

**SISTEM TELEMETRI SEBAGAI IMPLEMENTASI UNTUK SISTEM  
PERINGATAN DINI BANJIR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh :

**M. Aryo Wijaya**

**E.5051.1700673**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**


**M. ARYO WIJAYA**

**E.0551.1700673**

**SISTEM TELEMETRI SEBAGAI IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN DINI  
BANJIR**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing I

Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Heri' with the date '23/21' and the number '17' written below it.

**Agus Heri Setya Budi, M.T.**

**NIP. 19720826 200501 1 001**

Dosen Pembimbing II

Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Iwan Kustiawan'.

**Iwan Kustiawan, S.Pd., M.T., Ph.D.**

**NIP. 19770908 200312 1 002**

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro

Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yadi Mulyadi'.

**Dr. Yadi Mulyadi, MT.**

**NIP. 19630727 199302 1 001**

**SISTEM TELEMETRI SEBAGAI IMPLEMENTASI SISTEM  
PERINGATAN DINI BANJIR**

Oleh

M. Aryo Wijaya

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam  
memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Elektro  
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

©M. Aryo Wijaya 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak  
ulang, di foto kopi, atau cara lainnya tanpa seijin dari penulis.

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yakni untuk memperoleh sistem telemetri peringatan dini banjir yang dapat memberikan notifikasi melalui telegram. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Ada tiga tahapan dalam metode ini yakni pertama merancang sistem pengukuran parameter dini banjir baik bagian *hardware* maupun bagian *software*. Kemudian yang kedua merancang sistem telemetri peringatan dini banjir dengan cara mengembangkan bagian *software* dari sistem sebelumnya agar dapat dipantau secara *real-time* melalui *website*. Lalu yang terakhir mengembangkan sistem telemetri peringatan dini banjir agar dapat mengirimkan notifikasi melalui telegram. Hasil dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan yakni sistem telemetri peringatan dini banjir telah diperoleh dan dapat memantau data secara *real-time* serta telah berhasil mengirimkan notifikasi berupa level kewaspadaan melalui telegram.

**Kata Kunci: ESP32, Telemetri, Parameter Banjir**

## ABSTRACT

*The purpose of this study is to obtain a flood early warning telemetry system that can provide notifications via telegram. The research method used is the experimental method. There are three stages in this method, namely the first to design a flood early parameter measurement system, both the hardware and software parts. Then the second is designing a flood early warning telemetry system by developing the software part of the previous system so that it can be monitored in real-time through the website. Then the last one developed a flood early warning telemetry system to be able to send notifications via telegram. The results of this study can be concluded that a flood early warning telemetry system has been obtained and can monitor data in real-time and has succeeded in sent notifications in the form of alertness levels via telegram.*

**Keywords: ESP32, IoT, Flood Parameter**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	4
BAB II.....	5
2.1 Banjir.....	5
2.2 Indikator Banjir .....	5
2.3 Sistem Telemetry .....	6
2.4 Rain Gauge Sensor .....	7
2.5 RTC DS3231 .....	8
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	8
2.7 Water Flow Sensor YF-S201 .....	9
2.8 Water Pump Mini DC .....	10
2.9 PWM DC Motor Speed Controller.....	11
2.10 Mikrokontroler .....	11
2.11 ESP32.....	12
2.12 Software Arduino IDE .....	15
2.13 Platform.....	16
2.14 ANTARES .....	16
2.15 Software Postman.....	17
2.16 Website.....	18
2.17 Telegram.....	18
BAB III .....	20

3.1	Metode Penelitian.....	20
3.2	Perangkat Penunjang Penelitian .....	23
3.3	Prinsip Kerja.....	23
3.4	Algoritma .....	24
3.5	Perancangan kode program Arduino IDE .....	32
BAB IV .....		35
4.1	Perancangan Sistem Pengukuran Parameter Banjir .....	35
4.1.1	Perancangan <i>Hardware</i> Sistem Pengukuran Parameter Banjir .....	35
4.1.2	Perancangan <i>Software</i> Sistem Pengukuran Parameter Banjir.....	37
4.1.3	Pengujian Pengukuran Sensor.....	39
4.2	Sistem Telemetry Peringatan Dini Banjir .....	43
4.2.1	Pengembangan bagian <i>Software</i> .....	44
4.3	Pengembangan Sistem Telemetry Peringatan Dini Banjir.....	47
4.3.1	Pengembangan Bagian <i>Software</i> .....	47
4.3.2	Pengujian Sistem Telemetry Peringatan Dini Banjir.....	49
BAB V .....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Rekomendasi .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57
LAMPIRAN.....		61
A.	Sensor Ultrasonik Datasheet .....	61
B.	Sensor Curah Hujan Datasheet .....	61
C.	Sensor <i>Waterflow</i> Datasheet .....	61
D.	RTC DS3231 Datasheet.....	62
E.	Water Pump Mini DC Datasheet .....	62
F.	ESP32 Datasheet.....	63
G.	PWM DC Motor Speed Controller .....	63
H.	<i>Coding</i> Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis IoT .....	63
I.	Cara Membuat Akun ANTARES .....	73
J.	Cara Membuat Bot Telegram.....	74

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Level Curah Hujan .....	6
Tabel 2. 2 Level Debit Banjir.....	6
Tabel 2. 3 Definisi Pin ESP32.....	14
Tidak ditemukan entri tabel gambar.	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Rain Gauge</i> Sensor.....	7
Gambar 2. 2 Skema <i>Rain Gauge</i> tipe <i>Tipping Bucket</i> (Manullang et al., 2013).....	8
Gambar 2. 3 <i>RTC DS3231</i> .....	8
Gambar 2. 4 <i>Sensor Ultrasonik HC-SR04</i> .....	9
Gambar 2. 5 <i>Water Flow Sensor YF-S201</i> .....	10
Gambar 2. 6 <i>Water Pump Mini DC</i> .....	11
Gambar 2. 7 <i>ESP32</i> (Atmajaya et al., 2018).....	12
Gambar 2. 8 <i>Pinout ESP32-WROOM-32</i> (Systems, 2021) .....	13
Gambar 2. 10 <i>Arduino IDE</i> .....	15
Gambar 2. 11 Halaman Antarmuka <i>ANTARES</i> .....	16
Gambar 2. 12 Halaman Antarmuka <i>Postman</i> .....	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Telemetri Peringatan Dini Banjir</i> .....	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pengiriman Data pada sistem menuju <i>website</i> .....	22
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Telemetri Peringatan Dini Banjir</i> .....	22
Gambar 3. 4 <i>Blok Diagram</i> Prinsip Kerja Sistem .....	23
Gambar 3. 5 Algoritma penampilan keterangan air pada <i>website</i> .....	25
Gambar 3. 6 Algoritma pengiriman notifikasi ( <i>alert</i> ).....	27
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> <i>Notifikasi Telegram</i> .....	29
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> <i>Notifikasi Telegram</i> .....	30
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> <i>Notifikasi Telegram</i> .....	31
Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem Pengukuran Parameter Banjir.....	36
Gambar 4. 2 Skematik Sistem Pengukuran Parameter Banjir.....	36
Gambar 4. 3 Perancangan <i>coding</i> Sistem Pengukuran Parameter Banjir .....	38
Gambar 4. 4 Pengujian Pengukuran Sensor <i>Ultrasonik</i> .....	39
Gambar 4. 5 Pengujian Pengukuran Sensor <i>Waterflow</i> .....	41
Gambar 4. 6 Pengujian Pengukuran Sensor <i>Curah Hujan</i> .....	42
Gambar 4. 7 <i>Coding</i> Platform <i>ANTARES</i> .....	44
Gambar 4. 8 Data Sensor Pada Platform <i>ANTARES</i> .....	45
Gambar 4. 9 Aplikasi <i>Postman</i> .....	45
Gambar 4. 10 Data Tampil Pada <i>Website</i> .....	46
Gambar 4. 11 <i>Coding</i> Bot <i>Telegram</i> .....	47
Gambar 4. 12 Sampel <i>Notifikasi Telegram</i> .....	48
Gambar 4. 13 Pengujian Sistem <i>Peringatan Dini Banjir</i> .....	49



## DAFTAR PUSAKA

- Abdullah & Fitriana, R. (2020). *Sistem Peringatan Dini Banjir Berdasarkan Ketinggian Air, Debit Air Dan Curah Hujan Dilengkapi Dengan Sistem Monitoring Data Sensor*.
- Abdulrachman, I., Trianto, B. & Kurniawan, D. (2017). Implementasi Internet of Things ( IoT ) pada Sistem Penanganan Banjir. *Seminar Nasional Informatika Dan Aplikasinya (SNIA) 2017, September*, 67–70.
- Akhiruddin. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano. *Journal of Electrical Technology*, Vol.3 No.(3), 174–179. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/963>
- Amshari, R. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM REAL TIME WATERMETER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). In *Bandung* (Vol. 1, Issue 1).
- Andriawan, F. (2018). Penjadwal Pakan Ikan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan Rtc Ds3231. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 12(2). <https://doi.org/10.35457/antivirus.v12i2.519>
- Antares. (2017). *Antares | Reliable IoT Platform*. <https://antares.id/id/docs.html>
- Atmajaya, D., Kurniati, N., Astuti, W., Salim, Y. & Haris, A. (2018). Digital Scales System on Non-Organic Waste Types Based on Load Cell and ESP32. *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCIT 2018*, 308–311. <https://doi.org/10.1109/EIconCIT.2018.8878667>
- Babiuch, M., Foltynek, P. & Smutny, P. (2019). Using the ESP32 microcontroller for data processing. *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICC 2019*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2019.8765944>
- Darmawan, K. & Suprayogi, A. (2017). ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BANJIR DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN METODE OVERLAY DENGAN SCORING BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 6, Issue 1).
- Duskarnaen, M. F., Praditya, H. & Ajie, H. (2019). Pengembangan Web Service Penerimaan Mahasiswa Baru Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta Tahun Ajar 2017/2018. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 3(1), 38–44. <https://doi.org/10.21009/pinter.3.1.7>
- Dwi Farida, L. (2016). *PENGUKURAN USER EXPERIENCE DENGAN PENDEKATAN USABILITY (STUDI KASUS: WEBSITE PARIWISATA DI ASIA TENGGARA)*.

- Dwiati, T., Dan, W. & Sukur, M. (2015). Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(1), 57–76.
- Fakhri, M. & Yani, J. A. (2020). *Analisis Penentuan Lokasi Evakuasi Bencana Banjir di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Berbasis Sistem Informasi Geografis Metode*.
- Findayani, A. (2015). Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 102–114. <https://doi.org/10.15294/jg.v12i1.8019>
- Gunawan, L. N., Anjarwirawan, J. & Handoyo, A. (2018). Aplikasi Bot Telegram Untuk Media Informasi Perkuliahan Program Studi Informatika-Sistem Informasi Bisnis Universitas Kristen Petra. *Jurnal Infra Petra*, 6(1), 921–921. <http://www.nature.com/doi/10.1038/nri2221>
- Hidayati, D. (2008). Kesiapsiagaan Masyarakat: Paradigma Baru Pengelolaan Bencana Alam (Community Preparedness: New Paradigm in Natural Disaster Management). *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 3(1), 69–84.
- Ihda, E., Sudarsono, B. & Awaluddin, M. (2015). Jurnal Geodesi Undip *Jurnal Geodesi Undip. ANALISIS KETERTIBAN TATA LETAK BANGUNAN TERHADAP SEMPADAN SUNGAI DI SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR KOTA SEMARANG (Studi Kasus : Sepanjang Banjir Kanal Timur Dari Muara Sampai Jembatan Brigjend Sudiarto (STA 0-STA 7))*, 4(April), 86–94.
- Ikhsan, M. A. (2018). PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO. *Jurnal Qua Teknika*, 8(2), 17–29. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v8i2.470>
- Kusumawati, D. & Wiryanto, B. A. (2018). *PERANCANGAN BEL SEKOLAH OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 328 DAN REAL TIME CLOCK DS3231*. 4(1), 13–21.
- Lapanoro, B. P. (2011). *Prototipe Sistem Telemetri Berbasis Sensor Suhu dan Sensor Asap untuk Pemantau Kebakaran Lahan*. 1(1), 43–49.
- Limantara, A. daniel, Purnomo, Y. & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things ( IOT ) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1(2), 1–10.
- Mahardika, S. S., Kurniawan, W. & Bakhtiar, F. A. (2019). *Implementasi Sistem Real Time untuk Pendeteksi Dini Banjir berbasis ESP8266 dan Weather API*. 3(8), 8238–8247.
- Maulana, G. G., Pancono, S. & Mia, A. (2018). Desain Dan Implementasi Sistem Pengendalian Otomatis Untuk Mengatur Debit Air Pada Prototipe Bendung

- Sebagai Pencegahan Banjir, Politeknik Manufaktur Bandung. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(3), 407–421.
- Muchtar, F., Adi Wibowo, S. & Ariwibisono, A. (2021). PENERAPAN IoT (Internet of Thing) TERHADAP RANCANG BANGUN SANGKAR BURUNG PINTAR UNTUK BURUNG TERIEP. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 162–170. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3219>
- Mulyanto, A. D. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian. *Matics*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.18860/mat.v12i1.8847>
- Niode, D. F., Rindengan, Y. D. Y. & Karouw, S. D. S. (2016). Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), 14–20. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/11646>
- Nurdianto, A., Notosudjono, D. & Soebagia, H. (2018). Rancang bangun sistem peringatan dini banjir (early warning system) terintegrasi internet of things. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro*, 01, 1–10.
- Oktariawan, I., Martinus & Sugiyanto. (2013). Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Imran. *FEMA*, 1(2), 18–24.
- Pangestu, D., Muid, A. & Ristian, U. (2018). Purwarupa Sistem Informasi Titik Lokasi Dan Intensitas Curah Hujan Di Kota Pontianak Berbasis Website. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 6(3), 247–254.
- Rahman Usman, F., Ridwan, W. & Nasibu, I. Z. (2017). *SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO*.
- Rai, P. & Rehman, M. (2019). ESP32 based smart surveillance system. *2019 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies, ICoMET 2019*, 1–3. <https://doi.org/10.1109/ICOMET.2019.8673463>
- Rifqi, M. (2019). *Platform Adalah: Pengertian, Tujuan dan Fungsi, Macam, Contohnya!* <https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-platform/>
- Satria, D., Yana, S., Munadi, R. & Syahreza, S. (2017). Sistem Peringatan Dini Banjir Secara Real-Time Berbasis Web Menggunakan Arduino dan Ethernet. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.35870/jtik.v1i1.27>
- Schematics, E. (2020). *Review of the HW-687 DC Motor Control Module*. <https://www.electroschematics.com/review-of-the-hw-687-dc-motor-control-module/>

- Shofar, M. I. & Suryono, D. (2014). SISTEM TELEMETRI PEMANTAU GAS KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) MENGGUNAKAN JARINGAN WIFI. In *Youngster Physics Journal* (Vol. 3, Issue 3).
- Simatupang, J. W. & Naufal, F. (2019). Flood Early Warning Detection System Prototype Based on IoT Network. *Internetworking Indonesia Journal*, 11(1), 17–22. <https://www.researchgate.net/publication/333356958>
- Sukmadewi Arifin, B. & Siwabessy, M. G. (2017). Web Service Processor sebagai Penghubung Sistem Kiosk Medicom dengan SIM RS Kanker Dharmais. *MULTINETICS*, 3(2), 49.
- Sulistiyanto, M. P. T., Nugraha, D. A., Sari, N., Karima, N. & Asrori, W. (2015). Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. *SMARTICS*, 1(1), 20–23.
- Taufiq, R., Susanty, E., Titi, D. S. & Nurlina, E. (2014). GAMBARAN RESILIENSI ANAK PASCA BENCANA BANJIR DI DESA DAYEUKOLOK, KABUPATEN BANDUNG, JAWA BARAT. *Wacana*, 6(11). <https://doi.org/10.13057/WACANA.V6I1.5>
- Wijanarko, D. & Hasanah, S. (2017). MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN SMS GATEWAY PADA PROSES FERMENTASI TEMPE SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 49. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.144>
- Windiaстик, S. P., Ardhana, E. N. & Triono, J. (2019). Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IoT (Internet Of Thing). *SENASIF*, 1925–1931.
- Wohingati, G. W. & Subari, A. (2015). ALAT PENGUKUR DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN PULSESENSOR BERBASIS ARDUINO UNO R3 YANG DIINTEGRASIKAN DENGAN BLUETOOTH. *Gema Teknologi*, 17(2). <https://doi.org/10.14710/gt.v17i2.8919>
- Yuliandoko, H., Subono, Wardhany, V. A., Pramono, S. H. & Siwindarto, P. (2018). Design of flood warning system based IoT and water characteristics. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(5), 2101–2110. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v16i5.7636>
- Zainuddin, Z., Arda, A. L. & Nusri, A. Z. (2019). *SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR*. 9, 167–173.