



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SISTEM *MONITORING* PADA STASIUN PENGAMAT  
ALIRAN SUNGAI (SPAS) BERBASIS IOT DI PT. QUANTUM**

**PRIMA SOLUSI**

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Khairan Khamil Afnal**

**2103321084**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK DAN SISTEM  
MONITORING BERBASIS IOT SEBAGAI PENGUKUR  
KETINGGIAN PERMUKAAN AIR PADA STASIUN  
PENGAMAT ALIRAN SUNGAI (SPAS)**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Khairan Khamil Afnal**

**2103321084**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Khairan Khamil Afnal

NIM : 2103321084

Tanda Tangan :



Tanggal : 16 Agustus 2024

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Khairan Khamil Afnal  
NIM : 2103321084  
Program Studi : D3 Elektronika Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor Ultrasonik Dan Sistem *Monitoring* Berbasis IoT Sebagai Pengukur Ketinggian Permukaan Air Pada Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Dimas Nugroho Nuradryanto, S.T., M.M.T.  
NIP. 198904242022031003

Depok, 22 Agustus 2024

Disahkan oleh Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murni Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas akhir yang penulis buat adalah **Sistem Monitoring Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) Berbasis IOT di PT. Quantum Prima Solusi**. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta;
3. Bapak Dimas Nugroho N., S.T., M.M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
4. Orang tua, keluarga, Rekan satu tim, serta sahabat penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 23 Juni 2023

Penulis

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



### ABSTRAK

Sistem *Monitoring* untuk Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) sebagai peringatan dini banjir berbasis mikrokontroler ESP32, yang mampu memberikan informasi mengenai curah hujan dan ketinggian air sungai. pemantauan aliran sungai dapat dilakukan secara lebih dan real-time menggunakan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT). Untuk mengatasi permasalahan tersebut sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian permukaan air dalam satuan (cm). Data hasil pengukuran akan dikirim ke IoT (*Internet of Things*). Dalam prototipe ini hasil pengujian akan dibandingkan dengan mistar, dimana terdapat nilai indikator aman, waspada, dan bahaya, sedangkan persentase *error* diperoleh 1,35%. Jika kondisi ketinggian air sudah mencapai bahaya, maka tampilan pada web berstatus bahaya dan memberitahu user untuk mengambil tindakan.

**Kata Kunci :** Ultrasonik, SPAS, IoT

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

#### Hak Cipta :

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



*IOT-Based River Flow Observing Station (SPAS) Monitoring System at PT. Quantum Prima Solutions*

**ABSTRAK**

*Monitoring System for River Flow Observation Station (SPAS) as an early warning of floods based on ESP32 microcontroller, which is able to provide information on rainfall and river water levels. River flow monitoring can be done more and in real-time using an Internet of Things (IoT) based monitoring system. To overcome this problem, the HC-SR04 ultrasonic sensor functions to detect air surface height in units (cm). The measurement data will be sent to IoT (Internet of Things). In this prototype, the test results will be compared with a ruler, where there are safe, alert, and danger indicator values, while the error percentage is 1.35%. If the air height condition has reached danger, the display on the web has a danger status and notifies the user to take action.*

**Keywords:** *Ultrasonic, SPAS, IoT*

**Hak Cipta :**

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Luaran .....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Referensi Pengujian .....	3
2.2 Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS).....	6
2.3 Sistem <i>Monitoring</i> .....	7
2.4 ESP 32.....	8
2.5 Sensor Ultrasonik .....	9
2.6 Sensor <i>Tipping Bucket</i> .....	9
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) Oled 0.96.....	10
2.8 MySQL .....	11
2.9 PHPMyAdmin.....	11
2.10 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	12
BAB III .....	13
PERANCANGAN DAN REALISASI .....	13
3.1 Perancangan Alat.....	13
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	13
3.1.3 Spesifikasi Alat .....	15
3.1.4 Diagram Blok .....	18
3.1.5 Flowchart .....	19
3.2 Realisasi Alat .....	20
3.2.1 <i>Wiring</i> Diagram.....	20
3.2.2 Perancangan Mekanik .....	20
3.2.3 Realisasi Hardware Alat.....	22
3.2.4 Program Sensor Ultrasonik .....	22

### Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3.2.5	Pembuatan Program Arduino.....	25
3.2.6	Realisasi Program Sistem Pengamat Aliran Sungai (SPAS) .....	25
BAB IV .....		26
PEMBAHASAN .....		26
4.1	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	26
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	26
4.1.2	Prosedur Pengujian .....	27
4.1.3	Data Pengujian Sensor Ultrasonik .....	27
4.1.4	Analisa Data Pengujian .....	29
BAB V.....		30
PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan .....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		31
Lampiran .....		xii

Hak Cipta :

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



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pengamat Aliran Sungai (SPAS).....	7
Gambar 2. 2 Sistem <i>Monitoring</i> .....	8
Gambar 2. 3 ESP32 .....	8
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	9
Gambar 2. 5 Sensor <i>Tipping Bucket</i> .....	10
Gambar 2. 6 LCD Oled 0.96.....	10
Gambar 2. 7 MySQL.....	11
Gambar 2. 8 PHPMyAdmin.....	12
Gambar 2. 9 Internet of Things (IoT).....	12
Gambar 3. 1 Desain Alat.....	15
Gambar 3. 2 Diagram blok.....	18
Gambar 3. 3 Flowchart.....	19
Gambar 3. 4 Skematik.....	20
Gambar 3. 5 Perancangan Alat.....	21
Gambar 3. 6 Realisasi Mekanik Alat .....	21
Gambar 3. 7 Ketinggian Air Kondisi Aman .....	23
Gambar 3. 8 Ketinggian Air Kondisi Waspada .....	23
Gambar 3. 9 Ketinggian Air Kondisi Bahaya .....	23
Gambar 3. 10 Tampilan Pembacaan Sensor dan Status.....	25

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Keterangan Rancang Desain Alat .....	15
Tabel 3. 2 Software Yang Digunakan .....	16
Tabel 3. 3 Spesifikasi Hardware .....	16
Tabel 3. 4 Tahap Pembuatan Alat .....	22
Tabel 3. 5 Konfigurasi Perangkat Alat Keras .....	22
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan.....	27
Tabel 4. 2 Hasil Ukur Sensor .....	27





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup.....	xii
Lampiran 2 <i>Source Code</i> Arduino IDE.....	xiii
Lampiran 3 kirim data PHP .....	xix
Lampiran 4 <i>Source code</i> curah hujan.....	xx
Lampiran 5 Foto Alat.....	xxi
Lampiran 6 Dokumentasi Pengujian Alat.....	xxii
Lampiran 7 Poster .....	xxiii
Lampiran 8 SOP.....	xxiv





Hak Cipta :

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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan persoalan yang cukup sering didengar. Persoalan ini terdengar biasa tetapi masih sering terjadi. Banjir biasanya terjadi karena curah hujan yang tinggi atau sistem irigasi yang kurang baik. Banjir sendiri membawa banyak masalah seperti penyakit, kerusakan lahan dan bangunan dan menghambat mobilitas masyarakat. Melihat dampak buruk yang ditimbulkan oleh banjir. Diperlukan sistem yang dapat memantau secara continuous untuk menghasilkan data yang lebih baik dan metode untuk membantu analisis secara real time dalam memprediksi banjir (L. Saravanan, 2022).

Oleh karena itu, penulis merancang Sistem *Monitoring* untuk Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) sebagai peringatan dini banjir berbasis mikrokontroler ESP32, yang mampu memberikan informasi mengenai curah hujan dan ketinggian air sungai. Seiring dengan perkembangan teknologi, pemantauan aliran sungai dapat dilakukan secara lebih dan real-time menggunakan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep yang dapat menghubungkan perangkat internet untuk dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet (Shidiq, 2018).

Implementasi sensor ultrasonik dalam stasiun pengamat aliran sungai (SPAS) berbasis IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time yang dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk analisis prediktif, pemodelan aliran sungai, serta sebagai peringatan dini terhadap potensi bencana alam.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis merancang suatu alat uji dengan judul “**Sistem *Monitoring* Pada Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) Berbasis IoT Di PT. Quantum Prima Solusi**” sehingga mempermudah untuk mengetahui proses *monitoring* penegolahan daerah aliran sungai.



**Hak Cipta :**

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

## 1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana cara mengelola dan menampilkan data hasil *monitoring* secara IoT?
2. Bagaimana pengaplikasian sensor Ultrasonik untuk mengukur ketinggian air berbasis IoT?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir adalah :

1. Pengukuran dilakukan secara simulasi dengan menggunakan aquarium
2. Pengambilan debit air dilakukan secara manual menggunakan pompa air
3. Pengukuran dilakukan maksimal 25cm dari permukaan air

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang sebuah sistem *monitoring* yang mampu mengelola dan menampilkan data hasil pemantauan ketinggian permukaan air pada Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) secara real-time melalui jaringan *Internet of Things* (IoT).
2. Untuk menghasilkan sistem *monitoring* dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian permukaan air dengan akurasi tinggi.

## 1.5 Luaran

Adapun Luaran dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Pengimplementasian Sensor Ultrasonik Dan Sistem *Monitoring* Berbasis IoT Sebagai Pengukur Ketinggian Permukaan Air Pada Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS);
- b. Laporan Tugas Akhir;
- c. Draft Artikel Ilmiah.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan, penulis mendapat kesimpulan :

1. Sistem *monitoring* yang dikembangkan dapat mengelola dan menampilkan data pengukuran ketinggian permukaan air di Stasiun Pengamat Aliran Sungai (SPAS) secara langsung melalui jaringan *Internet of Things* (IoT). Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan layar OLED, data ketinggian air dapat dipantau secara real-time dengan akurasi tinggi. Selain itu, integrasi sistem dengan basis data web memungkinkan pengiriman dan penyimpanan data secara langsung, sehingga dapat diakses dari lokasi yang jauh.
2. Sensor Ultrasonik bisa digunakan untuk alat *monitoring* ketinggian air dan curah hujan. Sensor ultrasonik dapat melakukan pengukuran ketinggian air 2 cm hingga batas tinggi aquarium yaitu 25 cm
3. Tingkat akurasi pembacaan sensor ultrasonik juga baik, tingkat *error* sebesar 1,35% dan dengan akurasi perbandingan 98,65% relatif kecil. Sehingga dapat disimpulkan sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik.

#### 5.2 Saran

Saran yang didapat setelah membuat Tugas Akhir diharapkan penelitian selanjutnya menambahkan buzzer untuk memberikan tanda bila ketinggian air dan curah hujan sudah mencapai titik bahaya. Selain itu, kalibrasi berkala pada sensor *Tipping Bucket* dan sensor ultrasonik perlu dilakukan untuk memastikan keakuratan pengukuran, terutama setelah digunakan dalam jangka waktu yang lama. Uji coba lapangan dalam berbagai kondisi cuaca dan lingkungan juga diperlukan untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai situasi nyata.



## DAFTAR PUSTAKA

- Estu, D. S. E., Yantidewi, M., Adikuasa, M. B., Rusdi, B. M., & Khoiro, M. (2023). *Alat Monitoring Ketinggian Air Laut Berbasis IOT dengan Nodemcu ESP32 DAN HC-SR04*. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(7), 586-597.
- Lubis, M. M. G. (2022). *Rancang Bangun Prototipe Otomatisasi Proteksi dan Monitoring Listrik Rumah Tangga dengan IoT Esp 32* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Marpaung, E. A. P., Sinaga, D. C. P., Sianipar, B., Mawaddah, M., & Sari, I. M. (2024). *EDUKASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER DI SMA SWASTA CAHAYA MEDAN*. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 2021-2025.
- Musthofa, A. K. (2014). *Sistem Monitoring Ketinggian Air Sungai Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler 8535*. Skripsi Sarjana, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya.
- Novianta, M. A. (2011). *Sistem Data Logger Curah Hujan Dengan Model Tipping Bucket Berbasis Mikrokontroller*. *Jurnal Teknologi*, 4(2), 160-166.
- Parulian, OS. (2017). *3 Days With MySQL for your Aplication: MySQL untuk Pemula*. Jakarta: Onesinus Saut Parulian.
- Putra, A. B. (2019, October). *Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web (Studi Kasus Pada Madrasah Aliyah Kare Madiun)*. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)* (Vol. 2, No. 1, pp. 81-85).
- Saravanan, L., Nancy, W., Chandran, K. P., Vijayanandh, D., Arunkumar, J. R., & Prabhu, R. T. (2022, April). *A Novel Approach for a Smart Early Flood Detection and Awareness System using IoT*. In *2022 8th International Conference on Smart Structures and Systems (ICSSS)* (pp. 1-4). IEEE.

### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Shidiq, M. (2018). Pengertian *Internet of Things* (IoT). Menara Ilmu Otomasi Departemen Teknik Elektro dan Informatika Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.

Valentin, R. D. (2021). Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Untuk Sistem Peringatan Dini Banjir. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 2(1), 32-41.



### Hak Cipta :

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

## Lampiran

### Lampiran 1 Riwayat Hidup



Khairan Khamil Afnal

Anak pertama dari tiga bersaudara , lahir di Jakarta 31 Juli 2003. Lulus dari SDN 06 Kemanggisan pada tahun 2015, SMPN 61 Jakarta pada tahun 2018, SMAN 16 Jakarta pada tahun 2021. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

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





## Lampiran 2 Source Code Arduino IDE

```
#include <WiFi.h>

#include <HTTPClient.h>

#include <Adafruit_GFX.h>

#include <Adafruit_SSD1306.h>

// Definisikan pin untuk sensor tipping bucket

const int tippingBucketPin = 14;

// Definisikan pin untuk sensor ultrasonik

const int trigPin = 12;

const int echoPin = 13;

// Variabel untuk menghitung tipping bucket

volatile int bucketCount = 0;

// Variabel untuk menghitung waktu dan curah hujan

unsigned long lastMillis = 0;

float rainHeight = 0.0;

const float bucketVolume = 0.2794; // Volume air dalam mm untuk setiap tipping
bucket

// Variabel untuk ketinggian air sungai

float waterLevel = 0.0;

// OLED

#define SCREEN_WIDTH 128

#define SCREEN_HEIGHT 64

#define OLED_RESET -1
```

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

```
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, OLED_RESET);
const char* ssid = "Kakan"
const char* password = "abcdefgh";

// Fungsi interrupt untuk menghitung tipping bucket
void IRAM_ATTR bucketInterrupt() {
    bucketCount++;
}

// Fungsi untuk mengukur jarak menggunakan sensor ultrasonik
float measureDistance() {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    float distance = duration * 0.034 / 2; // Menghitung jarak dalam cm
    return distance;
}

void setup() {
    // Inialisasi serial untuk debugging
    Serial.begin(115200);

    // Inialisasi pin sensor
    pinMode(tippingBucketPin, INPUT_PULLUP);
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(tippingBucketPin), bucketInterrupt, FALLING);
}
```



**Hak Cipta :**

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

```
pinMode(trigPin, OUTPUT);
pinMode(echoPin, INPUT);

// Inisialisasi OLED
if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Ganti alamat I2C jika perlu
  Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
  for(;;);
}
display.display();
delay(2000); // Biarkan layar menampilkan sesuatu sebentar
display.clearDisplay();

// Hubungkan ke WiFi
Serial.println();
Serial.print("Menghubungkan ke ");
Serial.println(ssid);

WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println();
Serial.println("WiFi terhubung");
Serial.println("Alamat IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
}
```



**Hak Cipta :**

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

```
void loop() {  
    // Periksa setiap detik  
    if (millis() - lastMillis >= 10000) {  
        lastMillis = millis();  
  
        // Hitung curah hujan  
        noInterrupts();  
        int count = bucketCount;  
        bucketCount = 0;  
        interrupts();  
  
        // Tambahkan debugging untuk melihat berapa banyak tipping bucket yang  
        // dihitung  
        Serial.print("Bucket Count: ");  
        Serial.println(count);  
  
        // Periksa apakah ada nilai count yang tidak masuk akal  
        if (count < 0 || count > 100) {  
            Serial.println("Error: Bucket count out of range");  
            count = 0; // Reset count jika tidak masuk akal  
        }  
  
        rainHeight += count * bucketVolume;  
  
        // Ukur ketinggian air sungai  
        waterLevel = measureDistance();  
  
        // Kirim data ke server PHP  
        if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {  
            HTTPClient http;
```



**Hak Cipta :**

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

```
// Buat URL untuk permintaan

String serverPath = "http://pnjrain.my.id/kirimdata.php?curah_hujan=" +
String(rainHeight) + "&ketinggian_air=" + String(waterLevel) + "&Bucket_count=" +
String(count);

// Kirim permintaan HTTP GET
http.begin(serverPath.c_str());
int httpResponseCode = http.GET();

if (httpResponseCode > 0) {
String response = http.getString();
Serial.print("Curah Hujan: ");
Serial.println(rainHeight);
Serial.print("Ketinggian Air Sungai: ");
Serial.println(waterLevel);
Serial.print("Bucket Count: ");
Serial.println(count);
} else {
Serial.print("Error pada pengiriman GET request: ");
Serial.println(httpResponseCode);
}

// Tutup koneksi
http.end();
}
```



**Hak Cipta :**

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

```
// Perbarui tampilan OLED
display.clearDisplay();
display.setTextSize(1);
display.setTextColor(SSD1306_WHITE);
display.setCursor(0, 0);
display.print("Curah Hujan: ");
display.print(rainHeight);
display.println(" mm");
display.print("Ketinggian Air: ");
display.print(waterLevel);
display.println(" cm");
display.display();
}

delay(10);
}
```





### Lampiran 3 kirim data PHP

```
<?php
$koneksi = mysqli_connect("localhost", "pnjrainm_water", "kakan123A~", "
pnjrainm_waterdrop");

if (mysqli_connect_errno()) {
    echo "Koneksi database gagal: " . mysqli_connect_error();
    exit();
}

$curah_hujan = isset($_GET['curah_hujan']) ? $_GET['curah_hujan'] : null
;
$ketinggian_air = isset($_GET['ketinggian_air']) ? $_GET['ketinggian_air
'] : null;
$bucket_count = isset($_GET['bucket_count']) ? $_GET['bucket_count'] : n
ull;

// Query untuk menyimpan data
$query = "INSERT INTO status_data (curah_hujan, ketinggian_air, bucket_c
ount) VALUES ('$curah_hujan', '$ketinggian_air', '$bucket_count')"; // P
astikan bucket_count ada di sini

if (!mysqli_query($koneksi, $query)) {
    echo "Error: " . mysqli_error($koneksi);
}

mysqli_close($koneksi);
?>
```

#### Hak Cipta :

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

## Lampiran 4 Source code curah hujan

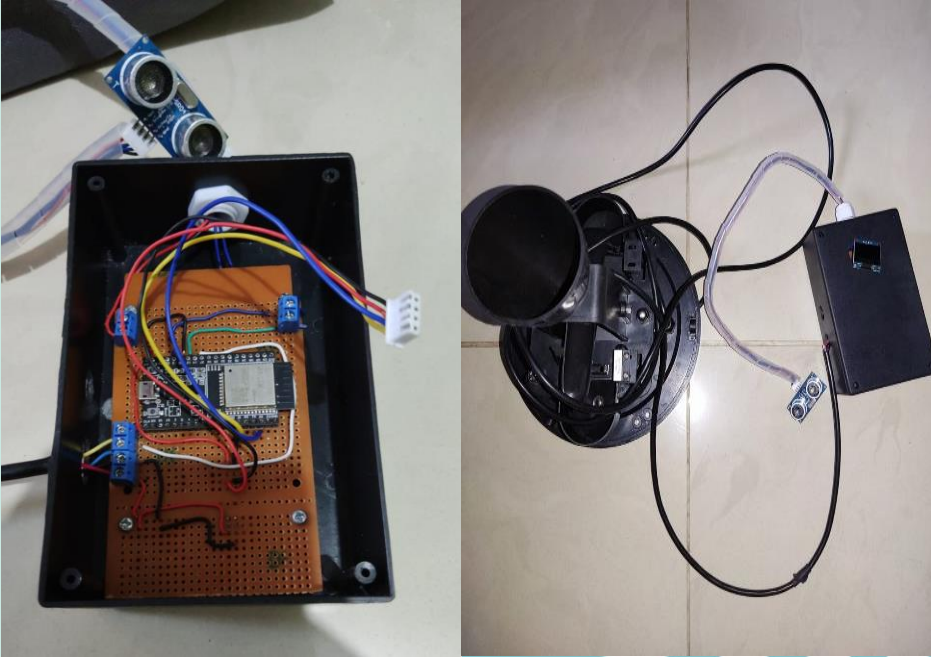
```
<?php
// Koneksi ke database
$koneksi = mysqli_connect("localhost", "pnjrainm_water", "kakan123A~", "
pnjrainm_waterdrop");
// Periksa koneksi
if (!$koneksi) {
    die("Koneksi gagal: " . mysqli_connect_error());
}
// Ambil nilai curah hujan terbaru dari tabel
$sql = mysqli_query($koneksi, "SELECT * FROM status_data WHERE id = (SEL
ECT MAX(id) FROM status_data)");
$data = mysqli_fetch_array($sql);
$nilai_sensor = $data['curah_hujan'];
// Tentukan status berdasarkan nilai curah hujan
if ($nilai_sensor >= 0 && $nilai_sensor <= 14) {
    $status = 'Hujan Ringan';
} elseif ($nilai_sensor >= 15 && $nilai_sensor <= 20) {
    $status = 'Hujan Sedang';
} elseif ($nilai_sensor >= 21 && $nilai_sensor <= 25) {
    $status = 'Hujan Lebat';
} else {
    $status = 'Data tidak valid';
}
// Tutup koneksi
mysqli_close($koneksi);
?>

<div style="font-family: Arial, sans-serif; font-size: 1.5rem;">
    <h1 style="font-size: 24px;"><?php echo $nilai_sensor; ?> mm</h1>
    <p>Status: <strong><?php echo $status; ?></strong></p>
</div>
```

### Hak Cipta :

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

## Lampiran 5 Foto Alat



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## Hak Cipta :

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



## Lampiran 6 Dokumentasi Pengujian Alat



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## Hak Cipta :

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





Lampiran 7 Poster



SISTEM MONITORING PADA STASIUN PENGAMATAN ALIRAN SUNGAI (SPAS) BERBASIS IOT DI PT. QUANTUM PRIMA SOLUSI

DIRANCANG OLEH :

FARHAN FADILLAH  
KHAIRAN KHAMIL AFNAL

DOSEN PEMBIMBING :

DIMAS NUGROHO N., S.T.,  
M.M.T.

LATAR BELAKANG

PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR YANG EFEKTIF MENJADI SEMAKIN PENTING DALAM KONTEKS PERUBAHAN IKLIM DAN PERTUMBUHAN POPULASI GLOBAL. PEMANTAUAN CURAH HUJAN ADALAH SALAH SATU KOMPONEN KUNCI DALAM MANAJEMEN INI, DENGAN DAMPAK LANGSUNG PADA ALIRAN SUNGAI, POTENSI BANJIR, DAN KETERSEDIAAN AIR. DATA CURAH HUJAN YANG AKURAT SANGAT PENTING UNTUK PERINGATAN DINI BANJIR, PERENCANAAN IRIGASI, DAN MANAJEMEN KUALITAS AIR. SENSOR TIPPING BUCKET, YANG ANDAL DAN AKURAT, MEMUNGKINKAN PENGUKURAN CURAH HUJAN SECARA KONTINU DAN REAL-TIME. DENGAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT), DATA DARI SENSOR INI DAPAT DIKIRIM LANGSUNG KE SERVER DAN DIPANTAU MELALUI WEBSITE, Mendukung Pengelolaan Air yang lebih Efisien dan Responsif.

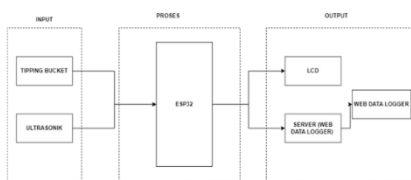
CARA KERJA

ALAT RAIN MONITORING INI BEKERJA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR TIPPING BUCKET UNTUK MENGUKUR CURAH HUJAN. AIR HUJAN YANG TERKUMPUL DALAM WADAH KECIL AKAN MENYEBABKAN WADAH TERSEBUT MIRING SAAT PENUH, MENGIRIMKAN SINYAL KE MIKROKONTROLER ESP32 DEV 4 YANG KEMUDIAN MENGHITUNG VOLUME AIR YANG JATUH. UNTUK MENGUKUR TINGGI AIR, DIGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HCSR04 YANG MEMANCARKAN GELOMBANG SUARA KE PERMUKAAN AIR DAN MENGUKUR WAKTU PANTULNYA UNTUK MENENTUKAN JARAK ATAU TINGGI AIR. DATA CURAH HUJAN DAN TINGGI AIR INI DIOLAH OLEH MIKROKONTROLER, DIKATEGORIKAN MENJADI TIGA TINGKAT (TINGGI, SEDANG, RENDAH), DAN KEMUDIAN DIKIRIMKAN SECARA REAL-TIME KE SERVER MELALUI JARINGAN INTERNET (IOT) UNTUK DIPANTAU MELALUI WEBSITE. SELAIN ITU, HASIL PENGUKURAN JUGA DITAMPILKAN SECARA LANGSUNG PADA LAYAR OLED UNTUK MEMUDAHKAN VISUALISASI KONDISI SECARA REAL-TIME.

TUJUAN

- 1.MENGINTREGASIKAN SENSOR TIPPING BUCKET DALAM MENYEDIAKAN DATA YANG AKURAT DAN REAL-TIME TERKAIT CURAH HUJAN, DAN KONDISI CUACA
- 2.MENGINTREGASIKAN SENSOR ULTRASONIK DALAM MENYEDIAKAN DATA YANG AKURAT DAN REAL-TIME TERKAIT
- 3.DAPAT MEINTEGRASIKAN DATA YANG DIHASILKAN SENSOR KE OLED LCD DISPLAY
- 4.DAPAT MENGIRIM HASIL PENGAMBILAN DATA KE WEB DATA LOGGER

BLOK DIAGRAM



FLOW CHART



SPEKIFIKASI ALAT

Keterangan	Nama	Bahan	Dimensi(cm)
A	Tipping Bucket	Stainless steel	21.6 x 46
B	Box Logger	Plastik	5 x 10
C	Aquarium	Kaca	60 x 30

Hak Cipta :  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Lampiran 8 SOP


**SISTEM MONITORING PADA STASIUN PENGAMATAN ALIRAN SUNGAI  
(SPAS) BERBASIS IOT DI PT. QUANTUM PRIMA SOLUSI**
**DIRANCANG OLEH :**

**FARHAN FADILLAH  
KHAIRAN KHAMIL AFNAL**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**DIMAS NUGROHO N., S.T., M.M.T.**

**ALAT DAN BAHAN**

1. ESP 32
2. SENSOR ULTRASONIK
3. SENSOR TIPPING BUCKET
4. POWER BANK

**FOTO ALAT****CARA PENGOPERASIAN ALAT**

1. HUBUNGAN ALAT DENGAN SUMBER TEGANGAN
2. HUBUNGAN ALAT DENGAN WIFI YANG SESUAI DENGAN PROGRAM
3. SENSOR ULTRASONIK AKAN MEDETEKSI KETINGGIAN AIR DAN SENSOR TIPPING BUCKET AKAN MEDETEKSI CURAH HUJAN
4. BUKA WEB [HTTP://PNJRRAIN.MY.ID/](http://PNJRRAIN.MY.ID/) UNTUK MELIHAT HASIL MONITORING
5. HASIL MONITORING DARI SENSOR ULTRASONIK DIBAGI MENJADI 3 YAITU :
  - KETINGGIAN AMAN
  - KETINGGIAN WASPADA
  - KETINGGIAN BAHAYA
6. HASIL MONITORING DARI SENSOR TIPPING BUCKET DIBAGI MENJADI 3 YAITU :
  - HUJAN RINGAN
  - HUJAN SEDANG
  - HUJAN DERAS

**Hak Cipta :**

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

