

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI DAN KENDALI
KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-136
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DI AREA GAS
COMPRESSOR LIBO GAS PLANT
PT. PERTAMINA HULU ROKAN**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Yuli Eka Setyawan
NPM : 2210017111040**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI DAN KENDALI
KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-136
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DI AREA GAS
COMPRESSOR LIBO GAS PLANT
PT. PERTAMINA HULU ROKAN**

SKRIPSI

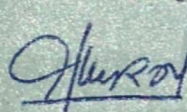
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata
Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

**Yuli Eka Setyawan
NPM : 2210017111040**

Disetujui Oleh:

Pembimbing

 23/02/2024

**Mirza Zoni, ST, MT
NIP. 1974 0220 2005 011001
Diketahui Oleh**

Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Elektro



**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT
NIP : 990 500 496**

Ketua,



**Ir. Arzul, MT
NIP : 941 100 396**

LEMBAR PENGUJI

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI DAN KENDALI
KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-136
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DI AREA GAS
COMPRESSOR LIBO GAS PLANT
PT. PERTAMINA HULU ROKAN**

SKRIPSI




Oleh :

Yuli Eka Setyawan
NPM : 2210017111040

Dipertahankan di depan penguji Skripsi

Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang

Hari : Sabtu, Tanggal : 27 Januari 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Mirza Zoni, ST, MT</u> (Ketua dan Penguji)	
2.	<u>Ir. Yani Ridal, MT</u> (Penguji)	
3.	<u>Ir. Arzul., MT</u> (Penguji)	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul ***“Perancangan Sistem Deteksi Dan Kendali Kebocoran Gas Menggunakan Sensor MQ-136 Berbasis Internet Of Things Di Area Gas Compressor Libo Gas Plant PT Pertamina Hulu Rokan”*** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Padang, 27 Januari 2024

Yuli Eka Setyawan
Yuli Eka Setyawan

NPM : 2210017111040

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu. Dan shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Sebagai ungkapan terima kasih dan syukur, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta

Papa dan mama, Saya berdo'a untuk Almarhum Papa "Supriyono" semoga di lapangkan kuburnya, di ampuni segala dosa-dosanya dan dimasukkan ke dalam surga juga ditempatkan yang terbaik di sisi-NYA. Terima kasih untuk mama "Ririn Riyantini" karena selalu mendo'akan saya di setiap sholat beliau untuk kesuksesan dan kelancaran dalam segala hal juga semoga mama diberikan kesehatan dan panjang umur, agar saya dapat berbakti juga membuat bangga mama. Skripsi ini saya persembahkan untuk papa dan mama dan terima kasih atas dukungan, motivasi, dan do'a.

2. Keluarga tercinta

Istri dan anak, terima kasih atas dukungan, motivasi, dan do'a juga telah diizinkan untuk melanjutkan kuliah S1. Sehingga selama kuliah banyak waktu untuk keluarga yang di korbakan demi melanjutkan kuliah ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk istri tercinta Wenty Krisnanti, S.Pd, anak pertama saya Navano Putra Kristyawan dan anak kedua saya Talitha Yvaine Kristawan.

3. Dosen pembimbing (Bapak Mirza Zoni, ST., MT)

Terimakasih yang tak terhingga untuk bapak Mirza Zoni, ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi. Bapak yang telah memberikan banyak ilmu dan dengan sabar membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Tanpa bantuan bapak mungkin saya tidak bisa menyelesaikan skripsi ini. Saya sangat bersyukur menjadi salah satu mahasiswa bimbingan bapak, Semoga tuhan

selalu memberikan kesehatan dan mempermudah segala urusan bapak.

4. Dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta

Terimakasih untuk seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, ibu Ir.Arnita, M.T, bapak Ir. Arzul, M.T, bapak Ir. Cahayahati, M.T, bapak Dr. Ir. Hidayat,MT,IPM, bapak Dr. Ir. Ija Darmana, bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.sc, MT,IPM., bapak Mirzazoni, S.T, M.T dan bapak Ir. Yani Ridal,MT. Terimakasih untuk ilmu, nasehat, serta bimbingan nya selama saya mengikuti perkuliahan di Universitas Bung Hatta.

5. Kelas mandiri teknik elektro 2022

Sukses buat kita semua teman-teman kelas mandiri teknik elektro 2022 , terima kasih sudah mengisi dan saling membantu selama 3 semester bersama-sama. Meskipun kita belum saling bertemu, namun seiring dengan waktu dan nasib seperjuangan yang sama, kita saling membantu, memberikan dukungan, mendoakan dan peduli satu sama lain. Terimakasih keluarga “kelas mandiri teknik elektro 2022”.

6. Functional Maintenance (FuM) MEI&Gas Libo

Terima kasih atas bantuan dan support dari team Functional maintenance (FuM) MEI&Gas Libo PT Pertamina Hulu Rokan yang sangat membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

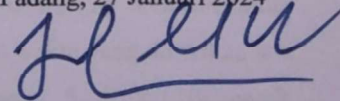
Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul *“Perancangan Sistem Deteksi dan Kendali Kebocoran Gas Dengan Menggunakan Sensor MQ-136 Berbasis Internet of Things di Area Gas Compressor Libo Gas Plant PT.Pertamina Hulu Rokan”*.

Ucapan terima kasih dari penulis kepada berbagai pihak atas do'a, bimbingan, dan ilmu yang diberikan kepada penulis sehingga diberikan kemudahan serta kelancaran dalam menyusun proposal skripsi. Ucapan terima kasih penulis pada kesempatan ini ditujukan kepada:

1. Ibu Prof. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Bapak Ir. Arzul, M.T. sebagai Ketua Program studi Teknik Elektro.
3. Bapak Mirza Zoni, ST., MT. sebagai pembimbing skripsi.
4. Bapak/Ibu Dosen di Universitas Bung Hatta khususnya Fakultas Teknologi Industri. Program studi Teknik Elektro.
5. Orang tua penulis atas dukungan, motivasi, dan do'a kepada penulis.
6. Istri dan anak penulis atas dukungan, motivasi, dan do'a kepada penulis.
7. Keluarga Teknik Elektro khususnya teman-teman angkatan 2022.

Penulis sadar bahwa skripsi yang telah dibuat masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, dibutuhkan kritik dan saran sebagai bahan evaluasi selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis dan pembaca.

Padang, 27 Januari 2024



Yuli Eka Setyawan

NPM. 2210017111040

ABSTRAK

Dalam era modernisasi yang terus berkembang sampai saat ini, banyak sekali teknologi yang dapat mempermudah manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Teknologi dapat digunakan dalam mengatur, mengkoreksi juga menambahkan tingkat keamanan. Hal ini diharapkan dapat dilakukan dengan teknologi, karena dengan teknologi didapati tingkat akurasi serta presisi yang lebih baik daripada dilakukan secara manual. Pada contohnya dalam kegiatan yang setiap hari dilakukan dalam industri minyak dan gas, akan selalu berdamptingan dengan gas-gas yang tidak seharusnya dihirup oleh tubuh manusia. Hal ini menjadi konsen bagi penulis untuk membangun alat pendeteksi gas beracun yang dapat membantu kegiatan pekerja agar menghindari *fatality* yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Dalam menjaga keamanan dari pekerja yang setiap hari melakukan kegiatan di area gas compressor, maka penulis merancang alat pada saat kondisi gas H₂S diatas 10 ppm maka NodeMCU akan memproses perintah untuk mengaktifkan buzzer dan relay. Relay akan mematikan selenoid valve sehingga aliran gas akan tertutup dan mengamankan sistem. Selain itu pesan otomatis akan dikirimkan oleh NodeMCU melalui botTelegram perihal adanya kebocoran gas. Juga pada saat kondisi gas H₂S dibawah 10 ppm maka NodeMCU akan memproses perintah untuk meng-nonaktifkan buzzer dan relay. Relay akan menghidupkan selenoid valve sehingga aliran gas akan terbuka. Untuk mode monitoring hal yang harus dilakukan adalah memerintahkan NodeMCU untuk mengambil data dari MQ-136 melalui pesan telegram. Inisiasi perintah yang digunakan yaitu /start untuk memulai monitoring, kemudian botTelegram akan mengirim tipe monitoring yang akan digunakan. Ada dua tipe data monitoring yaitu permintaan data dengan sekali tampilan (Real Time Value) serta tampilan dengan interval waktu (Interval Value). Apabila kita memilih untuk melakukan pengamatan dengan interval waktu maka pilihan waktu yang diberikan ada 3 yaitu 5s untuk menampilkan data dalam jarak interval 5 detik, 10s untuk menampilkan data disetiap 10 detik, dan 30s untuk menampilkan data disetiap 30 detik.

/quit digunakan untuk mengakhiri pesan otomatis dari botTelegram. Yang kemudian akan diklasifikasikan menjadi beberapa kategori yang menjadi acuan apakah keamanan yang didapatkan sudah dipastikan aman. Sehingga dengan hal ini dapat mencegah adanya *fatality* pada area kerja.

Kata Kunci : Kebocoran Gas, IoT, *Gas Compressor*

ABSTRACT

In the era of modernization that continues to develop today, there is a lot of technology that can make it easier for people to carry out daily activities. Technology can be used to regulate, correct and also add a level of security. It is hoped that this can be done with technology, because with technology it is found that the level of accuracy and precision is better than done manually. For example, in the daily activities carried out in the oil and gas industry, there will always be gases that are not supposed to be inhaled by the human body. This has become a concern for the author to build a poison gas detection tool that can help workers' activities to avoid fatalities that could occur at any time. In order to maintain the safety of workers who carry out activities in the gas compressor area every day, the author designed a tool when the H₂S gas condition is above 10 ppm, the NodeMCU will process commands to activate the buzzer and relay. The relay will turn off the solenoid valve so that the gas flow will be closed and secure the system. Apart from that, an automatic message will be sent by NodeMCU via the Telegram bot regarding a gas leak. Also, when the H₂S gas condition is below 10 ppm, the NodeMCU will process the command to deactivate the buzzer and relay. The relay will turn on the solenoid valve so that the gas flow will open. For monitoring mode, what must be done is to order the NodeMCU to retrieve data from the MQ-136 via telegram message. The initiation command used is /start to start monitoring, then the Telegram bot will send the type of monitoring that will be used. There are two types of monitoring data, namely data requests with a single display (Real Time Value) and displays with time intervals (Interval Value). If we choose to make observations with time intervals, there are 3 time options given, namely 5s to display data in 5 second intervals, 10s to display data every 10 seconds, and 30s to display data every 30 seconds. /quit is used to end automatic messages from Telegram bots.

Keywords : Gas Leak, IoT, Gas Compressor

DAFTAR ISI

HALAMA COVER	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-5
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-5
2.2 Landasan Teori	II-8
2.2.1 Gas Compressor.....	II-8
2.2.2 Gas Berbahaya di Lapangan	II-9
2.2.3 Standar Gas Hidrogen sulfida (H ₂ S)	II-10
2.2.4 Sistem Deteksi Gas	II-11
2.2.5 Dasar Sistem Kendali.....	II-13
2.2.6 Internet of Things.....	II-14

2.2.7	Sensor Gas MQ-136.....	II-15
2.2.8	Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	II-16
2.2.9	Catu Daya.....	II-17
2.2.10	Telegram Bot	II-17
2.2.11	Relay	II-18
2.2.12	Solenoid Valve.....	II-18
2.3	Analisa Hasil Pengukuran	II-19
2.4	Hipotesis	II-20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-21
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-21
3.1.1	Laptop	III-21
3.1.2	Bahan	III-22
3.2	Alur Penelitian.....	III-23
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis	III-25
3.3.1	Diagram Blok.....	III-25
3.3.2	Flowchart	III-26
3.3.3	Perancangan Software.....	III-28
3.3.4	Perancangan Hardware	III-30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		IV-32
4.1	Deskripsi Penelitian.....	IV- 32
4.1.1	Komponen.....	IV-33
4.1.2	Penerapan Software	IV-34
4.2	Pengujian Alat	IV-35
4.2.1	Pengujian Hardware.....	IV-36
4.2.1.1	Pengujian Komponen Hardware	IV-36
4.2.1.2	Kalibrasi MQ-136	IV-43
4.2.2	Pengujian pengiriman data software	IV-46
4.3	Pengambilan data	IV-51
4.3.1	Pengambilan Data terhadap jarak dan waktu.....	IV-51

4.3.2	Pengambilan Data System Control Safety	IV-53
4.3.3	Pengambilan Data Sistem Monitoring IOT	IV-55
4.4	Analisa.....	IV-57
4.4.1	Analisa Kendali Kebocoran Gas	IV-58
4.4.2	Analisa Monitoring nilai H2S.....	IV-60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-63
5.1	Kesimpulan.....	V-63
5.2	Saran.....	V-64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 2

LAMPIRAN 3

LAMPIRAN 4

LAMPIRAN 5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gas Compressor VIP	II-8
Gambar 2.2 Segitiga Api.....	II-12
Gambar 2.3 LEL dan UEL	II-12
Gambar 2.4 Diagram Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	II-13
Gambar 2.5 Diagram Sistem Kontrol Loop Tertutup	II-14
Gambar 2.6 Hubungan Sistem IoT.....	II-14
Gambar 2.7 Rangkaian sensor dan Karakteristik Sensor	II-15
Gambar 2.8 NodeMCU ESP8266	II-16
Gambar 2.9 Power Supply	II-17
Gambar 2.10 Telegram Bot dan NodeMCU	II-18
Gambar 2.11 Modul Relay.....	II-18
Gambar 2.12 Solenoid Valve	II-19
Gambar 3.1 Laptop yang digunakan	III-21
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	III-24
Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian	III-26
Gambar 3.4 Flowchart.....	III-27
Gambar 3.5 Susunan design program pada ArduinoIDE.....	III-29
Gambar 3.6 Perancangan Hardware.....	III-30
Gambar 4. 1 System monitoring H2S berbasis IoT	IV-32
Gambar 4. 2 Prototype alat deteksi dan kendali kebocoran gas H2S.....	IV-34
Gambar 4. 3 Software ArduinoIDE programing.....	IV-35
Gambar 4. 4 Pengujian sensor MQ-136.....	IV-37
Gambar 4. 5 Pengujian power supply	IV-38
Gambar 4. 6 Pengujian NodeMCU dan Base.....	IV-40
Gambar 4. 7 Pengetesan buzzer dan relay	IV-41
Gambar 4. 8 Uji selenoid valve.....	IV-42
Gambar 4. 9 Kalibrasi sensor MQ-136	IV-43

Gambar 4. 10 Coding pembacaan sensor MQ-136	IV-44
Gambar 4. 11 Verivying program	IV-47
Gambar 4. 12 serial monitor terhubung dengan NodeMCU	IV-48
Gambar 4. 13 Serial monitor pembacaan sensor MQ-136.....	IV-49
Gambar 4. 14 serial monitor saat memberikan perintah	IV-50
Gambar 4. 15 Percobaan pesan telegram saat pengujian	IV-55
Gambar 4. 16 Alarm H2S notification telegram	IV-57
Gambar 4. 17 Data Kondisi Gas H2S	IV-58
Gambar 4.18 Kondisi Solenoid Valve dengan nilai ppm.....	IV-59
Gambar 4. 19 Kondisi Buzzer dengan nilai ppm	IV-59
Gambar 4. 20 Pengambilan nilai dengan Real Time.....	IV-61
Gambar 4. 21 Pengambilan nilai dengan Interval 5 detik.....	IV-61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Gas di Libo Gas Plant.....	II-9
Tabel 3.1 Bahan Perancangan <i>Prototype</i> Alat	III-22
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor MQ-136.....	IV-38
Tabel 4. 2 Pengujian Power Supply	IV-38
Tabel 4. 3 Pengujian NodeMCU dan Base	IV-39
Tabel 4. 4 Pengujian buzzer dan relay	IV-40
Tabel 4. 5 Pengujian Selenoid Valve	IV-42
Tabel 4. 6 Pengujian pembacaan MQ-136 dengan Standard	IV-44
Tabel 4. 7 Hasil data pembacaan sensor MQ-136.....	IV-52
Tabel 4. 8 Hasil rata-rata percobaan titik uji.....	IV-52
Tabel 4. 9 Aksi system control pada IoT gas H ₂ S detector	IV-54
Tabel 4. 10 Tangkapan layar monitoring telegram	IV-56