kebakaran pada Ruang Server."

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Setyanto Tri Wahyudi, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta berbagai saran selama proses penelitian dan penyusunan laporan akhir ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun, serta Muhammad Rizki Abdullah Dalimuthe, S.Si. selaku pembimbing lapangan di PT Cudo Communications yang telah memberikan kesempatan, arahan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada seluruh rekan-rekan magang di PT Cudo Communications, Iyad Farhan Al Ghibran dan Selsi Liztia Hrahap yang telah membantu dalam proses pembuatan alat, pengumpulan data penelitian, serta memberikan dukungan dan kerja sama selama penelitian berlangsung.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada orang tua tercinta, Bapak Hendri Viska, S.E. dan Ibu Irma Dewi Parastuti, S.E., serta adik tersayang, Quinsha Athirah, atas segala doa, dukungan, kasih sayang, pengorbanan, dan motivasi yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan laporan akhir ini.

Penulis berharap laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak terkait dan mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bogor, Juli 2026

Rakha Athallah Pratama

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet of Things (IOT)</i>	4
2.2 Orange Pi	4
2.3 Sensor Suhu	5
2.4 Sensor Gas	6
2.5 <i>Webcam</i>	7
2.6 Node-RED	7
2.7 InfluxDB	8
2.8 Grafana	8
2.9 Telegram	8
2.10 YOLO	8
2.11 MQTT	9
2.12 Penelitian Terdahulu	9
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data	11
3.4 Prosedur Kerja	11
3.5 Perancangan <i>Hardware</i>	12
3.6 Perancangan <i>Software</i>	13
3.7 Perancangan Analisis Data	15
3.8 Implementasi	16
3.9 Uji Kinerja	16
3.10 Pengujian Sistem	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	19
4.2 Hasil Perancangan <i>Software</i>	22
4.3 Perancangan Analisis Data	30
4.4 Implementasi	34
4.5 Uji Kinerja	37
4.6 Pengujian Sistem	44
V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	48

50

52

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi Orange Pi yang dipilih	5
2	Spesifikasi Sensor XY-MD02 (Romadhona et al. 2024).	6
3	Spesifikasi Sensor MQ2	7
4	Spesifikasi JETE W7	7
5	Daftar <i>Software</i>	10
6	Daftar <i>Hardware</i>	10
7	Uji keakuratan sensor suhu	38
8	Uji coba latensi notifikasi	41
9	Uji latensi pengiriman data MQTT	42

DAFTAR GAMBAR

1	Pin GPIO	5
2	Sensor Suhu MD02	6
3	Sensor Gas MQ-2	6
4	JETE W7	7
5	Diagram Prosedur Kerja	12
6	<i>Flowchart</i>	14
7	Blok Diagram	19
8	Desain 3D bagian depan	20
9	Desain 3D <i>closeup</i>	20
10	Desain 2D tampak bawah	21
11	Desain 2D tampak depan	21
12	Isi <i>container</i> pada Docker	22
13	Konfigurasi <i>node</i> Modbus-Read	23
14	Hasil pengambilan data sensor suhu	23
15	Konfigurasi <i>node</i> InfluxDB	24
16	Konfigurasi <i>measurement</i> suhu pada <i>node</i> InfluxDB	24
17	Konfigurasi <i>measurement</i> gas pada <i>node</i> InfluxDB	24
18	Konfigurasi <i>measurement</i> api pada <i>node</i> InfluxDB	24
19	Tampilan visualisasi Grafana	25
20	Pengaturan <i>time range</i>	25
21	Pengaturan <i>refresh</i> otomatis	26
22	<i>Node</i> MQTT untuk deteksi suhu	27
23	<i>Node</i> MQTT untuk deteksi gas	27
24	<i>Node</i> MQTT untuk deteksi api	28
25	Tampilan IoT MQTT Panel	28
26	Konfigurasi bot Telegram yaitu nama dan juga token	29
27	Konfigurasi notifikasi sesuai dengan <i>state</i>	29
28	Notifikasi pada Telegram	30
29	Hasil pengujian performa model	31
30	Hasil pengujian performa model	31
31	Distribusi data latih per kelas	32
32	Kurva <i>precision confidence</i>	32

33	Kurva <i>recall confidence</i>	33
34	Kurva <i>F1 confidence</i>	33
35	Kurva <i>precision recall</i>	33
36	Hasil implementasi sensor suhu dan gas	34
37	Implementasi kamera dan kondisi saat pintu ditutup	35
38	<i>Flow</i> pada sensor gas	36
39	<i>Flow</i> pada sensor suhu	36
40	<i>Flow</i> pada kamera	37
41	Hasil pengambilan suhu sensor XY-MD02	38
42	Hasil pengambilan data sensor pembanding HTC-2	38
43	Mengeluarkan gas dari korek api ke lemari	39
44	Sensor gas mendeteksi gas	39
45	Pengujian model dengan skenario gelap dan jarak 30 cm	39
46	Pengujian model dengan skenario gelap dan jarak 150 cm	40
47	Pengujian model dengan skenario gelap dan jarak 300 cm	40
48	Pengujian model dengan skenario terang dan jarak 100 cm	40
49	Pengujian model dengan skenario terang dan jarak 150 cm	40
50	Pengujian model dengan skenario terang dan jarak 270 cm	40
51	Uji kinerja pengiriman data MQTT	41
52	Pengujian interval pengambilan data	42
53	Pengujian interval pengambilan data	43
54	Pengujian interval pengambilan data	43
55	Pengujian interval pengambilan data	43
56	<i>Workflow</i> Node-RED berjalan dengan <i>flawless</i>	44
57	<i>Measurements</i> yang masuk ke <i>database</i>	45
58	Keberhasilan notifikasi menuju Telegram	45
59	Pengiriman data menuju aplikasi <i>mobile</i> IoT MQTT Panel	46
60	Pembuktian ketahanan sistem	46