



Pelatihan Pembuatan Panel Gas Detektor untuk Keselamatan Kerja

Arief Subekti¹, Edy Prasetyo Hidayat¹

¹ Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

 ariefbekti@ppns.ac.id

Abstract

In order to implement the community service program, we have carried out activities at SMKN 1 Sidayu, Gresik, with the aim of increasing the capacity and skills of staff, employees and students. During this activity, various training and workshops were held, ranging from developing technical skills to improving soft skills. Active participation from all parties, including staff, employees and students, really supports the smoothness and success of this program. We hope that the results of this service activity can provide long-term benefits for SMKN 1 Sidayu, as well as encourage the progress and development of the institution in the future. Thank you for the cooperation and enthusiasm shown by the entire SMKN 1 Sidayu community during the implementation of this program. Technician competency training is able to design detector control panels. The working mechanism of this gas leak detection device, in principle, involves 3 types of gas sensors with different types as indicators of comparison of sensitivity levels. There were 2 tests carried out, namely using lighter gas and smoke, the type of smoke used was cigarette smoke and lighter smoke with a time limit of 15 seconds. The distance between the gas cylinder and the prototype device is kept close to make it easier for the instrument to detect gas accurately. The gas sensors used are the MQ2, MQ3 and MQ5 gas sensors.

Keywords: Competencies, SMKN 1 Sidayu, Training, Gas Leak Detector

ARTICLE INFO

Article history:

Received
October 02,
2024

Revised
November 19,
2024

Accepted
November 29,
2024

Published by

ISSN

Website

This is an open access article under the CC BY SA license

CV. Creative Tugu Pena

2774-7077

<https://attractivejournal.com/index.php/bce/>

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



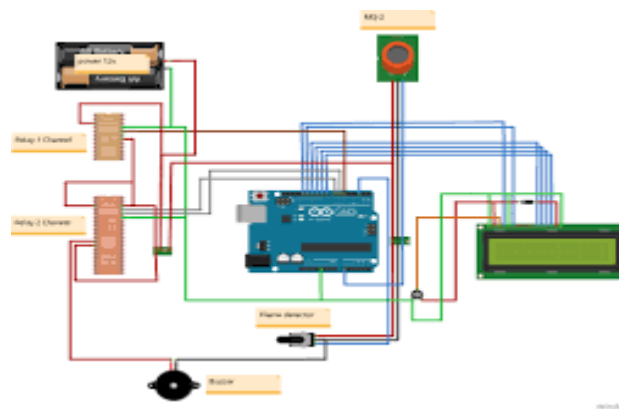
PENDAHULUAN

Gas sangat penting untuk kehidupan manusia, pada rumah tangga gas digunakan sebagai bahan bakar minyak yang telah dikonversikan ke liquefied petroleum gas (LPG) [Hakim, 2019]. Selain pada skala kehidupan rumah tangga, gas juga banyak digunakan pada industri dan lingkungan medis. Dengan kata lain, gas sangat penting bagi kehidupan manusia [Budianto, 2020]. Penggunaan gas dapat memberikan pengaruh baik dan buruk, pengaruh baiknya adalah peningkatan efektivitas produksi panas yang lebih bersih serta pengurangan konsentrasi zat pengotor di udara. Adapun sisi negatifnya adalah bahwa gas memiliki sifat yang mudah terbakar. Sifat inilah yang mampu mengakibatkan ledakan yang berdampak buruk bagi manusia dan lingkungan. Di samping itu, kandungan emisi gas rumah kaca dan paparan gas pada tubuh manusia juga membahayakan [Anfasa, 2021].



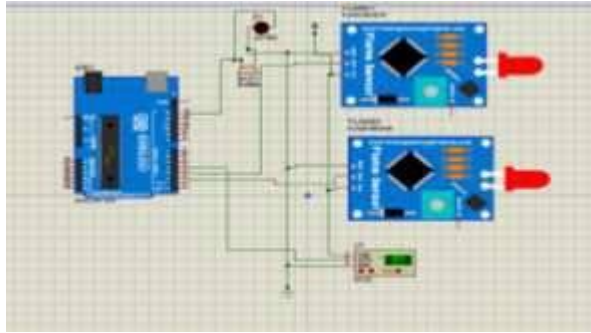
Gambar 1. Sensor Gas MQ2

Untuk mencegah terjadinya dampak egative gas bagi kesehatan dan keselamatan manusia, perlu antisipasi dini dengan alat pendeteksi gas yang berguna untuk merespon gas dan asap pada rumah tangga maupun lingkungan. Prototipe pendeteksi kebocoran gas yang paling efektif adalah dengan menggunakan control panel. Modul ini adalah panel control sumber terbuka (open source) yang dilengkapi dengan pin input/otput (I/O) analog dan digital yang dapat dihubungkan dengan rangkaian dan papan pelindung lainnya. UNO R3 digunakan untuk memprogram data. Arduino UNO R3 terdiri dari perangkat keras berupa modul mikrokontroller yang telah siap untuk digunakan. Kelebihan dari Arduino adalah mudah untuk digunakan karena rangkaian dan program sudah tertanam dalam satu board (Lavelle, 2018). Pada penelitian ini, sensor MQ2, MQ3, MQ5, buzzer dan LED dipilih untuk dikaji performanya terhadap respon kebocoran gas [Anggoro, 2020].



Gambar 2. Disain awal control detector gas

Sensor gas MQ2 mudah diaplikasikan dan sedikit menggunakan pada control panel. Dalam MQ2, terdapat alat pemanas berukuran kecil dengan sensor berbasis elektrokimia yang mudah bereaksi dengan beberapa gas, dengan luaran berupa tingkat intensitas gas [Hananur, 2018]. MQ5 adalah jenis sensor semikonduktor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gas, timah dioksida (SnO_2) adalah bahan penting bagi sensor MQ5 (Miftakul Amin et al., 2018). Sensor gas MQ5 digunakan untuk mendeteksi gas pada LPG, karena sensor MQ5 sensitif terhadap Gas alam dan LPG sehinggannya sensitifitas rendah terhadap pembacaan alkohol dan asap rokok dengan luaran tegangan analog. Sensor MQ5 dapat mendeteksi konsentrasi asap dan gas dengan rentang 300-10.000 ppm [Hasugian, 2021]



Gambar 3. Uji coba control detector dengan software

Sensor MQ3 lebih banyak digunakan untuk mendeteksi alkohol dan etanol dilihat dari tingkat sensitifitasnya. Luaran dari MQ3 sendiri berupa tegangan analog, antarmuka yang digunakan tidak rumit, dapat menggunakan konverter analog ke digital untuk memberikan respon terhadap tegangan 0-3,3 volt [Danis, 2019]. Untuk memperoleh sebuah mekanisme sensor yang baik, maka diperlukanlah buzzer. Komponen elektronika yang mampu mengkonversi sinyal listrik menjadi sinyal suara ini sangat diperlukan sebagai isyarat bagi respon sensor pada nilai-nilai tertentu [Ardhana, 2021].

METODE

Sensor gas MQ2, MQ3 dan MQ5 dipilih untuk kebutuhan pengujian gas. Sensor-sensor tersebut bekerja berdasarkan perintah pemrograman dari Arduino UNO R3 [Jami'in, 2015]. Sebagai aktuator, sinyal suara dari buzzer dan cahaya dari lampu LED (light emitting diode) digunakan untuk mengidentifikasi adanya kebocoran gas. Agar prototipe sensor gas sederhana ini bekerja dengan baik, resistor 220 Ω dipasang mengikuti jumlah LED. Mikrokontroler memiliki 32 bit port atau 4 \times 8 bit. Bit-bit pada mikrokontroler tidak semua digunakan dalam prototipe ini [Kurniawan, 2017]. Fungsi bit-bit pada mikrokontroler yang digunakan diantaranya yaitu: Pin positif 8:I/O, 9:I/O, dan 10:I/O, secara berturut-turut digunakan dihubungkan dengan LED kuning, merah, dan hijau. Semua lampu ini berfungsi sebagai indikator kebocoran gas. Sementara itu, pin 11:I/O dihubungkan dengan buzzer sebagai penanda kebocoran gas [Mohammad, 2020]. Pin A0: digunakan sebagai pembaca sensor gas dalam bentuk analog. Pin VCC 5v dan GND: dihubungkan pada kaki sensor gas berfungsi sebagai sumber tegangan positif dan negatif pada sensor gas [Sutrisno, 2019]. Pin GND: negatif untuk kaki LED kuning, merah, hijau dan buzzer [Iskandar, 2022]. Mekanisme kerja alat pendeteksi kebocoran gas ini, secara prinsip, melibatkan 3 jenis sensor gas dengan tipe yang berbeda sebagai indikator perbandingan tingkat sensitifitas [Sutrisno, 2009]. Pengujian yang dilakukan ada 2 yaitu menggunakan gas korek api dan asap, jenis asap yang digunakan asap rokok dan asap korek api dengan batas waktu 15 detik [Munaf, 2016]. Jarak tabung gas dengan alat prototipe dusahakan dekat untuk memudahkan alat mendeteksi gas secara akurat. Sensor gas yang digunakan adalah sensor gas MQ2, MQ3 dan MQ5. Pengujian menggunakan sensor gas bertujuan untuk mendeteksi adanya keberadaan gas (Sihombing et al., 2018). Lampu LED yang digunakan menggunakan 3 lampu LED yang berbeda, LED warna hijau menandakan adanya kebocoran gas dengan 200 > nilai konsentrasi gas < 250, LED warna kuning menandakan adanya kebocoran gas dengan 250 > nilai konsentrasi gas < 300 dan LED warna merah menandakan adanya kebocoran gas dengan nilai konsentrasi gas > 300. Semua satuan konsentrasi gas pada penelitian ini adalah arbitrary unit (a.u.) [Khumaidi, 2018]. Buzzer digunakan sebagai alarm, apabila lampu LED nyala, maka

buzzer juga nyala, berarti ada gas dan asap yang terdeteksi. Pada keadaan lampu LED semua mati buzzer juga ikut mati, pada keadaan lampu LED warna hijau menyala, buzzer juga ikut menyala dengan suara bunyi [Hayati, 2018]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program Pelatihan Pembuatan Panel Gas Detektor untuk Keselamatan Kerja di SMKN 1 Sidayu, Gresik, telah menghasilkan beberapa capaian yang signifikan, baik dari segi peningkatan keterampilan peserta maupun dari aspek implementasi teknologi keselamatan di lingkungan sekolah. Berikut ini adalah beberapa hasil utama yang berhasil dicapai selama pelaksanaan program:

1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Teknis

Peserta pelatihan, yang terdiri dari guru dan siswa SMKN 1 Sidayu, berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis mereka dalam pembuatan dan pengoperasian panel gas detektor. Mereka mampu memahami konsep dasar deteksi gas berbahaya, komponen-komponen yang digunakan dalam panel detektor, serta cara merakit dan mengoperasikan sistem ini dengan benar. Pelatihan ini telah memberikan dasar yang kuat bagi peserta untuk menerapkan teknologi keselamatan di lingkungan kerja mereka di masa mendatang [Sutrisno, 2013].

2. Implementasi Sistem Keselamatan Berbasis Teknologi

Salah satu hasil konkret dari program ini adalah pemasangan panel gas detektor di area-area kritis di lingkungan sekolah. Panel ini dirancang dan dirakit oleh peserta pelatihan, dengan bimbingan dari tim pengajar. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan keselamatan di lingkungan sekolah, tetapi juga memberikan pengalaman praktis bagi peserta dalam menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh selama pelatihan [Rifai, 2021].

3. Peningkatan Kesadaran Keselamatan Kerja

Program ini juga berhasil meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keselamatan kerja di kalangan staf, karyawan, dan siswa SMKN 1 Sidayu. Melalui berbagai sesi diskusi dan praktik langsung, peserta menjadi lebih paham akan risiko yang terkait dengan gas berbahaya serta pentingnya penerapan prosedur keselamatan yang ketat. Kesadaran ini diharapkan akan berdampak jangka panjang dalam menciptakan budaya keselamatan di lingkungan sekolah dan saat mereka memasuki dunia kerja [Sutrisno, 2020].

4. Pengembangan Kurikulum Berbasis Keselamatan Kerja

Sebagai hasil dari program ini, SMKN 1 Sidayu telah mengadopsi materi pelatihan pembuatan panel gas detektor ke dalam kurikulum mereka, khususnya di bidang teknik. Ini memungkinkan pengajaran tentang keselamatan kerja berbasis teknologi menjadi bagian dari pembelajaran rutin, memberikan manfaat jangka panjang bagi siswa yang akan memasuki industri dengan persiapan yang lebih baik dalam aspek keselamatan [Sutrisno, 2014].

5. Peningkatan Kolaborasi dan Kemitraan

Program ini juga berhasil membangun kolaborasi yang lebih erat antara SMKN 1 Sidayu dan pihak-pihak lain yang terkait, termasuk industri lokal yang memerlukan teknologi keselamatan. Kerja sama ini membuka peluang bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman lebih lanjut melalui magang atau proyek kolaboratif, yang pada akhirnya akan meningkatkan keterampilan mereka dan mempersiapkan mereka untuk karier di industri terkait [Sutrisno, 2016].

Secara keseluruhan, program pelatihan ini telah mencapai hasil yang sangat positif dalam hal pengembangan keterampilan, peningkatan keselamatan, dan penguatan kerja sama antara institusi pendidikan dan industri. Hasil-hasil ini diharapkan akan memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi peserta dan masyarakat sekitar [Sutrisno, 2020].

KESIMPULAN

Program Pelatihan Pembuatan Panel Gas Detektor untuk Keselamatan Kerja yang dilaksanakan di SMKN 1 Sidayu, Gresik, telah berhasil mencapai tujuan utamanya yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja di kalangan peserta. Beberapa kesimpulan utama yang dapat diambil dari pelaksanaan program ini adalah: Peningkatan Kompetensi Teknis: Peserta pelatihan, yang terdiri dari staf, karyawan, dan siswa SMKN 1 Sidayu, menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan teknis terkait pembuatan dan penggunaan panel gas detektor. Hal ini membuktikan bahwa program pelatihan ini efektif dalam memberikan pengetahuan praktis yang diperlukan untuk mengoperasikan teknologi keselamatan modern. Implementasi Nyata dalam Lingkungan Sekolah: Pemasangan panel gas detektor di lingkungan sekolah menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara praktis. Ini merupakan langkah penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih aman dan sadar akan risiko. Penguatan Kesadaran Keselamatan Kerja: Program ini berhasil meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja di kalangan peserta. Kesadaran ini diharapkan akan terus berkembang dan menjadi bagian integral dari budaya sekolah serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan kerja peserta di masa depan. Integrasi ke Dalam Kurikulum: Dengan diadopsinya materi pelatihan ke dalam kurikulum sekolah, SMKN 1 Sidayu kini memiliki dasar yang kuat untuk mengajarkan teknologi keselamatan kerja kepada generasi berikutnya. Ini merupakan kontribusi yang berkelanjutan terhadap pengembangan kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan dunia industri.

REFERENCES

- Anfasa, I. and Sutrisno, I. (2021). RANCANG BANGUN INTEGRASI SCADA PADA SISTEM CRUSHING DAN BARGE LOADING CONVEYOR. *Jurnal Conference on Automation Engineering and Its Application*.
- Anggoro, R. D., & Munaf, R. (2020). Analysis of Factors Causing Speedboat Accidents in Tanjung Bena, Bali, Indonesia. *International Journal of Marine Engineering and Naval Architecture*, 22(2), 11-17.
- Ardhana, V. Y. P. et al (2021). Design automatic waitress in android based restaurant using MQTT communication protocol. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1175 (2021) 012009*
- Danis B, Agus K, Projek P, Mohammad B, and Sutrisno, I. (2019). Ball Direction Prediction for Wheeled Soccer Robot Goalkeeper Using Trigonometry Technique. *Applied Technology and Computing Science Journal*.
- Budianto, I. et al (2020). Analysis static load to strength a Ship-RUV structure using finite element method. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1175 (2021) 012017*.
- Hakim, A. S., & Munaf, R. (2019). Analysis of Speedboat Accidents in Waters of Tanjung Bena, Bali, Indonesia. *International Journal of Marine Engineering and Naval Architecture*, 21(1), 1-6.
- Hananur, R. N. and Sutrisno, I. (2018). Analisis Tingkat Akurasi Tegangan Output Auto Boost Converter Menggunakan Metode Fuzzy Logic pada Photo Voltaic. *Seminar MASTER PPNS*.

- Hasugian, S., Rahmawati, M. and Sutrisno, I. (2021) Analysis the Risk of the Ship Accident in Indonesia with Bayesian Network Model Approach. *Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 2, Pages. 3341 - 3356*
- Hayati, N. F., & Munaf, R. (2018). Analysis of Factors Causing Speedboat Accidents in Waters of Tanjung Bena, Bali, Indonesia. *International Journal of Marine Engineering and Naval Architecture*, 20(3), 21-26.
- Iskandar, Dewa, P., and Sutrisno, I. (2022). Prototype of Bridge Navigational Watch Alarm System Equipped Obstacle Warning System Based on Image Processing and Real-Time Tracking. *International journal of Marine Engineering and Research. Volume 7. No 1.*
- Jami'in, M. A., Sutrisno, I., and Hu, J. (2015). *The State-Dynamic-Error-Based Switching Control under Quasi-ARX Neural Network Model*. AROB 20th B-Con Plaza, Beppu, Japan
- Khumaidi, A. et al (2018). *Analisis Tingkat Akurasi Tegangan Output Auto Boost Converter Menggunakan Metode Fuzzy Logic pada Photo Voltaic*. Seminar MASTER PPNS.
- Kurniawan, A., & Munaf, R. (2017). Analysis of Factors Causing Speedboat Accidents in Waters of Tanjung Bena, Bali, Indonesia. *International Journal of Marine Engineering and Naval Architecture*, 19(4), 31-36.
- Mohammad B, Sutrisno, I., Budianto, Santosa, A. W. B., and Nofandi, F (2020). Vibration Analysis of Ship-RUV Structure in Operational Conditions. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 519 012045*
- Munaf, R., & Handayani, H. F. (2016). Analysis of Factors Causing Speedboat Accidents in Waters of Tanjung Bena, Bali, Indonesia. *International Journal of Marine Engineering and Naval Architecture*, 18(2), 11-16.
- Rifai, M., et al (2021). Dynamic time distribution system monitoring on traffic light using image processing and convolutional neural network method. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1175.*
- Sutrisno, M. and Muhammad F, dkk, (2019). Implementation of Backpropagation Neural Network and Extreme Learning Machine of pH Neutralization Prototype. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1196 012048*
- Sutrisno, I. (2009). *Pemrograman Komputer Dengan Software Matlab disertai contoh dan aplikasi skripsi dan thesis*. ITS Press.
- Sutrisno, I., et al (2013). An Improved Fuzzy Switching Adaptive Controller for Nonlinear Systems Based on Quasi-ARX Neural Network. *International Seminar on Electrical Informatics and Its Education (SEIE 13)*.
- Sutrisno, I. et al (2013). Implementation of Lyapunov Learning Algorithm for Fuzzy Switching Adaptive Controller Modeled Under Quasi-ARX Neural Network. *Inter. Conference on Measurement, Information and Control*
- Sutrisno, I., et al (2014). Nonlinear Model-Predictive Control Based on Quasi-ARX Radial-Basis Function-Neural-Network. *2014 8th Asia Modelling Symposium*.
- Sutrisno, I., Che, C. and Hu, J. (2014). *Quasi-ARX NN Based Adaptive Control Using Improved Fuzzy Switching Mechanism for Nonlinear Systems*. AROB 19th B-Con Plaza, Beppu, Japan.
- Sutrisno, I. and Jami'in, M. A. (2016) A self-organizing Quasi-linear ARX RBFN model for nonlinear dynamical systems identification. *SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration*.
- Sutrisno, I., and Albiyan, W. (2020). Design of Pothole Detector Using Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) And Neural Network (NN). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 874 (2020) 012012*
- Sutrisno, I. et al (2020). Vibration Analysis of Ship-RUV Structure In Operational. *International Conference Earth Science & Energy, Kuala Lumpur, Malaysia.*

Copyright Holder:

© Arief Subekti et al., (2024)

First Publication Right :

© Bulletin of Community Engagement

This article is under:

CC BY SA