



© 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



PERANCANGAN ALAT MONITORING PENGUKUR CURAH HUJAN BERBASIS *DATABASE*

HAJIRAN SAMPUR
TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Insanul Luthfi Sonika 2103321083

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



**MONITORING PENGUKUR CURAH HUJAN DENGAN *REALTIME*
DATABASE**

HALAMAN JUDUL
TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Diploma Tiga**

Disusun oleh :

Insanul Luthfi Sonika 2103321012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



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

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

Nama : Insanul Luthfi Sonika

NIM : 2103321083

Tanda Tangan :

Tanggal : 29 Juli 2024

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Insanul Luthfi Sonika
NIM : 2103321083
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Perancangan Alat *Monitoring* Pengukur Curah Hujan Berbasis *Database*
Sub Judul : *Monitoring* Pengukur Curah Hujan dengan *Realtime Database*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 29 Juli 2024 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing 1 : Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 197007122001121001

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 14 Agustus 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwivaniti, 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

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas akhir ini berjudul “Perancangan Alat *Monitoring* Pengukur Curah Hujan Berbasis *Database*” yang merupakan suatu sistem monitoring menggunakan aplikasi dengan akses pemantauan melalui *Smartphone*.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Nuralam, M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mendukung dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Orang tua, keluarga, dan pacar penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral, dan kasih sayang.
5. Luthfy Arthaully Firdaus selaku partner atas kerjasama, bantuan, dan berbagi suka-duka selama mengerjakan tugas akhir ini.
6. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri Angkatan 2021, khususnya kelas EC 6C yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, saya berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok,2024

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

Curah hujan sangat mempengaruhi berbagai aspek, mulai dari infrastruktur, hidrologi, pertanian, hingga penanggulangan bencana. Kondisi iklim di Indonesia yang memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Oleh karena itu, diperlukan alat yang mampu mengukur curah hujan secara akurat dan menyediakan data secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan membuat alat pengukur curah hujan dengan *database* dan *monitoring*. Metodologi berupa rancang bangun yang melibatkan mikrokontroller ESP 32 dan sensor curah *tipping bucket*. Di bagian *database* dan *monitoring* menggunakan *firebase* dan *platform* kodular yang di tampilkan di *smartphone* dalam bentuk aplikasi berupa tampilan *icon* yang terdiri dari kondisi cuaca dan *database* curah hujan berdasarkan menit, jam, dan hari. Alat pengukur curah hujan kemudian di kalibrasi menggunakan gelas ukur dan timbangan. Hasil penelitian berdasarkan sejumlah sample menunjukkan tingkat kesalahan berdasarkan gelas ukur sebesar 0,1%.

Kata kunci : sensor curah hujan *tipping bucket*, ESP32, *firebase real-time Database*, Kodular





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

Abstract

Rainfall greatly affects various aspects, ranging from infrastructure, hydrology, agriculture, to disaster management. Climate conditions in Indonesia which have two seasons, namely the dry season and the rainy season, are greatly influenced by rainfall. Therefore, a tool is needed that can measure rainfall accurately and provide data in real time. This study aims to create a rainfall measuring instrument with a database and monitoring. The methodology is in the form of a design involving an ESP 32 microcontroller and a tipping bucket rainfall sensor. In the database and monitoring section, firebase and the kodular platform are used, which are displayed on smartphones in the form of applications in the form of icon displays consisting of weather conditions and rainfall databases based on minutes, hours, and days. The rainfall measuring instrument is then calibrated using a measuring cup and scales. The results of the study based on a number of samples showed an error rate based on the measuring cup of 0.1%.

Keywords : tipping bucket rainfall sensor, ESP32, Firebase Real-Time Database, Kodular





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

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	2
1. 3. Tujuan	2
1. 4. Luaran Wajib	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2. 1. Sistem Pengukuran Curah Hujan	4
2. 2. Sistem Monitoring	5
BAB III	7
PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT	7



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

3. 1. Visualisasi Alat	7
3. 2. Perancangan Sistem Software	7
3. 3. Realisasi Alat	11
3. 3. 1. Pembuatan Aplikasi <i>Monitoring</i>	12
3. 3. 2. Pemograman Sistem.....	14
3. 4. Teknik Pengambilan Data Pada Alat	18
BAB IV	20
PEMBAHASAN	20
4. 1. Hasil Desain Perancangan.....	20
4. 2. Pengujian Validasi Alat.....	21
4. 3. Pengukuran Alat Secara Aktual	26
4. 4. Menampilkan Data Pengukuran Curah Hujan RTDB Firebase	28
4. 5. Menampilkan Data Pengukuran Curah Hujan di Aplikasi <i>Monitoring</i> ..	29
BAB V	31
PENUTUP	31
5. 1. Kesimpulan	31
5. 2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	xxxii



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 GAMBAR

Gambar 2. 1. Sistem <i>Tipping Bucket</i> [6].....	4
Gambar 2. 2. ESP 32 [7]	5
Gambar 2. 3. Sistem <i>Monitoring</i> Alat Ukur Curah Hujan[6].....	6
Gambar 3. 1. Desain Alat.....	7
Gambar 3. 2. Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	8
Gambar 3. 3. Blok Diagram Aplikasi <i>Monitoring</i>	9
Gambar 3. 4 Perancangan Aplikasi <i>Smartphone</i>	10
Gambar 3. 5. <i>Flowchart</i> Integrasi Firebase dengan Aplikasi <i>Monitoring</i>	10
Gambar 3. 6. <i>Flowchart</i> pengoperasian alat	11
Gambar 3. 7. Komponen Kodular.....	13
Gambar 3. 8. Contoh Icon di library Kodular	14
Gambar 3. 9. <i>Include Library</i>	15
Gambar 3. 10 Internet dan Firebase.....	15
Gambar 3. 11 <i>Void Setup</i>	16
Gambar 3. 12. <i>Void Loop</i>	17
Gambar 3. 13. Aplikasi <i>Monitoring</i>	18
Gambar 4. 1. Hasil Perancangan Alat.....	20
Gambar 4. 2. Penetasan Air Saat Pengukuran.....	21
Gambar 4. 3. Penampungan di Gelas Ukur Saat Pengukuran.....	21
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Perbandingan Pengukuran Pada Alat Curah Hujan dan Gelas Ukur	23
Gambar 4. 5. Tampilan di LCD	25
Gambar 4. 6. Grafik Hasil Pengukuran Alat Curah Hujan Secara Aktual	28



Gambar 4. 7. Tampilan data RTDB di firebase.....28

Gambar 4. 8. Tampilan Data History Curah Hujan RTDB *Firestore*.....29

Gambar 4. 9. Tampilan Hasil Pengukuran Data Curah Hujan Aplikasi *Monitoring*
.....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 mengumumkannya 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. Spesifikasi <i>Software</i>	9
Tabel 4. 1. Hasil Perbandingan Pengukuran Pada Alat Curah Hujan dan Gelas Ukur	22
Tabel 4. 2. Hasil Perhitungan Regresi Linear	26
Tabel 4. 3. Hasil Pengukuran Alat Secara Aktual.....	27





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 LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	xxxiv
LAMPIRAN 2	xxxv
LAMPIRAN 3	xxxvii





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

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Indonesia negara yang terletak di garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis, yang menyebabkan negara ini hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Penentuan iklim dan cuaca di Indonesia sangat dipengaruhi oleh curah hujan, yang merupakan salah satu komponen utama dalam analisis meteorologi. Kondisi iklim yang hanya mengenal dua musim ini sangat dipengaruhi oleh variasi curah hujan yang tinggi. Curah hujan berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk infrastruktur, hidrologi, pertanian, pengembangan, dan penanggulangan bencana. Di bidang pertanian, khususnya pada tanaman padi dan hortikultura seperti sayuran, kondisi iklim dan cuaca sangat mempengaruhi proses budidaya. Curah hujan yang tidak menentu dapat mempengaruhi hasil panen dan produktivitas tanaman. Oleh karena itu, pemantauan curah hujan yang akurat dan handal sangat penting untuk mendukung keputusan dalam manajemen pertanian[1]. Variasi curah hujan yang berbeda di setiap lokal atau daerah membuat pengukuran curah hujan tidak bisa dilakukan hanya di satu tempat. Diperlukan alat ukur yang memiliki keandalan dan ketepatan tinggi dalam pengukuran curah hujan untuk memastikan data yang diperoleh benar-benar representatif.

Dalam pengukuran curah hujan dibutuhkan alat ukur yang memiliki kehandalan dan ketepatan sistem sehingga alat ukur yang dapat digunakan adalah *tipping bucket*. Alat ukur *Tipping bucket* mengukur curah hujan dengan memanfaatkan pergerakan dua bejana di dalamnya yang secara bergantian menampung air hujan yang masuk melalui corong. Pengukuran menggunakan sistem *tiiping bucket* ini sangat efektif yang mana memiliki banyak keunggulan yang membuat dalam pengukuran lebih praktis dan handal, sistem yang digunakan berbasis *Website* dengan pengiriman data dari sensor (*tipping bucket*) menggunakan ESP32. [2]

Sensor curah hujan *tipping bucket* menggunakan perhitungan yang langsung dikirim dari ESP32 menuju ke server. Pembuatan web sederhana



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

menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk menampilkan data curah hujan tersebut dalam bentuk grafik maupun dalam bentuk angka kuantitas sekaligus tersimpan otomatis dalam *database*. Menggunakan sistem alat ukur curah hujan tipe *tipping bucket* berbasis sensor *reed switch* dengan *website*. Antar muka *website* ini menggunakan *Ethernet shield* dalam komunikasi data antara arduino dengan *website*. Sistem yang digunakan masih memiliki keterbatasan akses karna masih menggunakan *local host* yang mana sulit untuk diakses semua orang karna harus menyesuaikan IP bagi yang ingin menggunakan *website* tersebut [3].

Berdasarkan permasalahan dan studi literatur pada tugas akhir ini membuat *monitoring* pengukur curah hujan dengan *realtime database*. Dalam pembuatan *hardware*nya menggunakan mikrokontroller ESP 32 dan sensor curah hujan *tipping bucket*. Pada bagian pembuatan *monitoring* dan *database* melibatkan firebase dan kodular. Hasil pengukurannya dalam bentuk aplikasi yang di tampilkan di *smartphone*.

1. 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, dapat di peroleh perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghubungkan dan mengintegrasikan ESP 32 dengan sensor curah hujan *tipping bucket*?
2. Apa fungsi database dalam komunikasi sensor curah hujan *tipping bucket* dengan ESP 32 di Firebase?
3. Bagaimana sistem komunikasi antara firebase dengan aplikasi *monitoring*?
4. Bagaimana pembuatan desain aplikasi *monitoring* di *smartphone*?

1. 3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah membuat sistem *monitoring* curah hujan dengan *database* yang menampilkan kondisi cuaca dan curah hujan per waktu.

1. 4. Luaran Wajib

Adapun luaran dari tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan laporan tugas akhir mengenai “Perancangan Alat *Monitoring* Pengukur Curah Hujan Berbasis *Database*”.
2. Menghasilkan jurnal atau artikel ilmiah mengenai “Perancangan Alat *Monitoring* Pengukur Curah Hujan Berbasis *Database*”.
3. Menghasilkan aplikasi, database dan Alat Pengukur Curah Hujan



© 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 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

BAB V

PENUTUP

5. 1. Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil dari hasil pembuatan alat tugas akhir bahwa sistem pengukuran curah hujan menunjuk tingkat kesalahan berdasarkan gelas ukur sebesar 0,1%. Dengan demikian alat ini memiliki tingkat keakurasian yang tinggi. Hasil keakurasian pengukuran sistem di alat selanjutnya diintegrasikan ke *smartphone* memberikan tampilan informasi tentang kondisi cuaca, waktu, durasi hujan, data curah hujan per menit, jam, hari, dan *history* curah hujan.

5. 2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari pembuatan tugas akhir ini adalah Integrasi dengan sensor tambahan untuk mengukur parameter cuaca lain seperti suhu dan kelembaban.





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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ardi Pratama and O. Melfazen, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Dan Pengukur Curah Hujan Otomatis Berbasis IoT Blynk (Design of a Weather Monitoring System and Automatic Rainfall Meter Based on Blynk IoT).”
- [2] I. Utama Panggalo *et al.*, “Jurnal Teknik Elektro: Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power System Pembuatan Sistem Monitoring Intensitas Curah Hujan Berbasis Internet of Things (IoT) Article History”.
- [3] A. Muid, M. Zen, and R. Adriat, “Prototipe Alat Ukur Curah Hujan Berbasis Sensor Reed Switch dengan Antarmuka Website,” *POSITRON*, vol. 9, no. 1, p. 33, May 2019, doi: 10.26418/positron.v9i1.31696.
- [4] K. A. * , R. I. Kahar I Fauziah Prihartini, “44749-Article Text-137994-1-10-20240209,” *Jurnal Sains Fisika*, vol. Vol.4, no. ANALISIS TINGKAT INTENSITAS CURAH HUJAN, TEKANAN UDARA SERTA SUHU UDARA DI WILAYAH PAOTERE MAKASSAR SELAMA PERIODE TAHUN 2022, pp. 27–36, 2024.
- [5] M. Faishal *et al.*, “PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN BANJIR DAN PENCEGAHAN DINI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DESIGN OF EARLY FLOOD MONITORING AND PREVENTION SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT),” vol. 7, no. 1, p. 162, 2020.
- [6] H. Rahmawan and D. Muzhar Muhammad, “Pengembangan Sistem Pengukur Curah Hujan di Sungai Jakarta Berbasis IoT The Development of IoT-Based Rainfall Measuring System in Jakarta River”, [Online]. Available: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jika>
- [7] M. S. Syamsudin *et al.*, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Monitoring Banjir Menggunakan ESP32.”



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

- [8] V. P. Bangun and K. Lumban Toruan, “Rancang Bangun Penakar Hujan Dengan Peringatan Dini Hujan Lebat Menggunakan Tipping Bucket dan Mikrokontroler ESP32,” *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, pp. 1–10, Apr. 2024, doi: 10.23917/emitor.v24i1.2612.
- [9] Y. A. K. Utama, M. S. D. Cahyono, and L. S. B. Wibowo, “Analisa Ketidakpastian Pengukuran Sensor Curah Hujan Tipe Tipping Bucket berbasis Internet of Things,” *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, vol. 10, no. 1, pp. 63–68, Aug. 2022, doi: 10.34010/telekontran.v10i1.7410.
- [10] I. Nyoman, B. Hartawan, and W. Sudiarsa, “ANALISIS KINERJA INTERNET OF THINGS BERBASIS FIREBASE REAL-TIME DATABASE,” Online, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/jurnalresistor>
- [11] A. Gemilang, Y. Widhiyasana, L. Hakim Firdaus Teknik Informatika, P. Negeri Bandung Jl Gegerkalong Hilir, K. Parongpong, and K. Bandung Barat, “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGATURAN JARAK JAUH PADA FERTIGASI TETES BERBASIS INTERNET OF THINGS,” 2024.
- [12] N. Heriyani and S. Ernawati, “PEMANFAATAN TEKNOLOGI IOT BERBASIS MOBILE DALAM UPAYA MONITORING KUALITAS AIR PADA TANAMAN HIDROPONIK.”
- [13] M. S. Syamsudin *et al.*, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Monitoring Banjir Menggunakan ESP32.”
- [14] I. S. dan M. H. I. Ragasatti Aditya Ramadhana, “129646-246788-1-PB,” *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 13, No. 1, (2024) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)*, vol. Vol. 13, no. Implementasi Sistem Pemantauan Curah Hujan Berbasis IoT untuk Analisis HSS pada Sub Sistem Medokan Ayu Kota Surabaya, pp. 23012301-9271–9271, 2024.



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

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Insanul Luthfi Sonika

Anak kedua dari tiga bersaudara, lahir di Padang, 26 Juni 2003. Lulusan SD Negeri 32 Andalas Padang, lalu Melanjutkan sekolah di SMP Negeri 30 Padang, kemudian SMA Negeri 9 Padang. Dan sekarang sedang berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro.





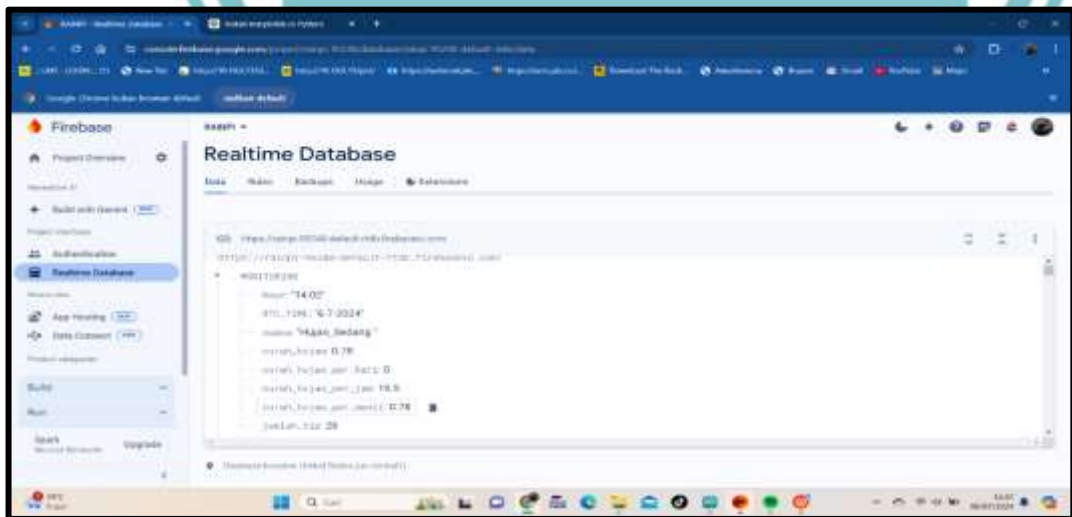
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2

Foto Alat dan Dokumentasi Pendukung

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

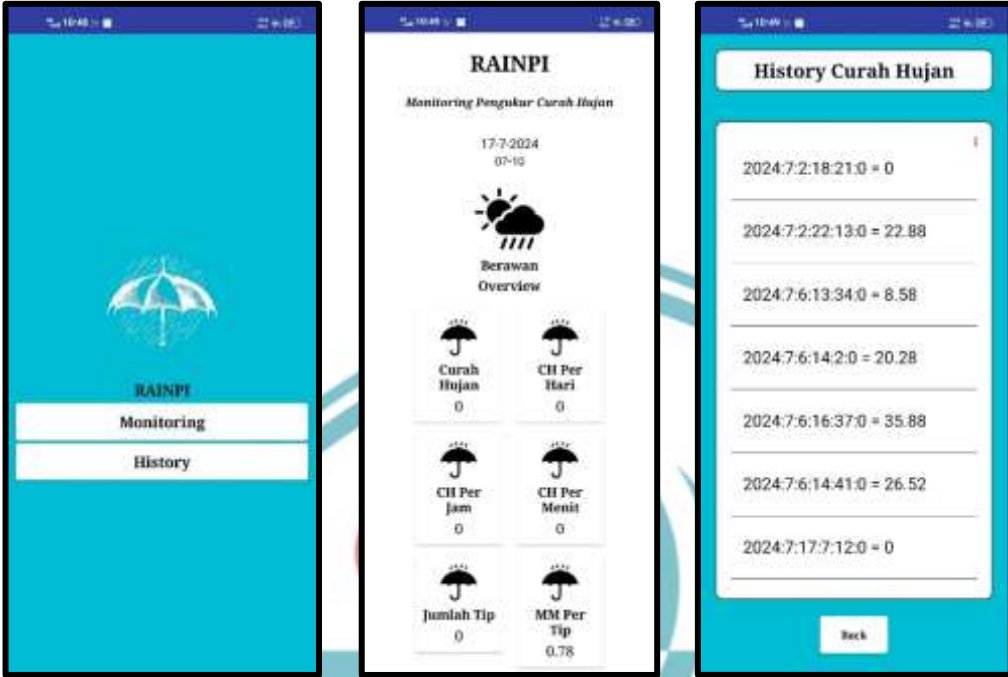




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3

```
1 1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
2 1.1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
3 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
4 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
5 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun  
6 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
```

```
1 1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
2 1.1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
3 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
4 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
5 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun  
6 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
```

```
1 1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
2 1.1. Dilarang mengutip bagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
3 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
4 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
5 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun  
6 tanpa izin 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 mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

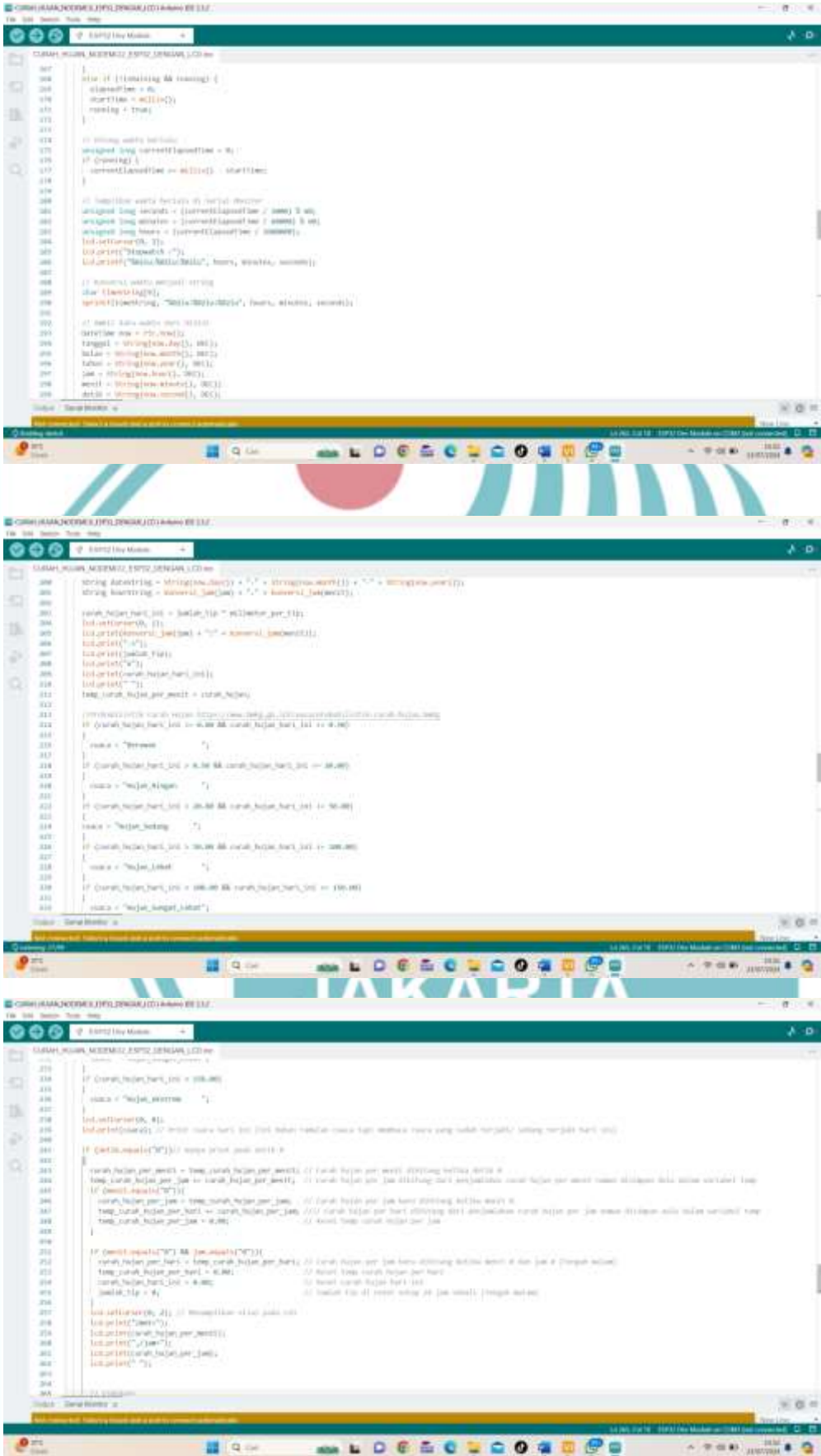




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 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 mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
100 public void main() {
101     Scanner sc = new Scanner(System.in);
102     System.out.println("Masukkan angka pertama:");
103     int a = sc.nextInt();
104     System.out.println("Masukkan angka kedua:");
105     int b = sc.nextInt();
106     kalkulator(a, b);
107 }
108
109 private void kalkulator(int a, int b) {
110     System.out.println("Masukkan operasi:");
111     char op = sc.next().charAt(0);
112     switch (op) {
113         case '+':
114             System.out.println("Hasil: " + (a + b));
115             break;
116         case '-':
117             System.out.println("Hasil: " + (a - b));
118             break;
119         case '*':
120             System.out.println("Hasil: " + (a * b));
121             break;
122         case '/':
123             System.out.println("Hasil: " + (a / b));
124             break;
125         default:
126             System.out.println("Operasi tidak valid");
127     }
128 }
129
130 public static void main(String[] args) {
131     Kalkulator k = new Kalkulator();
132     k.main();
133 }
```

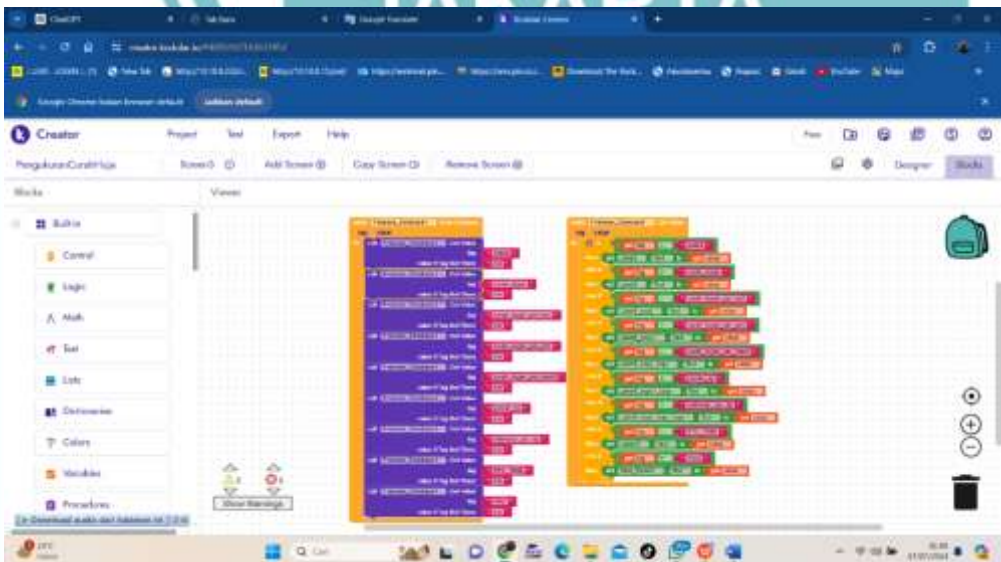
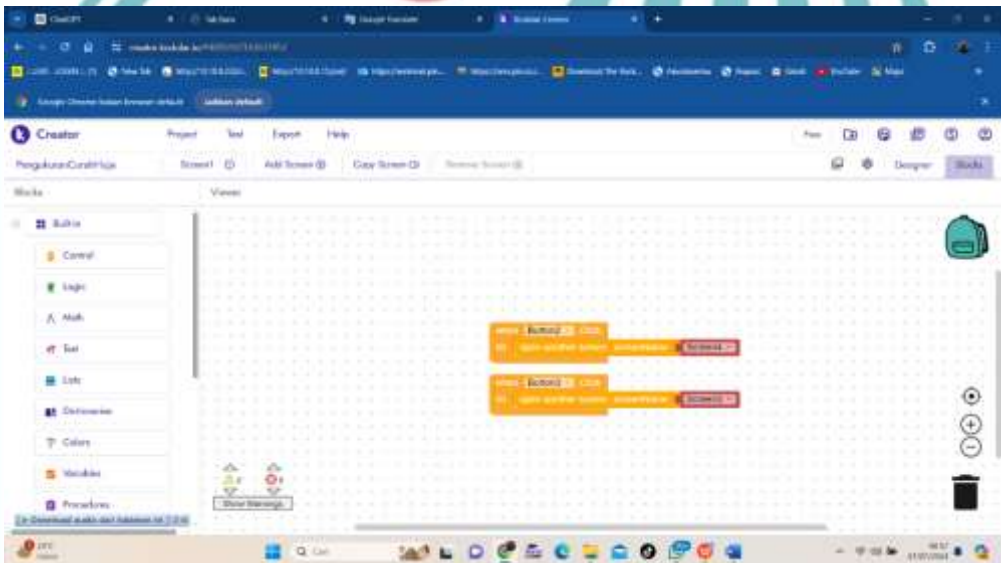



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
CUWAH_ILUJIAN_NIDDERE2123PIL_BENGAW_LC0046  
187 // serial.print(2); serial.print(2);  
188 // serial.print(2) - berhasil() send to " + hasil_sonarpis();  
189 // serial.print(2) " + hasil_sonarpis() + ""];  
190 // Serial(2000);  
191 // }  
192 long_cerah_hujan_per_jam() = 0.00;  
193 cerah_hujan = 0.00;  
194  
195 if (pin_konduktivitas_senyawa == HIGH, "responstidur", Serial.log())  
196 serial.print(4); serial.print(4);  
197 serial.print(4) - successfully send to " + hasil_sonarpis();  
198 serial.print(4); (" + hasil_sonarpis() + ""];  
199  
200 // }  
201 serial.print(4); " + hasil_sonarpis();  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000
```





© 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

