



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM IOT BERBASIS LORA DAN  
ARIMA UNTUK DISTRIBUSI AIR BERSIH DI TELKOM  
PROPERTY**

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Fariz Lazuardi**

**2103421044**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM IOT BERBASIS LORA DAN  
ARIMA UNTUK DISTRIBUSI AIR BERSIH DI TELKOM  
PROPERTY**

**SKRIPSI**

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

**Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Fariz Lazuardi**

**2103421044**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



## © 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

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Fariz Lazuardi

NIM : 2103421044

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Juli 2025





## © 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

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Fariz Lazuardi

NIM : 2103421044

Program Studi : Broadband Multimedia

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem IoT Berbasis LoRa dan ARIMA untuk distribusi Air Bersih di Telkom Property

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 2 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 :

Zulhelman, S.T., M.T.

NIP. 19640302 198903 1 002

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Marie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



**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

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Pada proses penulis menjalani penelitian dan melakukan penulisan laporan skripsi ini, terdapat banyak pihak yang terlibat dan senantiasa memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Zulhelman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini;
2. Orang tua serta saudara yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril dan material. Terima kasih atas doa dan pengorbanan yang selalu menjadi kekuatan bagi penulis;
3. Kepada seluruh staff pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Broadband Multimedia;
4. Pimpinan dan Staff Telkom Property, PT Graha Sarana Duta yang sudah membantu dalam memudahkan proses pengerjaan Skripsi;
5. Sahabat dan teman-teman penulis yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas kebaikan semua pihak-pihak yang telah banyak membantu dan mendukung. Semoga skripsi ini bisa membawa manfaat untuk pengembangan ilmu selanjutnya

Depok, 26 Juni 2025

Fariz Lazuardi





**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

Rancang Bangun Sistem IoT Berbasis LoRa dan ARIMA untuk Distribusi Air Bersih di Telkom Property

**ABSTRAK**

*Sistem pendistribusian air bersih di Telkom Property masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dan berisiko menyebabkan keterlambatan distribusi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem IoT untuk pendistribusian air bersih berbasis LoRa dan ARIMA. Sistem menggunakan tiga node ESP32 yang saling berkomunikasi melalui LoRa, yaitu node 1 sebagai pengumpul data sensor, node gateway untuk mengirim data ke Firebase, dan node 2 untuk mengontrol relay pompa. Sensor JSN-SR04T digunakan untuk mengukur ketinggian air dan Water Flow Sensor untuk mengukur debit aliran air. Model ARIMA diimplementasikan untuk prediksi penggunaan air berdasarkan data historis. Hasil pengujian menunjukkan sensor JSN-SR04T mampu mendeteksi perubahan permukaan air dengan akurat terhadap data aktual (error <1cm) dan persentase ketinggian air pada aplikasi sesuai dengan perhitungan manual. Komunikasi LoRa bekerja optimal pada jarak 10 meter dengan RSSI -47 dBm dan SNR 9,75 dB, namun menurun pada jarak 100 meter (RSSI -121 dBm, SNR -6,25 dB). Model ARIMA menghasilkan prediksi dengan RMSE bervariasi antara 3,81% hingga 23,13% tergantung kestabilan data. Water Flow Sensor responsif terhadap perubahan kondisi operasional dengan akurasi tinggi, menunjukkan aliran 1,55-1,87 L/min pada jam tidak sibuk dan hingga 6,13 L/min pada jam sibuk. Sistem berhasil memberikan monitoring real-time dan prediksi penggunaan air yang dapat membantu optimalisasi distribusi air di Telkom Property.*

**Kata Kunci:** ARIMA, LoRa, Sensor Arus Air, JSN SR04T, 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

*LoRa and ARIMA Based IoT System Design for Clean Water Distribution at Telkom Property*

**Abstract**

*The clean water distribution system at Telkom Property is still carried out manually, making it less effective and at risk of causing distribution delays. This research aims to design and build an IoT system for clean water distribution based on LoRa and ARIMA. The system uses three ESP32 nodes that communicate with each other via LoRa: node 1 as a sensor data collector, gateway node to send data to Firebase, and node 2 to control pump relays. JSN-SR04T sensor is used to measure water level and Water Flow Sensor to measure water flow rate. ARIMA model is implemented for water usage prediction based on historical data. Test results show that JSN-SR04T sensor can accurately detect water surface changes (error <1cm) and the water level percentage in the application matches manual calculations. LoRa communication works optimally at 10 meters distance with RSSI -47 dBm and SNR 9.75 dB, but decreases at 100 meters distance (RSSI -121 dBm, SNR -6.25 dB). ARIMA model produces predictions with RMSE varying between 3.81% to 23.13% depending on data stability. Water Flow Sensor is responsive to changes in operational conditions with high accuracy, showing flow rates of 1.55-1.87 L/min during non-busy hours and up to 6.13 L/min during busy hours. The system successfully provides real-time monitoring and water usage prediction that can help optimize water distribution at Telkom Property.*

**Keyword:** ARIMA, Long Range, Water Flow Sensor, JSN SR04T, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>         | <b>i</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>               | <b>ii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                           | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                 | <b>iv</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                               | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                           | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                            | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                         | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                        | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                             | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                             | 2          |
| 1.3 Tujuan .....                                     | 2          |
| 1.4 Luaran .....                                     | 3          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                 | <b>4</b>   |
| 2.1 ARIMA .....                                      | 4          |
| 2.2 ESP32.....                                       | 6          |
| 2.3 LoRa RFM95W .....                                | 8          |
| 2.4 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....                 | 10         |
| 2.5 Water Flow Sensor .....                          | 11         |
| 2.6 Firebase .....                                   | 13         |
| 2.7 Arduino IDE.....                                 | 14         |
| 2.8 <i>Wireless Sensor Network</i> .....             | 16         |
| 2.9 Android Studio.....                              | 16         |
| 2.9.1 Android Kotlin .....                           | 17         |
| 2.10 Received Signal Strength Indikator (RSSI) ..... | 18         |
| 2.11 Signal to Noise Rasio (SNR) .....               | 19         |
| 2.12 Root Mean Square Error .....                    | 20         |
| 2.13 Akuisisi Data Pada Jaringan Sensor.....         | 20         |
| <b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>        | <b>21</b>  |
| 3.1 Rancangan Sistem.....                            | 21         |
| 3.1.1 Deskripsi Alat.....                            | 21         |





**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

|                               |                                                                          |           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2                         | Cara Kerja Alat.....                                                     | 23        |
| 3.1.3                         | Spesifikasi Alat .....                                                   | 26        |
| 3.1.4                         | Diagram Blok.....                                                        | 28        |
| 3.2                           | Realisasi Alat .....                                                     | 28        |
| 3.2.1                         | Tempat Implementasi Alat .....                                           | 28        |
| 3.2.2                         | Realisasi Hardware .....                                                 | 31        |
| 3.2.3                         | Realisasi Software.....                                                  | 36        |
| 3.2.4                         | Sistem Komunikasi Alat.....                                              | 60        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b> |                                                                          | <b>62</b> |
| 4.1                           | Pengujian Sensor Jarak dan Persentase Ketinggian Air .....               | 62        |
| 4.1.1                         | Deskripsi Pengujian .....                                                | 62        |
| 4.1.2                         | Prosedur Pengujian Sensor Jarak dan Persentase Ketinggian Air.....       | 62        |
| 4.1.3                         | Data Hasil Pengujian Sensor Jarak dan Persentase Ketinggian Air .....    | 63        |
| 4.1.4                         | Analisis Data Pengujian Sensor Jarak dan Persentase Ketinggian Air ..... | 64        |
| 4.2                           | Pengujian Data Historis untuk Model Machine Learning (ARIMA).....        | 65        |
| 4.2.1                         | Deskripsi Pengujian .....                                                | 65        |
| 4.2.2                         | Prosedur Pengujian Data Historis untuk Model Machine Learning .....      | 65        |
| 4.2.3                         | Data Hasil Pengujian Data Historis untuk Model Machine Learning.....     | 66        |
| 4.2.4                         | Analisis Data Historis untuk Model Machine Learning .....                | 68        |
| 4.3                           | Pengujian Jangkauan Jarak pada Komunikasi LoRa .....                     | 69        |
| 4.3.1                         | Deskripsi Pengujian .....                                                | 69        |
| 4.3.2                         | Prosedur Pengujian Jangkauan Jarak pada Komunikasi LoRa .....            | 69        |
| 4.3.3                         | Data Hasil Pengujian Jangkauan Jarak pada Komunikasi LoRa.....           | 70        |
| 4.3.4                         | Analisis Data Pengujian Jangkauan Jarak pada Komunikasi LoRa .....       | 71        |
| 4.4                           | Pengujian Sensor Aliran Air pada Beragam Kondisi .....                   | 71        |
| 4.4.1                         | Deskripsi Pengujian .....                                                | 71        |
| 4.4.2                         | Prosedur pengujian Sensor Aliran Air pada Beragam Kondisi .....          | 72        |
| 4.4.3                         | Data Hasil Pengujian Sensor Aliran Air pada Beragam Kondisi .....        | 73        |
| 4.4.4                         | Analisis Data Pengujian Sensor Aliran Air pada Beragam Kondisi.....      | 74        |
| 4.5                           | Pengujian Kalibrasi Terhadap Sensor .....                                | 74        |
| 4.5.1                         | Deskripsi Pengujian .....                                                | 74        |
| 4.5.2                         | Prosedur Pengujian Kalibrasi Terhadap Sensor .....                       | 75        |
| 4.5.3                         | Data Hasil Pengujian Kalibrasi Terhadap Sensor .....                     | 75        |
| 4.5.4                         | Analisis Data Pengujian Kalibrasi Terhadap Sensor .....                  | 77        |



**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

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>        | <b>78</b> |
| 5.1    Kesimpulan .....           | 78        |
| 5.2    Saran .....                | 79        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>        | <b>80</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b> | <b>82</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>              | <b>83</b> |





## DAFTAR GAMBAR

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 ESP32 DevKitC V4.....                    | 6  |
| Gambar 2. 2 Pin ESP32.....                           | 7  |
| Gambar 2. 3 LoRa RFM95W .....                        | 8  |
| Gambar 2. 4 Pin LoRa RFM95W .....                    | 9  |
| Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik JSN SR04T .....        | 10 |
| Gambar 2. 6 Water Flow Sensor .....                  | 12 |
| Gambar 2. 7 Arduino IDE .....                        | 15 |
| Gambar 2. 8 Android Studio .....                     | 17 |
| Gambar 3. 1 Diagram blok sistem .....                | 22 |
| Gambar 3. 2 Sistem Kerja Alat .....                  | 24 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Sistem.....                    | 25 |
| Gambar 3. 4 Diagram Aplikasi .....                   | 28 |
| Gambar 3. 5 Gudang Tangki Air .....                  | 29 |
| Gambar 3. 6 MCB Listrik Pos Satpam .....             | 30 |
| Gambar 3. 7 Menara Multimedia .....                  | 30 |
| Gambar 3. 8 Skematik Alat Node 1 .....               | 31 |
| Gambar 3. 9 Alat Node 1.....                         | 32 |
| Gambar 3. 10 Skematik Alat Node Gateway .....        | 33 |
| Gambar 3. 11 Alat Node Gateway .....                 | 34 |
| Gambar 3. 12 Skematik alat Node 2 .....              | 35 |
| Gambar 3. 13 Alat Node 2.....                        | 36 |
| Gambar 3. 14 Server ARIMA .....                      | 49 |
| Gambar 3. 15 Code app.py.....                        | 49 |
| Gambar 3. 16 arima.py.....                           | 50 |
| Gambar 3. 17 kredensial JSON.....                    | 51 |
| Gambar 3. 18 MainActivity.kt .....                   | 55 |
| Gambar 3. 19 activity_main.xml.....                  | 56 |
| Gambar 3. 20 Tampilan Awal Aplikasi Android .....    | 56 |
| Gambar 3. 21 Tampilan Akhir Aplikasi Android .....   | 57 |
| Gambar 3. 22 Tampilan Notifikasi dari Aplikasi ..... | 58 |

### 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





|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 23 Tampilan Notifikasi dari Luar Aplikasi..... | 58 |
| Gambar 3. 24 Tampilan Grafik Flow rate real-time.....    | 59 |



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Deskripsi Pin LoRa RFM95W .....                                        | 9  |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor JSN SR04T .....                                     | 11 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Water Flow Sensor .....                                    | 12 |
| Tabel 2. 4 Standar RSSI menurut TIPHON .....                                      | 19 |
| Tabel 2. 5 Standar SNR menurut TIPHON .....                                       | 19 |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Sistem.....                                           | 27 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat Node 1 .....                                          | 32 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat Node Gateway .....                                    | 33 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Node 2 .....                                          | 35 |
| Tabel 4. 1 Kebutuhan Software dan Hardware Pengujian Sensor jarak .....           | 63 |
| Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Jarak.....                                 | 64 |
| Tabel 4. 3 Kebutuhan Software dan Hardware Pengujian Model Machine Learning ..... | 65 |
| Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Pertama Model Machine Learning .....              | 67 |
| Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Kedua Model Machine Learning.....                 | 67 |
| Tabel 4. 6 Data Pengujian Ketiga Model Machine Learning .....                     | 68 |
| Tabel 4. 7 Kebutuhan Software dan Hardware Pengujian Jarak Komunikasi LoRa .....  | 70 |
| Tabel 4. 8 Data hasil pengujian jarak komunikasi LoRa .....                       | 71 |
| Tabel 4. 9 Kebutuhan Software dan Hardware Pengujian Sensor Aliran Air .....      | 72 |
| Tabel 4. 10 Data hasil pengujian Sensor Aliran Air Bersih.....                    | 73 |
| Tabel 4. 11 Kebutuhan Software dan Hardware Pengujian Kalibrasi Sensor .....      | 75 |
| Tabel 4. 12 Data hasil pengujian Kalibrasi Sensor JSN-SR04T .....                 | 75 |
| Tabel 4. 13 Data hasil pengujian Kalibrasi Water Flow Sensor .....                | 76 |



**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. 1 Code MainActivity.kt .....                                     | 99  |
| Lampiran 1. 2 Pengambilan data sensor aliran air .....                       | 99  |
| Lampiran 1. 3 Pengambilan data dari gateway ke firebase.....                 | 100 |
| Lampiran 1. 4 Pemasangan Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak .....            | 100 |
| Lampiran 1. 5 Lokasi pengambill data Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak..... | 101 |
| Lampiran 1. 6 Tampilan Machine Learning .....                                | 101 |
| Lampiran 1. 7 Kalibrasi Sensor Arus .....                                    | 102 |





**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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan utama dalam aktivitas sehari-hari, terutama bagi gedung-gedung perkantoran seperti Telkom Property. Pendistribusian air yang efisien sangat penting untuk menjamin ketersediaan air, mengoptimalkan biaya operasional, serta mendukung pelestarian sumber daya air. Namun, saat ini pendistribusian air di Telkom Property masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efektif dan memakan waktu. Pemantauan kondisi air harus dilakukan secara fisik, yang berisiko menyebabkan keterlambatan distribusi dan ketidakseimbangan pasokan air, seperti tandon kosong atau meluap akibat kurangnya pengawasan *real-time*.

Untuk mengatasi kurangnya pengawasan secara *real-time* maka digunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT telah banyak digunakan sebagai solusi yang inovatif dalam berbagai bidang, termasuk pendistribusian sumber daya air, misalnya pada Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Penggunaan Air PDAM Berbasis Internet of Things (Anggara, Nehru, & Hais, 2023), hasil pengujian pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan IoT dapat membantu untuk monitoring dan controlling secara *Real-Time*. Berdasarkan penelitian diatas kita dapat menemukan ide untuk membuat suatu rancang bangun Sistem IoT berbasis LoRa dan ARIMA untuk distribusi air bersih di Telkom Property.

Namun, tantangan dalam implementasi IoT adalah keterbatasan jaringan komunikasi yang andal, terutama di lingkungan gedung perkantoran dengan banyak penghalang sinyal. Untuk mengatasi hal ini, teknologi komunikasi Long Range (LoRa) menjadi pilihan tepat karena memiliki daya jangkauan luas, konsumsi daya rendah, dan kemampuan menembus hambatan. Dengan LoRa, sistem dapat tetap berfungsi secara optimal tanpa memerlukan infrastruktur jaringan yang kompleks.

Selain itu, untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam pengelolaan air bersih, diperlukan sistem yang mampu melakukan analisis



**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

prediktif terhadap konsumsi air. Dalam hal ini, metode AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA) digunakan untuk melakukan peramalan penggunaan air berdasarkan data historis. Dengan adanya prediksi ini, sistem dapat mengoptimalkan penggunaan air dengan mengatur waktu operasional pompa, menghindari pemborosan, serta memberikan peringatan dini terhadap kemungkinan kekurangan atau kelebihan pasokan air.

Dengan menerapkan sistem IoT berbasis LoRa dan analisis prediktif menggunakan ARIMA, Telkom Property dapat meningkatkan efisiensi operasional, memastikan ketersediaan air yang optimal, serta mendukung program digitalisasi perusahaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem IoT yang dapat memonitor dan mengelola pendistribusian air bersih secara otomatis, efisien, dan berbasis data di lingkungan gedung-gedung Telkom Property.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sistem IoT untuk pendistribusian air bersih berbasis LoRa dan ARIMA di Telkom Property?
2. Bagaimana merancang sistem IoT untuk memprediksi penggunaan air berdasarkan pola penggunaan yang telah tercatat di Telkom Property?
3. Bagaimana cara membuat sistem untuk memberikan laporan konsumsi air bersih otomatis secara *real-time* untuk meningkatkan efisiensi operasional di Telkom Property?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah:

1. Merancang dan meralisasikan sistem IoT untuk pendistribusian air bersih berbasis LoRa dan ARIMA di Telkom Property.
2. Merancang dan membangun sistem IoT untuk memprediksi penggunaan air berdasarkan pola penggunaan yang telah tercatat di Telkom Property.
3. Merancang dan membangun sistem untuk memonitoring penggunaan air bersih otomatis secara *real-time*.





## © 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

### 1.4 Luaran

Adapun luaran yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah:

1. Alat atau Hardware  
Menghasilkan alat untuk membantu pendistribusian air bersih berdasarkan ketinggian air di tangka air.
2. Software  
Menghasilkan sistem untuk menghasilkan aplikasi untuk monitoring air bersih, dan menghasilkan sistem untuk memberikan perkiraan pengeluaran air dari data yang telah tersimpan.
3. Laporan Skripsi  
Menghasilkan dokumen yang berbentuk laporan skripsi.
4. Menghasilkan artikel ilmiah yang akan diseminarkan di Seminar Nasional Inovasi Vokasi (SNIV) 2025.

**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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian Sensor jarak JSN-SR04T berhasil dan mampu memberikan data ketinggian air yang akurat dan stabil. Pengujian ini menunjukkan bahwa perubahan jarak sensor sebanding dengan perubahan tinggi air, dan nilai persentase ketinggian air pada aplikasi monitoring sesuai dengan hasil perhitungan manual. Volume air yang dihitung berdasarkan tinggi air dan luas alat tangki juga valid, sehingga sensor dapat diandalkan untuk pemantauan level air secara real-time.
2. Model prediksi ARIMA efektif dalam memproyeksikan penggunaan air, namun sensitif terhadap perubahan data sangat tinggi. Dari tiga kali pengujian model ARIMA, diketahui bahwa akurasi prediksi sangat dipengaruhi oleh kestabilan pola data historis. RMSE yang rendah (3.81% dan 8.24%) menunjukkan model bekerja baik saat data stabil, namun RMSE tinggi (23.13%) mengindikasikan penurunan akurasi saat terjadi perubahan data yang besar.
3. Komunikasi LoRa menunjukkan performa sangat baik pada jarak dekat dan lingkungan terbuka, namun menurun signifikan pada jarak jauh dan lokasi banyak penghalang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sinyal masih kuat pada jarak 10 meter (RSSI -47 dBm, SNR 9.75 dB), tetapi mengalami penurunan pada jarak 30-100 meter terutama di ruangan atau area dengan banyak hambatan. Pada 150 meter, data tidak dapat diterima, menandakan keterbatasan jangkauan efektif LoRa dalam lingkungan kompleks.
4. Sensor Water Flow menunjukkan performa yang responsif terhadap variasi kondisi operasional. Pada jam tidak sibuk, flow rate rendah (1.55-1.87 L/menit) dengan pompa booster mati, sedangkan pada jam sibuk terjadi peningkatan aliran air secara signifikan (hingga 6.13 L/menit) bersamaan



**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

dengan aktivitas pompa. Hal ini menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan stabil dan mampu mengirim data real-time ke firebase secara akurat.

5. Sistem monitoring secara keseluruhan telah berjalan dengan baik dan menunjukkan keandalan. Baik dari sisi akuisisi data sensor, pengolahan data historis, komunikasi LoRa, hingga visualisasi prediksi dan volume air, sistem mampu memberikan informasi yang relevan dalam konteks pemantauan air secara cerdas.

## 5.2 Saran

Bedasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem IoT untuk pendistribusian air bersih berbasis LoRa dan ARIMA, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut.

1. Optimalisasi Model Prediksi ARIMA dengan mengimplementasikan penambahan seasonal ARIMA (SARIMA) untuk menangani pola musiman penggunaan air yang mungkin terjadi pada hari kerja dengan akhir pekan. Untuk mengatasi sensitivitas terhadap data yang tidak stabil.
2. Optimalisasi arsitektur jaringan sensor, dengan menambahkan node Intermediate atau *Load Balancing* dikarenakan sistem saat ini menggunakan node gateway tunggal yang menangani tugas pemrosesan data, komunikasi dengan firebase, dan forwarding ke node 2. Hal ini menyebabkan delay dalam sistem. Disarankan untuk menambahkan node intermediate atau megimplementasikan arsitektur dengan multi-gateway untuk mendistribusikan beban kerja. Node gateway utama dapat difokuskan pada komunikasi dengan firebase, sementara node intermediate kedua menangani komunikasi dengan node 2 dan pemrosesan data real-time.
3. Penambahan fitur data logging dengan kapasitas penyimpanan yang lebih besar untuk analisis historis dan pelaporan yang lebih komprehensif kepada pihak pengguna,





**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 PUSTAKA**

- Academy. (2021). *INSERBIT*. Retrieved from <https://www.inserbit.com/2021/10/penjelasan-software-arduino-ide-lengkap-jelas-rinci.html#Verify>
- Amalia, J. N. (2024). *Implementasi Wireless Sensor Network LoRa untuk Sistem Tracking Scooter Listrik di TMII*.
- Anggara, J., Nehru, & Hais, Y. R. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Penggunaan Air PDAM. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*. doi:<https://doi.org/10.30631/psej.v3i2.1866>
- Basir, Y., Pratama, R. A., & Aminullah, M. W. (2023). *Perancangan Sistem Pendeteksi Dan Penanggulangan Banjir Menggunakan ESP32 Berbasis IoT*.
- Firebase. (2025). *Realtime Database*. Retrieved from <https://firebase.google.com/docs/database?hl=id>
- H. Munthe, V. J., & Hutabarat, M. (2023). *Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran Air Menggunakan Water Flow Sensor Berbasis Arduino Uno*.
- HopeRF. (n.d.). *HOPERF*. Retrieved from <https://www.hoperf.com/modules/lora/RFM95W.html>
- Iftinan Apsari, G. H., Pramono, S., & Zen, N. A. (2022). *Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Antares*.
- Kurnia. (2024). *Teknologi Jaringan Sensor Nirkabel: Definisi hingga implementasinya*. Retrieved from <https://www.kmtech.id/post/teknologi-jaringan-sensor-nirkabel-definisi-hingga-implementasinya>
- Laksvian, B. N. (2024). *Implentasi Algoritma ARIMA untuk Memprediksi Perkiraan Penjualan Produk Skincare*.
- Makwana, P. (2022). *AUTODEKS Instructables*. Retrieved from <https://www.instructables.com/Waterproof-Ultrasonic-Sensor-Module-JSN-SR04T-20-A/>
- Medikano, A., Sumartono, R. P., Agustina, T., Aisyah, N., & Wirawan, R. (2023). *Perancangan Aplikasi Android E-Learng Armata dengan Pendekatan Meode Waterfall*.
- Muhajid, A., Abdullah, M. Y., Suharya, & Adriansyah, A. R. (2021). Analisis dan Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Masjid berbasis Mobile dengan Teknologi API WEB SERVICE.
- Muhammad, U., & Mukslisin. (2021). Desain Sistem Akuisisi Data Sensor Tegangan Berbasis Internet of Thins (IoT). *Journal Of Electrical Engineering (Joule)*, 2. doi:<https://doi.org/10.61141/joule.v2i1.103>





**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

- Nanlohy, Y. W., & Haumahu, G. (2021). *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) for Rainfall Forecasting in Surabaya City*.
- Permana Putra, I. R., & Tolle, H. (2023). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Bali berbasis Android menggunakan MVVM Architecture dan Jetpack Compose.
- Pradika Napitupulu, H. Y., & Nugraha, I. D. (2024). *Sistem Berbasis Komputasi Kabut Untuk Sistem Parkir Pintar Terdesentralisasi Menggunakan Firebase*.
- Prafanto, A., & Budiman, E. (2024). *Pendeteksi Kehadiran Menggunakan Esp32 Untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis*.
- Prastyo, E. A. (2024). *ARDUINO INDONESIA*. Retrieved from <https://www.arduinoindonesia.id/2022/08/prinsip-kerja-dari-lora-rfm95-frekuensi.html>
- Putra Hamas, R. D., Setiawan, N. Y., & Ratnawati, D. E. (2025). Prediksi Penjualan Makanan Restoran Menggunakan Metode ARIMA Studi Kasus Waroeng Marisukakoi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIIK)*, 9.
- Rahmansyah, F., Murdiyat, P., & Rusda. (2024). Unjuk Kerja LoRa untuk Media Komunikasi Smart Farming di Area Persawahan Desa Manunggal Jaya Kabupaten Kutai Kartanegara. *PoliGrid - Journal of Electrical Engineering*, 5. doi:<https://doi.org/10.46964/poligrid.v5i1.42>
- Sanadi Wilhelmus, A. E., Achmad, A., & dewiani. (2018). *Pemanfaatan Realtime database di platform firebase pada aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire*.
- Sandi, H. A., Sudjadi, & Darjat. (2020). Perancangan Sistem Akuisisi Data Multisensor (Sensor Oksigen, Hidrogen, suhu, dan Tekanan) melalui Website Berbasis Android. *TRANSIENT Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7. doi:<https://doi.org/10.14710/transient.v7i2.457-463>
- Setyawan, R. A. (2024). *Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi Catatan Harian Diabetes Melitus*.
- Stokking, J. (2021). *THE THINGS NETWORK*. Retrieved from <https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/rssi-and-snr/>
- Vivaldy, M. S., & Sihombing, O. (2019). Aplikasi Pembelajaran Fisika dan Matematika untuk Tingkat SMP.
- Wahyuni, M. S., Zaki, A., Hidayat, S., & Pratama, M. I. (2024). *Penerapan Metode ARIMA dalam meramalkan kebutuhan energi listrik di Kota Makassar*.



## © 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

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fariz Lazuardi Lahir di Bogor, 11 Agustus 2003 dan merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Melakukan pendidikan di SDN Duren Seribu 02 pada tahun 2009 hingga 2015. Setelah itu melakukan pendidikan di SMP Negeri 14 Depok pada tahun 2015 hingga 2018 dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 10 Depok pada tahun 2018 hingga 2021. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan studi di Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi Broadband Multimedia.

**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**

- Pemrograman MainActivity.kt

```
package com.example.skripsweet

import android.content.Context
import android.content.SharedPreferences
import android.graphics.Color
import android.os.Bundle
import android.widget.Button
import android.widget.TextView
import android.widget.Toast
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import com.github.mikephil.charting.charts.LineChart
import com.github.mikephil.charting.components.XAxis
import com.github.mikephil.charting.data.Entry
import com.github.mikephil.charting.data.LineData
import com.github.mikephil.charting.data.LineDataSet
import com.google.firebase.database.*
import java.text.NumberFormat
import java.text.SimpleDateFormat
import java.util.Locale
import android.app.AlertDialog
import java.util.*
import android.os.Handler
import android.os.Looper
import androidx.appcompat.widget.SwitchCompat

class MainActivity : AppCompatActivity() {
    private var database: DatabaseReference? = null
    private lateinit var relayStatusText: TextView
    private lateinit var flowRateText: TextView
    private lateinit var waterLevelText: TextView
    private lateinit var costText: TextView
    private lateinit var totalFlowText: TextView
    private lateinit var arimaPredictionText:
    TextView
    private lateinit var jarakText: TextView
    private val predictedEntries =
    ArrayList<Entry>()
    private lateinit var sharedPreferences:
    SharedPreferences
    private lateinit var btnResetChart: Button
    private lateinit var arimaChart: LineChart
    private lateinit var btnSaveHistory: Button
    private lateinit var lastMonth: String
    private lateinit var flowRateChart: LineChart
    private val flowRateEntries = ArrayList<Entry>()
    private lateinit var currentTimeText: TextView
    private lateinit var rssiText: TextView
    private lateinit var snrText: TextView
```





## © 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

```
// ♦ Switch controls untuk relay dan mode
private lateinit var switchRelayControl:
SwitchCompat
private lateinit var switchModeControl:
SwitchCompat
private lateinit var relayControlStatus:
TextView
private lateinit var modeControlStatus: TextView
private var isManualMode = false
private var isRelayOn = false

override fun onCreate(savedInstanceState:
Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_main)

    // Inisialisasi TextView untuk waktu
    currentTimeText =
    findViewById(R.id.current_time)
    // Memperbarui waktu setiap detik
    val handler = Handler()
    val runnable = object : Runnable {
        override fun run() {
            updateTime()
            handler.postDelayed(this, 1000) //
Update setiap 1 detik
        }
    }
    handler.post(runnable)

    // Inisialisasi SharedPreferences
    sharedPreferences =
    getSharedPreferences("chart_data",
    Context.MODE_PRIVATE)
    lastMonth =
    sharedPreferences.getString("last_month",
    getCurrentMonth()) ?: getCurrentMonth()

    // Cek apakah bulan telah berubah
    checkAndResetIfMonthChanged()

    database = FirebaseDatabase.getInstance(
        "https://iotarimalora-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com"
    ).reference

    relayStatusText =
    findViewById(R.id.relay_status)
    flowRateText = findViewById(R.id.flow_rate)
    waterLevelText =
    findViewById(R.id.water_level)
    costText = findViewById(R.id.cost)
```



## © 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

```

        totalFlowText =
        findViewById(R.id.total_flow)
        arimaPredictionText =
        findViewById(R.id.arima_prediction)
        jarakText = findViewById(R.id.jarak_text)
        arimaChart = findViewById(R.id.arima_chart)
        rssiText = findViewById(R.id.rssi_value)
        snrText = findViewById(R.id.snr_value)

        // ♦ Inisialisasi switch controls
        switchRelayControl =
        findViewById(R.id.switch_relay_control)
        switchModeControl =
        findViewById(R.id.switch_mode_control)
        relayControlStatus =
        findViewById(R.id.relay_control_status)
        modeControlStatus =
        findViewById(R.id.mode_control_status)

        // ♦ Setup switch controls
        setupSwitchControls()

        setupArimaChart()
        loadSavedPredictions()
        getDataFromFirebase()
        getTotalUsageData()
        getArimaData()

        // ♦ Inisialisasi tombol reset dan atur
        event listener
        val resetButton: Button =
        findViewById(R.id.reset_button)
        resetButton.setOnClickListener {
            resetChart()
        }

        // ♦ Inisialisasi tombol simpan data
        historis
        btnSaveHistory =
        findViewById(R.id.save_history_button)
        btnSaveHistory.setOnClickListener {
            saveMonthlyUsageData()
        }

        // ♦ Setup switch controls
        private fun setupSwitchControls() {
            // Load saved states
            isManualMode =
            sharedPreferences.getBoolean("manual_mode", false)
            isRelayOn =
            sharedPreferences.getBoolean("relay_on", false)

```





## © 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

```

switchModeControl.isChecked = isManualMode
switchRelayControl.isChecked = isRelayOn

updateModeStatus()
updateRelayControlStatus()

// Disable relay switch jika dalam mode auto
switchRelayControl.isEnabled = isManualMode

// Mode switch listener (Manual/Auto)
switchModeControl.setOnCheckedChangeListener
{ _, isChecked ->
    isManualMode = isChecked
    saveControlStates()
    updateModeStatus()

    // Enable/disable relay switch
    berdasarkan mode
    switchRelayControl.isEnabled =
    isManualMode

    if (isManualMode) {
        Toast.makeText(this, "Mode Manual:
Anda dapat mengontrol relay secara manual",
        Toast.LENGTH_SHORT).show()
        // Kirim command ke Firebase untuk
        disable auto mode
        sendModeCommandToFirebase("manual")
    } else {
        Toast.makeText(this, "Mode Auto:
Relay dikontrol otomatis berdasarkan jarak",
        Toast.LENGTH_SHORT).show()
        // Kirim command ke Firebase untuk
        enable auto mode
        sendModeCommandToFirebase("auto")
        // Reset relay switch ke posisi
        current relay status dari sensor
        updateRelayFromFirebaseStatus()
    }
}

// Relay switch listener (ON/OFF)
switchRelayControl.setOnCheckedChangeListener
r { _, isChecked ->
    if (isManualMode) {
        isRelayOn = isChecked
        saveControlStates()
        updateRelayControlStatus()

        val command = if (isChecked) "on"
    else "off"
        sendRelayCommandToFirebase(command)

```



## © 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

```

        val statusText = if (isChecked) "ON"
    else "OFF"
        Toast.makeText(this, "Relay
    $statusText", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    } else {
        // Jika tidak dalam mode manual,
    kembalikan ke posisi semula
        switchRelayControl.isChecked =
    !isChecked
        Toast.makeText(this, "Ubah ke mode
    Manual untuk mengontrol relay",
    Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
    }

    // Listen to Firebase control commands
    listenToFirebaseControlCommands()
    }

    private fun updateModeStatus() {
        if (isManualMode) {
            modeControlStatus.text = "MANUAL"
            modeControlStatus.setTextColor(getColor(
    R.color.manual_mode_color))
        } else {
            modeControlStatus.text = "AUTO"
            modeControlStatus.setTextColor(getColor(
    R.color.auto_mode_color))
        }
    }

    private fun updateRelayControlStatus() {
        if (isRelayOn) {
            relayControlStatus.text = "ON"
            relayControlStatus.setTextColor(getColor(
    R.color.status_active_color))
        } else {
            relayControlStatus.text = "OFF"
            relayControlStatus.setTextColor(getColor(
    R.color.status_inactive_color))
        }
    }

    private fun saveControlStates() {
        val editor = sharedPreferences.edit()
        editor.putBoolean("manual_mode",
    isManualMode)
        editor.putBoolean("relay_on", isRelayOn)
        editor.apply()
    }

    // ♦ Kirim perintah mode ke Firebase
  
```





## © 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

```

        private fun sendModeCommandToFirebase(mode:
String) {
            database!!.child("control/mode").setValue(mo
de)
                .addOnSuccessListener {
                    println("✅ Mode $mode berhasil
dikirim ke Firebase")
                }
                .addOnFailureListener {
                    println("❌ Gagal mengirim mode ke
Firebase")
                    Toast.makeText(this, "Gagal mengubah
mode", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                }
        }

// ♦ Kirim perintah relay ke Firebase
private fun sendRelayCommandToFirebase(command:
String) {
    database!!.child("control/relay").setValue(c
ommand)
        .addOnSuccessListener {
            println("✅ Perintah relay $command
berhasil dikirim ke Firebase")
        }
        .addOnFailureListener {
            println("❌ Gagal mengirim perintah
relay ke Firebase")
            Toast.makeText(this, "Gagal
mengontrol relay", Toast.LENGTH_SHORT).show()
        }
    }

// ♦ Listen to Firebase control commands dari
Gateway
private fun listenToFirebaseControlCommands() {
    // Listen mode changes from gateway
    database!!.child("control/mode").addValueEve
ntListener(object : ValueEventListener {
        override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
            val mode =
snapshot.getValue(String::class.java)
            if (mode != null) {
                val isManual = mode == "manual"
                if (isManual != isManualMode) {
                    isManualMode = isManual
                    switchModeControl.isChecked
= isManualMode
                    switchRelayControl.isEnabled
= isManualMode
                    updateModeStatus()
                }
            }
        }
    })
}

```



## © 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

```

        saveControlStates()
    }
}

    override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {}
    })

    // Listen relay status changes from gateway
    database!!.child("control/relay_actual_statu
s").addValueEventListener(object :
ValueEventListener {
        override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
            val status =
snapshot.getValue(String::class.java)
            if (status != null) {
                val isOn =
status.lowercase().contains("on")
                if (isOn != isRelayOn &&
!isManualMode) {
                    // Update UI hanya jika
dalam mode auto
                    isRelayOn = isOn
                    switchRelayControl.isChecked
= isRelayOn
                    updateRelayControlStatus()
                    saveControlStates()
                }
            }
        }
        override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {}
    })

    private fun updateRelayFromFirebaseStatus() {
        database!!.child("relay/status").addListener
ForSingleValueEvent(object : ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
                val status =
snapshot.getValue(String::class.java)
                if (status != null) {
                    val isOn =
status.lowercase().contains("on")
                    isRelayOn = isOn
                    switchRelayControl.isChecked =
isRelayOn
                    updateRelayControlStatus()
                    saveControlStates()
                }
            }
        })
    }
}

```





## © 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

```

        override fun onCancelled(error:
        DatabaseError) {}
    })

    private fun updateCurrentTime() {
        val currentDateTime =
        SimpleDateFormat("EEEE, dd MMMM yyyy HH:mm:ss",
        Locale("id", "ID")).format(Date())
        currentTimeText.text = "$currentDateTime
        WIB"
    }

    private fun checkAndResetIfMonthChanged() {
        val currentMonth = getCurrentMonth()
        if (currentMonth != lastMonth) {
            saveMonthlyUsageData() // Simpan data
            totalFlow dan totalCost ke Firebase
            resetAllData() // Reset semua data
            lastMonth = currentMonth
            saveLastMonth(currentMonth) // Simpan
            bulan terakhir
        }
    }

    private fun getCurrentMonth(): String {
        val dateFormat = SimpleDateFormat("yyyy-MM",
        Locale.getDefault())
        return dateFormat.format(Date())
    }

    private fun resetAllData() {
        predictedEntries.clear()

        // Reset nilai tampilan
        totalFlowText.text = "0.00 L"
        costText.text = "Rp 0"
        arimaPredictionText.text = "Prediksi Akhir
        Bulan: 0.00 L"
        waterLevelText.text = "0.00%"
        flowRateText.text = "0.00 L/min"
        jarakText.text = "Jarak: 0.00 cm"
        relayStatusText.text = "Status Tidak
        Diketahui"

        Toast.makeText(this, "Data berhasil direset
        untuk bulan baru!", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }

    private fun saveLastMonth(month: String) {
        val editor = sharedPreferences.edit()
        editor.putString("last_month", month)
        editor.apply()
    }

```



## © 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

```

    }

    private fun getDataFromFirebase() {
        database!!.child("sensor/flow").addValueEventListener(object : ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot:
            DataSnapshot) {
                val value =
                snapshot.getValue(Double::class.java)
                if (value != null) {
                    flowRateText.text = "$value
                    L/min"
                }
            }

            override fun onCancelled(error:
            DatabaseError) {}
        })

        // ♦ Mengambil data status relay
        database!!.child("relay/status").addValueEventListener(object : ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot:
            DataSnapshot) {
                val relayStatus =
                snapshot.getValue(String::class.java)
                relayStatusText.text = relayStatus
                ?: "Status Tidak Diketahui"

                // Update actual status to control
                node
                database!!.child("control/relay_actu
                al_status").setValue(relayStatus)
            }

            override fun onCancelled(error:
            DatabaseError) {}
        })

        // Mengambil data RSSI
        database!!.child("signal/rssi").addValueEventListener(object : ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot:
            DataSnapshot) {
                val rssiValue =
                snapshot.getValue(Float::class.java)
                rssiText.text = "RSSI: ${rssiValue
                ?: "Tidak Tersedia"} dBm"
            }

            override fun onCancelled(error:
            DatabaseError) {}
        })
    }

```





## © 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

```
// Mengambil data SNR
database!!.child("signal/snr").addValueEventListener(object : ValueEventListener {
    override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
        val snrValue =
snapshot.getValue(Float::class.java)
        snrText.text = "SNR: ${snrValue ?:
"Tidak Tersedia"} dB"
    }

    override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {}
})

// ♦ Mengambil data sensor jarak
database!!.child("sensor/jarak").addValueEventListener(object : ValueEventListener {
    override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
        val jarak =
snapshot.getValue(Double::class.java)
        if (jarak != null) {
            val maxJarak = 300.0 // Ganti
dengan tinggi maksimal tangki
            val persentase = ((maxJarak -
jarak) / maxJarak) * 100

            // Update tampilan dalam bentuk
persentase
            waterLevelText.text =
String.format("%.2f%", persentase)

            // Update tampilan jarak dalam
cm
            jarakText.text = "Jarak:
${String.format("%.2f cm", jarak)}"
        }

        override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {}
    })

    getTotalUsageData()
}

// ... (rest of the methods remain the same as
in the original code)
private fun getTotalUsageData() {
    val currentMonth = getCurrentMonth() //
Ambil bulan saat ini
```



## © 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

```

        val startOfMonth = "$currentMonth-01" //
        Mengambil tanggal pertama bulan
        val endOfMonth = "$currentMonth-
        ${getDaysInMonth(currentMonth)}" // Mengambil
        tanggal terakhir bulan

        database!!.child("timestamped")
            .orderByKey() // Mengurutkan berdasarkan
            kunci (tanggal)
            .startAt(startOfMonth) // Mengambil data
            dari awal bulan
            .endAt(endOfMonth) // Mengambil data
            sampai akhir bulan
            .addValueEventListener(object :
            ValueEventListener {
                override fun onDataChange(snapshot:
            DataSnapshot) {
                    var totalFlow = 0.0
                    var totalCost = 0.0
                    var count = 0

                    for (timestamp in
            snapshot.children) {
                        val flowString =
            timestamp.child("flow_total").getValue(String::class
            .java)
                        val costString =
            timestamp.child("biaya").getValue(String::class.java
            )

                        val flow =
            flowString?.replace(" L", "")?.toDouble() ?: 0.0
                        val cost =
            costString?.replace("Rp ", "")?.toDouble() ?: 0.0

                        totalFlow += flow
                        totalCost += cost
                        count++
                    }

                    // Hitung rata-rata harian
                    val dailyAverage = if (count >
            0) totalFlow / count else 0.0

                    // Format total flow dan biaya
                    val formattedFlow =
            String.format("%.2f L", totalFlow)
                    val formattedCost = "Rp " +
            NumberFormat.getNumberInstance(Locale("id",
            "ID")).format(totalCost)

                    // Tampilkan di UI

```





## © 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

```

totalFlowText.text =
formattedFlow

costText.text = formattedCost

// Cek apakah prediksi sudah ada
val savedPredictedFlow =
sharedPreferences.getString("predicted_flow", null)
if (savedPredictedFlow == null)
{
    // Update prediksi ARIMA
    hanya jika belum ada updateArimaPrediction(dailyA
verage)
} else {
    // Jika sudah ada, tampilkan
    prediksi yang disimpan loadSavedPredictions()
}

override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {}
})

private fun getDaysInMonth(month: String): Int {
    val calendar = Calendar.getInstance()
    val dateFormat = SimpleDateFormat("yyyy-MM",
Locale.getDefault())
    calendar.time = dateFormat.parse(month) ?:
Date()
    return
calendar.getActualMaximum(Calendar.DAY_OF_MONTH)
}

private fun getArimaData() {
    val previousMonth = getPreviousMonth() //
Ambil bulan sebelumnya
    database!!.child("timestamped")
        .orderByKey() // Mengurutkan berdasarkan
kunci (tanggal)
        .startAt("$previousMonth-01") //
Mengambil data dari awal bulan sebelumnya
        .endAt("$previousMonth-
${getDaysInMonth(previousMonth)}") // Mengambil data
sampai akhir bulan sebelumnya
        .addValueEventListener(object :
ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
                predictedEntries.clear() //
Kosongkan data sebelumnya

```



## © 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

                                for (timestamp in
snapshot.children) {
                                val flowString =
timestamp.child("flow_total").getValue(String::class
.java)
                                val flow =
flowString?.replace(" L", "")?.toDoubleOrNull() ?:
0.0

                                // Tambahkan data ke
predictedEntries
                                predictedEntries.add(Entry(p
redictedEntries.size.toFloat(), flow.toFloat()))
                                }

                                updateArimaChartData() //
Perbarui grafik ARIMA setelah data diambil
                                // Panggil updateArimaPrediction
dengan data historis
                                val dailyAverage = if
(predictedEntries.isNotEmpty()) {
                                    predictedEntries.map { it.y
}.average()
                                } else {
                                    0.0
                                }
                                updateArimaPrediction(dailyAvera
ge)
                                }

                                override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {
                                    // Tangani kesalahan jika
diperlukan
                                    }
                                })

                                private fun getPreviousMonth(): String {
                                    val calendar = Calendar.getInstance()
                                    calendar.add(Calendar.MONTH, -1) //
Mengurangi satu bulan
                                    val dateFormat = SimpleDateFormat("yyyy-MM",
Locale.getDefault())
                                    return dateFormat.format(calendar.time)
                                }

                                private fun saveMonthlyUsageData() {
                                    val currentDate = Calendar.getInstance()
                                    val dateFormat = SimpleDateFormat("yyyy-MM",
Locale.getDefault())
                                    val currentMonth =
dateFormat.format(currentDate.time)

```





## © 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

```
// Ambil nilai dari UI
val totalFlow =
totalFlowText.text.toString().replace(" L",
 "").toDoubleOrNull() ?: 0.0
val totalCostRaw =
costText.text.toString().replace("Rp ",
 "").replace(".", "").replace(",",
 "").toDoubleOrNull() ?: 0.0

// Format ulang angka sebelum disimpan
val formattedFlow = String.format("%.2f L",
totalFlow)
val formattedCost = "Rp " +
NumberFormat.getNumberInstance(Locale("id",
"ID")).format(totalCostRaw)

val historyData = mapOf(
    "totalFlow" to formattedFlow,
    "totalCost" to formattedCost
)

database!!.child("history").child(currentMon
th).setValue(historyData)
    .addOnSuccessListener {
        Toast.makeText(this, "Data berhasil
disimpan dalam format Rp dan L!",
Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
    .addOnFailureListener {
        Toast.makeText(this, "Gagal
menyimpan data!", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
}

private fun setupArimaChart() {
    arimaChart.description.isEnabled = false
    arimaChart.setDrawGridBackground(false)
    arimaChart.axisRight.isEnabled = false

    val xAxis = arimaChart.xAxis
    xAxis.position = XAxis.XAxisPosition.BOTTOM
    xAxis.setDrawGridLines(true)
    xAxis.textColor = Color.BLACK

    val leftAxis = arimaChart.axisLeft
    leftAxis.setDrawGridLines(true)
    leftAxis.textColor = Color.BLACK

    arimaChart.legend.textColor = Color.BLACK
}
```



## © 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

```

        private fun updateArimaPrediction(dailyAverage:
Double) {
            val daysInMonth =
Calendar.getInstance().getActualMaximum(Calendar.DAY
_OF_MONTH)

            // Prediksi total di akhir bulan
            val predictedEndMonthFlow = dailyAverage *
daysInMonth

            // Tampilkan hasil prediksi
            arimaPredictionText.text =
String.format("Prediksi Akhir Bulan: %.2f L",
predictedEndMonthFlow)

            // Hitung biaya berdasarkan prediksi
            val costPer10M3 = 12550.0 // Biaya untuk 10M
kubik
            val totalUsageInLiters = 10_000.0 // 10M
kubik dalam liter
            val costPerLiter = costPer10M3 /
totalUsageInLiters // Biaya per liter
            val predictedCost = predictedEndMonthFlow *
costPerLiter // Hitung biaya berdasarkan prediksi
total flow

            // Tampilkan biaya prediksi
            val formattedPredictedCost = "Rp " +
NumberFormat.getNumberInstance(Locale("id",
"ID")).format(predictedCost)
            arimaPredictionText.append("\nPrediksi
Biaya: $formattedPredictedCost")

            // Simpan prediksi ke SharedPreferences
            savePredictions(predictedEndMonthFlow,
predictedCost)

            // Update grafik ARIMA
            updateArimaChart(predictedEndMonthFlow)
        }

        private fun updateArimaChart(predictedValue:
Double) {
            // Tambahkan prediksi ke dalam daftar
            prediksi ARIMA
            predictedEntries.add(Entry(predictedEntries.
size.toFloat(), predictedValue.toFloat()))
            updateArimaChartData() // Perbarui grafik
            ARIMA
        }

        private fun updateArimaChartData() {

```





## © 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

```

        val predictedDataSet =
        LineDataSet(predictedEntries, "Prediksi
        ARIMA").apply {
            color = Color.RED
            setDrawCircles(true)
            setCircleColor(Color.RED)
            lineWidth = 2f
        }

        // Buat LineData dengan dataset prediksi
        val lineData = LineData(predictedDataSet)

        // Set data ke chart ARIMA dan refresh
        arimaChart.data = lineData
        arimaChart.invalidate() // Refresh grafik
    }

    private fun loadSavedPredictions() {
        val savedPredictedFlow =
        sharedPreferences.getString("predicted_flow", null)
        val savedPredictedCost =
        sharedPreferences.getString("predicted_cost", null)

        if (savedPredictedFlow != null &&
        savedPredictedCost != null) {
            arimaPredictionText.text =
            String.format("Prediksi Akhir Bulan: %.2f L",
            savedPredictedFlow.toDouble())
            val formattedPredictedCost = "Rp " +
            NumberFormat.getNumberInstance(Locale("id",
            "ID")).format(savedPredictedCost.toDouble())
            arimaPredictionText.append("\nPrediksi
            Biaya: $formattedPredictedCost")
        }
    }

    private fun savePredictions(predictedFlow:
    Double, predictedCost: Double) {
        val editor = sharedPreferences.edit()
        editor.putString("predicted_flow",
        predictedFlow.toString())
        editor.putString("predicted_cost",
        predictedCost.toString())
        editor.apply()
    }

    private fun resetChart() {
        val builder = AlertDialog.Builder(this)
        builder.setTitle("Konfirmasi Reset")
        builder.setMessage("Apakah Anda yakin ingin
        mereset data grafik?")

        builder.setPositiveButton("Ya") { _, _ ->

```





## © 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

```

        predictedEntries.clear()
        updateArimaChartData() // Perbarui
        tampilan grafik
        Toast.makeText(this, "Data berhasil
        direset!", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }

    builder.setNegativeButton("Batal") { dialog,
    _ ->
        dialog.dismiss()
    }

    val dialog = builder.create()
    dialog.show()
    }
  }

```

Lampiran 1. 1 Code MainActivity.kt

- Pengambilan Data Sensor Aliran Air



Lampiran 1. 2 Pengambilan data sensor aliran air

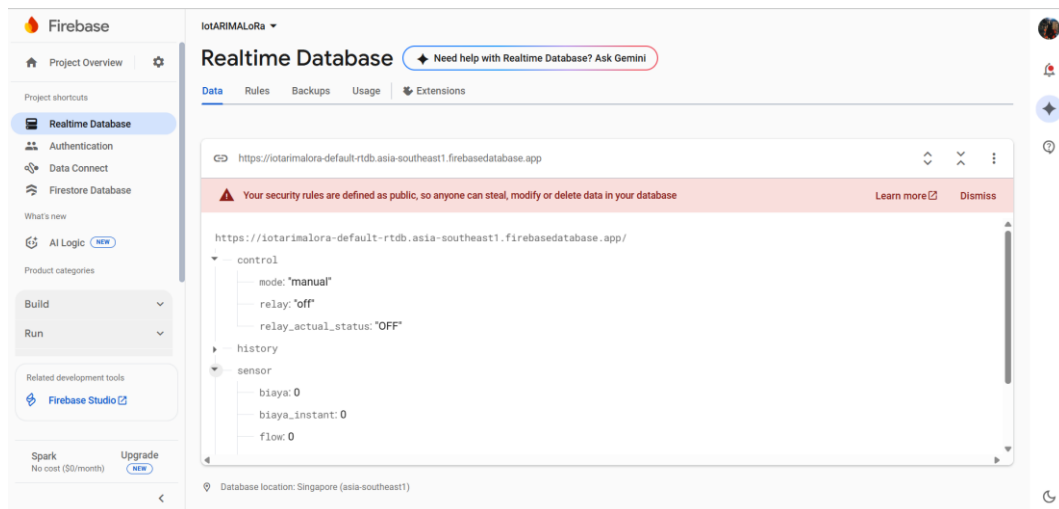


## Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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

- Pengambilan data node sensor dan node gateway



Lampiran 1. 3 Pengambilan data dari gateway ke firebase

- Pemasangan Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak



Lampiran 1. 4 Pemasangan Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak





## © 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

- Lokasi pengambil data Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak



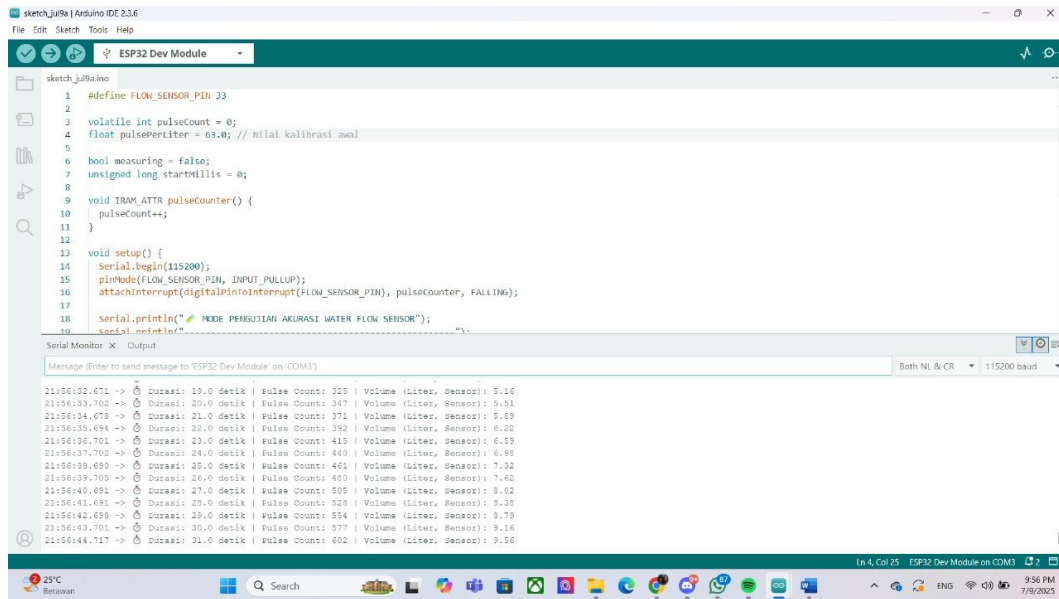
Lampiran 1. 5 Lokasi pengambil data Sensor Aliran Air dan Sensor Jarak

- Tampilan Machine Learning pada Aplikasi



Lampiran 1. 6 Tampilan Machine Learning

- Tampilan pengambilan data Kalibrasi Sensor



```

1 #define FLOW_SENSOR_PIN 33
2
3 volatile int pulseCount = 0;
4 float pulsePerLiter = 63.0; // Nilai kalibrasi awal
5
6 bool measuring = false;
7 unsigned long startMillis = 0;
8
9 void IRAM_ATTR pulseCounter() {
10   pulseCount++;
11 }
12
13 void setup() {
14   Serial.begin(115200);
15   pinMode(FLOW_SENSOR_PIN, INPUT_PULLUP);
16   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW_SENSOR_PIN), pulseCounter, FALLING);
17
18   Serial.println("MODE PENGUJIAN AKURASI WATER FLOW SENSOR");
19   Serial.println("");
20 }
21
22 void loop() {
23   if (measuring) {
24     if (pulseCount % 100 == 0) {
25       Serial.print("Durasi: ");
26       Serial.print((millis() - startMillis) / 1000);
27       Serial.print(" detik | Pulse Count: ");
28       Serial.print(pulseCount);
29       Serial.print(" | Volume (Liter, Sensor): ");
30       Serial.println(pulseCount / pulsePerLiter);
31       startMillis = millis();
32     }
33   }
34   delay(1000);
35 }

```

Serial Monitor Output:

```

21:56:32.671 -> Durasi: 19.0 detik | Pulse Count: 325 | Volume (Liter, Sensor): 5.16
21:56:33.702 -> Durasi: 20.0 detik | Pulse Count: 347 | Volume (Liter, Sensor): 5.51
21:56:34.670 -> Durasi: 21.0 detik | Pulse Count: 371 | Volume (Liter, Sensor): 5.89
21:56:35.694 -> Durasi: 22.0 detik | Pulse Count: 392 | Volume (Liter, Sensor): 6.22
21:56:36.701 -> Durasi: 23.0 detik | Pulse Count: 415 | Volume (Liter, Sensor): 6.59
21:56:37.702 -> Durasi: 24.0 detik | Pulse Count: 440 | Volume (Liter, Sensor): 6.98
21:56:38.690 -> Durasi: 25.0 detik | Pulse Count: 461 | Volume (Liter, Sensor): 7.32
21:56:39.705 -> Durasi: 26.0 detik | Pulse Count: 480 | Volume (Liter, Sensor): 7.62
21:56:40.691 -> Durasi: 27.0 detik | Pulse Count: 505 | Volume (Liter, Sensor): 8.02
21:56:41.691 -> Durasi: 28.0 detik | Pulse Count: 529 | Volume (Liter, Sensor): 8.38
21:56:42.690 -> Durasi: 29.0 detik | Pulse Count: 554 | Volume (Liter, Sensor): 8.79
21:56:43.701 -> Durasi: 30.0 detik | Pulse Count: 577 | Volume (Liter, Sensor): 9.16
21:56:44.717 -> Durasi: 31.0 detik | Pulse Count: 602 | Volume (Liter, Sensor): 9.56

```

Lampiran 1. 7 Kalibrasi Sensor Arus

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