

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA LUAR
RUANGAN SECARA *REALTIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Strata-1

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Nico Pratama

20200120016

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nico Pratama
NIM : 20200120016
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya – sesungguhnya bahwa naskah tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA LUAR RUANGAN SECARA *REALTIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)”** merupakan karya tulis yang saya buat sendiri tanpa ada tindak plagiarism kecuali yang mengacu secara tertulis dalam daftar pustaka sesuai peraturan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Apabila dikemudian hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 13 Januari 2024



023AKX775687986
Nico Pratama

MOTTO

“Allah SWT tidak akan membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(QS. Al-Baqarah:286)

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(QS. Ar-Rum:60)

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain.

Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah,6-8)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat Rahmat dan nikmat yang telah diberikan kepada saya serta atas kemudahan dan kelancaran yang saya terima dalam menempuh pendidikan perkuliahan untuk menyelesaikan karya ini dengan tepat waktu. Karya akhir ini merupakan bentuk pengabdian dan tanggung jawab kepada orang tua yang telah berusaha memberikan kesempatan kepada putranya untuk mewariskan ilmunya hingga ke jenjang sarjana. Karya ini saya persembahkan untuk orang-orang terkasih saya.

1. Terima kasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Nasacitra dan Ibu Elni, yang sangat saya sayangi meskipun saya tidak akan pernah bisa membalas segala kasih sayang mereka dari saya kecil hingga dapat menyelesaikan studi sarjana. Doa mereka yang selalau mengiringi dalam setiap perjuangan saya untuk menjadi pribadi yang kelak berguna bagi agama dan keluarga.
2. Terima kasih kepada dosen pembimbing saya, Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc yang telah mendidik saya dan membantu penelitian ini dengan segala ilmu dan kasih sayang.
3. Terima kasih kepada Kakak saya Ayu Lestari, yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang karena dialah termasuk orang yang menjadikan penulis untuk menjadi kuat dan lebih semangat.
4. Terima kasih kepada keponakan saya Mazel Batrisyia yang telah menemani, menghibur, menguatkan dan mendukung saya dalam menghadapi keadaan apapun.
5. Terima kasih kepada Mardhatillah, yang selalu menemani dan selalu menjadi support system saya pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi, terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, memberikan dukungan, semangat, tenaga, pikiran, materi maupun bantuan dan senantiasa sabar menghadapi saya, terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada sahabat baik saya Mas Luqman, Amel, Shalli, Filla, Alfa, Bang Ade yang selalu menyemangati saya dalam berbagai hal.

7. Terima kasih kepada orang-orang baik yang sudah hadir melukiskan warna-warna indah dalam kisah hidup saya.
8. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh,

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, karunia dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA LUAR RUANGAN SECARA REALTIME BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bapak Ir. Aris Widyono Nugroho, M.T., Ph.D. yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan selama penulis menyelesaikan studi.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc yang telah senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, serta motivasi kepada penulis dalam merampungkan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Pustaka	6
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Polusi Udara.....	8
2.2.2. Batas ISPU Dalam Satuan SI.....	8
2.2.3. <i>Particulate Matter</i> (PM).....	8
2.2.4. PM _{2.5}	9
2.2.5. PM ₁₀	9
2.2.6. CO (Karbon Monoksida).....	9
2.2.7. NO ₂ (Nitrogen Dioksida).....	10
2.2.8. Internet of Things (IoT)	10
2.2.9. ESP32.....	10
2.2.10. Sensor DSM501A	11
2.2.11. Sensor MQ135	12

2.2.12.	Sensor MEMS NO2	12
2.2.13.	LCD.....	13
2.2.14.	Platform Blynk.....	13
2.2.15.	<i>Push Notification</i>	14
BAB III		16
METODE PENELITIAN		16
3.1.	Diagram Alir Penelitian	16
3.2.	Konsep Penelitian	18
3.2.1.	Kebutuhan Hardware	19
3.2.2.	Kebutuhan Software.....	21
3.3.	Implementasi Sistem.....	21
3.3.1.	Perancangan Perangkat Keras	21
3.3.2.	Perancangan Perangkat Lunak	23
BAB IV		28
HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1.	Hasil Implementasi Alat.....	28
4.1.1.	Tampilan Alat	28
4.1.2.	Tampilan Box	28
4.2.	Tampilan Blynk.....	29
4.2.1.	Web Blynk Dashboard	29
4.2.2.	Blynk Android.....	30
4.3.	Data Hasil Pengujian Alat.....	31
4.3.1.	Pengujian Notifikasi dan Sensor	31
4.3.2.	Pengujian Alat	33
BAB V		42
SIMPULAN DAN SARAN		42
5.1.	Simpulan	42
5.2.	Saran	43
5.3.	Batasan Masalah	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32	11
Gambar 2.2 Sensor DSM501A	11
Gambar 2.3 Sensor MQ135.....	12
Gambar 2.4 Sensor MEMS NO2	13
Gambar 2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	13
Gambar 2.6 Platform Blynk	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	21
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik.....	22
Gambar 3.4 Flowchart Program.....	24
Gambar 4.1 Tampilan Alat.....	28
Gambar 4.2 Tampilan Box Alat.....	29
Gambar 4.3 Tampilan Web Blynk Dashboard	29
Gambar 4.4 Tampilan Blynk Android	30
Gambar 4.5 Pengujian Notifikasi dan Sensor	32
Gambar 4.6 Notifikasi Blynk Android.....	32
Gambar 4.7 Notifikasi Blynk Web	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang Indeks Standar Pencemar Udara.....	8
Tabel 2.2 Notifikasi Blynk.....	15
Tabel 3.1 Spesifikasi ESP32	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor DSM501A.....	19
Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor MEMS NO2.....	20
Tabel 3.4 Spesifikasi Sensor MQ135.....	20
Tabel 3.5 Spesifikasi LCD 20x4	20
Tabel 4.1 Pengujian Notifikasi dan Sensor	30
Tabel 4.2 Data Pengujian Pagi Hari Pertama.....	34
Tabel 4.3 Data Pengujian Siang Hari Pertama.....	35
Tabel 4.4 Data Pengujian Malam Hari Pertama.....	36
Tabel 4.5 Data Pengujian Pagi Hari Kedua	37
Tabel 4.6 Data Pengujian Siang Hari Kedua	39
Tabel 4.7 Data Pengujian Malam Hari Kedua	40