



© 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 Perangkat Keras dalam Pengaplikasian *Wireless Sensor Network* untuk Pemantau Suhu dan Kekeruhan Kolam Ikan Nila

Skripsi

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jaka Ardi Rinaldi

4317030032

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© 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 Perangkat Keras dalam Pengaplikasian *Wireless Sensor Network* untuk Pemantau Suhu dan Kekeruhan Kolam Ikan Nila

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jaka Ardi Rinaldi

4317030032

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Jaka Ardi Rinaldi

NIM : 4317030032

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Agustus 2021

**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



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :


Nama : Jaka Ardi Rinaldi

NIM : 4317030032

Program Studi : D4 Broadband Multimedia

Judul Skripsi : Rancang Bangun Perangkat Keras dalam Pengaplikasian
Wireless Sensor Network untuk Pemantau Suhu dan
Kekeruhan Kolam Ikan Nila

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Kamis, 12 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T. ()
NIP. 198706072020122011

Depok, Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP : 19630503 1991032001



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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Rancang Bangun Perangkat Keras dalam Pengaplikasian *Wireless Sensor Network* untuk Pemantau Suhu dan Kekeruhan Kolam Ikan Nila. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memnuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampa pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Seluruh Dosen serta *staff* Program Studi Broadband Multimedia dan Jurusan Teknik Elektro, yang telah memberikasn bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini;
4. Sahabat dan teman seperjuangan serta pihak lain yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Disamping itu, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan juga pengembangan ilmu serta wawasan untuk generasi di masa yang akan datang.

Jakarta, 1 Juli 2021

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

Rancang Bangun Perangkat Keras dalam Pengaplikasian *Wireless Sensor Network* untuk Pemantau Suhu dan Kekeuhan Kolam Ikan Nila

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 menyebabkan adanya budaya baru untuk mengisi waktu luang di rumah, salah satunya adalah memelihara ikan di kolam. Ikan nila menjadi salah satu ikan yang banyak dipelihara karena memiliki nilai jual tinggi dan mudah dalam pemeliharaannya. Kegiatan pemeliharaan ikan nila dapat memanfaatkan teknologi WSN untuk memantau kondisi kolam ikan nila dari jarak jauh pada masa pandemi seperti saat ini guna mencegah penyebaran Virus Covid-19. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut yaitu dilakukan perancangan sistem informasi untuk memantau kondisi kolam ikan nila dengan WSN meliputi perancangan perangkat keras dan antarmuka pengguna sebagai media informasi. Pada skripsi ini dibahas mengenai perancangan sistem informasi berupa berupa perangkat keras untuk memonitoring kondisi kolam ikan nila serta dalam pemberian pakannya. Penggunaan teknologi WSN menggunakan ESP NOW dimana terdapat Node Sensor yang terdiri dari sensor suhu, sensor kekeuhan dan sensor ultrasonik yang terhubung ke mikrokontroler ESP32. Node sensor akan mengirimkan data ke Node Sink menggunakan MAC Addresss pada ESP32. Lalu Node Sink akan mengirimkan data tersebut ke Ubidots Cloud dengan protokol MQTT. Pada pengujian jarak penggunaan ESP NOW untuk Wireless Sensor Network dengan propagasi Line Of Sight (LOS), didapatkan bahwa konektivitas antara Node Sensor terhadap Node Sink akan terputus setelah 150 meter dan Node Sensor gagal mengirimkan pesan ke Node Sink. Pada hasil pengujian dapat diketahui pembacaan sensor berjalan dengan baik hingga ke database dengan Pembacaan sensor suhu memiliki persentase error terkecil pada pengujian sensor dengan air dingin di sensor 1 yaitu sebesar 0.0013% dan persentase error terbesar pada pengujian sensor dengan air dingin di sensor 2 yaitu sebesar 0.0322%.

Kata kunci: *ESP NOW, Wireless Sensor Network, MQTT, Ubidots*



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

Hardware Design in Application of Wireless Sensor Network for Monitoring Temperature and Turbidity of Tilapia Fish Pond

Abstract

The Covid-19 pandemic has led to a new culture to fill spare time at home, one of which is keeping fish in ponds. Tilapia is one of the fish that is widely kept because it has a high selling value and is easy to maintain. Tilapia rearing activities can utilize WSN technology to monitor the condition of tilapia ponds remotely during a pandemic like the current one to prevent the spread of the Covid-19 Virus. One effort to overcome this is to design an information system to monitor the condition of tilapia ponds with WSN including hardware design and user interfaces as information media. This thesis discusses the design of information systems in the form of hardware for monitoring the condition of tilapia ponds and in feeding. . The use of WSN technology uses ESP NOW where there is a Sensor Node consisting of a temperature sensor, turbidity sensor and ultrasonic sensor which is connected to the ESP32 microcontroller. The sensor node will send data to the Sink Node using MAC Addresss on the ESP32. Then the Sink Node will send the data to the Ubidots Cloud with the MQTT protocol. In testing the distance using ESP NOW for Wireless Sensors Network with Line Of Sight (LOS) propagation, it was found that the connectivity between the Sensor Node and the Sink Node will be disconnected after 150 meters and the Sensor Node fails to send a message to the Sink Node. In the test results, it can be seen that the sensor readings are running well to the database with the temperature sensor readings having the smallest error percentage found in testing sensors with cold water on sensor 1 which is 0.0013% and the largest percentage error is in testing sensors with cold water on sensor 2, namely of 0.0322%.

Key Words: *ESP NOW, Wireless Sensor Network, MQTT, Ubidots*



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Kolam Ikan Nila	7
2.3 <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN).....	8
2.4 ESP32	9
2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
2.6 Sensor Suhu DS18B20	12
2.7 Sensor Kekeruhan SEN0189	13
2.7.1 <i>Nephelometric Turbidity Units</i> (NTU).....	13
2.8 Arduino IDE.....	14
2.9 Ubidots	15
2.10 <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231	16
2.11 Motor Servo MG90S	17
2.12 <i>Micro Water Pump</i>	17
2.13 Modul Relay	18
2.14 <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT).....	19
2.15 ESP-NOW	20

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 III PERANCANGAN DAN REALISASI	22
3.1 Perancangan Sistem.....	22
3.2 Realisasi Alat.....	32
3.3 Metodologi Penelitian	46
BAB IV PEMBAHASAN.....	48
4.1 Pengujian Jarak Pengiriman Data <i>Node</i> Sensor ke <i>Node Sink</i>	48
4.1.1 Deskripsi Pengujian	48
4.1.2 Prosedur Pengujian	48
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	51
4.1.4 Analisis Data	51
4.2 Pengujian Sensivitas Sensor.....	54
4.2.1 Deskripsi Pengujian	54
4.2.2 Prosedur Pengujian	54
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	56
4.2.4 Analisis Data	58
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	59
4.3.1 Deskripsi Pengujian	59
4.3.2 Prosedur Pengujian	59
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	61
4.3.4 Analisis Data	66
BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Simpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	70
LAMPIRAN.....	71

Hak Cipta :

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi <i>Wireless Sensor Network</i>	9
Gambar 2.2 <i>Layout</i> Pin ESP32.....	11
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2.4 Sensor Suhu DS18B20	12
Gambar 2.5 Sensor Kekeruhan SEN0189	13
Gambar 2.6 <i>Software</i> Arduino IDE	15
Gambar 2.7 Modul RTC DS3231	16
Gambar 2.8 Motor Servo MG90S	17
Gambar 2.9 <i>Micro Water Pump</i>	18
Gambar 2.10 Modul Relay	19
Gambar 2.11 Struktur MQTT	19
Gambar 2.12 ESP NOW	20
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i>	24
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Controlling</i>	25
Gambar 3.3 Diagram Blok	26
Gambar 3.4 Visualisasi Sistem	27
Gambar 3.5 Visualisasi Alat	28
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Node Sink</i>	30
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Node Sensor</i>	31
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Alat.....	32
Gambar 3.9 Realisasi Alat.....	33
Gambar 3.10 <i>Libraries Node Sink</i>	34
Gambar 3.11 Pemrograman <i>Node Sink</i> Menjadi <i>Station</i> dan <i>Access Point</i>	35
Gambar 3.12 Hasil <i>Node Sink</i> sebagai <i>Station</i> dan <i>Access Point</i>	35
Gambar 3.13 Struktur Data <i>Node Sink</i> untuk ESP NOW	36
Gambar 3.14 Pemrograman <i>node sink</i> menerima data <i>node</i> sensor	36
Gambar 3.15 Tampilan <i>Node Sink</i> menerima data <i>Node</i> Sensor	37
Gambar 3.16 Pemrograman <i>Node Sink</i> konfigurasi dengan Ubidots	37
Gambar 3.17 Variabel pada Ubidots	38
Gambar 3.18 Token pada Ubidots	38
Gambar 3.19 Pemrograman Mengakses Variabel <i>Node Sink</i>	39

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

Gambar 3.20 Pemrograman Pengiriman <i>Node Sink</i> ke Ubidots.....	39
Gambar 3.21 <i>Libraries Node</i> Sensor.....	40
Gambar 3.22 Pemrograman Konfigurasi <i>Node Sensor</i> ke <i>Wifi Channel</i>	41
Gambar 3.23 Hasil <i>Node Sensor</i> Terkoneksi <i>WiFi Channel</i>	41
Gambar 3.24 Pemrograman Struktur data <i>Node Sensor</i>	41
Gambar 3.25 Pemrograman Menghubungkan <i>Node Sensor</i> ke <i>Node Sink</i>	42
Gambar 3.26 Pemrograman Menentukan Pin Sensor.....	43
Gambar 3.27 Pemrograman Pembacaan Sensor Kekeruhan	43
Gambar 3.28 Pemrograman Pembacaan Sensor Suhu dan Ultrasonik.....	43
Gambar 3.29 Pemrograman Fungsi Sensor Kekeruhan dan relay.....	44
Gambar 3. 30 Pemrograman Fungsi Modul RTC dan Servo	44
Gambar 3.31 Pemrograman Pengiriman <i>Node Sensor</i> ke <i>Node Sink</i>	45
Gambar 3.32 Contoh Pengiriman <i>Node Sensor</i> ke <i>Node Sink</i> Sukses	45
Gambar 4.1 Pengujian Jarak 10 Meter	49
Gambar 4.2 Pengujian Jarak 30 Meter	50
Gambar 4.3 Pengujian Jarak 50 Meter	50
Gambar 4.4 Pengujian Jarak 100 Meter	50
Gambar 4.5 Pengujian Jarak 140 Meter	51
Gambar 4.6 Pengujian Jarak 150 Meter	51
Gambar 4.7 Contoh Pengiriman dengan Jarak 50 Meter	52
Gambar 4.8 <i>Serial Monitor</i> di <i>Node Sensor</i> Jarak 150 Meter.....	53
Gambar 4.9 Hasil Ubidots Jam 7 Pagi	62
Gambar 4.10 Hasil <i>Node Sink</i> Jam 7 Pagi.....	62
Gambar 4.11 Hasil Ubidots Jam 12 Siang	63
Gambar 4.12 Hasil <i>Node Sink</i> Jam 12 Siang.....	64
Gambar 4.13 Hasil Ubidots Jam 5 Sore	65
Gambar 4.14 Hasil <i>Node Sink</i> Jam 5 Sore	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	10
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	26
Tabel 3.2 Objek dan Variabel Penelitian	46
Tabel 4.1 Perangkat Pengujian Jarak <i>Node</i> Sensor ke <i>Node Sink</i>	49
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Jarak <i>Node</i> Sensor ke <i>Node Sink</i>	52
Tabel 4.3 Perangkat Pengujian Sensivitas Sensor	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Suhu	56
Tabel 4.5 Kriteria Sensor Kekeruhan.....	56
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan dan Filter Air.....	57
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik untuk Pakan Ikan	58
Tabel 4.8 Perangkat Pengujian Keseluruhan Sistem	60
Tabel 4.9 Hasil Pengujian pada Jam 7 Pagi.....	61
Tabel 4.10 Hasil Pengujian pada Jam 12 Siang	63
Tabel 4.11 Hasil Pengujian pada Jam 5 Sore.....	64

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Pemrograman <i>Node</i> Sensor 1	71
L-2 Pemrograman <i>Node</i> Sensor 2	79
L-3 Pemrograman <i>Node Sink</i>	87
L-4 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem	93
L- 5 Deskripsi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	95





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi komunikasi nirkabel mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring bertambahnya kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi yang pesat ini harus diiringi dengan perkembangan Sumber Daya Manusia (SDM), karena manusia sebagai pengguna teknologi tersebut harus bisa beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang akan datang. Teknologi komunikasi nirkabel telah merambah ke segala aspek kehidupan manusia, mulai dari bidang industri hingga ke rumah tangga. Pada masa pandemi Covid-19 seperti saat ini, baik pekerja maupun pelajar, semuanya melakukan kegiatan sehari-hari yang sebelumnya dilakukan di luar rumah menjadi di rumah saja. Dengan adanya pandemi membuat penggunaan teknologi komunikasi nirkabel semakin meningkat pesat karena hampir semua hal dilakukan secara daring. Selain itu, hal tersebut menyebabkan adanya budaya baru untuk mengisi waktu luang di rumah, salah satunya yaitu dengan memelihara ikan di kolam, misal ikan nila. Kegiatan pemeliharaan ikan di kolam ini juga dapat memanfaatkan penggunaan teknologi komunikasi nirkabel yaitu *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk memonitor kondisi kolam ikan nila.

Beberapa penelitian terkait dengan penggunaan pemantau kolam ikan pernah dibahas pada tahun 2019 dalam pembuatan skripsi dengan judul *Smart Aquarium Berbasis Internet of Things* (IoT) oleh Talitha Arifani. Dalam laporan skripsi tersebut, *smart aquarium* digunakan untuk memantau suhu, pH air, dan kekeruhan air yang nantinya data dikirimkan ke *database* Thingspeak dan dapat di *monitoring* di Thingspeak. Penelitian tentang *Wireless Sensor Network* pun telah beberapa kali dibahas diantaranya oleh Yudhananto Subroto, dalam laporan tugas akhirnya yang berjudul *Pemrograman Mikrokontroler Sistem Monitoring Display Rak Roti Menggunakan Wireless Sensor Network*. Pada sistem *monitoring* dengan WSN tersebut, informasi yang dikirimkan dari tiap *node* sensor melalui jaringan lokal yang informasinya akan disimpan di laptop sebagai *server* dan hanya *monitoring* melalui laptop tersebut. Kekurangan dari penelitian pertama adalah bagaimana jika pemantauan kolam atau *aquarium* tersebut memiliki dua kolam atau lebih, maka digunakanlah teknologi *Wireless Sensor Network*. Serta kekurangan

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

dari penelitian kedua karena menggunakan jaringan lokal maka pemilik tidak dapat melakukan pengecekan atau pemantauan melalui Internet yang dapat dilihat dimana dan kapan saja.

Dengan pertimbangan di ataslah pembuatan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Perangkat Keras dalam Pengaplikasian *Wireless Sensor Network* untuk Pemantau Suhu dan Kekeruhan Kolam Ikan Nila” dibuat. Implementasi teknologi WSN pada sistem pemantau kolam ikan nila bertujuan untuk mengetahui kondisi dua kolam ikan, seperti suhu air kolam, kekeruhan air kolam, hingga ketersediaan pakan ikan. Pemantauan suhu pada skripsi ini hanya dikhususkan untuk suhu air kolam ikan nila dengan standar suhu air normal 25°C hingga 30° C. Selain itu, pada skripsi ini dilakukan pemantauan terhadap ketersediaan pakan ikan dan dilakukan pengontrolan otomatis untuk pemberian pakan ikan. Dengan diterapkannya sistem ini memudahkan pemilik kolam untuk dapat memonitor kondisi kolam-kolamnya dari jauh tanpa harus mengunjungi lokasi.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan dibahas pada Skripsi ini adalah:

1. Bagaimana perancangan dan realisasi sistem *monitoring* dan filter air pada kolam ikan nila dengan *Wireless Sensor Network*?
2. Bagaimana mengimplementasikan teknologi WSN pada sistem?
3. Apakah data sensor yang dikirimkan oleh *node* sensor ke *database* sudah sesuai dengan pemantauan kolam dan ketersediaan pakan?
4. Bagaimana cara pemberian pakan ikan nila?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Teknologi *Wireless Sensor Network*
2. Media kolam ikan terbuat dari bahan Plastik Fiber.
3. *Monitoring* dua parameter kolam ikan nila yaitu suhu dan kekeruhan
4. *Monitoring* ketersediaan pakan ikan nila.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah:

1. Merealisasikan sistem informasi pemantau kondisi dua kolam ikan nila, pemantauan berupa suhu, kekeruhan, dan ketersediaan pakan ikan.
2. Dapat mengirimkan data sensor sesuai dengan kondisi kolam dan ketersediaan pakan ikan nila yang ada ke *database* untuk ditampilkan di web
3. Mengetahui sensitivitas sensor-sensor pembangun sistem informasi pemantai kondisi ikan nila

1.5 Luaran

- a. Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah rancang bangun pengaplikasian *wireless sensor network* untuk memantau suhu dan kekeruhan kolam ikan nila serta kapasitas pakannya yang dapat dipantau melalui *website* yang terkoneksi internet, diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pemilik dan pengelola kolam ikan nila.
- b. Membuat laporan skripsi berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk selanjutnya dipublikasikan

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

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Pembuatan jaringan WSN menggunakan ESP32 yang terdapat *node* sensor sebagai pembaca sensor dan *node sink* sebagai penerima data dari *node* sensor 1 dan *node* sensor 2 menggunakan ESPNOW. ESP NOW dalam pengujian mempunyai *range* konektivitas kurang dari 150 Meter dengan propagasi *Line Of Sight* (LOS). Setelah jarak 150 Meter *node* sensor gagal melakukan pengiriman data.
2. Pembacaan sensor suhu memiliki persentase *error* terkecil pada pengujian sensor dengan air dingin di sensor 1 yaitu sebesar 0.0013% dan persentase *error* terbesar pada pengujian sensor dengan air dingin di sensor 2 yaitu sebesar 0.0322%.
3. Pembacaan pada *node* sink yang menerima data dari *node* sensor 1 dan *node* sensor 2 sama dengan yang ditampilkan oleh Ubidots.
4. Pemberian pakan ikan pada kolam ikan berjalan dengan baik pada pukul 07:00 WIB, 12:00 WIB dan 17:00 WIB dengan menggunakan modul RTC sebagai pembantu untuk pembacaan waktu dan servo untuk membuka dan menutup corong pemberi pakan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem selanjutnya ada beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Penambahan jumlah *node* sensor untuk pengujian yang lebih baik
2. Menambahkan jenis sensor pada *node* sensor



DAFTAR PUSTAKA

- Arifani, Talitha. (2019). *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* (IoT). Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Broadband Multimedia.
- Agustiningih E.D. (2016). Perancangan Perangkat *Monitoring* Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Berbasis Web *Localhost*. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro.
- Subroto, Yudhananto. (2019). Pemrograman Mikrokontroler Sistem *Monitoring Display* Rak Roti Menggunakan *Wireless Sensor Network*. Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Broadband Multimedia.
- Pambudi K.W., Jusak, Susanto P. (2015). Rancang Bangun *Wireless Sensor Network* Untuk *Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Pada Lahan Tanaman Jarak. JCONES Vol.3 , No.2.
- Salsabila, Meidiana & Suprpto, Hari. (2018). Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, Vol. 7, No.3.
- Azhari, Deidy. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, ISSN: 2528-052X, Vol.3, No.1, September 2018.
- Siregar, K.W., Triyanto, D., Nirmala, I. (2018). Sistem *Monitoring* dan Kontrol Pemakaian Air Pada Kamar Kos Menggunakan Teknologi *Wireless Sensor Network*. *Jurnal Koding, Sistem Komputer Untan*, Volume 06, No. 03. Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Periyadi, Bramanto A., Wajiansyah A. (2018). Implementasi Sistem *Monitoring* Suhu Ruang Server Satnetcom Berbasis *Internet of Things* (IOT) Menggunakan Protokol Komunikasi Message Queue Telemetry Transport (MQTT). ISSN : 2338-6649, Vol.2, No.1.
- Nashrullah, M.R., Primananda, R., Widasari, E.R. (2018). Implementasi *Wireless Sensor Network* Pada Keamanan Ruman Menggunakan Sensor Pir. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 12, Desember 2018. Universitas Brawijaya, Malang
- Waluyo. (2018). Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis *Internet Of Things* (IOT). *Jurnal TeknoSAINS* Vol.1, No.1.
- Yuliani, Achmi., Yunidar., Away, Yuwaldi. (2017). Prototipe Sistem *Monitoring* dan peringatan Dini Kondisi Tubuh Manusia Berdasarkan Suhu dan Denyut

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

Nadi Berbasis Mikrokontroler 328p. Jurnal Online Teknik ELEktro Vol 2 No 4.

Fisher, John. (2015). Sistem Telemetry Kualitas Air Kolam Ikan Menggunakan TX02-433D dan RX01-433D Sebagai Terminal Unit. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta

Marta Dinata, Yuwono. (2016). Arduino Itu Pintar, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Kompas Gramedia.

Qalit A., Fardian, Rahman A. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pemantau Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. E-ISSN : 2252-7036 Vol.2, No.3.

Putra, Agung Tri & Risfendra. (2021). Penggunaan Aplikasi Ubidots untuk Sistem Kontrol dan *Monitoring* pada Gudang Gula Berbasis Arduino UNO. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, Vol. 2, No. 1.

Nugrahanto, Indrawan. Pembuatan Water Level Sebagai Pengendali Water Pump Otomatis Berbasis Transistor, Jurnal Ilmu - Ilmu Teknik – Sistem, Vol 13 No 1

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Jaka Ardi Rinaldi lahir di Jakarta, 04 Juli 1999. Merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Memulai pendidikan di SD 09 Cibubur, lalu melanjutkan di SMP 91 Jakarta, setelah itu melanjutkan di SMA Negeri 99 Jakarta, dan mulai tahun 2017 melanjutkan perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta, untuk program studi S1 Terapan Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro

**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

L-1 Pemrograman *Node* Sensor 1

```
#include <esp_now.h>
#include <esp_wifi.h>
#include <WiFi.h>

// Set your Board ID (ESP32 Sender #1 = BOARD_ID 1, ESP32 Sender #2 =
BOARD_ID 2, etc)
#define BOARD_ID 1

// REPLACE WITH THE RECEIVER'S MAC Address
uint8_t RxMACaddress[] = {0x08, 0x3A, 0xF2, 0x44, 0x13, 0x70};

// Structure to send data
// Must match the receiver structure
typedef struct struct_message {
    int id; // must be unique for each sender board
    int kapasitaspakan;
    float suhukolam;
    float kekeruhan;
} struct_message;

//Create a struct_message called myData
struct_message myData;

unsigned long previousMillis = 0; // Stores last time temperature was published
const long interval = 20000; // Interval at which to publish sensor readings
```



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

[Lanjutan]

```
// Insert your SSID
constexpr char WIFI_SSID[] = "JakaArdi";

int32_t getWiFiChannel(const char *ssid) {
    if (int32_t n = WiFi.scanNetworks()) {
        for (uint8_t i=0; i<n; i++) {
            if (!strcmp(ssid, WiFi.SSID(i).c_str())) {
                return WiFi.channel(i);
            }
        }
    }
    return 0;
}

//Sensor HCSR04
#include <NewPing.h>
#define TRIGGER_PIN 13 // Arduino pin tied to trigger pin on the ultrasonic
sensor.
#define ECHO_PIN 12 // Arduino pin tied to echo pin on the ultrasonic sensor.
#define MAX_DISTANCE 400 // Maximum distance we want to ping for (in
centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.
NewPing ultrasonic(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);

//Sensor Suhu
#include<DallasTemperature.h>
#include <OneWire.h>
#define ONE_WIRE_BUS 4
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```



© 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

[Lanjutan]

```
//RTC Servo
#include "RTCLib.h"
#include <Servo.h>
RTC_DS3231 rtc; //SDA Pin 21 //SCL Pin 22

Servo servo; // servo D5

//Turbidity
int turbidity = 34;
static float readkekeruhan;
static float teg;

//Relay
int relay = 18;

// callback when data is sent
void OnDataSent(const uint8_t *mac_addr, esp_now_send_status_t status) {
    Serial.print("\r\nLast Packet Send Status:\t");
    Serial.println(status == ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "Delivery Success" :
"Delivery Fail");
}

void setup() {
    // Init Serial Monitor
    Serial.begin(115200);
    pinMode(relay, OUTPUT);
    digitalWrite(relay,HIGH);

    // Set device as a Wi-Fi Station
    WiFi.mode(WIFI_STA);
```



© 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

[Lanjutan]

```
int32_t channel = getWiFiChannel(WIFI_SSID);

WiFi.printDiag(Serial); // Uncomment to verify channel number before
esp_wifi_set_promiscuous(true);
esp_wifi_set_channel(channel, WIFI_SECOND_CHAN_NONE);
esp_wifi_set_promiscuous(false);
WiFi.printDiag(Serial); // Uncomment to verify channel change after

// Init ESP-NOW
if (esp_now_init() != ESP_OK) {
    Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
    return;
}

// Once ESPNow is successfully Init, we will register for Send CB to
// get the status of Transmitted packet
esp_now_register_send_cb(OnDataSent);

// Register peer
esp_now_peer_info_t peerInfo;
memcpy(peerInfo.peer_addr, RxMACAddress, 6);
peerInfo.channel = 0;
peerInfo.encrypt = false;

// Add peer
if (esp_now_add_peer(&peerInfo) != ESP_OK){
    Serial.println("Failed to add peer");
    return;
}
```




© 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

```
}

servo.attach(5); //D5

servo.write(0);

#ifndef ESP32
while (!Serial); // wait for serial port to connect. Needed for native USB
#endif

if (! rtc.begin()) {
  Serial.println("Couldn't find RTC");
  Serial.flush();
  abort();
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  DateTime time = rtc.now();
  if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "07:00:00"){
    servo.write(90);
    Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));
    Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));
    Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
    Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");
    delay(1000);
    servo.write(0);
  }
}
```

[Lanjutan]



```
if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "12:00:00"){
  servo.write(90);

  Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));

  Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));

  Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
  Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");

  delay(1000);
  servo.write(0);
}

if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "17:00:00"){
  servo.write(90);

  Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));

  Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));

  Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
  Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");

  delay(1000);
  servo.write(0);
}

if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
  // Save the last time a new reading was published
  previousMillis = currentMillis;

  sensors.requestTemperatures();

  int val = analogRead(34);

  teg = val*(3.3/1024);

  readkekeruhan = 1120.00 - (teg/10.58)*1120.00;
```

Hak Cipta :

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



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

[Lanjutan]

```
//Set values to send
myData.id = BOARD_ID;
myData.kapasitaspakan = ultrasonic.ping_cm();
myData.suhukolam = sensors.getTempCByIndex(0);
myData.kekeruhan = readkekeruhan;

// Send message via ESP-NOW
esp_err_t result = esp_now_send(RxMACaddress, (uint8_t *) &myData,
sizeof(myData));
Serial.println();
Serial.print("Kapasitas Pakan Kolam 1 :");
Serial.print(myData.kapasitaspakan);
Serial.println();
Serial.print("Suhu Kolam 1 :");
Serial.print(myData.suhukolam);
Serial.println();
Serial.print("Teg :");
Serial.print(teg);
Serial.println();
Serial.print("Kekeruhan Kolam 1 :");
Serial.print(myData.kekeruhan);
Serial.println();
if (result == ESP_OK) {
    Serial.println("Sending....");
}
else {
    Serial.println("Error sending the data");
}
}
if (readkekeruhan >= 400){
```

[Lanjutan]

```
digitalWrite (relay,LOW);  
}  
else{  
digitalWrite(relay,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



L-2 Pemrograman *Node* Sensor 2

```
#include <esp_now.h>
#include <esp_wifi.h>
#include <WiFi.h>

// Set your Board ID (ESP32 Sender #1 = BOARD_ID 1, ESP32 Sender #2 =
BOARD_ID 2, etc)
#define BOARD_ID 2

// REPLACE WITH THE RECEIVER'S MAC Address
uint8_t RxMACaddress[] = {0x08, 0x3A, 0xF2, 0x44, 0x13, 0x70};

// Structure to send data
// Must match the receiver structure
typedef struct struct_message {
    int id; // must be unique for each sender board
    int kapasitaspakan;
    float suhuKolam;
    float kekeruhan;
} struct_message;

//Create a struct_message called myData
struct_message myData;

unsigned long previousMillis = 0; // Stores last time temperature was published
const long interval = 20000; // Interval at which to publish sensor readings

// Insert your SSID
```

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

```
constexpr char WIFI_SSID[] = "JakaArdi";
```

[Lanjutan]

```
int32_t getWiFiChannel(const char *ssid) {
```

```
    if (int32_t n = WiFi.scanNetworks()) {
```

```
        for (uint8_t i=0; i<n; i++) {
```

```
            if (!strcmp(ssid, WiFi.SSID(i).c_str())) {
```

```
                return WiFi.channel(i);
```

```
            }
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
//Sensor HCSR04
```

```
#include <NewPing.h>
```

```
#define TRIGGER_PIN 13 // Arduino pin tied to trigger pin on the ultrasonic sensor.
```

```
#define ECHO_PIN 12 // Arduino pin tied to echo pin on the ultrasonic sensor.
```

```
#define MAX_DISTANCE 400 // Maximum distance we want to ping for (in centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.
```

```
NewPing ultrasonic(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);
```

```
//Sensor Suhu
```

```
#include<DallasTemperature.h>
```

```
#include <OneWire.h>
```

```
#define ONE_WIRE_BUS 4
```

```
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
```

```
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```



© 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

[Lanjutan]

```
//RTC Servo
#include "RTClib.h"
#include <Servo.h>
RTC_DS3231 rtc; //SDA Pin 21 //SCL Pin 22
Servo servo; // servo D5

//Turbidity
int turbidity = 34;
static float readkekeruhan;
static float teg;

//Relay
int relay = 18;

// callback when data is sent
void OnDataSent(const uint8_t *mac_addr, esp_now_send_status_t status) {
  Serial.print("\r\nLast Packet Send Status:\t");
  Serial.println(status == ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "Delivery Success" :
"Delivery Fail");
}

void setup() {
  // Init Serial Monitor
  Serial.begin(115200);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(relay,HIGH);

  // Set device as a Wi-Fi Station
  WiFi.mode(WIFI_STA);
```



© 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

```
int32_t channel = getWiFiChannel(WIFI_SSID);

                                                                    [Lanjutan]

WiFi.printDiag(Serial); // Uncomment to verify channel number before
esp_wifi_set_promiscuous(true);
esp_wifi_set_channel(channel, WIFI_SECOND_CHAN_NONE);
esp_wifi_set_promiscuous(false);
WiFi.printDiag(Serial); // Uncomment to verify channel change after

// Init ESP-NOW
if (esp_now_init() != ESP_OK) {
    Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
    return;
}

// Once ESPNow is successfully Init, we will register for Send CB to
// get the status of Transmitted packet
esp_now_register_send_cb(OnDataSent);

// Register peer
esp_now_peer_info_t peerInfo;
memcpy(peerInfo.peer_addr, RxMACaddress, 6);
peerInfo.channel = 0;
peerInfo.encrypt = false;

// Add peer
if (esp_now_add_peer(&peerInfo) != ESP_OK){
    Serial.println("Failed to add peer");
    return;
}
```




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

[Lanjutan]

```
servo.attach(5); //D5
servo.write(0);

#ifndef ESP32
while (!Serial); // wait for serial port to connect. Needed for native USB
#endif

if (!rtc.begin()) {
  Serial.println("Couldn't find RTC");
  Serial.flush();
  abort();
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  DateTime time = rtc.now();
  if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "07:00:00"){
    servo.write(90);
    Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));
    Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));
    Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
    Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");
    delay(1000);
    servo.write(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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "12:00:00"){
servo.write(90);

Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));

Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));

Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");
delay(1000);
servo.write(0);
}

if(time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME)== "17:00:00"){
servo.write(90);

Serial.println(String("Tanggal :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_DATE));

Serial.println(String("Jam :
")+time.timestamp(DateTime::TIMESTAMP_TIME));

Serial.println("-----Servo Terbuka-----");
Serial.println("-----Pemberian Pakan Ikan-----");
delay(1000);
servo.write(0);
}

if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
// Save the last time a new reading was published
previousMillis = currentMillis;
sensors.requestTemperatures();

int val = analogRead(34);
teg = val*(3.3/1024);
readkekeruhan = 1120.00 - (teg/10.58)*1120.00;
//Set values to send
}
}
```

[Lanjutan]



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

[Lanjutan]

```
myData.id = BOARD_ID;

myData.kapasitaspakan = ultrasonic.ping_cm();
myData.suhukolam = sensors.getTempCByIndex(0);
myData.kekeruhan = readkekeruhan;

// Send message via ESP-NOW
esp_err_t result = esp_now_send(RxMACaddress, (uint8_t *) &myData,
sizeof(myData));

Serial.println();
Serial.print("Kapasitas Pakan Kolam 1 :");
Serial.print(myData.kapasitaspakan);
Serial.println();
Serial.print("Suhu Kolam 1 :");
Serial.print(myData.suhukolam);
Serial.println();
Serial.print("Teg :");
Serial.print(teg);
Serial.println();
Serial.print("Kekeruhan Kolam 1 :");
Serial.print(myData.kekeruhan);
Serial.println();
if (result == ESP_OK) {
    Serial.println("Sending....");
}
else {
    Serial.println("Error sending the data");
}

if (readkekeruhan >= 400){
    digitalWrite (relay,LOW);
```

[Lanjutan]

```
}  
else{  
    digitalWrite(relay,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





L-3 Pemrograman *Node Sink*

```
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <esp_now.h>

#define WIFISSID "JakaArdi" // Put your WifiSSID here
#define PASSWORD "acip070809" // Put your wifi password here
#define TOKEN "BBFF-bf6FJjOBg322OuIAh5gLITIUORxlBh"
#define MQTT_CLIENT_NAME "esp32-client"
#define DEVICE_LABEL "esp32" // Put the device label
#define VARIABLE_LABEL_1 "kapasitas-pakan" // Put the variable label
#define VARIABLE_LABEL_2 "kapasitas-pakan2" // Put the variable label
#define VARIABLE_LABEL_3 "suhukolam" // Put the variable label
#define VARIABLE_LABEL_4 "suhukolam2" // Put the variable label
#define VARIABLE_LABEL_5 "kekeruhan1" // Put the variable label
#define VARIABLE_LABEL_6 "kekeruhan2" // Put the variable label

//ESPNow
//struktur data
typedef struct struct_message {
    int id;
    int kapasitaspakan;
    float suhukolam;
    float kekeruhan;
}struct_message;

// Create a struct_message called myData
struct_message myData;
```

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

[Lanjutan]

```
// Create a structure to hold the readings from each board
struct_message board1;
struct_message board2;

// Create an array with all the structures
struct_message boardsStruct[2] = {board1, board2};

char mqttBroker[] = "industrial.api.ubidots.com";
char payload[700];
char topic[150];

// Space to store values to send
char str_val_1[10];
char str_val_2[10];
char str_val_3[10];
char str_val_4[10];
char str_val_5[10];
char str_val_6[10];

WiFiClient ubidots;
PubSubClient client(ubidots);

void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  Serial.print("Message arrived [");
  Serial.print(topic);
  Serial.print("] ");
  for (int i=0;i<length;i++) {
    Serial.print((char)payload[i]);
  }
}
```



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

[Lanjutan]

```
Serial.println();
}

void reconnect() {
    // Loop until we're reconnected
    while (!client.connected()) {
        Serial.println("Attempting MQTT connection...");

        // Attempt to connect
        if (client.connect(MQTT_CLIENT_NAME, TOKEN, "")) {
            Serial.println("connected");
        } else {
            Serial.print("failed, rc=");
            Serial.print(client.state());
            Serial.println(" try again in 2 seconds");
            // Wait 2 seconds before retrying
            delay(2000);
        }
    }
}

// callback function that will be executed when data is received
void OnDataRecv(const uint8_t * mac_addr, const uint8_t *incomingData, int len) {
    char macStr[18];
    Serial.print("Packet received from: ");
    snprintf(macStr, sizeof(macStr), "%02x:%02x:%02x:%02x:%02x:%02x",
             mac_addr[0], mac_addr[1], mac_addr[2], mac_addr[3], mac_addr[4],
             mac_addr[5]);
    Serial.println(macStr);
}
```



```
memcpy(&myData, incomingData, sizeof(myData));
Serial.printf("Board ID %u: %u bytes\n", myData.id, len);
// Update the structures with the new incoming data
boardsStruct[myData.id-1].kapasitaspakan = myData.kapasitaspakan;
boardsStruct[myData.id-1].suhukolam = myData.suhukolam;
boardsStruct[myData.id-1].kekeruhan = myData.kekeruhan;
Serial.printf("Kapasitas Pakan: %d \n", boardsStruct[myData.id-1].kapasitaspakan);
Serial.printf("Suhu kolam: %4.2f \n", boardsStruct[myData.id-1].suhukolam);
Serial.printf("Kekeruhan kolam: %4.2f \n", boardsStruct[myData.id-1].kekeruhan);
Serial.println();
}
void setup() {
//Initialize Serial Monitor
Serial.begin(115200);

//Set the device as a Station and Soft Access Point
WiFi.mode(WIFI_AP_STA);
delay(2000);
WiFi.begin(WIFISSID, PASSWORD);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
delay(1000);
Serial.println("Setting as a Wi-Fi Station..");
}
Serial.print("Station IP Address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.print("Wi-Fi Channel: ");
Serial.println(WiFi.channel());
delay(2000);
```

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

[Lanjutan]

```
//Init ESP-NOW
if (esp_now_init() != ESP_OK) {
  Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
  return;
}
client.setServer(mqttBroker, 1883);
client.setCallback(callback);
esp_now_register_recv_cb(OnDataRecv);
}

void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
  int kapasitaspakan1 = boardsStruct[0].kapasitaspakan;
  float suhuk1 = boardsStruct[0].suhukolam;
  int kekeruhank1 = boardsStruct[0].kekeruhan;
  int kapasitaspakan2 = boardsStruct[1].kapasitaspakan;
  float suhuk2 = boardsStruct[1].suhukolam;
  int kekeruhank2 = boardsStruct[1].kekeruhan;

  /* 4 is minimum width, 2 is precision; float value is copied onto str_temp*/
  dtostrf(kapasitaspakan1, 4, 2, str_val_1);
  dtostrf(kapasitaspakan2, 4, 2, str_val_2);
  dtostrf(suhuk1, 4, 2, str_val_3);
  dtostrf(suhuk2, 4, 2, str_val_4);
  dtostrf(kekeruhank1, 4, 2, str_val_5);
  dtostrf(kekeruhank2, 4, 2, str_val_6);
}
```



[Lanjutan]

```
printf(topic, "%s", ""); // Cleans the topic content
printf(topic, "%s%s", "/v1.6/devices/", DEVICE_LABEL);

printf(payload, "%s", ""); // Cleans the payload content
printf(payload, "{\"%s\":", VARIABLE_LABEL_1); // Adds the variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_1); // Adds the value
printf(payload, "%s, \"%s\":", payload, VARIABLE_LABEL_2); // Adds the
variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_2); // Adds the value
printf(payload, "%s, \"%s\":", payload, VARIABLE_LABEL_3); // Adds the
variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_3); // Adds the value
printf(payload, "%s, \"%s\":", payload, VARIABLE_LABEL_4); // Adds the
variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_4); // Adds the value
printf(payload, "%s, \"%s\":", payload, VARIABLE_LABEL_5); // Adds the
variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_5); // Adds the value
printf(payload, "%s, \"%s\":", payload, VARIABLE_LABEL_6); // Adds the
variable label
printf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_val_6); // Adds the value
printf(payload, "%s}", payload); // Closes the dictionary brackets

Serial.println(payload);

client.publish(topic, payload);
client.loop();
delay(20000);
}
```

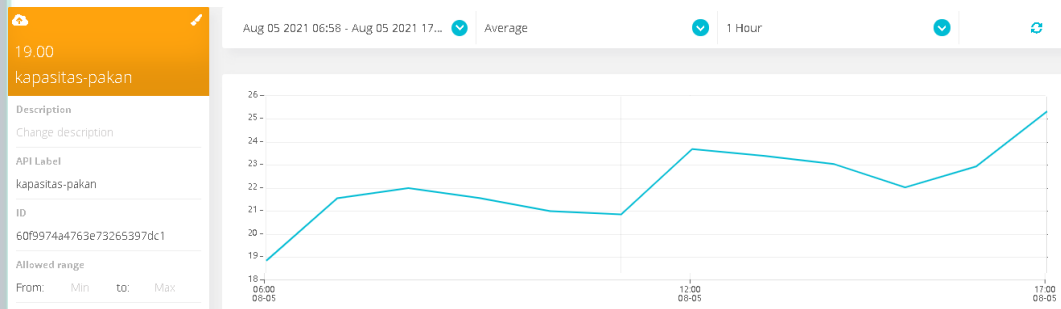
Hak Cipta :

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

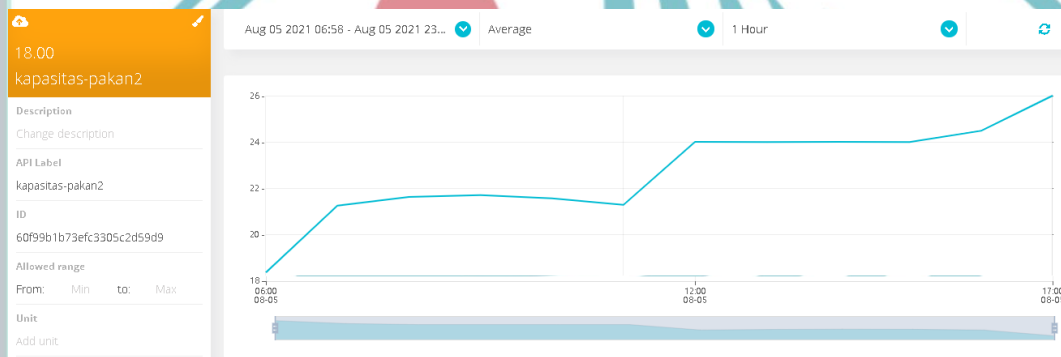


L-4 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem

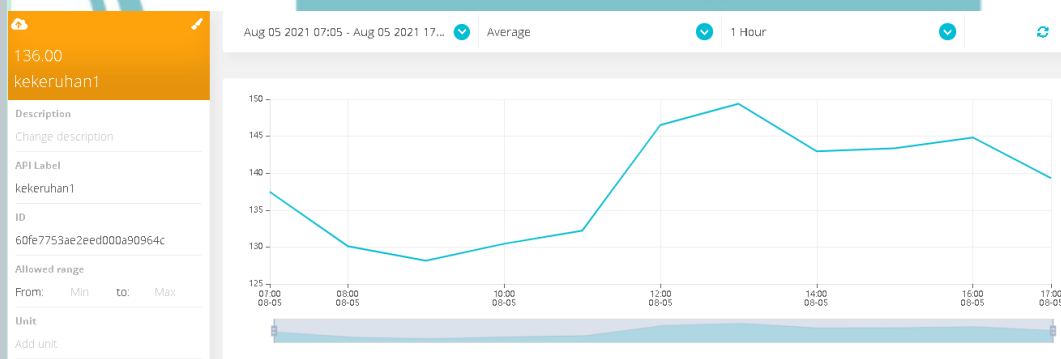
Grafik data kapasitas pakan kolom 1



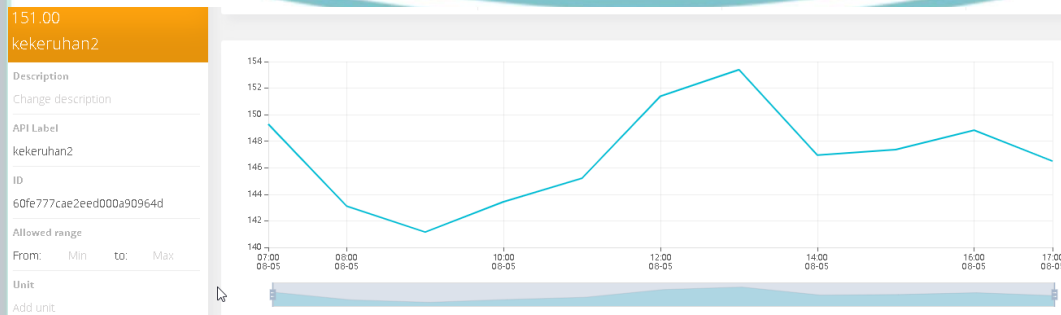
Grafik data kapasitas pakan kolom 2



Grafik data kekeruhan kolom 1



Grafik data kekeruhan kolom 2



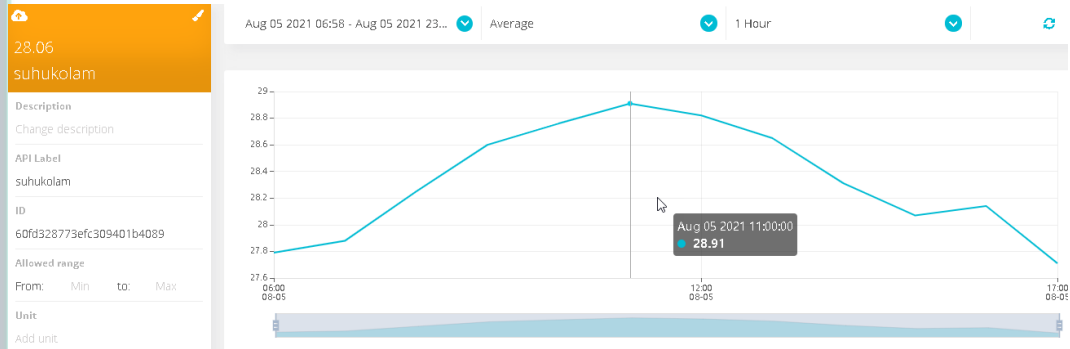
Hak Cipta :

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

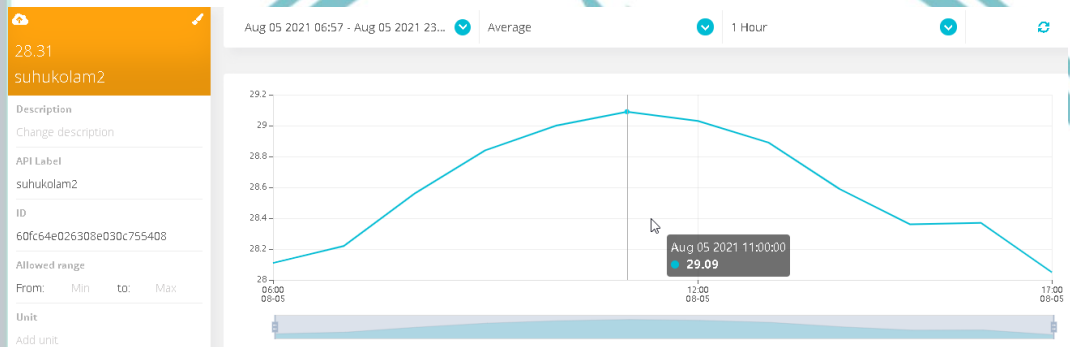


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Grafik data suhu kolam 1



Grafik data suhu kolam 2



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



L- 5 Deskripsi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat Keras

No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1	ESP32	MCU Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600 DMIPS WiFi 802.11 b/g/n tipe HT40 Total GPIO 39 Suhu operasional -40°C to 125°C
2	Water Pump	Tegangan kerja 3-6 V DC Laju aliran: 80 120L/H Dimensi 24mm x 45mm x 33mm Working life : 500 H
3	Temperature Sensor DS18B20	Tegangan kerja 3 – 5.5 V Suhu kerja -55°C - +125°C Panjang kabel 100 cm
4	Turbidity Sensor SEN0189	Tegangan kerja 3-5 V DC Arus kerja 40 mA Suhu kerja 5°C – 90°C; Digital output High / Low Waktu respons <500 ms Berat 30 gram Dimensi 38 x 28 x 10 mm
5	Sensor Ultrasonik HCSR04	Tegangan kerja 3-5 V DC Arus Statis <2 mA Level Output: 5 V – 0 V Sudut Sensor < 15o Jarak Deteksi 2 – 450 cm Tingkat Keakuratan hingga 3mm
6	Relay	Tegangan kerja 3-5 V DC Maximum load: AC 250V/10A, DC 30V/10A Trigger current: 5mA
7	Motor Servo	Weight : 13.4 g Operating temperature : 0 -55 Rotation angle : 180 degrees Dimension : 22.5 x 12 x 35.5 mm approx

Perangkat Lunak

No.	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Arduino IDE	Multi-platform, dapat digunakan pada OS Windows, Linux, Solaris, AIX dan HP-UX Bahasa pemograman Java, C/C++, Cobol, Phyton, Perl dan PHP Multi-role

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

2. Ubidots

Open IoT platform

Dapat digunakan pada perangkat Arduino, ESP8266, ESP32, Raspberry Pi dan lain lain.

