

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN I-SCADA BERBASIS ANDROID PADA SISTEM IPAL DI  
PT.SEMEN PADANG**



**MUHAMMAD NAFIS TARMIZI**

**1710017111009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

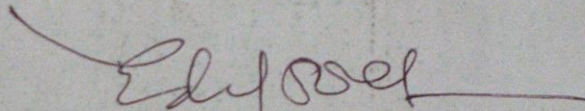
PERANCANGAN I-SCADA BERBASIS ANDROID PADA SISTEM IPAL  
DI PT.SEMEN PADANG

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata  
Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh:*

**MUHAMMAD NAFIS TARMIZI**  
1710017111009

*Disetujui Oleh :*



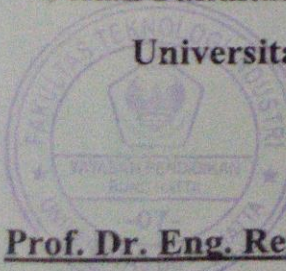
**Pembimbing**

**(Ir. Eddy Soesilo., M.Eng)**  
NIK/NIP: 1028086201

*Diketahui Oleh :*

**Dekan Fakultas Teknologi Industri**

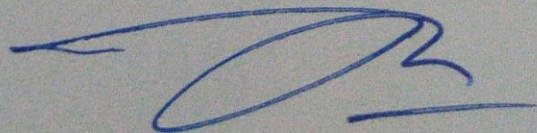
**Universitas Bung Hatta**



**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT**

NIK : 990 500 496

**Ketua jurusan Teknik Elektro**



**Ir. Arzul., MT**

NIK : 941 100 396

**LEMBARAN PENGUJI**  
**PERANCANGAN I-SCADA BERBASIS ANDROID PADA SISTEM IPAL**  
**DI PT.SEMEN PADANG**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD NAFIS TARMIZI**

**1710017111009**

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi**  
**Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro**  
**Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang**  
**Hari: Jumat, Tanggal: 13 Agustus 2021**

No            Nama

1. **Ir. Eddy Soesilo, M.Eng**

(Ketua dan Penguji)

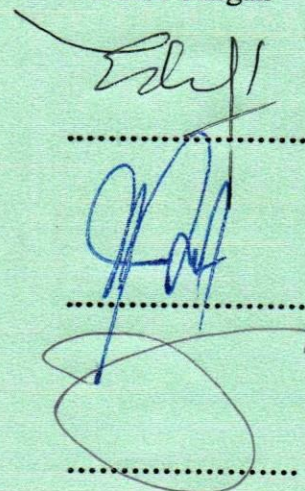
2. **Dr. Ir. Hidayat, MT, IPM**

(Penguji)

3. **Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc**

(Penguji)

Tanda Tangan



## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang "Tiada kata yang pantas diucapkan kecuali memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan segala rahmat, dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga kita masih dapat menikmati anugerah terindah berupa kesehatan" dan kebahagiaan.

### *Teruntuk Papa dan Mama*

Papa dan Mama Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Papa dan Mama yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Papa dan Mama bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Papa dan Mama yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima kasih Mama, Terima kasih Papa atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku bersama-sama untuk kehidupan yang akan datang.

### *Teruntuk Keluarga*

Untuk semua keluarga besarku, terima kasih atas do'a dan dukungannya sehingga semua ini bisa aku lalui.

### *Teruntuk My Love*

Teruntuk kekasih tercinta Afri Radiatullah, terima kasih sayang atas support, saran, dan doa yang telah kamu berikan selama aku mengerjakan Tugas akhirku. Kamu sangat mengingatkanku untuk selalu cepat dalam menyelesaikan tugas akhirku. Terima kasih telah menemani aku dari semester 5 hingga aku menyelesaikan kuliah yang penuh dengan suka duka ini, semoga kisah kita berakhir dengan indah dan terus bersama baik di dunia maupun di akhirat.

### *Teruntuk Dosen Pembimbing*

Bapak Dosenku Yang Baik Hati ... Izinkanlah aku mengantarkan ucapan terima kasih, untukmu sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia mengantarkanku untuk mengantungi gelar sarjana teknik ini". terima kasih atas waktu yang telah bapak berikan untuk membimbingku, Semoga kebahagiaanku juga merupakan kebahagiaanmu sebagai "guruku" yang teramat baik.

### *Teruntuk Dosen Pengajar Jurusan Teknik Elektro*

Terimakasih kepada bapak dan ibu dosen teknik elektro atas ilmu, didikan, nasehat yang telah diberikan secara ikhlas kepada saya dan mahasiswa teknik elektro, terimakasih sudah menjadi orangtua kedua kami, semoga semua yang telah diberikan oleh bapak dan ibu dibalas oleh Allah SWT. Aamiin.

### *Teruntuk teman-teman seperjuangan 17 yang sama S.T.*

Hajrul Muarif, S.T, Adri Hamdi, S.T, Muhammad Fajar Kesuma, S.T, Kurnia Randi, S.T, Muhammad Al Farid, S.T, Nopia Rahmi, S.T, Melan Ayunda Kencana, S.T, Zhuhriadi Abi Manyu, S.T, M.Arif Al Fikri, S.T, Noven Syahputra, S.T, Reyni Nursafitri, S.T, Novia Lativania, S.T Dan Rio Fernando Armen, S.T, Akhirnya gelar S.T telah kita dapatkan dengan jerih payah yang selama ini telah dikerjakan, waktu yang telah dilalui terasa cepat sampailah diakhir perjuangan, selamat buat teman-teman yang sama, Ayo mulai kehidupan yang sesungguhnya.

### *Teruntuk teman-teman seperjuangan 17*

Kepada teman-teman yang seperjuangan terimakasih atas kebersamaan dan kekompanan selama, ini kita akan tetap selalu terhubung walaupun dengan cara yang mungkin saja berbeda, dan teruntuk teman teman yang belum menyelesaikan skripsinya tetaplah semangat, karena keterlambatan bukanlah akhir dari segalanya.

By :

**Muhammad Nafis Tarmizi**

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul *Perancangan I-SCADA berbasis android pada sistem IPAL di PT SEMEN PADANG*". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam pembuatan Skripsi tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Kepada orang tua saya yang tercinta dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik saya hingga dapat menempuh pendidikan yang layak.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti., S.T. M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir.Arzul,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr.Ir. Ija Darmana, M.T, IPM selaku penasehat akademik.
6. Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.

7. Teman-teman Teknik Elektro 17 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pembuatan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritikan maupun saran demi kesempurnaannya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pembaca.

Atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak sehingga tersusunnya Skripsi ini, Penulis mendoakan semoga amal yang telah diberikan kepada kita semua mendapat balasan dari Allah SWT, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padang, Agustus 2021

Muhammad Nafis Tarmizi

## ABSTRAK

Pengolahan limbah cair dikerjakan dalam *IPAL* (Instalasi Pengolah Air Limbah). Dalam pengoperasian *IPAL* diperlukan data parameter yang ada dalam proses pengolahan limbah cair tersebut yaitu *pH*, *suhu*, *oksigen terlarut (dissolved oxygen/DO)*, *daya hantar listrik*, *TOC (Total Organic Carbon)*, *BOD (Biological Oxygen Demand)*, *COD (Chemical Oxygen Demand)*, dll. Untuk dapat mengetahui nilai parameter diatas perlu dipasang sensor-sensor. Apabila operator tidak dapat memonitor *IPAL* secara kontinyu, maka dipastikan kinerja *IPAL* akan tidak efektif dan efisien. Masalah ini bisa diatasi dengan pemasangan sistem otomatis yang mampu melakukan monitoring dan pengendalian proses. Dalam sistem ini sensor-sensor yang terpasang akan mengambil nilai data parameter, selanjutnya melalui *RTU* (Remote Terminal Unit) data-data ini dikirimkan ke kantor operator. Hasil monitoring ini ditampilkan melalui komputer menggunakan perangkat lunak berbasis *SCADA*. Dari data hasil monitoring ini operator dapat menentukan tindakan apa yang akan dilakukan untuk pengendalian proses di *IPAL*. Pada *perancangan* ini dibuat sistem monitoring berbasis *android* yang menerapkan prinsip dari *I-SCADA* yang berfungsi untuk monitoring, kontrol dan data akuisi melalui aplikasi android yang terhubung ke internet, yang dapat menampilkan parameter seperti *pH sensor*, *Turbidity sensor*, *flow meter sensor*, *distance sensor*, *speed sensor*, *humidity sensor*, *temperature sensor*, dan *electrical sensor* yang meliputi pengukuran arus, tegangan, daya, energi, frekuensi dan faktor daya pada sumber listrik *3 phasa* dan *1 phasa*.

Kata Kunci : *IPAL*, *RTU*, *pH*, *TOC* , *BOD*,*COD*, *SCADA*, *I-SCADA*, *Android*, *perancangan*



## **ABSTRACT**

Liquid waste treatment is carried out in WWTP (Wastewater Treatment Plant). In the operation of the WWTP, the required data parameters in the wastewater treatment process are pH, temperature, dissolved oxygen (dissolved oxygen/DO), electrical conductivity, TOC (Total Organic Carbon), BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen). request), etc. To find out the parameter values above, it is necessary to install sensors. If the operator cannot monitor the WWTP continuously, it is certain that the WWTP performance will not be effective and efficient. This problem can be solved by installing an automated system capable of monitoring and controlling the process. In this system, the installed sensors will take the data parameter values, then through the RTU (Remote Terminal Unit) these data will be sent to the operator's office. The results of this monitoring are displayed via a computer using SCADA-based software. From the data from the monitoring results, the operator can determine what actions will be taken to control the process at the WWTP. In this design an android-based monitoring system is made that implements I-SCADA which functions for monitoring, control and data acquisition through an android application connected to the internet, which can display parameters such as pH sensors, Turbidity sensors, flow meter sensors, distance sensors, sensors. speed, humidity sensor, temperature sensor, and electrical sensor which includes measurement of current, voltage, power, energy, frequency and power factor in 3-phase and 1-phase power sources.

Keywords: WWTP, RTU, pH, TOC, BOD, COD, SCADA, I-SCADA, Android, design

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PENGUJI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
BAB I.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-1
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-2
BAB II.....	II-4
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-4
2.2 Landasan Teori .....	II-4
2.2.1 IOT (Internet Of Things).....	II-4
2.2.2 Cara Kerja IOT.....	II-5
2.2.3 Scada ( Supervisory Control And Data Acquisition ).....	II-6
2.2.4 Protokol MQTT.....	II-7
2.2.5 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....	II-9
2.2.6 Arduino .....	II-9
2.2.6. Nodemcu ESP 8266 V.3 .....	II-15
2.2.8 DHT11.....	II-16
2.2.9 IR LM393 SPEED SENSOR .....	II-17
2.2.10 PZEM004T.....	II-17
2.2.11 Relay .....	II-20
2.2.12 Dafiturase .....	II-22
2.2.13 BLYNK.....	II-22

2.2.14	Besaran Energi listrik.....	II-23
2.2.15	Ph Sensor (keasaman) .....	II-28
2.2.16	Turbidity Sensor (kejernihan) .....	II-31
2.2.17	Ultrasonic Sensor HCSR04 (jarak) .....	II-32
2.2.18	Flow Sensor (debit) .....	II-34
2.2.19	Level shifter 5v to 3.3v .....	II-35
2.3	Hipotesis .....	II-35
BAB III.....		III-44
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	III-44
3.1.1	Alat Penelitian.....	III-44
3.1.2	Bahan Penelitian.....	III-44
3.2	Alur Penelitian.....	III-46
3.3	Blok Diagram Perancangan Sistem .....	III-49
3.4	Rangkaian Komponen Perancangan I-SCADA.....	III-50
3.5	Deskripsi Sistem dan Analisis .....	III-51
BAB IV .....		IV-52
4.1	Deskripsi Penelitian.....	IV-52
4.2	Hasil Penelitian.....	IV-52
4.2.1	Pengujian Power Supply .....	IV-52
4.2.2	Pengujian sensor ph.....	IV-53
4.2.3	Pengujian sensor ultrasonic (jarak) .....	IV-55
4.2.4	Pengujian sensor DHT11 (suhu dan kelembaban).....	IV-57
4.2.5	Pengujian sensor infrared (RPM).....	IV-58
4.2.6	Pengujian sensor PZEM004T (sensor listrik) .....	IV-59
4.2.7	Pengujian sensor water flow (aliran).....	IV-60
4.2.8	Pengujian sensor turbidity (kekeruhan air) .....	IV-62
4.2.9	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	IV-63
BAB V.....		V-69
5.1	Kesimpulan.....	V-69
5.2	Saran .....	V-70
DAFTAR PUSTAKA .....		vi
LAMPIRAN .....		vii