

**RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN
AUTOMATIC FAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO*
BERBASIS ARDUINO DI *WELDING SHOP*
POLTEKBANG SURABAYA**

PROYEK AKHIR



Oleh:

NI LUH AYU PUSPITA DEWI
NIT. 30121043

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

**RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN
AUTOMATIC FAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO*
BERBASIS ARDUINO DI *WELDING SHOP*
POLTEKBANG SURABAYA**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Listrik Bandara



Oleh:

NILUH AYU PUSPITA DEWI
NIT. 30121043

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN *AUTOMATIC FAN*
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* BERBASIS ARDUINO
DI *WELDING SHOP* POLTEKBANG SURABAYA

Oleh:

NI LUH AYU PUSPITA DEWI
NIT.30121043

CS Dipindai dengan CamScanner

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 07 Agustus 2024

Pembimbing I : RIFDIAN INDRIANTO S., S.T., M.M., M.T.
NIP. 1960507 198211 1 1001

Rifdian

Pembimbing II : LADY SILK M., S.Kom., M.T
NIP. 19871109 200912 2 002

Qr

CS Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN *AUTOMATIC FAN*
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* BERBASIS ARDUINO
DI *WELDING SHOP* POLTEKBANG SURABAYA

Oleh:

NI LUH AYU PUSPITA DEWI

NIT. 30121043

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Studi Diploma 3 Teknik Listrik Bandara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Surabaya, 7 Agustus 2024

- 
1. Ketua : Dr. SLAMET HARIYADI, M.M.
NIP. 19630408 198902 1 001
2. Sekretaris : LADY SILK M., S.Kom., M.T.
NIP. 19871109 200912 2 002
3. Anggota : RIFDIAN INDRIANTO S., ST, M.M, M.T.
NIP. 19810629 200912 1 002



Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknik Listrik Bandara



Dr. GUNAWAN SAKTI, S.T., M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN *AUTOMATIC FAN* MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* BERBASIS ARDUINO DI *WELDING SHOP* POLTEKBANG SURABAYA

Oleh:

NI LUH AYU PUSPITA DEWI

NIT. 30121043

Risiko bahaya di lingkungan kerja sangat tinggi, terutama pada proses pengelasan. Kebocoran gas di bengkel las, sangat berisiko bagi keselamatan dan kesehatan pekerja. Hal ini mengakibatkan, diperlukannya sistem deteksi kebocoran gas yang bersifat andal dan responsif. Proyek ini merancang dan membangun sistem kebocoran gas dan kipas otomatis dengan menggunakan logika fuzzy Tsukamoto untuk diterapkan di *Welding Shop* Poltekbang Surabaya.

Dalam perancangannya, sistem ini menggunakan dua sensor gas MQ6 sebagai pendeteksi gas CO, CH₄, H₂ dan LPG. Kemudian data yang didapatkan dari sensor akan diolah oleh Arduino menggunakan logika fuzzy Tsukamoto sebagai metode untuk menentukan kondisi lingkungan dalam tiga status bahaya : LOW, MID, HIGH. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, maka Arduino sebagai sistem akan mengontrol tampilan LCD, buzzer dan kipas sebagai peringatan agar para pekerja dapat segera mengambil tindakan yang sesuai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi kebocoran gas dengan andal memiliki akurasi tinggi dan mampu memberikan respons yang cepat sebagai pengurangan resiko kebakaran, ledakan maupun kesehatan dalam jangka panjang. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan keselamatan kerja serta mempertahankan kesehatan pekerja di *Welding Shop* Poltekbang Surabaya.

Kata Kunci: Kebocoran Gas, Logika Fuzzy Tsukamoto, Arduino, CO, Kipas

ABSTRACT

DESIGN OF GAS LEAKAGE SYSTEM AND AUTOMATIC FAN USING FUZZY LOGIC TSUKAMOTO BASED ON ARDUINO AT WELDING SHOP POLTEKBANG SURABAYA

By:

NI LUH AYU PUSPITA DEWI
NIT. 30121043

The risk of hazards in the work environment is very high, especially in the welding process. Gas leaks in the welding shop are very risky for the safety and health of workers. This results in the need for a reliable and responsive gas leak detection system. This project designs and builds a gas leak and automatic fan system using Tsukamoto fuzzy logic to be applied in the Welding Shop Poltekbang Surabaya.

In its design, this system uses two MQ6 gas sensors as detectors of CO, CH₄, H₂ and LPG gases. Then the data obtained from the sensor will be processed by Arduino using Tsukamoto fuzzy logic as a method to determine environmental conditions in three hazard statuses: LOW, MID, HIGH. Based on the results of the data processing, Arduino as a system will control the LCD display, buzzer and fan as a warning so that workers can immediately take appropriate action.

The test results show that this system is able to detect gas leaks reliably with high accuracy and is able to provide a fast response as a reduction in the risk of fire, explosion and health in the long term. With this system, it is expected to improve work safety and maintain the health of workers in the Welding Shop Poltekbang Surabaya.

Key Words: Gas Leak, Tsukamoto Fuzzy Logic, Arduino, CO, Fan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Luh Ayu Puspita Dewi
NIT : 30121043
Program Studi : D3 Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI B
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Gas Leakage System* dan *Automatic Fan* Menggunakan *Fuzzy Logic Tsukamoto* Berbasis Arduino di *Welding Shop* Poltekbang Surabaya

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 07 Agustus 2024 Yang
membuat pernyataan,

Ni Luh Ayu Puspita Dewi 30121043

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN GAS LEAKAGE SYSTEM DAN AUTOMATIC FAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC TSUKAMOTO BERBASIS ARDUINO DI WELDING SHOP POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA” dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Selama proses penyusunan Proyek Akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak baik material spiritual, materi serta saran. Pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Dr. Gunawan Sakti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya
3. Bapak Rifdian Indrianto Sudjoko, S.T., M.M., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) Tugas Akhir.
4. Ibu Lady Silk Moonlight, S.Kom., M.T. selaku Pembimbing 2 (dua) Tugas Akhir.
5. Bapak Slamet Hariyadi, S.T., M.M. selaku Ketua Penguji pada Tugas Akhir ini.
6. Dosen Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan pengetahuan dan memberikan pelajaran yang berharga untuk penulis serta teman-teman Teknik Listrik Bandar Udara angkatan XVI.
7. Teman-teman *course* Teknik Listrik Bandar Udara XVI, atas kebersamaan, Kerjasama dan dukungan yang diberikan.
8. Bapak, Ibu, dan Adek atas doa, semangat, dan dukungan moril dan material yang diberikan hingga terselesaikan Proyek Akhir ini.

Dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya, walaupun penulis telah berupaya memberikan yang terbaik, penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan pengembangan laporan. Penulis berharap semoga penulisan ini bermanfaat dan selanjutnya dapat dikembangkan, berguna bagi pihak yang membacanya.

Surabaya, 7 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Penunjang	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 <i>Welding Gas</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 <i>Fuzzy Logic Tsukamoto</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Sensor MQ6	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 <i>Fan</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 <i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.7 LCD 16X2	Error! Bookmark not defined.
2.1.8 <i>Power Supply 12 VDC</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan...	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Cara Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pembuatan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5 Teknik Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Sensor MQ6.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengujian Output <i>Adaptor</i> 12 VDC.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengujian Sensor MQ6.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pengujian Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Pengujian LCD	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Pengujian <i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Pengujian <i>Fan</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.

4.2.1 Keefektifan Sistem Deteksi Gas.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Efektivitas Metode <i>Fuzzy Logic Tsukamoto</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Manfaat untuk <i>Welding Shop</i> Poltekbang Surabaya.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Penentuan Variabel Terbaik Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Produksi Terbatas.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	A



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor MQ6	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Relay Module.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Fan AC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 LCD 16X2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Adaptor 12 VDC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Adaptor 12 VDC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Sensor MQ6	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 LGT8F328P LQFP32 MiniEVB Type-C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 LCD I2C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Fan DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Flowchart Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Rangkaian Komponen Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Rancangan Alat Tampak Atas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Rancangan Alat Tampak Samping.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Inisialisasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Pembacaan Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Update Data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 Fungsi Kontrol Aktuator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18 Upload Program	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19 Membership Function Sensor 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20 Membership Function Sensor 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.21 Membership Function Output	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Pengujian Adaptor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Pengujian CO	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Pengujian CH ₄ dan LPG	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Pengujian H ₂	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Pengujian Indikator Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Pengujian Tampilan Data di LCD.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Tampilan LCD LOW	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Tampilan LCD MID.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Tampilan LCD HIGH	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Pengujian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Pengujian Fan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Hasil Gas Leakage System.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Hasil Produksi Alat	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Tabel Asumsi Kemungkinan Kadar Gas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Adaptor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Hasil Pengujian CO	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Hasil Pengujian CH ₄ dan LPG	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil Pengujian H ₂	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian Fan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Perhitungan Manual Fuzzy Logic Tsukamoto.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Perbandingan Output Perhitungan Manual dengan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Gambar Hasil Pengujian	A-1
LAMPIRAN B. Coding alat	B-1
LAMPIRAN C. <i>STANDART OPERATING PROCEDURE (SOP)</i>	Error! Bookmark not defined. -1



DAFTAR PUSTAKA

- (n.d.).
 JAGElectronics Enterprise. (2024). *MQ-6 LPG, BUTANE GAS SENSOR*. Retrieved from <https://jagelectronicsenterprise.com/>:
<https://jagelectronicsenterprise.com/product/mq-6-gas-sensor-module/>
- Kurniawan, R., Rosyad, S., & Susilawati, E. (2023). Penerapan Konsep Fuzzy Tsukamoto Untuk Deteksi Dini . *Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative* .
- alexnl.com. (2018). *alexnl.com*. Retrieved from New IIC / I2C with 1602 LCD Display Screen Board Module for Arduino: <https://alexnl.com/product/new-iic-i2c-with-1602-lcd-display-screen-board-module-for-arduino/>
- alexnl.com. (2019). *alexnl.com*. Retrieved from 1 Channel 5V Relay Module with Optocoupler Isolation Relay Board: <https://alexnl.com/product/1-channel-5v-relay-module-with-optocoupler-isolation-relay-board/>
- alexnl.com. (2019). *alexnl.com*. Retrieved from 1 Channel 5V Relay Module with Optocoupler Isolation Relay Board: <https://alexnl.com/product/1-channel-5v-relay-module-with-optocoupler-isolation-relay-board/>
- alexnl.com. (2021). *1 Channel 5V Relay Module with Optocoupler Isolation Relay Board*. Retrieved from <https://alexnl.com/>: <https://alexnl.com/product/1-channel-5v-relay-module-with-optocoupler-isolation-relay-board/>
- Ayuningtyas, A. D. (2024, Maret). *Ada Berapa Kecelakaan Kerja di Indonesia Sepanjang 2023?* Retrieved from [goodstats.id](https://goodstats.id/article/sepanjang-2023-ada-berapa-kecelakaan-kerja-di-indonesia-HbHEX): <https://goodstats.id/article/sepanjang-2023-ada-berapa-kecelakaan-kerja-di-indonesia-HbHEX>
- Circuit Specialists. (2024). *12V POWER SUPPLY - 18A SINGLE OUTPUT*. Retrieved from www.circuitspecialists.com: <https://www.circuitspecialists.com/12-volt-18-amp-power-supply>
- circuits4you. (2018). *blog.circuits4you.com*. Retrieved from MQ-6 GAS Sensor Interfacing with Arduino: <https://blog.circuits4you.com/2015/05/mq-6-gas-sensor-interfacing-with.html>
- components101.com. (2018). *MQ-6 Gas Sensor*. Retrieved from <https://components101.com/>: <https://components101.com/sensors/mq-6-gas-sensor-pinout-equivalent-datasheet>
- Dukish, B. (2018). *Coding the Arduino*. Ohio: Springer Science + Business Media.
- eletronicmaker.com. (2021). *LCD 16 x 2*. Retrieved from <https://eletronicmaker.com/>: <https://eletronicmaker.com/lcd-16-x-2/> <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3510-2>
- Faculty of Engineering University of Nigeria. (2020). Desain dan Konstruksi Gas Memasak (LPG) Detektor Kebocoran. *Proceedings of the 2020 Sustainable Engineering and Industrial Technology Conference*, C7-4.
- Febrianto, A. A., Prahastuti, A. D., & Hartanti, R. I. (2015). Hubungan Antara Karakteristik Individu, Paparan Debu Asap Las(Welding Fume) dan Gas

- Karbon Monoksida (CO) Dengan Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Bengkel Las (Studi di Kelurahan Ngagel Kecamatan Wonokromo Surabaya). *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 516.
- Filla, S. U., Kurniawan, R., & Suhardi. (2024). PROTOTYPE ALAT PENGATUR TEMPERATUR RUANG KERJA PADA RUMAH MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY. *Journal of Science and Social Research*.
- gleantronics.ie. (2021). <https://gleantronics.ie/>. Retrieved from NANO V3.0 16MHz - LGT8F328P-LQFP32 MiniEVB - with Crystal Oscillator - USB Type-C - CH340 - Arduino: <https://gleantronics.ie/en/products/nano-v3-0-16mhz-lgt8f328p-lqfp32-minievb-with-crystal-oscillator-usb-type-c-ch340-arduino-4635.html>
- Indrianto, R., & Hariyadi, S. (2020). PENGUKURAN HARMONIK PADA PENYEERAH TIGA FASE DENGAN MENGGUNAKAN PENYEERAH SIMULINK. *Jurnal Penelitian*, 316-323.
- Iqbal Dzaki, D. M., Hariyadi, S., & Rusmana, G. (2018). RANCANG BANGUN PROTOTYPE TELEMETERING ARUS DAN . *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)* .
- Jalaluddin, F., Suprpto, Y., Moonlight, L. S., & Suharto, T. I. (2022). Microcontroller-Based Door Security System Design Using Fingerprint. *Journal of Nesia Engineering Science (JNEsc)*.
- Jumadin. (2023). DEFINISI PROSES PENGELASAN. In *TEKNIK PENGELASAN*.
- Louis, L. (2016). PRINSIP KERJA ARDUINO DAN PENGGUNAANNYA SEBAGAI ALAT UNTUK STUDI DAN PENELITIAN. *International Journal of Control, Automation, Communication and Systems (IJACS)*, 23-26.
- market.samm.com. (n.d.). <https://market.samm.com/>. Retrieved from Buzzer: <https://market.samm.com/buzzers-en>
- McWhorter, P. (2014). toptechboy.com. Retrieved from ARDUINO: <https://toptechboy.com/arduino-tutorial-1-getting-started-with-the-arduino-for-beginners/arduino/>
https://doi.org/10.1007/978-1-4302-5017-3_1
- MIPA UB. (2023). *Korelasi Pearson*. Retrieved from ss.mipa.ub.ac.id: <https://ss.mipa.ub.ac.id/korelasi-pearson/>
- Noor, R. (2023). *Relay: Pengertian, Simbol, Fungsi, Jenis dan Cara Kerja Relay*. Retrieved from <https://ilmuelektro.id/>: <https://ilmuelektro.id/relay/#:~:text=Relay%20adalah%20komponen%20elektronika%20yang%20bekerja%20secara%20listrik%2C,menggunakan%20prinsip%20elektromagnetik%20sehingga%20dapat%20menggerakkan%20kontak%20saklar.>
- Popovic, O., Prokic, R., & Burzic, M. (2014). Emisi asap dan gas selama pengelasan busur: Bahaya dan rekomendasi. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- Prastyo, E. A. (2021). *MQ-6 Gas Sensor (LPG and Butane)*. Retrieved from www.edukasiaelektronika.com: <https://www.edukasiaelektronika.com/2020/10/mq-6-gas-sensor-lpg-and->

- butane.html#:~:text=MQ-
6%20Gas%20Sensor%20%28LPG%20and%20Butane%29%20adalah%20
sebuah,dimana%20konduktivitasnya%20akan%20rendah%20di%20udara
%20yang%20bersih.
- Purwanto, V. R., Hariyadi, S., & Silk, L. (2017). Sistem Monitoring dan Kontrol Genset Menggunakan SCADA di Politeknik Penerbangan Surabaya. *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Penerbangan)*.
- Rizaldi, M. A., Azizah, R., Latif, M. T., Sulistyorini, L., & Salindra, B. P. (2022). ampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.253-265>
- Sapto. (2023). *Mikrokontroler Arduino, Apa Saja Jenis dan Fungsinya?* Retrieved from <https://crocodic.com/>: <https://crocodic.com/apa-itu-arduino/#:~:text=Arduino%20adalah%20platform%20elektronik%20open%20source%20berdasarkan%20perangkat,kode%20editor%20khusus%20untuk%20arduino%20yakni%20arduino%20IDE>.
- semeruintisukses. (2024). *Perbedaan Antara Exhaust Fan dan Blower: Fungsi dan Aplikasi yang Berbeda*. Retrieved from <https://www.semeruintisukses.net/>: <https://www.semeruintisukses.net/blog/perbedaan-exhaust-fan-dan-blower>
- Souza, N. d. (2019). Total Fume Emissions and Emission F ume Emissions and Emission Factors Applicable t ors Applicable to Gas. *University of New Orleans Theses and Dissertations*, 2-4.
- Sudjoko, R. I., & Hartono. (2018). Rancang Bangun Sistem Proteksi Generator Sinkron 3 Phasa. *Penelitian*. Retrieved from [scholar.google.com](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=0WenXwsAAAAJ&citation_for_view=0WenXwsAAAAJ:UebtZR9Y70C): https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=0WenXwsAAAAJ&citation_for_view=0WenXwsAAAAJ:UebtZR9Y70C. <https://doi.org/10.46491/jp.v3e2.32.25-36>
- Umayyah, S. A. (2021). PENYAKIT AKIBAT KERJA (PAK) . *Sriwijaya University*.
- vinagear.com. (2022). *vinagear.com*. Retrieved from Arduino Nano V3.0 LGT8F328P LQFP32 MINIEVB công TYPE-C: <https://vinagear.com/mach-arduino-nano-v3-0-nsh19301237687.html>
- www.99go.com. (2023). *SUNON DP200A 2123XSL 220V AC 12cm cooling fan*. Retrieved from www.99go.com/item: <https://www.99go.com/item/sunon-dp200a-2123xsl-220v-ac-12cm-cooling-fan>
- www.ebay.com. (2021). *W Box technologies 0E-4CPW5A60W 4 Channel 5 AMP 12 VDC CCTV Power Supply*. Retrieved from www.ebay.com: https://www.ebay.com/sch/i.html?_nkw=12vdc%205%20amp%20power%20supply&norover=1&mkevt=1&mkrid=711-34002-13078-0&mkcid=2&mksid=102&keyword=12vdc%205%20amp%20power%20supply&crp=_5067&MT_ID=&geo_id=&rlsarget=kwd-77447024552323:loc-91&adpos=&device=c&mkty
- www.electromaker.io. (2019). *www.electromaker.io*. Retrieved from Best Arduino Board for Beginners, IoT Projects, and More: <https://www.electromaker.io/blog/article/best-arduino-board-2019-for-beginners-iot-projects-and-more>

www.twinschip.com. (2019). *www.twinschip.com*. Retrieved from BUZZER 5V
ELECTRIC MAGNETIC ACTIVE: <https://www.twinschip.com/Buzzer-5V>

xd-fan. (2021). *www.xd-fan.com*. Retrieved from mini dc axial fan: <https://www.xd-fan.com/products/mini-dc-axial-fan.html>



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Gambar Hasil Pengujian

A.1 Pengujian dengan hasil LOW



A.2 Pengujian dengan hasil MID



A.3 Pengujian dengan hasil HIGH



LAMPIRAN B. Coding alat

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int pin_sensor1 = A2;
int pin_sensor2 = A3;

int gas1,gas2;

int relay = 2;
int buzzer = 3;

int nilai_fuzzy = 1;

unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 300; //interval update data

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  digitalWrite(relay,LOW);
  digitalWrite(buzzer,HIGH);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("1: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("2: ");
}

void loop() {
  gas1 = abs(((analogRead(pin_sensor1))-20)*9);
  delay(10);
  gas2 = abs(((analogRead(pin_sensor2))-20)*9);
  delay(10);

  update_data();
}

void update_data()
{
  unsigned long currentMillis = millis();
```



```

if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
    previousMillis = currentMillis;

    if (gas1 <= 100 && gas2 <= 100) nilai_fuzzy = 1;
    if (gas1 <= 100 && gas2 > 100 && gas2 < 200) nilai_fuzzy = 1;
    if (gas1 <= 100 && gas2 >= 200) nilai_fuzzy = 2;

    if (gas1 > 100 && gas1 < 200 && gas2 <= 200) nilai_fuzzy = 1;
    if (gas1 > 100 && gas1 < 200 && gas2 > 100 && gas2 < 200) nilai_fuzzy = 2;
    if (gas1 > 100 && gas1 < 200 && gas2 >= 200) nilai_fuzzy = 3;

    if (gas1 >= 200 && gas2 <= 100) nilai_fuzzy = 2;
    if (gas1 >= 200 && gas2 > 100 && gas2 < 200) nilai_fuzzy = 3;
    if (gas1 >= 200 && gas2 >= 200) nilai_fuzzy = 3;

    Serial.println(nilai_fuzzy);
    if(nilai_fuzzy == 1)
    {
        digitalWrite(relay,LOW);
        digitalWrite(buzzer,HIGH);
        lcd.setCursor(12,0);
        lcd.print("LOW");
    }

    if(nilai_fuzzy == 2)
    {
        digitalWrite(relay,LOW);
        digitalWrite(buzzer,!digitalRead(buzzer));
        lcd.setCursor(12,0);
        lcd.print("MID ");
    }

    if(nilai_fuzzy == 3)
    {
        digitalWrite(relay,HIGH);
        digitalWrite(buzzer,LOW);
        lcd.setCursor(12,0);
        lcd.print("HIGH");
    }

    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print(gas1);
    lcd.print("ppm ");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print(gas2);

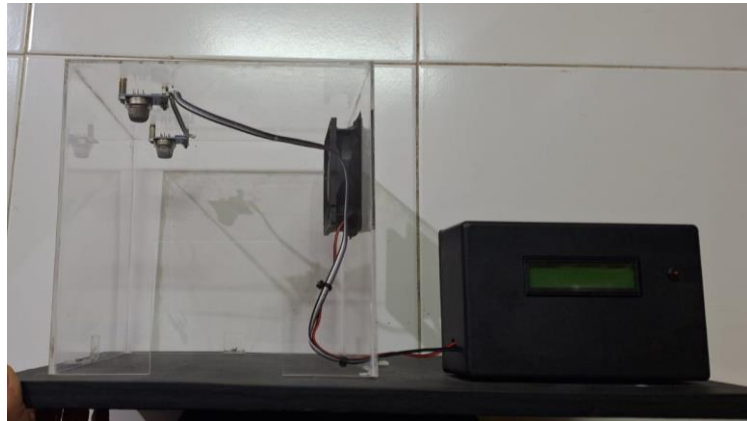
```



```
    lcd.print("ppm ");  
}
```



RANCANG BANGUN *GAS LEAKAGE SYSTEM* DAN *AUTOMATIC FAN*
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* BERBASIS ARDUINO
DI *WELDING SHOP* POLTEKBANG SURABAYA



Oleh:

Ni Luh Ayu Puspita Dewi

NIT. 30121043

Dalam penggunaan *prototype Gas Leakage System* ini, diperlukan prosedur operasional yang telah ditetapkan. Adapun tata cara dan prosedur berikut adalah :

1. Nyalakan sumber daya 12 VDC. Pastikan semua komponen seperti sensor MQ6, Arduino Nano, LCD, kipas, *relay*, dan *buzzer* sudah terhubung dengan sumber daya 12 VDC
2. Tunggu beberapa saat hingga sistem melakukan inisialisasi. Perhatikan LCD lalu pastikan alat sudah dalam kondisi siap operasi.

3. Sensor akan otomatis mendeteksi gas tertentu di lingkungan sekitarnya. Jika gas CO, CH₄, H₂ dan LPG terdeteksi oleh sensor maka akan terjadi output berupa tampilan LCD.
4. Tampilan di LCD berupa hasil pengukuran kadar gas oleh sensor MQ6 (1) dan MQ6 (2) serta tingkat bahaya yang ditentukan oleh arduino berdasarkan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*.
5. Terdapat 3 tingkatan kondisi bahaya yaitu LOW, MID dan HIGH.
6. Jika terdeteksi kadar gas dalam kondisi aman maka tampilan di LCD akan tertera “LOW”. Jika kadar gas dalam kondisi bahaya maka tampilan di LCD akan tertera “MID”. Dan jika kadar gas dalam kondisi sangat bahaya maka tampilan di LCD akan tertera “HIGH”.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ni Luh Ayu Puspita Dewi, lahir di Tabanan pada tanggal 14 Desember 2003, putri pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak I Wayan Sudarma dan Ibu Ni Luh Putu Sutu Karyawati. Mempunyai 1 adik kandung Ni Made Ayu Lia Sari Dewi. Beragama Hindu. Bertempat tinggal di Banjar Dalang Anyar, Desa Dauh Peken, Tabanan, Bali. Dengan Pendidikan formal yang pernah diikuti sebagai berikut:

1. SD Negeri 1 Dalang Luluh Tahun 2015
2. SMP Negeri 1 Tabanan Lulus Tahun 2018
3. SMA Negeri Tabanan Lulus Tahun 2021

Pada bulan September 2021 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI. Melaksanakan On the Job Training 1 di Unit Pelaksana Bandar Udara Kelas II Fransiskus Xaverius Seda Maumere, tanggal 06 Mei 2023 sampai tanggal 22 September 2023 dan melaksanakan On The Job Training 2 di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung tanggal 02 Oktober 2023 sampai tanggal 16 Februari 2024. Telah melaksanakan Proyek Akhir sebagai syarat kelulusan dalam Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.