

**SKRIPSI**

**MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS  
ESP 32 DENGAN SENSOR WATER FLOW**

***ESP32-BASED EARLY FLOOD VELOCITY MONITORING  
USING WATER FLOW SENSORS***



Disusun oleh

**Arya Putra Nur Prabowo**

**19101197**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**SKRIPSI**

**MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS  
ESP 32 DENGAN SENSOR WATER FLOW**

***ESP32-BASED EARLY FLOOD VELOCITY MONITORING  
USING WATER FLOW SENSORS***



Disusun oleh

**Arya Putra Nur Prabowo**

**19101197**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS  
ESP 32 DENGAN SENSOR WATER FLOW**

***ESP32-BASED EARLY FLOOD VELOCITY MONITORING  
USING WATER FLOW SENSORS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**Arya Putra Nur Prabowo  
19101197**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS ESP

32 DENGAN SENSOR *WATER FLOW*

*ESP32-BASED EARLY FLOOD VELOCITY MONITORING USING  
WATER FLOWSENSORS*

Disusun oleh

ARYA PUTRA NUR PRABOWO

19101197

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

Pembimbing Pendamping : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

Penguji 1 : Indah Permatasari, S.Si., M.Si  
NIDN. 0625079302

Penguji 2 : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng  
NIDN. 0627089301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, ARYA PUTRA NUR PRABOWO , menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS ESP 32 DENGAN SENSOR *WATER FLOW***” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 3 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Arya Putra Nur Prabowo)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“MONITORING KECEPATAN ARUS BANJIR DINI BERBASIS ESP 32 DENGAN SENSOR WATER FLOW”**. Penulis menyadari dalam penyusunan proposal ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya.
2. Kedua Orang tua ibu dan bapak terima kasih untuk semuanya berkat doa, dukungan, dan pengorbanannya penulis bisa berada dititik ini.
3. Kakak saya yang sudah membantu dan mengorbankan tenaga dan waktunya agar bisa mengantar adiknya masuk kuliah.
4. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
5. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto,
6. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,
7. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T , selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi,
8. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada penulis.
9. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada penulis.
10. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
11. Grup RN (gusti, bobi, ma'ruf, ziah, kiki, dafa, dan ria) terima kasih sudah menerima penulis dengan baik masuk ke perkumpulan kalian. terima kasih untuk saling memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini. Kalian orang baik yang selalu ada disaat susah sedih dan senang bersama. kalian memberikan banyak tawa dan kenangan yang begitu membekas dihati penulis. Semoga kalian akan selalu rukun dan bahagia.

12. Kawan seperjuangan (rifan, haidar, bobi, gusti, daffa) terima kasih untuk segala dukungan dan bantuannya dalam pengerjaan skripsi ini, dengan menemani penulis dalam merancang alat, mengambil hasil data di sungai, dan melakukan bimbingan bersama-sama.
13. Zee sebagai partner spesial saya, terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal. Terima kasih sudah menemani dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Terima kasih sudah meluangkan waktunya, menghibur dalam kesedihan, mendegarkan keluh kesah penulis, memberikan semangat untuk terus maju, dan selalu memberikan banyak memories dan kebahagiaan untuk penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis.
14. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha dan berjuang sejauh ini. Mampu bertahan dalam menikmati proses panjang skripsi, telah melalui berbagai macam hambatan baik dalam proses pengerjaan, proses revisi dan juga proses perjalanan yang tidak mudah dalam bekerja keras untuk menyelesaikannya. Skripsi ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Purwokerto, 2 Agustus 2023



(Arya Putra Nur Prabowo)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	15
2.2.1 Banjir.....	16
2.2.2 Curah Hujan .....	17
2.2.3 Internet of Thing (IoT) .....	17
2.2.4 Mikrokontroler ESP32 .....	18
2.2.5 Sensor <i>Water flow</i> YF-DN50 G2 .....	19
2.2.6 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	21



2.2.7 RTC 3231 .....	22
2.2.8 I2C.....	23
2.2.9 LCD 4x20.....	24
2.2.10 Baterai Aki .....	25
2.2.11 Arduino IDE.....	25
2.2.12 Protokol MQTT.....	26
2.2.13 MQTT <i>Dashboard</i> .....	27
2.2.14 QoS.....	27
2.2.15 Wireshark .....	28
2.2.16 Regresi linear .....	29
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
3.1 Alat Dan Bahan .....	30
3.1.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	30
3.1.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	30
3.2 Alur Penelitian .....	31
3.3 Perancangan Alat .....	32
3.3.1 Blok Diagram Sistem .....	32
3.3.3 Skematik Rangkaian.....	34
3.4 Visualisasi Gambar .....	36
3.5 Metode Pengujian.....	37
3.5.1 Pengujian Kalibrasi Sensor.....	37
3.5.2 Analisis regresi pada Sensor <i>Water flow</i> .....	37
3.5.3 Pengujian Quality Of Service .....	38
3.5.4 Uji keseluruhan alat .....	38
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Perancangan Sistem .....	39

4.2 Hasil Data Pengujian Sistem.....	40
4.2.1 Hasil Data Pengujian Sensor <i>Water flow</i> .....	41
4.2.2 Hasil Data Pengujian Sensor Ultrasonik.....	43
4.3 Hasil Data Pengukuran <i>Delay</i> QoS .....	44
4.4 Hasil Uji Keseluruhan Alat .....	46
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pin out pada ESP32 .....	19
Gambar 2.2 Sensor <i>Water flow</i> .....	20
Gambar 2.3 Prinsip kerja <i>Water flow</i> .....	20
Gambar 2.4 Sensor ultrasonik .....	22
Gambar 2.5 RTC DS3231 .....	23
Gambar 2.6 I2C .....	24
Gambar 2.7 LCD 4x20 .....	25
Gambar 2.8 Baterai aki .....	25
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE .....	26
Gambar 2.10 Tampilan MQTT <i>dashboard</i> .....	27
Gambar 2.11 Tampilan Wireshark .....	29
Gambar 2.12 Ilustrasi regresi linier .....	29
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> alur penelitian .....	31
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	32
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> diagram <i>source code</i> .....	33
Gambar 3.4 Skematik rangkaian alat .....	34
Gambar 3.5 Visualisasi perancangan alat .....	36
Gambar 4.1 Alat monitoring kecepatan air sungai .....	39
Gambar 4.2 Alat Monitoring kecepatan arus air sungai .....	40
Gambar 4.3 Keseluruhan perancangan alat .....	40
Gambar 4.4 Hasil regresi sensor <i>Water flow</i> .....	42
Gambar 4.5 Grafik hasil pengukuran <i>delay</i> .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Penelitian.....	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler ESP 32.....	18
Tabel 2.3 Spesifikasi sensor <i>Water flow</i> .....	20
Tabel 2.4 Spesifikasi sensor ultrasonik.....	21
Tabel 2.5 Spesifikasi I2C .....	24
Tabel 2. 6 Tabel standarisasi <i>packet loss</i> . .....	28
Tabel 2.7 Kategori <i>delay</i> .....	28
Tabel 3.1 Penempatan Pin.....	35
Tabel 4.1 data pengukuran sensor <i>Water flow</i> .....	41
Tabel 4.2 Hasil pengujian arus deras setelah menggunakan persamaan regresi...	42
Tabel 4.3 Hasil pengujian arus tenang setelah menggunakan persamaan regresi.	43
Tabel 4.4 Hasil perbandingan sensor ultrasonik dengan roll meter .....	43
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>delay MQTT Dashboard</i> .....	44
Tabel 4.6 Data pengukuran di sungai arus deras.....	46
Tabel 4.7 Data pengukuran di sungai arus tenang .....	47