

**RANCANG BANGUN DETEKSI KETINGGIAN DAN DEBIT
AIR PADA PERTEMUAN TIGA ALIRAN SUNGAI BERBASIS
INTERNET OF THINGS
SKRIPSI**

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ZEGIAN DAFFA GHASYPHAM
19520625

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2023)**

HALAMAN PENGESAHAN


SKRIPSI

Nama : Zegian Daffa Ghasypham
NIM : 19520625
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Deteksi Ketinggian dan
Debit Air Pada Pertemuan Tiga Aliran Sungai
Berbasis *Internet of Things*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 2 Agustus 2023

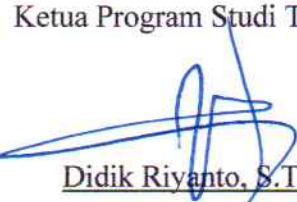
Menyetujui,
Dosen Pembimbing I


Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,


Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zegian Daffa Ghasypham

NIM : 19520625

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Deteksi Ketinggian dan Debit Air Pada Pertemuan Tiga Aliran Sungai Berbasis *Internet of Things*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah yang saya rancang/teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 2 Agustus 2023

Mahasiswa,



Zegian Daffa Ghasypham

NIM. 19520625

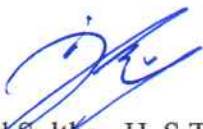
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Zegian Daffa Ghasypham
NIM : 19520625
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Deteksi Ketinggian dan
Debit Air Pada Pertemuan Tiga Aliran Sungai
Berbasis *Internet of Things*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :


Hari :
Tanggal :
Nilai :

Dosen Penguji I



Jawwad Sulthon H, S.T, M.T
NIK. 19910514 202303 13

Dosen Penguji,

Dosen Penguji II




Desriyanti, S.T, M.Kom
NIK. 19770314 201112 13

Dosen Penguji III



Edy Kurniawan, S.T, M.T
NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T, M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Didik Riyanto, S.T, M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

MOTTO

“Impian ada di tengah peluh, bunga yang mekar secara perlahan, usaha keras tidak akan mengkhianati hasil.”

(Sonichi)

“Orang-orang besar tumbuh bersama keputusan-keputusan besar yang diambilnya.
Bukan oleh kemudahan-kemudahan hidup yang didapatnya.”

(Tan Malaka)

“Merasa takut akan kegagalan adalah manusiawinya setiap insan.
Ingat!
Orang bermata satu akan menjadi raja di negeri orang buta.”

(Zegian Daffa Ghasypham)



RANCANG BANGUN DETEKSI KETINGGIAN DAN DEBIT AIR PADA PERTEMUAN TIGA ALIRAN SUNGAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Zegian Daffa Ghasypham

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : zegiandaffa2@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu wilayah potensi bencana banjir adalah Kabupaten Ponorogo yang memiliki status aliran sungai menengah hingga tinggi dari air kiriman daerah lainnya. Pemberitahuan informasi mengenai potensi banjir di Wilayah Ponorogo masih menggunakan cara manual melalui pemantauan petugas dinas terkait. Alat pengukur ketinggian air sungai di Kecamatan Ponorogo menggunakan papan duga air yang ditempel pada sisi tepi sungai. Alat tersebut tidak efektif dan efisien untuk memberikan peringatan antisipasi kepada masyarakat karena hasil pengukurannya hanya dapat dipantau secara kontinu dari papan duga air. Dibutuhkan sebuah sistem pemantauan dan peringatan dini kepada masyarakat yang dapat diakses dengan mudah, cepat, dan fleksibel serta dapat menjadi antisipasi masyarakat untuk menghadapi banjir yang akan datang. Berdasarkan fenomena di atas maka penulis mendapatkan ide untuk membuat sistem peringatan dini dengan judul “Rancang Bangun Deteksi Ketinggian dan Debit Air pada Pertemuan Tiga Aliran Sungai Berbasis *Internet of Things*” untuk mengetahui kemungkinan terjadinya banjir menggunakan *web service* untuk memberikan informasi mengenai statistik status ketinggian dan deras aliran air dengan tingkat akurasi tinggi menggunakan tiga status level air yaitu aman, siaga serta bahaya yang telah terprogram. Alat tersebut terintegrasi dengan aplikasi telegram *Bot* yang berfungsi untuk mengirimkan notifikasi status debit dan ketinggian air sungai kepada masyarakat. Hasil dari penelitian ini adalah informasi dini terkait kemungkinan banjir pada tiga aliran hilir sungai dapat terdeteksi dengan tingkat *error* sebesar 0,05% - 2,01%, akurasi sebesar 97,98% - 99,94%, dan dapat tersampaikan secara *realtime* pada telegram serta sistem rekapitulasi data perangkat menggunakan *web service* yang dapat diakses oleh petugas dan masyarakat sekitar bantaran sungai.

Kata Kunci : Sungai, Banjir, Debit, Aliran, *IoT*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad S.A.W, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Deteksi Ketinggian dan Debit Air pada Pertemuan Tiga Aliran Sungai Berbasis *Internet of Things*”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terwujud berkat bantuan, arahan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo serta selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Ibu Rhesma Intan Vidyastari S.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama menjadi mahasiswa Prodi Teknik Elektro.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun selalu diharapkan dari pembaca.

Ponorogo, 2 Agustus 2023

Mahasiswa



Zegian Daffa Ghasypham

NIM. 19520625

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'aalamin segala puji syukur kepada Allah SWT, setelah melalui perjuangan untuk melawan masa masa jenuh dan pergantian topik beberapa kali, akhirnya selesai sudah pengerjaan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong saya untuk dapat menyelesaikannya. Untuk itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Gatut Sugiono dan Ibu Siti Handayani sebagai orang tua saya, yang telah mendidik, merawat, membesarkan, dan mengasuh dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Selalu memberikan dukungan, semangat, bantuan materi serta doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku pembimbing skripsi ini, yang senantiasa sabar dalam membimbing sampai skripsi ini selesai.
3. Untuk teman-temanku SD-SMA serta seluruh teman-teman kontrakan firaun yang selalu mengingatkan, memberi semangat, dukungan, dan doa saat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman kelas Teknik Elektro Angkatan 2019 yang telah memberikan kesan terbaik selama 4 tahun bersama dengan kalian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya. Akhimya hanya kepada Allah Swt, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 2 Agustus 2023



Zegian Daffa Ghasypham

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	III
MOTTO	V
ABSTRAK	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
UCAPAN TERIMA KASIH KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Perumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan penelitian.....	3
1.4. Batasan masalah.....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	4
BAB 2 INJAUAN PUSTAKA	5
2.1. DAS (Daerah Aliran Sungai)	5
2.2. Bengawan Kabupaten Ponorogo.....	9
2.3. Bencana banjir Kabupaten Ponorogo.....	10
2.4. Sistem monitoring yang digunakan saat ini	13
2.5. Penelitian terdahulu.....	19
2.6. NodeMCU ESP8266	20
2.7. Arduino mega 2560.....	21

2.8.	<i>Water flow sensors</i>	22
2.9.	Sensor Ultrasonik Hc-sr04	23
2.10.	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20 x 4	24
2.11.	<i>Buzzer</i>	25
2.12.	<i>Web Service</i>	26
2.13.	Aplikasi Telegram.....	27
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		29
3.1.	Studi pendahuluan dan analisa kebutuhan (Studi Literatur)	30
3.2.	Pendekatan objek dan keteknologian (Studi Lapangan)	30
3.3.	Perencanaan sistem	31
3.4.	Perancangan perangkat.....	37
3.5.	Pengujian sistem	42
3.6.	Analisa data.....	43
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Studi Literatur	44
4.2	Studi Lapangan	46
4.3	Implementasi Perangkat	48
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	48
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	53
4.4	Pengujian Perangkat.....	61
4.5	Hasil Pengujian Perangkat Menggunakan Objek Air	68
4.6	Evaluasi.....	78
BAB 5 PENUTUP.....		79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen	36
Tabel 3. 2 Tabel pengujian perangkat keras.....	42
Tabel 3. 3 Tabel pengujian perangkat lunak	42
Tabel 4. 1 <i>Monitoring</i> hilir sungai secara <i>realtime</i>	72
Tabel 4. 2 Rekapitulasi data debit dan kecepatan hilir Sungai Slahung ...	74
Tabel 4. 3 Rekapitulasi data ketinggian dan status hilir Sungai Slahung .	75
Tabel 4. 4 Rekapitulasi data debit dan kecepatan hilir Sungai Keyang	75
Tabel 4. 5 Rekapitulasi data ketinggian dan status hilir Sungai Keyang ..	76
Tabel 4. 6 Rekapitulasi data debit dan kecepatan hilir Sungai Sungkur ...	76
Tabel 4. 7 Rekapitulasi data ketinggian dan status hilir Sungai Keyang ..	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta lokasi wilayah Sungai Bengawan Solo	9
Gambar 2. 2 Peta daerah rawan banjir BBWS Bengawan Solo.....	11
Gambar 2. 3 Peta bahaya bencana banjir Kabupaten Ponorogo	11
Gambar 2. 4 Peta sebaran jaringan irigasi air tanah di BBWS Bengawan Solo	12
Gambar 2. 5 Peta genangan BBWS Bengawan Solo	12
Gambar 2. 6 <i>Early Warning System</i> (EWS) Sungai Sekayu Kab. Ponorogo	14
Gambar 2. 7 Grafik telemetri elevasi Hulu Badegan	15
Gambar 2. 8 Grafik perbandingan elevasi manual Hulu Badegan.....	15
Gambar 2. 9 Grafik perbandingan elevasi telemetri Hulu Badegan	16
Gambar 2. 10 Grafik perbandingan elevasi manual dan telemetri Hulu Badegan.....	16
Gambar 2. 11 Alat elevasi dasar peilschall	17
Gambar 2. 12 Grafik telemetri elevasi Hulu Sekayu	17
Gambar 2. 13 Grafik perbandingan elevasi telemetri Hulu Sekayu.....	18
Gambar 2. 14 Grafik perbandingan elevasi manual Hulu Sekayu	18
Gambar 2. 15 Grafik perbandingan elevasi manual dan telemetri Hulu Sekayu.....	18
Gambar 2. 16 NodeMCU ESP8266	20
Gambar 2. 17 Arduino Mega 2560	22
Gambar 2. 18 <i>Water Flow Meter</i>	23
Gambar 2. 19 Sensor Ultrasonic Hc-sr04	24
Gambar 2. 20 LCD 20x4.....	25
Gambar 2. 21 <i>Buzzer</i>	26
Gambar 2. 22 Tampilan <i>web service</i>	27
Gambar 2. 23 Telegram Bot.....	28
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Map Sungai Tempuran.....	30

Gambar 3. 3 Diagram blok sistem.....	32
Gambar 3. 4 Perangkat tampak atas dan tampak depan.....	34
Gambar 3. 5 Perangkat tampak samping.....	34
Gambar 3. 6 Tata letak komponen	35
Gambar 3. 7 Skema diagram <i>wirring</i>	38
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> alur deteksi ketinggian dan debit air.....	40
Gambar 4. 1 Studi lapangan Sungai Tempuran	46
Gambar 4. 2 Wawancara dengan institusi PUPR.....	47
Gambar 4. 3 Perangkat deteksi ketinggian dan debit air tiga aliran sungai	48
Gambar 4. 4 Rangkaian box kontrol	49
Gambar 4. 5 Arduino Mega 2560 pada box kontrol	49
Gambar 4. 6 NodeMCU ESP8266 pada box kontrol.....	50
Gambar 4. 7 <i>Flow meter</i> dibawah box kontrol.....	50
Gambar 4. 8 Sensor ultrasonik diatas lintasan aliran	51
Gambar 4. 9 LCD 20x4 pada sisi depan box kontrol.....	51
Gambar 4. 10 Implementasi <i>buzzer</i>	52
Gambar 4. 11 LED disusun secara horizontal.....	52
Gambar 4. 12 Pemasangan software Arduino IDE pada laptop.....	53
Gambar 4. 13 program Node MCUesp8266	54
Gambar 4. 14 Pembuatan kode program sensor <i>flow meter</i>	54
Gambar 4. 15 Pembuatan kode program sensor ultrasonik.....	55
Gambar 4. 16 Pembuatan kode program LED	56
Gambar 4. 17 Pembuatan kode program <i>buzzer</i>	57
Gambar 4. 18 pembuatan kode program LCD	57
Gambar 4. 19 Pemilihan <i>board</i> pada Arduino IDE.....	58
Gambar 4. 20 Pemilihan <i>port</i> pada Arduino IDE	59
Gambar 4. 21 Proses <i>upload</i> kode program	59
Gambar 4. 22 Tampilan UI <i>web service</i>	60
Gambar 4. 23 Pembuatan <i>bot</i> dan tampilan notifikasi aplikasi telegram..	61
Gambar 4. 24 Profil dan bio InformasiHuludanHilirSungai_bot.....	61

Gambar 4. 25 Pengujian Arduino Mega2560	62
Gambar 4. 26 Pengujian NodeMCU ESP8266	63
Gambar 4. 27 Pengujian <i>flow meter</i> pada tampilan LCD	63
Gambar 4. 28 Pengujian sensor ultrasonik pada tampilan LCD	64
Gambar 4. 29 Pengujian tampilan LCD 20x4	65
Gambar 4. 30 Pengujian LED dan <i>buzzer</i>	66
Gambar 4. 31 Pengujian tampilan <i>web service</i> secara <i>realtime</i>	66
Gambar 4. 32 Pengujian tampilan rekapitulasi data pada <i>web service</i>	67
Gambar 4. 33 Pengujian notifikasi aplikasi telegram	68
Gambar 4. 34 <i>Monitoring</i> hilir sungai secara <i>realtime</i>	72
Gambar 4. 35 Rekapitulasi data hilir Sungai Slahung	73
Gambar 4. 36 Rekapitulasi data hilir Sungai Keyang	73
Gambar 4. 37 Rekapitulasi data hilir Sungai Sungkur	74
Gambar 4. 38 Tampilan <i>Microsoft Excel outpu</i> dari <i>web service</i>	77

