



LAPORAN SKRIPSI

**PROTOTYPE SISTEM MONITORING LADANG GAS
DI PT GAMMA ENERGI PRATAMA BOGOR**

FIRMAN ADI NUR FATIN

NIM. 201951071

DOSEN PEMBIMBING

Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs

Rizkysari Meimaharani, M.Kom

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE SISTEM MONITORING LADANG GAS
DI PT GAMMA ENERGI PRATAMA BOGOR**

FIRMAN ADI NUR FATIN

NIM. 201951071

Kudus, 25 Januari 2023

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs

Rizkysari Melmaharani, M.Kom

NIDN. 0620068302

NIDN. 0620058501

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE SISTEM MONITORING LADANG GAS DI PT GAMMA ENERGI PRATAMA BOGOR

FIRMAN ADI NUR FATIN

NIM. 201951071

Kudus, 13 Februari 2023

Menyetujui

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

Tri Listyorini, S.Kom., M.Kom

Endang Supriyati, S.Kom., M.Kom

Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs

NIDN. 0616088502

NIDN. 0629077402

NIDN. 0620068302

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Teknik Informatika



Muhammad Dahlan, S.T, M.T

Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs

NIS. 06010701000001141

NIS. 0610701000001212

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Firman Adi Nur Fatin
NIM : 201951071
Tempat & Tanggal Lahir : Wonosobo, 13 April 2001
Judul Skripsi : Prototype Sistem Monitoring Ladang Gas di PT
Gamma Energi Pratama Bogor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus,

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 15 November 2022

Yang memberi pernyataan,



Firman Adi Nur Fatin

NIM. 201951071

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Ladang Gas di PT Gamma Energi Pratama” tanpa halangan suatu apapun. Laporan Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan, serta untuk mempraktikkan secara langsung apa yang telah penulis pelajari dari universitas maupun luar universitas. terselesainya laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu penulis berterima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Mohammad Dahlan, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Mukhamad Nurkamid, S.Kom, M.Cs selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Rizkysari Meimaharani, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. Ibu Ratih Nindyasari, M.Kom selaku Koordinator Skripsi.
6. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
7. Bapak Ahmad Bagus Maskula, S.T selaku Project Manager PT Gamma Energi Pratama.
8. Kedua orang tua, adik, dan kakak yang selalu memberikan doa, bantuan, dan dukungan.
9. Isna Mulansari yang selalu memberikan semangat dan dorongan kuat dalam perjuangan secara umum, dan pengerjaan skripsi secara khusus.
10. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

Selain itu, penulis sadar bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak ditemukan kesalahan yang harus diperbaiki. Maka dari itu, dengan lapang dada penulis siap menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kedepannya.

PROTOTYPE SISTEM MONITORING LADANG GAS DI PT GAMMA ENERGI PRATAMA BOGOR

Nama Mahasiswa : Firman Adi Nur Fatin
NIM : 201951071
Pembimbing : 1. Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs
2. Rizkysari Meimaharani, M.Kom

RINGKASAN

PT Gamma Energi Pratama adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang instrumentasi. Salah satu proyek yang dikerjakan PT Gamma Energi Pratama ada pada situs pengeboran minyak dan gas alam. Proses pengeboran minyak tersebut melibatkan alat yang disebut *Gas Jack Compressor* yang berasal dari Amerika Serikat. Pada awalnya, teknisi disana menggunakan panel lokal bawaan kompresor tersebut. Namun pengadaan suku cadang memerlukan waktu yang lama. Sedangkan kebutuhan di lapangan menuntut untuk segera dipenuhi. Oleh karena itu, *Programmable Logic Controller (PLC)* dipilih untuk berperan sebagai perangkat *microcontroller* khusus yang bisa mengakses kompresor tersebut melalui Protokol *Modbus*. PLC juga bisa dihubungkan dengan aplikasi *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* melalui *Ethernet*. Hal itu dilakukan untuk proses *monitoring* data hasil pembacaan sensor yang terpasang pada *Gas Jack Compressor*. Sistem tersebut sudah berjalan dengan penggunaannya hanya pada lingkup lokal. Untuk pengembangan sistem tersebut agar *monitoring* bisa dilakukan secara *real-time* dan *online*, perlu dihubungkan dengan perangkat *flow control*, sistem basis data, dan antarmuka untuk visualisasi data. Dengan demikian, proses *monitoring* ladang gas bisa dilakukan *real-time* secara *online*.

Kata Kunci: PLC, SCADA, *Gas Jack Compressor*, *MySQL*, IoT, *Remote Monitoring*

PROTOTYPE OF OIL FIELD MONITORING SYSTEM IN PT GAMMA ENERGI PRATAMA

Student Name : Firman Adi Nur Fatin
Student ID : 201951071
Supervisor : 1. Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs
2. Rizkysari Meimaharani, M.Kom

ABSTRACT

PT Gamma Energi Pratama is a company engaged in the instrumentation sector. One of the projects undertaken by *PT Gamma Energi Pratama* is on an oil and natural gas drilling site. The oil drilling process involves a tool called a Gas Jack Compressor originating from the United States. At first, the technician there used the local panel that came with the compressor. But procuring spare parts takes a long time. While the needs in the field demand to be met immediately. Therefore, a Programmable Logic Controller (PLC) was chosen to act as a special microcontroller device that can access the compressor. The PLC can also be connected to the Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) application, one of which is to process monitoring data from sensor readings installed on the Gas Jack Compressor. The system is already running. But its use is only on the local scope. For the development of the system so that monitoring can be carried out in real-time and online, it needs to be linked to flow control devices, database systems, and interfaces for data visualization.

Keywords: PLC, SCADA, Gas Jack Compressor, MySQL, IoT, Remote Monitoring

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ladang Gas.....	5
2.2 <i>Prototype</i>	5
2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	6
2.4 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	8
2.5 <i>Gas Jack Compressor</i>	9
2.6 <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i>	9
2.7 Protokol MQTT (<i>Message Queue Telemetry Transport</i>).....	10

2.8	XAMPP	11
2.9	<i>Apache HTTP Server</i>	11
2.10	<i>Database MySQL</i>	12
2.11	<i>Metode Agile</i>	12
2.12	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	13
2.13	<i>JavaScript</i>	14
2.14	<i>Node.js</i>	15
2.15	<i>Node-RED</i>	15
2.16	<i>Grafana</i>	15
2.17	<i>Cloud Computing</i>	16
2.18	<i>Amazon Web Services</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Teknik Pengumpulan Data	19
3.1.1	Wawancara	19
3.1.2	Observasi.....	19
3.2	Metode Pengembangan Sistem	19
3.2.1	Perencanaan.....	19
3.2.2	Implementasi.....	20
3.2.3	Uji Coba	20
3.2.4	Dokumentasi	20
3.2.5	<i>Deployment</i>	20
3.2.6	Pemeliharaan.....	21
3.3	Profil Perusahaan.....	21
3.4	Objek Penelitian	22
BAB IV PEMBAHASAN.....		23
4.1	Analisis Kebutuhan	23

4.1.1	Kebutuhan Fungsional	24
4.1.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	25
4.2	Diagram	26
4.2.1	<i>Block Diagram</i>	26
4.2.2	<i>Flowchart Diagram</i>	27
4.2.3	<i>Entity Relationship Diagram</i>	29
4.2.4	<i>Data Flow Diagram</i>	29
4.2.5	Skema Tabel.....	32
4.3	Spesifikasi Sistem yang Sudah Ada	33
4.3.1	<i>Gas Jack Compressor</i>	34
4.3.2	<i>Haiwell Card-Type PLC AT16M0R</i>	34
4.3.3	<i>Weintek HMI MT8071iE1</i>	36
4.4	Perancangan Perangkat Lunak Tahap <i>Prototyping</i>	38
4.4.1	Membuat Proyek Baru di SCADA.....	39
4.4.2	Pembuatan <i>Internal Variable</i> di SCADA	41
4.4.3	Pembuatan <i>Display Uji Coba</i> di SCADA	41
4.4.4	Konfigurasi MQTT di SCADA.....	43
4.4.5	Pembuatan <i>Database MySQL</i>	46
4.4.6	Instalasi Server MQTT Lokal	46
4.4.7	Pengkodean MQTT Listener di <i>Node-RED</i>	47
4.4.8	Penyusunan Web Antarmuka Pengguna di <i>Grafana</i>	55
4.5	Perancangan Perangkat Lunak Tahap Lapangan.....	61
4.5.1	Pembuatan Program SCADA untuk Integrasi.....	61
4.5.2	Penambahan Perangkat PLC dan Variabel	61
4.5.3	Konfigurasi MQTT di SCADA.....	63
4.5.4	Pembuatan <i>Database di Cloud</i>	65

4.5.5	Pengkodean MQTT <i>listener</i> di <i>Node-RED</i>	69
4.5.6	Pembuatan Web Antarmuka di <i>Grafana Cloud</i>	71
4.5.7	Proses Integrasi ke Panel.....	72
4.6	Hasil.....	73
BAB V PENUTUP.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Logo PT Gamma Energi Pratama	21
Gambar 3. 2 Kantor PT Gamma Energi Pratama di Cibinong, Bogor.....	22
Gambar 4. 1 Diagram Blok <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas	27
Gambar 4. 2 <i>Flowchart Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas	28
Gambar 4. 3 ERD <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas.....	29
Gambar 4. 4 DFD Level 0 <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas.....	30
Gambar 4. 5 DFD Level 1 <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas.....	31
Gambar 4. 6 DFD Level 2 <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Ladang Gas.....	31
Gambar 4. 7 <i>Gas Jack Compressor</i> di <i>testing workshop</i>	34
Gambar 4. 8 <i>Haiwell Card-Type PLC</i>	35
Gambar 4. 9 Bagian-bagian <i>Haiwell Card-Type PLC</i> AT16M0R.....	36
Gambar 4. 10 <i>Weintek HMI MT8071iE1</i>	36
Gambar 4. 11 Tampak depan (kiri) dan tampak belakang (kanan) <i>MT8071iE1</i> ..	37
Gambar 4. 12 Tampak bawah (kiri) dan dimensi potongan (kanan) <i>MT8071iE1</i>	37
Gambar 4. 13 HMI di <i>testing workshop</i>	38
Gambar 4. 14 Dialog proyek baru di SCADA	40
Gambar 4. 15 Tampilan awal setelah membuat proyek baru di SCADA	40
Gambar 4. 16 Mengatur <i>local network port</i> di properti proyek SCADA	41
Gambar 4. 17 <i>Variable Manager</i> di SCADA.....	41
Gambar 4. 18 Properti <i>display</i>	42
Gambar 4. 19 Tampilan pembuatan <i>display</i> di SCADA.....	42
Gambar 4. 20 Tampilan <i>display</i> uji coba ketika dijalankan.....	43
Gambar 4. 21 Konfigurasi <i>data group</i> uji coba	44
Gambar 4. 22 Properti <i>MQTT Device</i> uji coba	45
Gambar 4. 23 Properti MQTT pada <i>data reporting server</i> uji coba	45
Gambar 4. 24 Menjalankan <i>Mosquitto.exe</i>	46
Gambar 4. 25 Menjalankan <i>Mosquitto.exe</i> dengan <i>verbose mode</i>	47
Gambar 4. 26 Perintah instalasi <i>Node-RED</i> di <i>Command Prompt</i>	47

Gambar 4. 27 Perintah menjalankan <i>Node-RED</i> di <i>Command Prompt</i>	48
Gambar 4. 28 Log <i>Node-RED</i> di <i>Command Prompt</i>	48
Gambar 4. 29 Mengakses <i>Node-RED</i> melalui <i>web browser</i>	49
Gambar 4. 30 <i>Node MQTT In</i>	50
Gambar 4. 31 Konfigurasi <i>node MQTT Broker</i>	50
Gambar 4. 32 Panel <i>connection MQTT broker</i> pada <i>node MQTT In</i>	51
Gambar 4. 33 <i>Node Function</i>	51
Gambar 4. 34 Konfigurasi panel <i>On Message</i> pada <i>node function</i>	52
Gambar 4. 35 <i>Node Debug</i>	53
Gambar 4. 36 Properti <i>node debug</i>	53
Gambar 4. 37 <i>Node MySQL</i>	54
Gambar 4. 38 Properti <i>MySQL Node</i>	54
Gambar 4. 39 Konfigurasi <i>MySQL database node</i>	55
Gambar 4. 40 Tampilan awal <i>Grafana</i>	55
Gambar 4. 41 Tampilan awal pembuatan <i>dashboard</i> di <i>Grafana</i>	56
Gambar 4. 42 Konfigurasi awal panel di <i>Grafana</i>	56
Gambar 4. 43 Konfigurasi <i>data source</i>	57
Gambar 4. 44 Pilihan <i>data source</i> pada konfigurasi panel di <i>Grafana</i>	58
Gambar 4. 45 Pilihan data yang akan divisualisasikan pada panel di <i>Grafana</i>	58
Gambar 4. 46 Pembuatan <i>query</i> manual pada panel di <i>Grafana</i>	59
Gambar 4. 47 Pilihan jenis visualisasi di <i>Grafana</i>	59
Gambar 4. 48 Panel yang sudah dikonfigurasi	60
Gambar 4. 49 <i>Dashboard</i> yang sudah jadi.....	60
Gambar 4. 50 Dialog menambahkan perangkat di <i>Haiwell Cloud SCADA</i>	62
Gambar 4. 51 Dialog yang muncul setelah menambahkan perangkat baru.....	62
Gambar 4. 52 Variabel perangkat PLC	63
Gambar 4. 53 Konfigurasi <i>data group</i> di SCADA	64
Gambar 4. 54 Konfigurasi <i>data reporting server</i> di SCADA.....	64
Gambar 4. 55 Membuat <i>database</i> di AWS RDS	66

Gambar 4. 56 Konfigurasi VPC dan akses publik *database* di AWS RDS 68

Gambar 4. 57 Menambahkan nama *database* pada pembuatan *RDS instance* 68

Gambar 4. 58 *RDS instance* “*database-1*” yang sudah siap digunakan 69

Gambar 4. 59 Konfigurasi *node cloud MySQL* 69

Gambar 4. 60 Kedua *node database* yang sudah terhubung di *Node-RED* 70

Gambar 4. 61 Kode pada *function node* tahap lapangan di *Node-RED* 70

Gambar 4. 62 Halaman *members* pada *Grafana Cloud* 71

Gambar 4. 63 Konfigurasi *users* di *Grafana stack* 72

Gambar 4. 64 Konfigurasi *teams* di *Grafana stack* 72

Gambar 4. 65 Laptop dan panel yang digunakan dalam proses pengujian 73

Gambar 4. 66 *Dashboard* untuk teknisi di *Grafana Cloud* 74

Gambar 4. 67 *Dashboard* untuk supervisor di *Grafana Cloud* 74



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Skema tabel data <i>Prototype Sistem Monitoring Ladang Gas</i>	32
Tabel 4. 2 Skema tabel uji coba	46
Tabel 4. 3 Tabel spesifikasi variabel.....	75



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonan Penelitian
- Lampiran 2. Surat Balasan Permohonan Penelitian
- Lampiran 3. Berita Acara Pengujian
- Lampiran 4. Daftar Hadir Pengujian
- Lampiran 5. Kode Program *Flow Control* Tahap *Prototyping*
- Lampiran 6. Kode Program *Flow Control* Tahap Lapangan
- Lampiran 7. *Query* SQL Visualisasi Data untuk Teknisi
- Lampiran 8. *Query* SQL Visualisasi Data untuk Supervisor
- Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 10. Jadwal Kegiatan
- Lampiran 11. Riwayat Bimbingan
- Lampiran 12. Hasil Cek Plagiasi



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Singkatan	Makna
AC	Alternating current
API	Application programming interface
AWS	Amazon Web Services
CLI	Command line interface
DC	Direct current
DFD	Data flow diagram
ERD	Entity relationship diagram
HMI	Human machine interface
I/O	Input/output
JSON	JavaScript Object Notation
LAN	Local area network
LED	Light-emitting diode
LP	Low pressure
MB	Mega byte
MM	Milli meter
MMscf/d	Million standard cubic feet per day
MQTT	Message queue telemetry transport
NAT	Network address translation
PC	Personal computer
PLC	Programmable logic controller
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PROM	Programmable read only memory
RAM	Random access memory
ROM	Read only memory
RDS	Relational database services
RPM	Revolutions per minute

SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SD	Storage disk
SQL	Structured query language
TLS	Transport layer security
UML	Unified modeling language
URL	Uniform resource locator
USB	Universal serial bus
VPC	Virtual private cloud
VPN	Virtual private network
VRU	Vapor recovery unit
WSN	Wireless sensor network

