



**RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR *SMART GARDEN* DENGAN
APLIKASI *ANDROID* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

***“PERANCANGAN SISTEM MINIATUR *SMART GARDEN* DAN
PEMOGRAMAN *ARDUINO IDE*”***

TUGAS AKHIR

ALVIONITA PINGKAN

1903332079

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR *SMART GARDEN* DENGAN
APLIKASI *ANDROID* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

***“PERANCANGAN SISTEM MINIATUR *SMART GARDEN* DAN
PEMOGRAMAN *ARDUINO IDE*”***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

ALVIONITA PINGKAN

1903332079

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022




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 satu 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

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 : Alvionita Pingkan
NIM : 1903332079
Tanda Tangan : 
Tanggal : 23 Agustus 2022

**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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

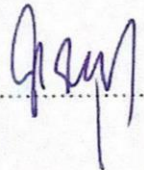
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir telah diajukan oleh:

Nama : Alvionita Pingkan
NIM : 1903332079
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Miniatur *Smart Garden* dengan Aplikasi *Android* Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada tanggal Agustus 2022 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP.1906811072000031001

()

Depok, 23 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Ir. Sri Danaryani, M.T.)

NIP. 196305031991032001



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini berjudul Rancang Bangun Sistem Miniatur *Smart Garden* dengan Aplikasi *Android* Berbasis *Internet of Things* (IoT). Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk penulis menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Benny Nixon, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan program studi Telekomunikasi jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan material dan moral.
4. Indira Marasti selaku rekan Tugas Akhir serta para sahabat program studi Telekomunikasi angkatan 2019 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Tirta Samudrajiwa yang selalu mendampingi dan mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

Depok, 8 Juni 2022

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

RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR SMART GARDEN DENGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Abstrak

Berkebun merupakan kegiatan yang banyak dilakukan untuk melestarikan tanaman ataupun sekadar hobi. Selama masa pandemi Covid-19, berkebun menjadi salah satu pilihan kegiatan untuk dilakukan, Namun, kegiatan berkebun masih sangat sulit dilakukan oleh masyarakat karena keterbatasan lahan yang dimiliki. Adapun faktor penghambat lainnya yaitu masih dilakukan secara manual oleh manusia. Dengan adanya permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat miniatur taman dengan sistem yang dapat melakukan controlling dan monitoring yang terhubung dengan aplikasi Android agar lebih modern dan efisien. Rancangan sistem miniatur smart garden ini menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembaban tanah, sensor DHT-22 untuk mendeteksi nilai suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan, motor driver L298N menggerakkan pompa air untuk penyiraman dan exhaust fan untuk menormalkan kondisi udara, dan juga pada kode pemrograman dibuat pengaturan waktu untuk menyalakan dan mematikan LED strip pada saat pagi hari maupun malam hari untuk pencahayaan. Kemudian data yang dihasilkan dari nilai keluaran setiap sensor yang mempengaruhi berjalannya pompa air dan exhaust fan dibandingkan dengan nilai fungsi yang diatur dalam kode pemrograman. Hasil akurasi pengujian sistem mencapai 86,67% akurat.

Kata kunci: Smart Garden, ESP32, Controlling, Monitoring

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

DESIGN AND CONSTRUCTION OF SMART GARDEN MINIATURE SYSTEM WITH ANDROID APP BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Abstract

Gardening is an activity that can be done to conserve some kinds of plants or some people might assume as a hobby. During the COVID-19 era, this is one of the activities that people can do. Yet, gardening seems still hard to do for some people because they have limitations, such as not having enough space to do the plantation. Gardening manually also could be another limitation for people in doing this. Due to this problem, to be more efficient, making a garden miniature with monitoring and controlling systems that are connected to Android device in order to keep the miniature on track is one of the options that can be done in order to solve the limitations that people might have. The design of smart garden miniature uses ESP32 WiFi module as the microcontroller, soil moisture sensor that is able to calculate the water content of soil, DHT-22 sensor as the detector device for measuring air temperature and humidity in a room, L298N motor driver that allows to give command to the water pump for watering and exhaust fan to neutralize the air, there is also a programming code which allows to control the light of the LED stripe in certain times. Eventually, the data that is produced by each driver will be compared with the function value that is already set in the programming code. The result of the accuracy reaches 86.67%.

Keywords: Smart Garden, ESP32, Controlling, Monitoring

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	3
2.2. Modul ESP32	3
2.3. Motor <i>Driver</i> L298N.....	4
2.4. Sensor <i>Soil Moisture</i>	5
2.5. Sensor DHT-22	5
2.6. Pompa Air 12 VDC.....	6
2.7. <i>Exhaust Fan</i> 12V	6
2.8. <i>Relay</i>	7
2.9. LED Strip.....	7
2.10. LCD I2C 20x4.....	7
2.11. Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	8
2.12. <i>Google Firebase</i>	8
2.13. <i>Arduino Integrated Development Environment</i> (IDE).....	9
2.14. Akurasi Percobaan	10
2.15 Suhu dan Kelembaban Udara.....	11
2.16 Kelembaban Tanah.....	11
2.17 Pencahayaan Tumbuhan.....	11
2.18 <i>Received Signal Strength Indication</i> (RSSI).....	12

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 III PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 Rancangan Alat	13
3.1.1. Deskripsi Alat	13
3.1.2. Cara Kerja Alat	14
3.1.3. Spesifikasi Alat	15
3.1.4. Diagram Blok.....	16
3.2. Realisasi Alat	17
3.2.1. Realisasi Sistem Miniatur <i>Smart Garden</i>	17
3.2.1.1. Realisasi ESP32 dengan Motor <i>Driver</i> L298N	18
3.2.1.2. Realisasi ESP32 dengan Sensor <i>Soil Moisture</i>	19
3.2.1.3. Realisasi ESP32 dengan Sensor DHT-22.....	20
3.2.1.4. Realisasi ESP32 dengan LCD I2C 20x4	21
3.2.1.5. Realisasi ESP32 dengan <i>Relay</i> dan LED Strip.....	22
3.2.1.6. Realisasi <i>Catu Daya (Power Supply)</i>	23
3.2.2.7. Pemograman ESP32 dengan <i>Software</i> Arduino IDE	25
BAB IV PEMBAHASAN.....	37
4.1. Pengujian <i>Catu Daya</i>	37
4.1.1 Deskripsi Pengujian <i>Catu Daya</i>	37
4.1.2. Prosedur Pengujian <i>Catu Daya</i>	37
4.1.3. Data Hasil Pengujian <i>Catu Daya</i>	39
4.1.4. Analisis Data Hasil Pengujian <i>Catu Daya</i>	39
4.2. Pengujian Pemograman Arduino IDE.....	39
4.2.1. Deskripsi Pengujian Pemograman Arduino IDE	39
4.2.2. Prosedur Pengujian Pemograman Arduino IDE	40
4.2.3. Data Hasil Pengujian Pemograman Arduino IDE	41
4.2.4. Analisis Data Hasil Pengujian Pemograman Arduino IDE	42
4.3. Pengujian Sistem Operasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	42
4.3.1. Deskripsi Pengujian Sistem Operasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	42
4.3.2 Prosedur Pengujian Sistem Operasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	43
4.3.3. Data Hasil Pengujian Sistem Operasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	43
4.3.4. Analisis Data Pengujian Sistem Operasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	47
4.4. Pengujian <i>Received Signal Strength Indication (RSSI)</i> pada ESP32	48
4.4.1. Deskripsi Pengujian RSSI.....	48
4.4.2. Prosedur Pengujian RSSI.....	48
4.4.3. Data Hasil Pengujian RSSI.....	48



© 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

4.4.4. Analisis Data Hasil Pengujian RSSI.....	49
BAB V PENUTUP	50
5.1. Simpulan	50
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
RIWAYAT HIDUP PENULIS	53
LAMPIRAN	54





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Pin ESP32.....	3
Gambar 2. 2 Motor <i>Driver</i> L298N.....	4
Gambar 2. 3 Sensor <i>Soil Moisture</i>	5
Gambar 2. 4 Sensor DHT-22	6
Gambar 2. 5 Pompa Air 12 VDC	6
Gambar 2. 6 <i>Exhaust Fan</i> 12 VDC	6
Gambar 2. 7 <i>Relay</i>	7
Gambar 2. 8 LED Strip	7
Gambar 2. 9 LCD I2C 20x4.....	8
Gambar 2. 10 <i>Power Supply</i> (Catu Daya) 12V.....	8
Gambar 2. 11 <i>Software</i> Arduino IDE.....	9
Gambar 3. 1 Ilustrasi Miniatur <i>Smart Garden</i>	14
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Miniatur <i>Smart Garden</i>	15
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Miniatur <i>Smart Garden</i>	16
Gambar 3. 4 Pin Motor <i>Driver</i> L298N dengan ESP32.....	18
Gambar 3. 5 Skematik Sensor <i>Soil Moisture</i> dengan ESP32.....	19
Gambar 3. 6 Skematik Sensor DHT-22 dengan ESP32.....	20
Gambar 3. 7 Skematik LCD I2C 20x4 dengan ESP32	21
Gambar 3. 8 Skematik <i>Relay</i> dan LED Strip dengan ESP32.....	22
Gambar 3. 9 Skematik Catu Daya 5 Volt.....	23
Gambar 3. 10 Skematik Catu Daya 12 Volt.....	24
Gambar 4. 1 Pengukuran Sumber Tegangan Listrik PLN	37
Gambar 4. 2 Pengukuran Catu Daya 5 VDC	38
Gambar 4. 3 Pengukuran Catu Daya 12 VDC	38
Gambar 4. 4 Meng- <i>compile</i> Program ke <i>Board</i> ESP32	40
Gambar 4. 5 Meng- <i>upload</i> Program ke <i>Board</i> ESP32.....	40
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Serial Monitor</i> Mode Automatis.....	41
Gambar 4. 7 Tampilan <i>Serial Monitor</i> Mode Manual	42

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 Alat Sistem Miniatur <i>Smart Garden</i>	16
Tabel 3. 2 Pin Komponen dengan Pin ESP32.....	17
Tabel 3. 3 Hubungan Pin Motor <i>Driver L298N</i> dengan ESP32	18
Tabel 3. 4 Hubungan Pin Sensor <i>Soil Moisture</i> dengan ESP32.....	20
Tabel 3. 5 Hubungan Pin Sensor DHT-22 dengan ESP32.....	21
Tabel 3. 6 Hubungan Pin LCD I2C 20x4 dengan ESP32	22
Tabel 3. 7 Hubungan Pin <i>Relay</i> dan LED Strip dengan ESP32.....	23
Tabel 3. 8 Daftar Komponen Catu Daya 5 Volt.....	24
Tabel 3. 9 Daftar Komponen Catu Daya 12 Volt.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Tegangan Keluaran dengan <i>Multimeter</i>	39
Tabel 4. 2 Tampilan Hasil Pengujian pada LCD I2C 20x4	44
Tabel 4. 3 Pengujian pada Sensor DHT-22 dan <i>Exhaust Fan</i>	45
Tabel 4. 4 Pengujian pada Sensor <i>Soil Moisture</i> dan Pompa Air	45
Tabel 4. 5 Pengujian pada LED strip	46
Tabel 4. 6 Pengujian Nilai Kecepatan pada Motor <i>Driver L298N</i>	46
Tabel 4. 7 Pengukuran Nilai Input Motor <i>Driver L298N</i>	46
Tabel 4. 8 Akurasi Sistem dari Hasil Pengujian	47
Tabel 4. 9 Pengukuran Nilai RSSI pada ESP32.....	49

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



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Datasheet</i> ESP32 Devkit V1	L-1
<i>Datasheet</i> Motor Driver L298N.....	L-2
<i>Datasheet</i> DHT-22	L-3
<i>Datasheet</i> Soil Moisture	L-4
Skematik Sistem Miniatur <i>Smart Garden</i>	L-5
Skematik Catu Daya 12 Volt	L-6
Skematik Catu Daya 5 Volt	L-7
Sketsa Box Komponen.....	L-8
<i>Sketch</i> Pemograman Arduino IDE	L-9
Dokumentasi Pekerjaan.....	L-10



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berkebun merupakan kegiatan yang banyak dilakukan untuk melestarikan tanaman ataupun sekadar hobi. Selama masa pandemi Covid-19, berkebun menjadi salah satu pilihan kegiatan untuk dilakukan. Dalam berkebun, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan agar tanaman tetap terjaga dan tumbuh dengan baik, di antaranya yaitu, kelembaban tanah, suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Kualitas yang baik dalam berkebun dihasilkan dari perawatan tumbuhan yang baik dan benar dimulai dari penyiraman secara rutin, menjaga kelembaban udara sekitar, dan memberikan pencahayaan yang cukup untuk tanaman.

Namun, kegiatan berkebun masih sangat sulit dilakukan oleh masyarakat karena keterbatasan lahan yang dimiliki. Adapun faktor penghambat lainnya yaitu masih dilakukan secara manual oleh manusia. Perkembangan teknologi dan jaringan internet yang begitu pesat menciptakan sebuah sistem berbasis internet yang memiliki kecanggihan dan fitur tertentu yang dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT). Bentuk efisiensi dari IoT berupa otomatisasi, *monitoring*, dan *controlling*.

Berdasarkan permasalahan di atas, salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat miniatur taman. Miniatur taman biasanya berukuran minimalis dan terletak di dalam ruangan, sehingga tidak dapat mengandalkan air hujan untuk penyiramannya dan tidak dapat mengandalkan cahaya matahari untuk pencahayaan. Mendasari kekurangan tersebut, maka kami membuat sistem miniatur *smart garden* untuk menjadi solusi bagi masyarakat yang memiliki lahan sempit untuk berkebun. Selain itu, miniatur *smart garden* juga dapat menjadi salah satu ide bisnis bagi para usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) di bidang agribisnis.

Sistem miniatur *smart garden* merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang memiliki fungsi utama untuk membantu melakukan *monitoring* dan *controlling* secara manual maupun otomatis terhadap miniatur taman agar lebih efisien dengan menggunakan aplikasi *Android*. Sistem miniatur *smart garden* ini menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler, serta beberapa sensor



© 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

pendukung, yaitu sensor *soil moisture* untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah, sensor DHT-22 untuk mendeteksi nilai suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan, serta mengatur kapan LED strip akan menyala dan mati untuk memberikan pencahayaan pada tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengangkat sub-judul “Perancangan Sistem Miniatur *Smart Garden* dan Pemrograman Arduino IDE” untuk laporan tugas akhir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem mikrokontroler untuk sistem miniatur *smart garden*?
2. Bagaimana merancang dan merealisasikan kode pemrograman pada modul ESP32 untuk sistem miniatur *smart garden*?
3. Bagaimana pengujian yang dilakukan terhadap operasi sistem miniatur *smart garden*?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Miniatur *Smart Garden* dengan Aplikasi *Android* Berbasis *Internet of Things* (IoT)” ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang dan merealisasikan sistem mikrokontroler untuk sistem miniatur *smart garden*.
2. Mampu merancang dan merealisasikan kode pemrograman pada modul ESP32 untuk sistem miniatur *smart garden*.
3. Mampu melakukan pengujian terhadap operasi sistem miniatur *smart garden*.

1.4. Luaran

Adapun luaran dari tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Miniatur *Smart Garden* dengan Aplikasi *Android* Berbasis *Internet of Things* (IoT)” ini adalah sebagai berikut:

1. Alat tugas akhir
2. Laporan tugas akhir
3. Jurnal tugas akhir



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. Simpulan

1. Rancangan sistem miniatur *smart garden* mampu direalisasikan dengan menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan sensor DHT-22 untuk mendapatkan nilai suhu dan kelembaban udara, sensor *soil moisture* untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah, *relay* sebagai *switch* untuk LED strip, motor *driver* L298N untuk menggerakkan pompa air dan *exhaust fan*.
2. Rancangan pemrograman untuk sistem miniatur *smart garden* mampu direalisasikan menggunakan *software* Arduino IDE dengan membuat fungsi untuk mode otomatis dan manual, fungsi mengubah dan menampilkan status dan kecepatan, mengatur pewaktuan *real time*, menampilkan informasi *monitoring* pada setiap sensor, dan mengirimkan data-data ke *firebase* agar dapat dihubungkan dengan aplikasi *Android*.
3. Pengujian pada pada sensor DHT-22 menghasilkan nilai suhu 25,10⁰C dan 26,70⁰C di bawah 28⁰C maka *exhaust fan* mati, sedangkan pada saat nilai suhu 30,50⁰C dan 31,00⁰C yaitu di atas 28⁰C maka *exhaust fan* menyala. Pada pengujian sensor *soil moisture*, nilai kelembaban tanah 32,21% dan 40,10% yaitu di atas 30% maka pompa air mati, sedangkan pada saat nilainya 18,70% dan 19,15% yaitu di bawah 30% maka pompa air menyala. Pada pengujian LED strip menunjukkan waktu pukul 09.15 dan 14.33 yaitu di atas jam 06.00 dan di bawah jam 17.00 maka LED strip mati, sedangkan pada saat pukul 18.37 dan 20.10 yaitu di atas jam 18.00 dan di bawah jam 05.00 maka LED strip menyala. Pada pengujian kecepatan motor *driver* L298N, pompa air memiliki tegangan operasi sebesar 8-11 Volt, sehingga *range* kecepatan yang dapat diberikan yaitu 60% - 100% dengan *range* Vout 10,39 Volt – 10,76 Volt. Pada *exhaust fan*, tegangan operasinya yaitu 5-11 Volt, sehingga *range* kecepatan yang diberikan yaitu 60% - 100% dengan *range* Vout 5,16 Volt – 10,65 Volt. Akurasi hasil pengujian yang dilakukan menggunakan persamaan 2.1 mencapai 86,67% akurat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

Dalam pembuatan tugas akhir Rancang Bangun Sistem Miniatur *Smart Garden* dengan Aplikasi *Android* Berbasis *Internet of Things* (IoT) sebaiknya memperhatikan kemampuan dan sensitivitas nilai keluaran dari sensor DHT-22 dan sensor *soil moisture* untuk menetapkan nilai pada kode pemrograman. Dengan dibuatnya tugas akhir ini juga diharapkan adanya pengembangan sistem yang lebih kompleks dan efisien.



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 PUSTAKA

- Aini, Nur. (2022). Kelembaban Udara: Pengertian – Alat Ukur dan Rumus Menghitungnya. <https://haloedukasi.com/kelembaban-udara>. (Diakses pada 13 Agustus 2022).
- Alf Studio. (2021). L298N Motor Driver. [l298n motor driver - Teknik Elektro](https://www.alfstudio.com/l298n-motor-driver). (Diakses pada 24 Juli 2022).
- Andy. (2020). Panduan Lengkap Seputar Internet of Things (IoT). <https://qwords.com/blog/internet-of-things-adalah/>. (Diakses pada 23 Juli 2022).
- Elga Aris Prastyo. (2020). Pengenalan LCD (Liquid Crystal Display) 20 x 4. (Diakses pada 24 Juli 2022).
- Elga Aris Prastyo. (2019). Arsitektur dan Fitur ESP32 (Module ESP32) IoT. [Arsitektur dan Fitur ESP32 \(Module ESP32\) IoT - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education](https://www.elgaarisprastyo.com/arsitektur-dan-fitur-esp32-module-esp32-iot). (Diakses pada 24 Juli 2022).
- Elga Aris Prastyo. (2020). Modul Driver Motor L298N. [Modul Driver Motor L298N - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education](https://www.elgaarisprastyo.com/modul-driver-motor-l298n). (Diakses pada 24 Juli 2022).
- Khair A. (2020). Penerapan Internet of Things (IoT) di Era Pertanian Presisi. (Diakses pada 23 Juli 2022).
- Lab Elektronik. (2016). DHT22 Sensor Suhu dan Kelembaban Menggunakan Arduino. [DHT22 SENSOR SUHU DAN KELEMBAPAN MENGGUNAKAN ARDUINO - LAB ELEKTRONIKA](https://www.labelektronika.com/dht22-sensor-suhu-dan-kelembapan-menggunakan-arduino). (Diakses pada 24 Juli 2022).
- Marta, Nurul. (2021). Apakah Tanaman Bisa Tumbuh dengan Cahaya Buatan? <https://www.utakatikotak.com/apakah-tanaman-bisa-tumbuh-dengan-cahaya-buatan-kongkow/detail/20995>. (Diakses pada 13 Agustus 2022).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Alvionita Pingkan

Lahir di Jakarta, 10 Mei 2001. Lulus dari SDN Ratu Jaya 04 tahun 2013, SMPN 1 Depok tahun 2016, dan SMAN 11 Depok tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



LAMPIRAN



© 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

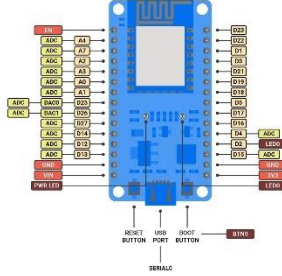
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



DOIT ESP32 DevKit v1



DO NOT USE D6 TO D11
 PWM IS ENABLED ON EVERY DIGITAL PIN
 I2C NOT SUPPORTED
 ADC ON PINS D4, D12, D15, D16, D18, D19, D25, D26, D27
 CAN BE READ ONLY WITH WIFI NOT STARTED



Device Summary

- Microcontroller: Tensilica 32-bit Single-/Dual-core CPU Xtensa LX6
- Operating Voltage: 3.3V
- Input Voltage: 7-12V
- Digital I/O Pins (DIO): 25
- Analog Input Pins (ADC): 6
- Analog Outputs Pins (DAC): 2
- UARTs: 3
- SPIs: 2
- I2Cs: 3
- Flash Memory: 4 MB
- SRAM: 520 KB
- Clock Speed: 240 Mhz
- Wi-Fi: IEEE 802.11 b/g/n/e/i:
 - Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
 - WEP or WPA/WPA2 authentication, or open networks



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

HT
Handson Technology

User Guide

L298N Dual H-Bridge Motor Driver

This dual bidirectional motor driver, is based on the very popular L298 Dual H-Bridge Motor Driver Integrated Circuit. The circuit will allow you to easily and independently control two motors of up to 2A each in both directions. It is ideal for robotic applications and well suited for connection to a microcontroller requiring just a couple of control lines per motor. It can also be interfaced with simple manual switches, TTL logic gates, relays, etc. This board equipped with power LED indicators, on-board +5V regulator and protection diodes.

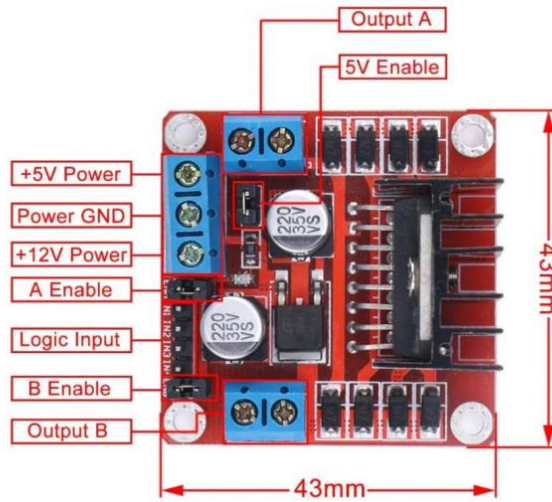


SKU: MDU-1049

Brief Data:

- Input Voltage: 3.2V-40Vdc.
- Driver: L298N Dual H Bridge DC Motor Driver
- Power Supply: DC 5V - 35V
- Peak current: 2 Amp
- Operating current range: 0 ~ 36mA
- Control signal input voltage range :
- Low: $-0.3V \leq V_{in} \leq 1.5V$.
- High: $2.3V \leq V_{in} \leq V_{ss}$.
- Enable signal input voltage range :
 - Low: $-0.3 \leq V_{in} \leq 1.5V$ (control signal is invalid).
 - High: $2.3V \leq V_{in} \leq V_{ss}$ (control signal active).
- Maximum power consumption: 20W (when the temperature $T = 75^\circ C$).
- Storage temperature: $-25^\circ C \sim +130^\circ C$.
- On-board +5V regulated Output supply (supply to controller board i.e. Arduino).
- Size: 3.4cm x 4.3cm x 2.7cm

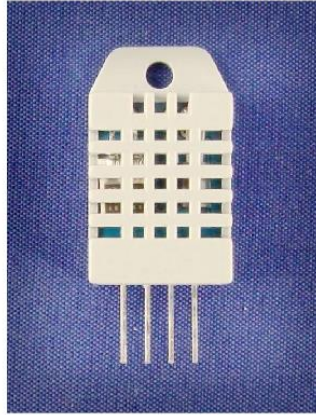
1 |
www.handsontec.com



Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in measuring humidity & temperature sensors

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module
DHT22 (DHT22 also named as AM2302)



Capacitive-type humidity and temperature module/ sensor

Thomas Liu (Business Manager)

Email: thomasliu198518@yahoo.com.cn

Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in measuring humidity & temperature sensors

1. Features & Application:

- * Full range temperature compensated * Relative humidity and temperature measurement
- * Calibrated digital signal * Outstanding long-term stability * Extra components not needed
- * Long transmission distance * Low power consumption * 4 pins packaged and fully interchangeable

2. Description:

DHT22 output calibrated digital signal. It utilizes exclusive digital-signal-collecting-technique and humidity sensing technology, assuring its reliability and stability. Its sensing elements is connected with 8-bit single-chip computer.

Every sensor of this model is temperature compensated and calibrated in accurate calibration chamber and the calibration-coefficient is saved in type of programme in OTP memory, when the sensor is detecting, it will cite coefficient from memory.

Small size & low consumption & long transmission distance(20m) enable DHT22 to be suited in all kinds of harsh application occasions.

Single-row packaged with four pins, making the connection very convenient.

3. Technical Specification:

Model	DHT22
Power supply	3.3-5V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40-80Celsius
Accuracy	humidity $\pm 2\%$ RH Max $\pm 5\%$ RH; temperature ± 0.5 Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity $\pm 1\%$ RH; temperature ± 0.2 Celsius
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\%$ RH
Long-term Stability	$\pm 0.5\%$ RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

4. Dimensions: (unit----mm)

1) Small size dimensions: (unit----mm)

Thomas Liu (Business Manager)

Email: thomasliu198518@yahoo.com.cn



© 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

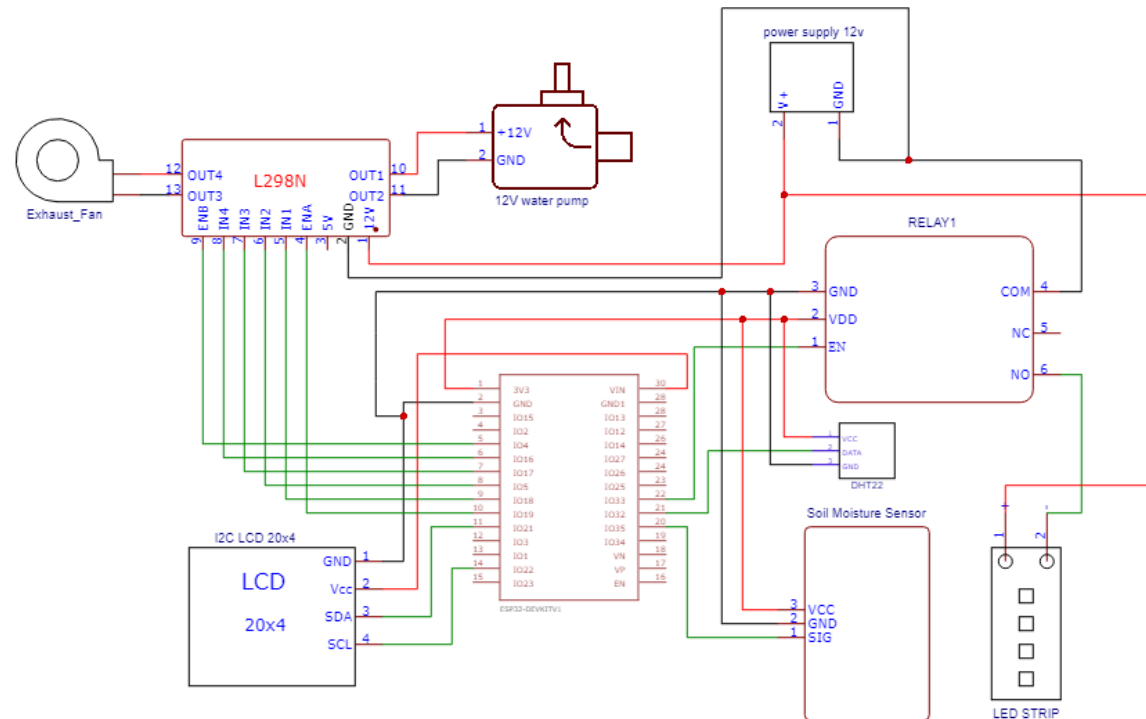
SOIL MOISTURE RECORDER SPECIFICATIONS

Data Recorder	Soil Moisture Probes
Measurement Range: +/- 1200mV Accuracy: +/-0.01% FSR Input range: 0 to 2.5V DC Memory: 32,767 readings; software configurable memory wrap Reading Rate: 1 reading every 2 seconds to 1 every 12 hours Input Connection: Removable screw terminal plug Operating Environment: +40 to +80°C (+40 to +176°F), 0-95% RH, non-condensing Battery Type: 3.6V Lithium Battery included; user replaceable Battery Life: 10 years typical @ 15 min reading rate Dimensions: 0.8"x1.7"x2.7"(21mmx44mmx69mm) Weight: 2 oz. (56 g) Weatherproof Enclosure: Anodized aluminum case w/mounting flange. Communications port plug 3.5"x2.9"x1.1"(87mmx73mmx27mm) 7 oz. (198 g)	Measurement Range: (EC-5) 0 to 100% VWC saturation (EC-20) 0 to 40% VWC saturation VWC (Volumetric Water Content) Measurement Type: Measurement Accuracy: (EC-5) +/- 3% typical, ALL soils (EC-20) +/- 4% typical on low EC and medium textured soils (Both models) +/-1% with soil specific calibration Calibration: Digital calibration through software Calibration Date: Automatically recorded within device Life Expectancy (probes): 3-5 years Measurement Time: 10ms Measurement Resolution: 0.002m ³ /m ³ Operating Environment: -40 to +60 degC (-40 to +140 degF), 0-100% RH (EC-5 and EC-20 models) Power Requirement (probes): Powered from data recorder's internal battery. No external power required. Dimensions (probes): (EC-5) 2.1"x0.6"x0.06" (55mm x 15mm x 1.5mm) (Cable length) - 16' (5 m), (tinned, wire leads) (EC-20) 10"x1.25"x0.06" (255mmx32mm x1.5mm) (Cable length) - 16' (5 m), (tinned, wire leads)

SOFTWARE FEATURES

Multiple Graphs: Simultaneously analyze data from several units or deployments; easily switch to a single data series Real-Time Recording: Collect and display data in real-time while continuing to log Data Table: Instantly access tabular view for detailed dates, times, values, and annotations Scaling Options: Autoscale function fits data to the screen, or allows user to manually enter their own values Printing: Automatically print graphical or tabular data	Statistics: Calculate averages, min, max and standard deviation Export Data: Export data in a variety of common formats, or switch to Excel® with a single click Calibration: Automatically calculate and store calibration parameters Logger Configuration: Easy set up and launch of data loggers with immediate or delayed start, preferred sample rate, and device ID Communications: Automatic or user-enabled communications port configuration (Baud rate, COM port selection)
---	--

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Dipta :
 1. Dilarang mengutip seb...
 a. Pengutipan hanya unt...
 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

01

SKEMATIK SISTEM MINIATUR SMART GARDEN

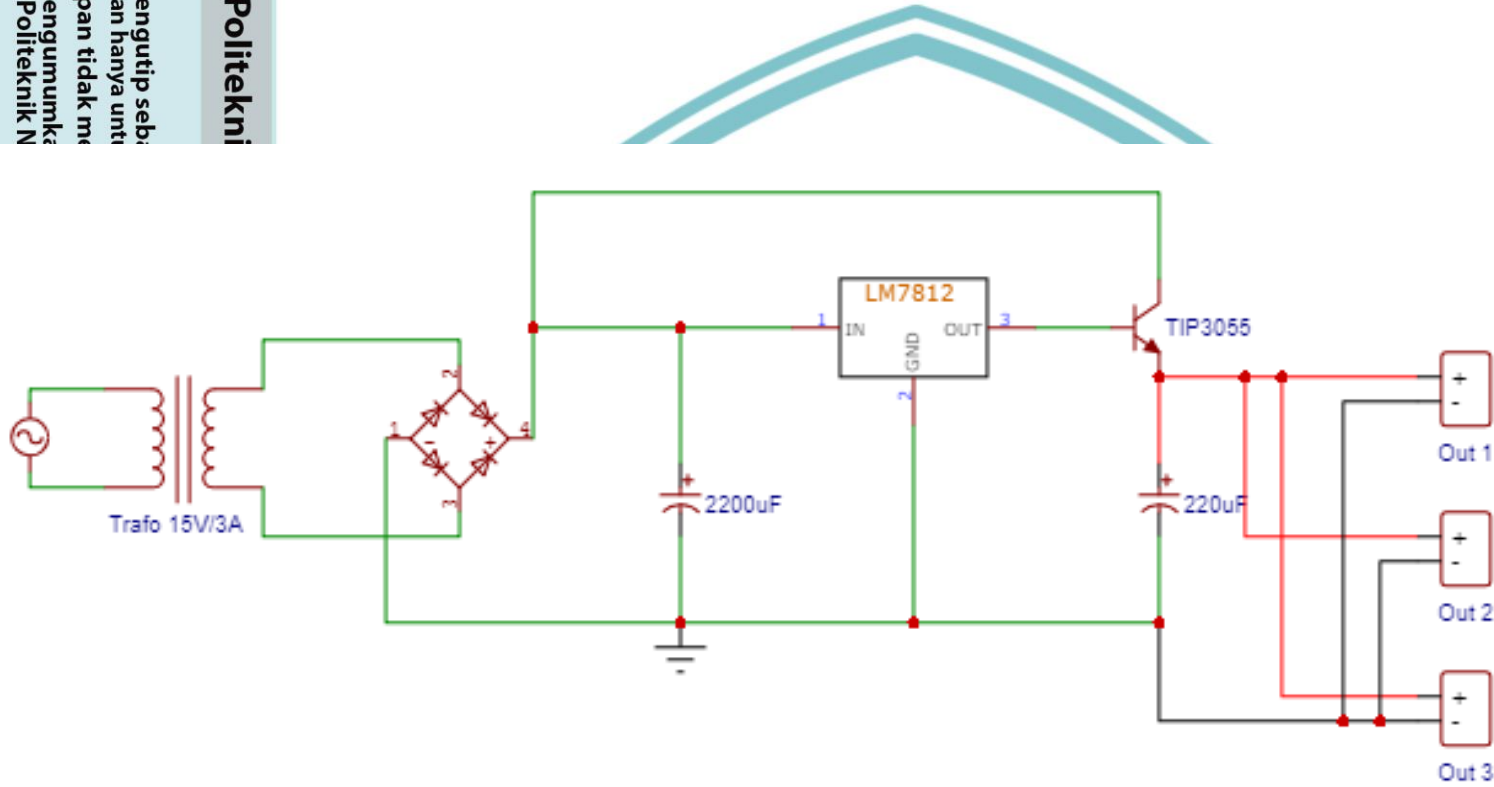
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



Digambar	: Alvionita Pingkan
Diperiksa	: Benny Nixon, S.T., M.T
Tanggal	: 26 Juli 2022

nyebutkan sumber :
 isan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suat...



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip seb:
a. Pengutipan hanya unti
b. Pengutipan tidak m
2. Dilarang mengumunk
tanpa izin Politeknik N

menyebutkan sumber :
penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
i dalam bentuk apapun

NEGERI
JAKARTA

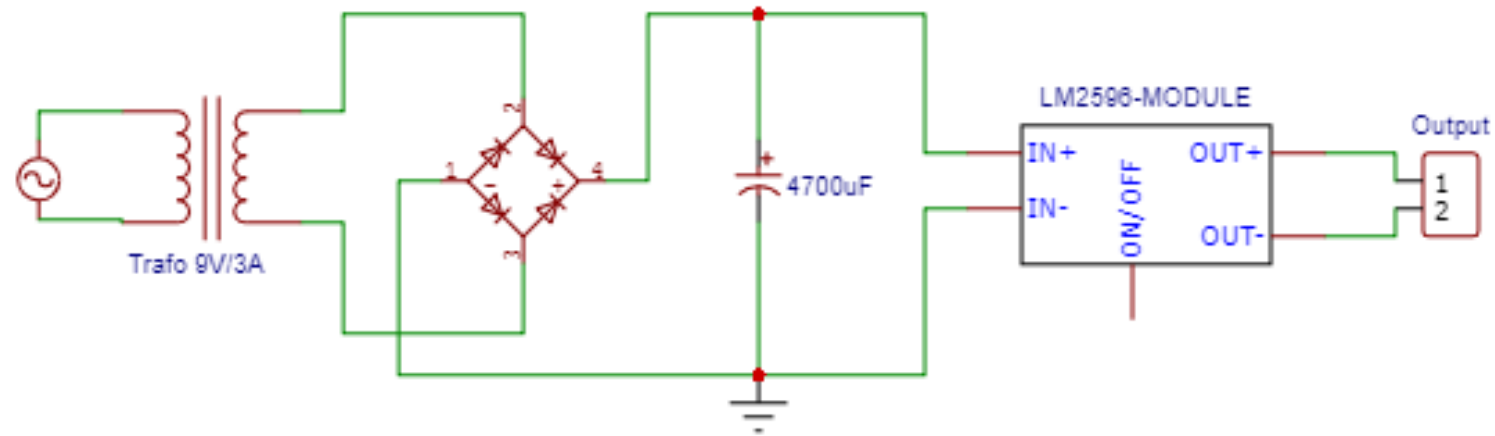
SKEMATIK CATU DAYA 12 VOLT

02



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Alvionita Pingkan
Diperiksa	: Benny Nixon, S.T., M.T
Tanggal	: 26 Juli 2022



03

SKEMATIK CATU DAYA 5 VOLT

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



Digambar

Alvionita Pingkan

Diperiksa

: Benny Nixon, S.T., M.T

Tanggal

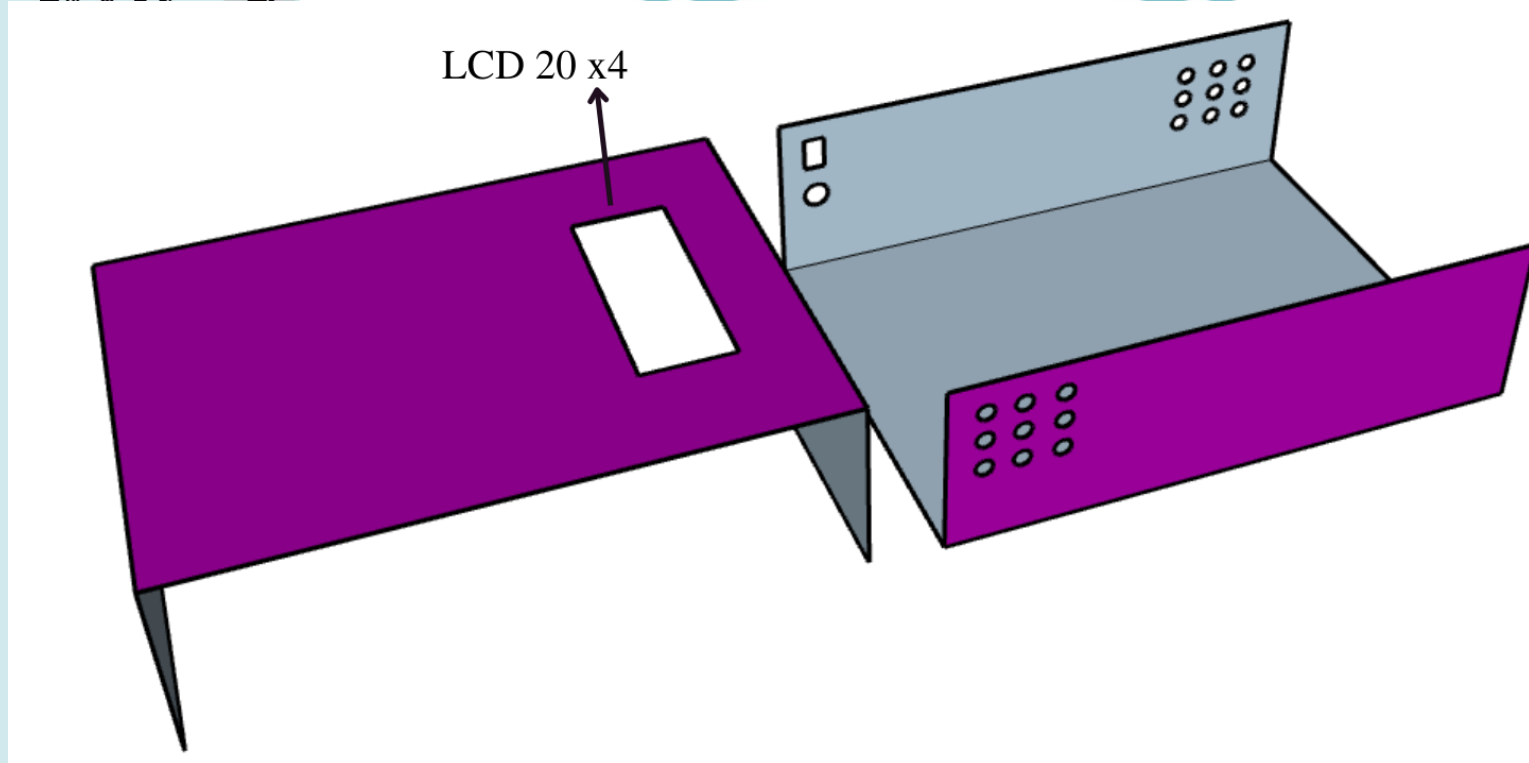
: 26 Juli 2022

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian
 a. Pengutipan hanya untuk ke-
 b. Pengutipan tidak merugikan
 2. Dilarang mengemukakan da-
 tanpa izin Politeknik Negeri

nyebutkan sumber :
 alisan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu
 dalam bentuk apapun

ota milik Politeknik N

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip seb:
a. Pengutipan hanya unti
b. Pengutipan tidak m
2. Dilarang mengumunka
tanpa izin Politeknik N



JAKARTA

04

CASING TAMPAK ATAS DAN BAWAH



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

Digambar	Alvionita Pingkan
Diperiksa	: Benny Nixon, S.T., M.T
Tanggal	: 26 Juli 2022

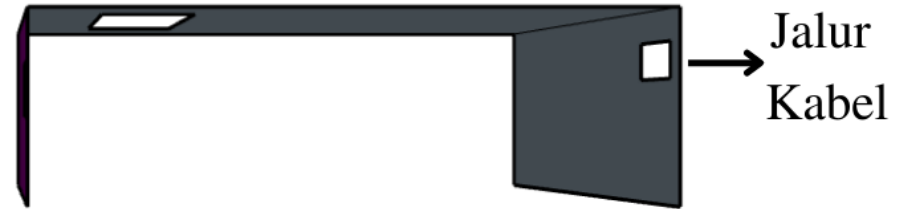
Yebutkan sumber :
san laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu
im bentuk apapun

Ventilasi Udara

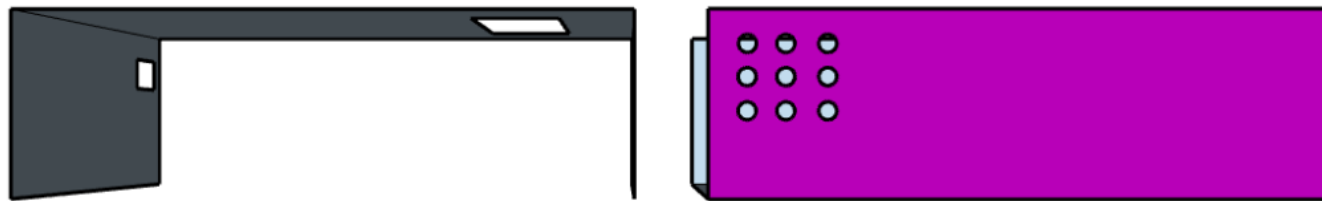
Saklar



Fuse



Jalur Kabel



05

CASING TAMPAK DEPAN DAN BELAKANG

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



Digambar

Alvionita Pingkan

Diperiksa

: Benny Nixon, S.T., M.T

Tanggal

: 26 Juli 2022



© 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

```
//Bagian library
#if defined(ESP32)
#include <WiFi.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <addons/TokenHelper.h>
#include <addons/RTDBHelper.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include "DHT.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Robojax_L298N_DC_motor.h>

//Bagian deklarasi define
/* 1. Define the WiFi credentials */
#define WIFI_SSID "talvindira"
#define WIFI_PASSWORD "1234567890"
/* 2. Define the API Key */
#define API_KEY "AIzaSyDxMk_iW_0YT8cwe6YIQ0jqu766ewSZYIY"
/* 3. Define the RTDB URL */
#define DATABASE_URL "ta-alvi-indira-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com" //<databaseName>.firebaseio.com
or //<databaseName>.<region>.firebasedatabase.app
/* 4. Define the user Email and password that already registered
or added in
your project */
#define USER_EMAIL "alvionita.pingkan.te19@mhs.w.pnj.ac.id"
#define USER_PASSWORD "ta-alvi-indira"
#define DHTPIN 32
#define DHTTYPE DHT22
#define LED_PIN 33
```



© 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

```
#define SOIL_MOISTURE_PIN 35

#define CHA 0
#define ENA 19
#define IN1 18
#define IN2 5
#define IN3 17
#define IN4 16
#define ENB 4
#define CHB 1
#define motor1 1
#define motor2 2

//Bagian objek
FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org");
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
Robojax_L298N_DC_motor robot(IN1, IN2, ENA, CHA, IN3, IN4, ENB, CHB, false);

//Bagian variabel
String weekDays[7] = {"Sunday", "Monday", "Tuesday", "Wednesday", "Thursday", "Friday", "Saturday"};
String months[12] = {"JAN", "FEB", "MAR", "APR", "MAY", "JUN", "JUL", "AUG", "SEP", "OCT", "NOV", "DEC"};

unsigned long lcdMillis = 0;

int displayState = 0;

String strSpeed[4] = {"OFF/AUTO", "LOW", "MEDIUM", "HIGH"};
//(KENAPA ADA /AUTO?)

String strState[2] = {"OFF/AUTO", "ON"};

String strMode[2] = {"AUTO", "MANUAL"};
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

const int CCW = 2;
const int CW = 1;
unsigned long processMillis = 0;
unsigned long sendDataPrevMillis = 0;
int get_devMode = 0;
int get_fanSpeed = 0, get_fanState = 0, get_ledState = 0,
get_pumpSpeed = 0, get_pumpState = 0;
float set_humidity = 0, set_moisture = 0, set_temperature = 0;
time_t epochTime;
String formattedTime;
int currentHour;
int currentMinute;
int currentSecond;
String weekDay;
int monthDay;
int currentMonth;
String currentMonthName;
int currentYear;
String currentDate;

//mapping nilai soil moisture
float mapf(float x, float in_min, float in_max, float out_min,
float out_max)
{
    return (x - in_min) * (out_max - out_min) / (in_max - in_min) +
out_min;
}

float round1(float value) {
    return (int)(value * 10 + 0.5) / 10.0;
}

//Fungsi void waktu
void ntp_update() {

```




© 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

```
timeClient.update();

epochTime = timeClient.getEpochTime();

Serial.print("Epoch Time: ");
Serial.println(epochTime);

formattedTime = timeClient.getFormattedTime();
Serial.print("Formatted Time: ");
Serial.println(formattedTime);

currentHour = timeClient.getHours();
// Serial.print("Hour: ");
// Serial.println(currentHour);

currentMinute = timeClient.getMinutes();
// Serial.print("Minutes: ");
// Serial.println(currentMinute);

currentSecond = timeClient.getSeconds();
// Serial.print("Seconds: ");
// Serial.println(currentSecond);

weekDay = weekDays[timeClient.getDay()];
// Serial.print("Week Day: ");
// Serial.println(weekDay);

struct tm *ptm = gmtime ((time_t *)&epochTime); //Struktur waktu

monthDay = ptm->tm_mday;
// Serial.print("Month day: ");
// Serial.println(monthDay);

currentMonth = ptm->tm_mon + 1;
// Serial.print("Month: ");
```



© 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

```
// Serial.println(currentMonth);
currentMonthName = months[currentMonth - 1];
// Serial.print("Month name: ");
// Serial.println(currentMonthName);

currentYear = ptm->tm_year + 1900;
// Serial.print("Year: ");
// Serial.println(currentYear);

//Cetak complete date:
currentDate = String(monthDay) + "-" + String(currentMonthName)
+ "-" + String(currentYear);
Serial.print("Current date: ");
Serial.println(currentDate);
Serial.println("");
}

//Fungsi void motor driver
void aMotorControl(int speedCtrl) {
  robot.rotate(motor1, speedCtrl, CW);
}
void bMotorControl(int speedCtrl) {
  robot.rotate(motor2, speedCtrl, CW);
}

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();
  Serial.println();

  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
```



© 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

```
lcd.begin();  
lcd.backlight();  
lcd.setCursor(4, 0);  
lcd.print("TUGAS AKHIR");  
lcd.setCursor(1, 1);  
lcd.print("ALVIONITA & INDIRA");  
lcd.setCursor(2, 2);  
lcd.print("T.TELEKOMUNIKASI");  
lcd.setCursor(1, 3);  
lcd.print("T.ELEKTRO PNJ 2022");  
  
robot.begin();  
robot.brake(1);  
robot.brake(2);  
  
Serial.println(F("DHTxx test!"));  
dht.begin();  
  
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);  
Serial.print("Connecting to Wi-Fi");  
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
{  
  Serial.print(".");  
  delay(300);  
}  
Serial.println();  
Serial.print("Connected with IP: ");  
Serial.println(WiFi.localIP());  
Serial.println();  
  
timeClient.begin();
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

timeClient.setTimeOffset(25200);

Serial.printf("Firebase Client v%s\n\n",
FIREBASE_CLIENT_VERSION);

/* Assign the api key (required) */
config.api_key = API_KEY;

/* Assign the user sign in credentials */
auth.user.email = USER_EMAIL;
auth.user.password = USER_PASSWORD;

/* Assign the RTDB URL (required) */
config.database_url = DATABASE_URL;

/* Assign the callback function for the long running token
generation task */
config.token_status_callback = tokenStatusCallback; // see
addons/TokenHelper.h

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);
#if defined(ESP8266)
  fbdo.setBSSLBufferSize(512, 2048);
#endif
}

void loop()
{
  if (millis() - processMillis > 1000) {
    ntp_update();
    set_humidity = dht.readHumidity();
    set_temperature = dht.readTemperature();
    Serial.print(F("Humidity: "));
    Serial.print(set_humidity);
    Serial.print(F("% | Temperature: "));
    Serial.print(set_temperature);
    Serial.print(F("°C "));
  }
}

```

**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

```

Serial.println();

int soilMoistureValue = analogRead(SOIL_MOISTURE_PIN);
float soilMoisturePercent = mapf(float(soilMoistureValue), 0,
4095, 0, 100);
set_moisture = round1(soilMoisturePercent);
Serial.print("Soil Moisture: ");
Serial.print(soilMoistureValue);
Serial.print(" | ");
Serial.print(set_moisture);
Serial.println(" %");
Serial.println();

processMillis = millis();
}

if (Firebase.ready() && (millis() - sendDataPrevMillis > 2000))
{
  Serial.println("==== GET DATA FROM FIREBASE ====");
  if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/mode")) {
    if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer) {
      get_devMode = fbdo.to<int>();
      Serial.print("get_devMode = ");
      Serial.println(get_devMode);
    }
  }

  if (get_devMode) {
    if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/control/fanSpeed")) {
      if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer)
      {
        get_fanSpeed = fbdo.to<int>();
        Serial.print("get_fanSpeed = ");

```



© 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

```

Serial.println(get_fanSpeed);
}
}
if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/control/fanState")) {
  if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer)
  {
    get_fanState = fbdo.to<int>();
    Serial.print("get_fanState = ");
    Serial.println(get_fanState);
  }
}
if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/control/ledState")) {
  if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer)
  {
    get_ledState = fbdo.to<int>();
    Serial.print("get_ledState = ");
    Serial.println(get_ledState);
  }
}
if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/control/pumpSpeed")) {
  if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer)
  {
    get_pumpSpeed = fbdo.to<int>();
    Serial.print("get_pumpSpeed = ");
    Serial.println(get_pumpSpeed);
  }
}
if (Firebase.RTDB.getInt(&fbdo, "/control/pumpState")) {
  if (fbdo.dataTypeEnum() == fb_esp_rtdb_data_type_integer)
  {
    get_pumpState = fbdo.to<int>();
    Serial.print("get_pumpState = ");
    Serial.println(get_pumpState);
  }
}

```




© 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

```

    }
  }

  Firebase.RTDB.setIntAsync(&fbdo, "/monitoring/epoch",
uint32_t(epochTime));

  Firebase.RTDB.setFloatAsync(&fbdo, "/monitoring/humidity",
set_humidity);

  Firebase.RTDB.setFloatAsync(&fbdo, "/monitoring/moisture",
set_moisture);

  Firebase.RTDB.setFloatAsync(&fbdo, "/monitoring/temperature",
set_temperature);

  Serial.println("=====");
  Serial.println();

  sendDataPrevMillis = millis();
}

//pada saat mode otomatis
if (get_devMode == 0) {
  if (set_moisture <= 20.0) {
    aMotorControl(100);
  } else if (set_moisture >= 30.0) {
    aMotorControl(0);
  }

  if (set_temperature >= 28) {
    bMotorControl(100);
  } else if (set_temperature <= 27) {
    bMotorControl(0);
  }

  if (currentHour >= 6 && currentHour <= 17) {
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  }
}

```



© 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

```

else if (currentHour <= 5 || currentHour >= 18) {
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
}
}
//pada saat mode manual
else if (get_devMode == 1) {

    if (get_ledState == 0) {
        digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    }

    if (get_fanState == 0) {
        bMotorControl(0);
    } else {
        if (get_fanSpeed == 0) {
            bMotorControl(0);
        } else if (get_fanSpeed == 1) {
            bMotorControl(60);
        } else if (get_fanSpeed == 2) {
            bMotorControl(80);
        } else if (get_fanSpeed == 3) {
            bMotorControl(100);
        } else {
            bMotorControl(0);
        }
    }
}

if (get_pumpState == 0) {
    aMotorControl(0);
} else {
    if (get_pumpSpeed == 0) {

```



© 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

```

aMotorControl(0);
} else if (get_pumpSpeed == 1) {
    aMotorControl(60);
} else if (get_pumpSpeed == 2) {
    aMotorControl(80);
} else if (get_pumpSpeed == 3) {
    aMotorControl(100);
} else {
    aMotorControl(0);
}
}

//Pembacaan pada LCD
if (millis() - lcdMillis > 3000) {
    String bufLCD = "";
    if (displayState == 0) {
        lcd.clear();

        bufLCD = "MODE = " + strMode[get_devMode];
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(bufLCD);
        bufLCD = "";

        bufLCD = "LED = " + strState[get_ledState];
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(bufLCD);
        bufLCD = "";

        if (get_fanState == 0) {
            bufLCD = "FAN = " + strSpeed[0];
        } else {

```




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

```

    bufLCD = "FAN  = " + strSpeed[get_fanSpeed];
  }

  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print(bufLCD);
  bufLCD = "";

  if (get_pumpState == 0) {
    bufLCD = "PUMP = " + strSpeed[0];
  } else {
    bufLCD = "PUMP = " + strSpeed[get_pumpSpeed];
  }
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print(bufLCD);
  bufLCD = "";

  displayState = 1;
} else {
  lcd.clear();

  bufLCD = String(currentDate) + " " + String(formattedTime);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(bufLCD);
  bufLCD = "";

  bufLCD = "TEMP = " + String(set_temperature) + " " +
(char)223 + "C";
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(bufLCD);
  bufLCD = "";

  bufLCD = "HUMI = " + String(set_humidity) + " %";
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print(bufLCD);

```



© 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

```
bufLCD = "";\n\nbufLCD = "MOIS = " + String(set_moisture) + " %";\nlcd.setCursor(0, 3);\nlcd.print(bufLCD);\nbufLCD = "";\n\ndisplayState = 0;\n}\n\nlcdMillis = millis();\n}\n}
```



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

