



Institut Teknologi Nasional Malang

•

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**PERANCANGAN SISTEM SCADA UNTUK
MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH
DAN GAS IPAL KOMUNAL**

M. Rifqi Abdilah
NIM 1912081

Dosen Pembimbing
Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T.,M.T.
Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juni 2023



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**PERANCANGAN SISTEM SCADA UNTUK
MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH
DAN GAS IPAL KOMUNAL**

M. Rifqi Abdilah
NIM 1912081

Dosen Pembimbing
Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T.,M.T.
Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juni 2023

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM SCADA UNTUK MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH DAN GAS IPAL KOMUNAL

SKRIPSI

M. Rifqi Abdilah
NIM 1912081

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039500274

Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.
NIP. P. 1030800417

Mengetahui:
Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Sotyonadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Malang
Juli, 2023

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM SCADA UNTUK MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH DAN GAS IPAL KOMUNAL

M. Rifqi Abdilah, NIM: 1912081

Dosen Pembimbing I: Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing II: Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., M.T.

Sistem monitoring atau sistem pengawasan merupakan upaya pengumpulan dan penyajian informasi secara sistematis terkait kualitas air limbah dan gas pada IPAL Komunal. Pentingnya sistem monitoring atau pengawasan ini adalah untuk mengetahui kualitas air limbah setiap saat, dimana, dan kapan saja sehingga memudahkan pengguna atau pengawas melihat kondisi IPAL Komunal tanpa harus datang ke lokasi secara langsung. Pada penelitian ini dilakukan perancangan software untuk melakukan monitoring secara real-time menggunakan sistem SCADA dimana terdapat beberapa parameter yang ditampilkan seperti DO, TDS, TSS, pH, suhu air, curah hujan, tingkat ketinggian air, arus, tegangan, metana, hidrogen sulfida, amonia.

Kata kunci: *Monitoring, Scada Haiwell, Modbus.*

ABSTRACT

PERANCANGAN SISTEM SCADA UNTUK MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH DAN GAS IPAL KOMUNAL

M. Rifqi Abdilah, NIM: 1912081

Dosen Pembimbing I: Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing II: Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., M.T.

The monitoring system or surveillance system is an effort to systematically collect and present information related to the quality of wastewater and gas at the Communal WWTP. The importance of this monitoring or supervision system is to find out the quality of wastewater at any time, anywhere, and at any time so that it makes it easier for users or supervisors to see the condition of the Communal WWTP without having to come to the location directly. In this research, software is designed to monitor in real-time using the SCADA system where several parameters are displayed such as DO, TDS, TSS, pH, water temperature, rainfall, water level, current, voltage, methane, hydrogen sulfide, ammonia.

Keywords: Monitoring, Scada Haiwell, Modbus.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa oleh anugrah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bentuk pembelajaran. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T., dan Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
3. Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro S-1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan baik berupa morel maupun materiel dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro ITN angkatan 2019 yang selalu mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari pihak yang terkait, penyelesaian skripsi ini tidak dapat tercapai dengan baik, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perkembangan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, Juli 2023

Penulis

NIM : 1912081
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Elektronika
ID KTP / Paspor : 3505101003010005
Alamat : Dusun Tlogo 2, RT 004/ RW 003, Desa Tlogo,
Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar, Provinsi
Jawa Timur, Indonesia
Judul Skripsi : Perancangan Sistem SCADA untuk Monitoring
Kualitas Air Limbah dan Gas IPAL Komunal

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarism dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar Teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(M. Rifqi Abdilah)

1912081

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 IPAL Komunal.....	5
2.2 SCADA.....	5
2.3 Modbus	7
2.4 Internet of Things (IoT).....	14
2.5 Haiwell Cloud Scada Desginer	15
2.6 Haiwell Cloud Box	17
2.7 Router	19
2.8 Power Supply atau Catu Daya	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Perancangan Sistem	21
3.1.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem	21
3.2 Perancangan Software Scada	22
3.2.1 Perancangan Tampilan Scada.....	22
3.2.2 Perancangan Sistem Scada	26
3.2.3 Flowchart Event pada Scada.....	30
3.3 Perancangan Software Arduino IDE.....	31
3.3.1 Flowchart Source Code Program Komunikasi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Penginputan Data pada Sistem Scada	33
4.1.1 Penginputan Data Interface	33
4.1.2 Penginputan Register Address.....	36
4.1.3 Event.....	38

4.1.4	Penginputan Program pada Task Script.....	39
4.2	Hasil Tampilan Monitoring	40
4.3	Pengujian Koneksi Modbus	44
4.4	Pengujian Delay Menu Tampilan Monitoring	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
Daftar Pustaka		51
Lampiran		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 IPAL Tirtarana, Tlogomas	5
Gambar 2. 2 Modbus.....	7
Gambar 2. 3 Proses Transaksi Data Modbus	8
Gambar 2. 4 Modbus Protocol Stack Layers.....	13
Gambar 2. 5 Platform Haiwell Cloud Scada Desginer.....	15
Gambar 2. 6 Haiwell Cbox.....	18
Gambar 2. 7 Router.....	19
Gambar 2. 8 Power Supply	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok Keseluruhan	21
Gambar 3. 2 Rancangan Tampilan Halaman Pertama.....	23
Gambar 3. 3 Rancangan Tampilan Halaman Kedua	23
Gambar 3. 4 Rancangan Tampilan Halaman Ketiga.....	24
Gambar 3. 5 Rancangan Tampilan Halaman Keempat	24
Gambar 3. 6 Rancangan Tampilan Halaman Kelima.....	25
Gambar 3. 7 Rancangan Tampilan Halaman Keenam	25
Gambar 3. 8 Rancangan Tampilan Halaman Ketujuh.....	26
Gambar 3. 9 Flowchart Event	30
Gambar 3. 10 Software Arduino	31
Gambar 3. 11 Flowchart Source Code Program Komunikasi	32
Gambar 4. 1 Device Input Interface	33
Gambar 4. 2 Konfigurasi Device	36
Gambar 4. 3 Register Address Liquid.....	36
Gambar 4. 4 Register Address Gas	37
Gambar 4. 5 Register Address Maintenance	37
Gambar 4. 6 Register Address Power	37
Gambar 4. 7 Register Address Solar Tracker.....	38
Gambar 4. 8 Konfigurasi Event	39
Gambar 4. 9 Program Task Script.....	40
Gambar 4. 10 Halaman Pertama	40
Gambar 4. 11 Halaman Kedua	41
Gambar 4. 12 Halaman Ketiga.....	41
Gambar 4. 13 Halaman Keempat	42
Gambar 4. 14 Halaman Kelima.....	42
Gambar 4. 15 Halaman Keenam	43
Gambar 4. 16 Halaman Ketujuh.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Function Code Modbus	9
Tabel 2 Exception Function Code.....	9
Tabel 3 Exception Code.....	10
Tabel 4 Data Master & Slave.....	12
Tabel 5 Konfigurasi Device	26
Tabel 6 Register Address	27
Tabel 7 Konfigurasi Device Interface Liquid.....	34
Tabel 8 Konfigurasi Device Interface Gas.....	34
Tabel 9 Konfigurasi Device Interface Maintenance.....	34
Tabel 10 Konfigurasi Device Interface Power.....	35
Tabel 11 Konfigurasi Device Interface Maintenance.....	35
Tabel 12 Pengujian Pertama.....	44
Tabel 13 Pengujian Kedua	45
Tabel 14 Pengujian Ketiga.....	46