

RANCANG BANGUN TRAINER FIRE ALARM SYSTEM BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN MAKASSAR

Bayu Purbo Wartoyo¹, Syahrir Rasyid², Muhammad Fawwaz Muwaffaq³
^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Makassar, Jl. Untia No.1, Kota Makassar, 90241
Email: bayu.purbo@poltekbangmakassar.ac.id

Abstrak

Trainer Fire Alarm System dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan bagi taruna/i Politeknik Penerbangan Makassar yang bisa menambah skill atau pengetahuan dari Taruna/i itu sendiri. Dengan menggunakan *fire alarm* sebagai media pembelajaran, Taruna/i dapat memahami konsep keamanan dengan cara yang menyenangkan dan menarik. Pada penelitian ini menggunakan jenis metode *Research and Development* dalam bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, berfokus pada pengembangan kurikulum baru, metode pengajaran yang inovatif, dan teknologi pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil pendidikan yang dimana mengembangkan media pembelajaran mengenai *fire alarm system* yang interaktif dan efektif kepada Taruna/I Politeknik Penerbangan Makassar untuk mengajarkan prinsip-prinsip dasar dari *fire alarm system*. *Trainer Fire Alarm System* dirancang dengan fitur-fitur yang mencakup *Arduino Uno*, *flame sensor* (sensor api), *sensor MQ2* (sensor asap), *DHT 11* (sensor suhu), *buzzer* sebagai *fire bell*, dan komponen-komponen lain yang terkait.

Kata Kunci: Trainer, Fire Alarm System, Arduino Uno, Media Pembelajaran

Abstract

The Fire Alarm System Trainer can be used as an interactive and fun learning media for Makassar Aviation Polytechnic cadets who can increase the skills or knowledge of the cadets themselves. By using fire alarms as learning media, cadets can understand security concepts in a fun and interesting way. The method used in this research is Research and Development. This research uses a type of Research and Development method in the field of education. In the field of education, it focuses on developing new curricula, innovative teaching methods, and educational technology. This research aims to improve the quality of learning and educational outcomes which develop learning media about fire alarm systems that are interactive and effective for cadets of Makassar Aviation Polytechnic to teach the basic principles of fire alarm systems. The Trainer Fire Alarm System is designed with features that include Arduino Uno, flame sensor (fire sensor), MQ2 sensor (smoke sensor), DHT 11 (temperature sensor), buzzer as fire bell, and other related components.

Keywords: Trainer, Fire Alarm System, Arduino Uno, Learning Media

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu musibah yang berpotensi terjadi pada seluruh level perumahan, gedung, maupun ruang- ruang publik, demikian pula pada gedung Politeknik Penerbangan Makassar, dan dapat terjadi kapan saja yang dapat menimbulkan kerugian materil dan non materil. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran antara lain kebocoran tabung gas, gangguan arus listrik, alat penerangan konvensional, dan faktor yang terkadang tidak terduga yang bisa menyebabkan kebakaran[1], [2]. *Fire alarm* merupakan salah satu media yang digunakan untuk memberikan pemahaman dan pengetahuan tentang bahaya kebakaran dan cara mencegahnya[3].

Fire alarm dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengajarkan konsep dasar tentang bahaya kebakaran, termasuk penyebab kebakaran, cara mencegah kebakaran, dan tindakan yang harus dilakukan dalam situasi kebakaran[4]. Dengan mempelajari konsep dasar ini, individu dapat mengurangi risiko terjadinya kebakaran dan juga mengurangi dampaknya jika kebakaran terjadi. Selain itu, *fire alarm* juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengajarkan teknologi dan cara kerja sistem alarm kebakaran, termasuk jenis-jenis alarm kebakaran, cara instalasi dan penggunaannya. Hal ini dapat membantu individu memahami cara kerja alarm kebakaran sehingga dapat dengan mudah dan cepat merespon saat terjadi kebakaran. Dari kuisioner yang disebar ke 15 Taruna/I Politeknik Penerbangan Makassar, terkait pemahaman cara kerja *fire alarm system*, 66,7% menjawab kurang paham dan 33,3% sisanya menjawab ragu-ragu.

Dalam lingkungan pendidikan, *fire alarm* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan bagi taruna/i Politeknik Penerbangan Makassar yang bisa menambah skill atau pengetahuan

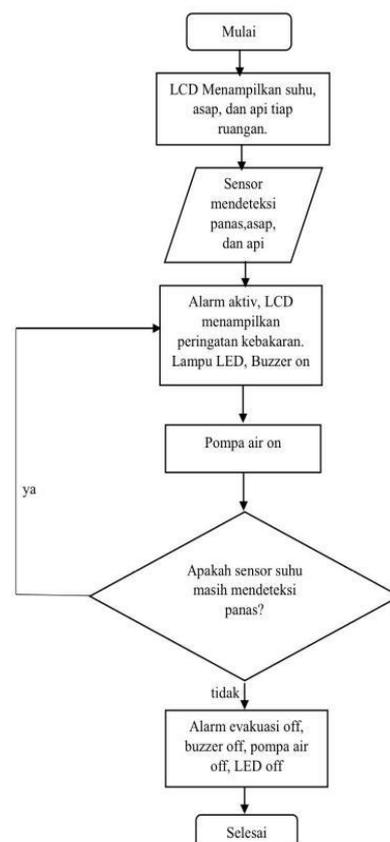
dari Taruna/i itu sendiri. Dengan menggunakan *fire alarm* sebagai media pembelajaran, Taruna/i dapat memahami konsep keamanan dengan cara yang menyenangkan dan menarik.

Dengan demikian, *fire alarm* merupakan media pembelajaran yang efektif dan penting dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang bahaya kebakaran serta cara mencegah dan mengurangi dampak kebakaran. Dari uraian latar belakang masalah di atas diambil judul Tugas Akhir “Rancang Bangun *Trainer Fire Alarm System* Berbasis *Arduino Uno* Sebagai Media Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Makassar”.

METODE

a. Desain Penelitian

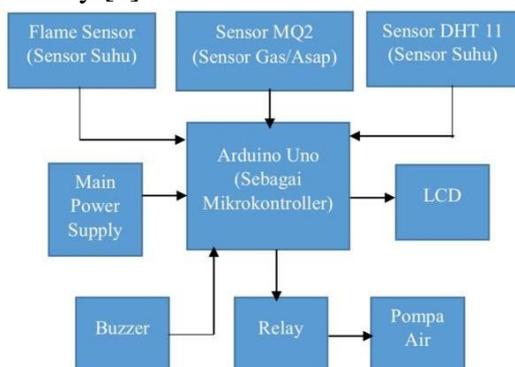
Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan, blok diagram desain penelitian keseluruhan alat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1 Desain Penelitian

b. Desain Alat

Dalam desain alat di bawah menjelaskan bahwa LCD nantinya akan menampilkan indikator jika terjadi suatu kebakaran dan lokasi ruangan terjadinya kebakaran[5]–[7] LCD akan menampilkan peringatan kebakaran kemudian LED dan *buzzer on*. Dikarenakan *LED on* dan *buzzer on* maka pompa air akan hidup yang merupakan tindakan setelah *fire alarm* tersebut berbunyi[8].



Gambar 2 Desain Alat

c. Cara Kerja Alat

Cara kerja dari *Trainer Fire Alarm System* ini sebagai berikut :

Dalam blok diagram perancangan diatas menjelaskan bahwa LCD nantinya akan menampilkan indikator jika terjadi suatu kebakaran dan lokasi ruangan terjadinya kebakaran. Ketiga sensor tersebut yaitu suhu, api, dan asap akan mendeteksi sesuai fungsinya masing-masing kemudian akan memicu alarm aktif[9]. LCD akan menampilkan peringatan kebakaran kemudian LED dan *buzzer on*. Dikarenakan LED dan *buzzer on* maka pompa air akan hidup yang merupakan Tindakan setelah *fire alarm* tersebut berbunyi.

d. Teknik Pengujian

Teknik Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *black box*. Langkah-langkah pengujian yang akan dilakukan apabila alat *Trainer Fire Alarm System* sebagai media

pembelajaran ini sudah siap diuji sebagai berikut [10]:

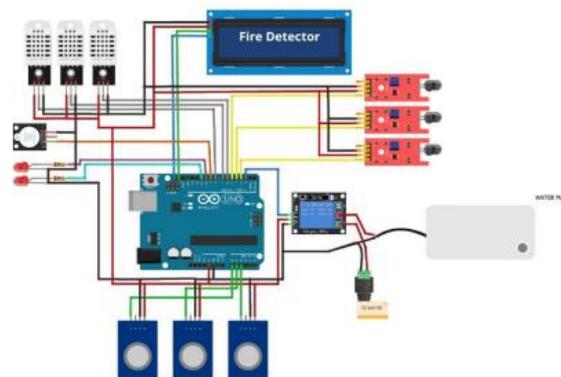
Pada tahap ini yang akan dilakukan yaitu menguji fungsionalitas kinerja dari alat apakah sudah bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan fungsinya. Dalam pengujian ini juga akan dilakukan kuesioner untuk mengidentifikasi atau menguji kelayakan dari *Trainer Fire Alarm System* ini apakah efektif digunakan di Politeknik Penerbangan Makassar sebagai media pembelajaran.

e. Kuisisioner

Pada penelitian ini menggunakan kuisisioner untuk mengetahui seberapa pengaruhnya *Trainer Fire Alarm System* sebagai media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan pemahaman Taruna/i Politeknik Penerbangan Makassar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Implementasi Trainer Fire Alarm System



Gambar 3 Desain Trainer Fire Alarm System

Berdasarkan gambar diatas, terlihat Mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pusat pemrosesan. Tiga buah Sensor Api (*Flame Sensor*) terdapat di Pin 3, Pin 4 dan Pin 5 yang terbagi menjadi 3 ruangan pada Mikrokontroler *Arduino Uno*[11]–[13] Tiga buah sensor suhu (*DHT 11*) terdapat di Pin 6, Pin 7, dan Pin 8. Terdapat juga tiga buah sensor gas/asap (*MQ 2*) berada di Pin A0, Pin A1, Pin A2. Pada Pin 10 dan 11 menginisialisasi untuk mengontrol led

hijau yang bertanda aman dan led merah yang bertanda bahaya. *Buzzer* terdapat pada Pin 9 dan Pin 2 yaitu deklarasi pin untuk mengontrol pompa *on* dan *off*[14], [15].

Berikut tampilan bentuk fisik *Trainer Fire Alarm System*.



Gambar 4 Desain Alat

b. Pengujian Black Box

1) Pengujian Sensor Ruang 1

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas dari sensor api dan sensor asap/gas pada ruangan 1.



Gambar 5 Pengujian Sensor Api Ruang 1



Gambar 6 Pengujian Sensor Asap/Gas Ruang 1

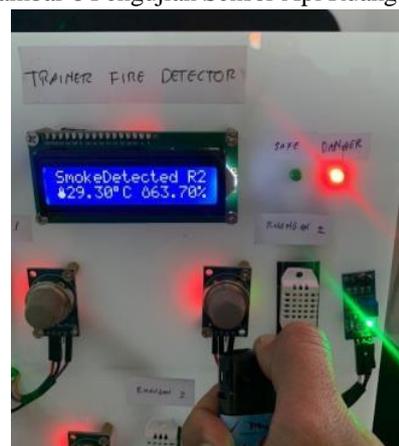
Aktifitas Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Mendekatkan api dan asap/ gas pada sensor ruangan 1	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Berhasil

2) Pengujian Sensor Ruang 2

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas dari sensor api dan sensor asap/gas pada ruangan 2.



Gambar 6 Pengujian Sensor Api Ruang 2



Gambar 7 Pengujian Sensor Asap/Gas Ruang 2

Aktifitas Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Mendekatkan api dan asap/ gas pada sensor ruangan 2	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Berhasil

- 3) Pengujian Sensor Ruang 3
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas dari sensor api dan sensor asap/gas pada ruangan 3.



Gambar 8 Pengujian Sensor Api Ruang 3



Gambar 8 Pengujian Sensor Asap/Gas Ruang 3

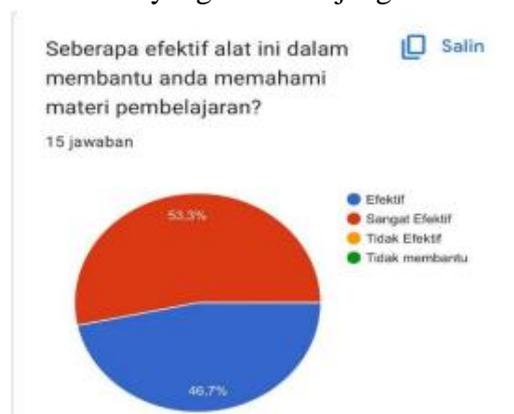
Tabel 3 Pengujian Sensor Ruang 3

Aktivitas Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Mendekatkan api dan asap/gas pada sensor ruangan 3	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Sensor akan membaca adanya panas dan asap/gas dan akan menampilkan pada display	Berhasil

c. Kuisiner

Tujuan adanya kuisiner dalam penelitian adalah untuk mengumpulkan data dari responden secara sistematis dan konsisten. Kuisiner adalah salah satu metode pengumpulan data yang banyak digunakan dalam penelitian ilmiah karena efisiensinya dalam mengumpulkan informasi dari

sejumlah besar responden dengan biaya dan waktu yang relatif terjangkau.



Gambar 9 Grafik Hasil Kuisiner

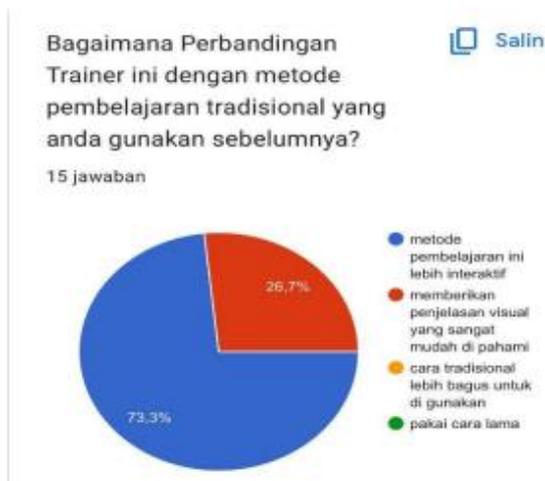
Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa terdapat 15 responden yang telah melakukan pengisian kuisiner. Dimana diketahui terdapat pertanyaan “Seberapa efektif alat ini dalam membantu anda memahami materi pembelajaran?”, diketahui respon dari 15 responden terdapat 53,3% menjawab “sangat efektif”, dan 48,7% menjawab “efektif”. Dari hasil kuisiner pertanyaan diatas, dapat disimpulkan bahwa alat/trainer ini sangat efektif dalam membantu Taruna/I memahami materi pembelajaran.



Gambar 10 Grafik Hasil Kuisiner

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa terdapat 15 responden yang telah melakukan pengisian kuisiner. Dimana diketahui terdapat pertanyaan “Apakah alat ini dapat membantu anda mengembangkan keterampilan praktis terkait dengan topik pembelajaran?”, diketahui respon dari 15

responden terdapat 80% menjawab “sangat membantu”, dan 20% menjawab “membantu”. Dari hasil kuesioner pertanyaan diatas, dapat disimpulkan bahwa alat/trainer ini dapat membantu anda mengembangkan keterampilan praktis terkait dengan topik pembelajaran pada Taruna/I Politeknik Penerbangan Makassar.



Gambar 11 Grafik Hasil Kuisisioner

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa terdapat 15 responden yang telah melakukan pengisian kuesioner. Dimana diketahui terdapat pertanyaan “Bagaimana perbandingan Trainer ini dengan metode pembelajaran tradisional yang anda gunakan sebelumnya?”, diketahui respon dari 15 responden terdapat 73,3% menjawab “metode pembelajaran menggunakan Trainer ini lebih interaktif”, dan 26,7% menjawab “Memberikan penjelasan visual yang sangat mudah dipahami”. Dari hasil kuesioner pertanyaan diatas, dapat disimpulkan bahwa *Trainer Fire Alarm System* mengubah metode pembelajaran yang dulunya pasif menjadi interaktif dan dengan *Trainer* ini Taruna/I diberikan penjelasan visual yang sangat mudah dipahami.

PENUTUP

Kesimpulan

- Trainer Fire Alarm System* berhasil dirancang untuk mendeteksi kebakaran dan

memberikan peringatan dini terjadinya kebakaran dan penelitian ini layak digunakan sebagai media pembelajaran dari hasil kuesioner

- Sistem ini menggunakan sensor api, suhu, dan asap untuk mendeteksi cara kerja kebakaran. Ketika suhu atau konsentrasi asap melebihi ambang batas yang ditentukan, sistem akan memberikan peringatan suara/alarm dan visual berupa tampilan LCD serta tindakan setelah terjadi peringatan kebakaran dengan menghidupkan pompa air.

Saran

- Menggunakan sensor yang memiliki spesifikasi yang lebih bagus dan akurat.
- Agar *trainer* ini bisa seperti *Fire Alarm* yang digunakan di tempat umum sekiranya fitur-fitur dan desain dari trainer ini bisa menyerupai dengan *Fire Alarm* yang asilnya dengan menambahkan *GPS* agar lokasi atau titik koordinat lebih tepat dan sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Muheden, E. Erdem, and S. Vancin, “Design and implementation of the mobile fire alarm system using wireless sensor networks,” *CINTI 2016 - 17th IEEE Int. Symp. Comput. Intell. Informatics Proc.*, pp. 243–246, 2017, doi: 10.1109/CINTI.2016.7846411.
- [2] I. Anshary and E. Edidas, “Pengembangan Trainer Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Dengan Metode Fault - Finding,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 80, 2018, doi: 10.24036/voteteknika.v6i2.102123.
- [3] E. R. Hidayat and B. Supriyanto, “Validasi Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Mikrokontroler Model Traffic Light Pada Mata

- Pelajaran Mikroprosesor Dan Mikrokontroler,” *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 01, pp. 9–16, 2021, doi: 10.26740/jpte.v10n01.p9-16.
- [4] E. Juanda, “Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Dasar-Dasar Mikrokontroler,” *J. Ilmu Pendidik. Univ. Negeri Malang*, vol. 17, no. 6, p. 111212, 2011.
- [5] M. Li and C. Liu, “Design of Intelligent Fire Alarm System Based on Multisensor Data Fusion,” *Mob. Inf. Syst.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/6491577.
- [6] B. C. Ko, K. H. Cheong, and J. Y. Nam, “Fire detection based on vision sensor and support vector machines,” *Fire Saf. J.*, vol. 44, no. 3, pp. 322–329, 2009, doi: 10.1016/j.firesaf.2008.07.006.
- [7] N. N. Mahzan, N. I. M. Enzai, N. M. Zin, and K. S. S. K. M. Noh, “Design of an Arduino-based home fire alarm system with GSM module,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1019, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1019/1/012079.
- [8] M. S. Bin Bahrudin, R. A. Kassim, and N. Buniyamin, “Development of Fire alarm system using Raspberry Pi and Arduino Uno,” *2013 Int. Conf. Electr. Electron. Syst. Eng. ICEESE 2013*, pp. 43–48, 2013, doi: 10.1109/ICEESE.2013.6895040.
- [9] M. R. Habib *et al.*, “Quick fire sensing model and extinguishing by using an arduino based fire protection device,” *2019 5th Int. Conf. Adv. Electr. Eng. ICAEE 2019*, pp. 435–439, 2019, doi: 10.1109/ICAEE48663.2019.8975538.
- [10] Dr. Osamah Ibrahim Khalaf, “IOT_fire_detection_system_using_sensor_w,” pp. 74–78, 2019, doi: 10.4206/aus.2019.n26-7/.
- [11] F. S. Perilla, G. R. Villanueva, N. M. Cacanindin, and T. D. Palaoag, “Fire safety and alert system using arduino sensors with IoT integration,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 199–203, 2018, doi: 10.1145/3185089.3185121.
- [12] R. Yadav and P. Rani, “Sensor Based Smart Fire Detection and Fire Alarm System,” *SSRN Electron. J.*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3724291.
- [13] B. N. Getu, A. Alahmed, A. Alshamsi, A. Alzaabi, M. Al Ali, and N. Alshamsi, “AGSMand Arduino Based Fire Detection and Control System,” *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 12, no. 5, pp. 8–14, 2022, doi: 10.46338/ijetae0522_02.
- [14] J. B. Sanger, L. Sitanayah, and V. D. Kumenap, “XXX-X-XXXX-XXXX-X/XX/\$XX.00 ©20XX IEEE Detection System for Cigarette Smoke,” vol. 6, pp. 145–149, 2020, doi: 10.1109/ICITISEE48480.2019.9003901.
- [15] S. Sharma, K. Chand, D. Sharma, and P. Guha, “Development of an early detection system for fire using Wireless Sensor Networks and Arduino,” *2018 Int. Conf. Sustain. Energy, Electron. Comput. Syst. SEEMS 2018*, pp. 1–5, 2019, doi: 10.1109/SEEMS.2018.8687333.