

RANCANG BANGUN SISTEM ALARM JAM NAVIGASI JEMBATAN BERBASIS PENGENALAN DENGAN METODE FACENET

Muhammad Imaduddin Afi¹, Yuning Widiarti, Rini Indarti², Anggara Trisna
Nugraha³, Salsabila Ika Yuniza⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

mafi17@student.ppns.ac.id

ABSTRAK

Sebagai bagian dari negara kepulauan, posisi geografis Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut untuk mendorong perekonomian antar wilayah. Dengan berkembangnya moda transportasi laut, angka kecelakaan di perairan Indonesia juga semakin meningkat. Salah satu penyebab kecelakaan kapal adalah human error atau kelalaian operasional. International Maritime Organization (IMO) melakukan studi khusus yang menghasilkan Peraturan MSC Res.282 (86) yang mewajibkan kapal barang dengan tonase kotor 150 atau lebih dan semua kapal penumpang semua ukuran untuk dilengkapi dengan Sistem Alarm Pengamatan Navigasi Jembatan "BNWAS". " harus . . Alat ini akan dipasang di anjungan kapal agar awak kapal dapat memantau situasi secara real time. Alat ini menggunakan webcam berbasis pengenalan wajah sebagai reset. Untuk membuat sistem tersebut, peneliti menggunakan metode perancangan Bridge Navigational Watch Alarm System (BNWAS); didasarkan pada pengenalan wajah menggunakan metode Facenet. BNWAS yang digunakan mampu membaca pola wajah dari database yang telah ditentukan, dengan jarak baca optimal 30 cm dan nilai tala rata-rata 77,47%. Wajah yang terdeteksi dapat menyetel ulang pengatur waktu dengan penundaan sementara 2,22 detik. Alarm berfungsi jika tidak mendeteksi wajah selama waktu tertentu dan mendeteksi wajah yang tidak ada di database.

Kata kunci : Human error, IMO, Bridge Navigational Watch Alarm System, pengenalan wajah, facenet.

PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari negara kepulauan, letak geografis Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut untuk mendukung perekonomian dan pembangunan. Pemerintah menjadikan transportasi laut sebagai sarana yang dapat diandalkan untuk memperkuat persatuan dan kesatuan negara. Dalam perkembangannya, frekuensi permintaan

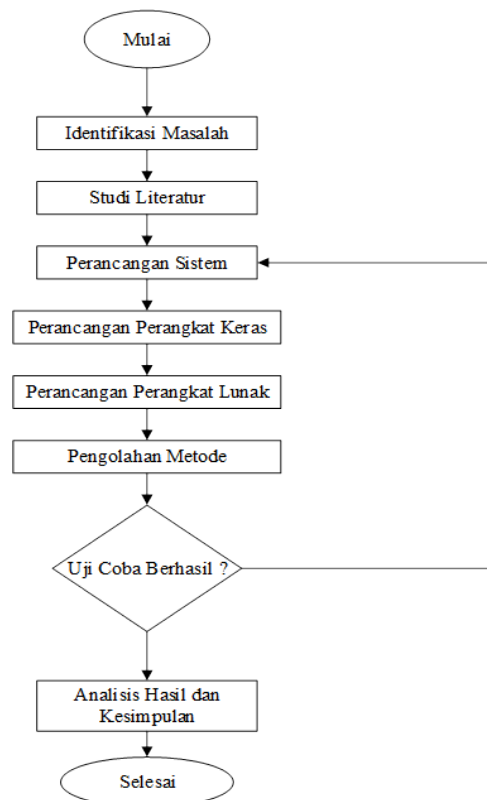
pembuatan kapal negara meningkat secara signifikan. Mengingat pentingnya dan strategisnya jasa kemaritiman di Indonesia sebagai negara kepulauan.

Pelayaran merupakan sektor penting dalam pembangunan dan perekonomian Indonesia. Dalam perkembangannya, frekuensi pelayaran nasional meningkat secara signifikan. Namun seiring perkembangannya, jumlah kecelakaan dan insiden kapal di perairan Indonesia semakin meningkat. Banyaknya kecelakaan pelayaran merupakan indikasi perlunya pengembangan lebih lanjut sistem transportasi laut, dalam hal ini kapal. Menurut Laporan Kecelakaan Kapal Tahun 2007-2014 oleh KNKT (Komite Nasional Kecelakaan Lalu Lintas). Seperti diketahui bahwa kecelakaan laut jenis ini sering disebabkan oleh kondisi jaga atau perilaku tugas jaga yang tidak sesuai dengan prosedur dan peran nakhoda [1].

Menurut sebuah studi tahun 2013 oleh Pengadilan Keselamatan Maritim Korea, lebih dari 80% kecelakaan pelayaran disebabkan oleh kelalaian operasional, yaitu. kesalahan manusia Lebih dari 40 persen kecelakaan disebabkan oleh kecerobohan dan kelalaian dalam pengendalian operasional kapal [2]. IMO melakukan penelitian khusus bahwa berdiri sendiri dalam jaga 3 shift dalam 24 jam membuat awak kapal mengantuk dan lengah serta meningkatkan angka kecelakaan kapal akibat human error [2]. Oleh karena itu diperlukan suatu alat yang berguna seperti alarm di anjungan agar para watchmen (OOW) tetap terjaga dan waspada saat berada di posisi siap kapal. Nama alat tersebut adalah Bridge Navigational Watch Alarm System, atau disingkat BNWAS. IMO mengeluarkan peraturan di MSC Res. 282(86) bahwa semua kapal kargo berukuran 150 GT ke atas dan semua kapal penumpang dengan semua ukuran dilengkapi dengan Sistem Peringatan Navigasi Jembatan (BNWAS) [3]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah alat yang dapat mengeluarkan peringatan atau

alarm yang dapat memberikan petunjuk kepada petugas darurat. Sistem ini menggunakan sensor optik berupa web camera. Sensor kamera berbasis face recognition dengan metode FaceNet Alat ini memiliki 4 output berupa lampu strobo dan alarm yang dipasang di ruangan kapal yang berbeda.

METODE PENELITIAN



Gambar. 1 Flowchart Penelitian

Bahwa proses penyelesaian penelitian ini meliputi beberapa tahapan hingga penyelesaiannya. Langkah pertama dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada, setelah itu penulis melakukan studi literatur untuk menambah referensi dan teori tentang masalah tersebut, setelah menemukan solusi dari masalah tersebut, lanjut ke perancangan sistem, termasuk perancangan perangkat keras, dan selanjutnya dengan perangkat lunak . desain, diikuti dengan uji alat. Beberapa

masalah ditemui saat pengujian alat, sehingga diperlukan analisis untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Jika semuanya sesuai dengan yang diharapkan, maka akan dilakukan analisis akhir membuat kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

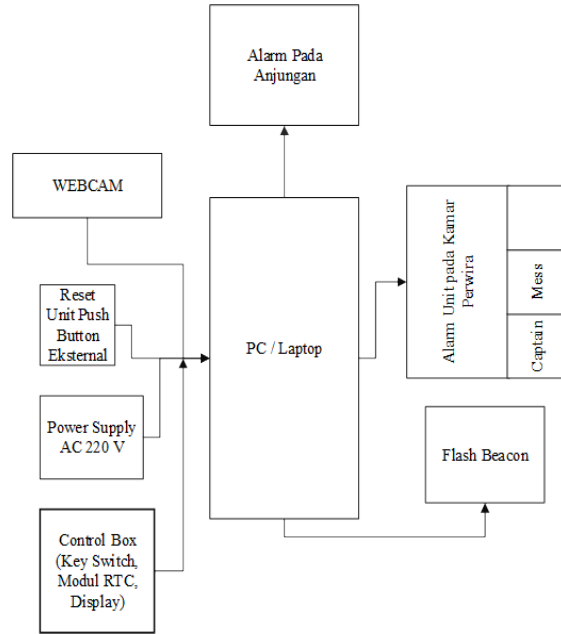
A. Analisa Kebutuhan Sistem

Tabel 1. Tabel Peralatan

No	Peralatan	Jumlah (buah)
1	Arduino UNO	1 buah
2	Push Button Reset	2 buah
3	Flash Beacon	1 buah
4	LCD Display	1 buah
5	Kabel	5 meter
6	Buzzer	6 buah
7	Box Push Button 2 Hole	6 buah
8	Box Panel	1 buah
9	Selector key	1 buah
10	Camera (Webcam)	1 buah
11	Laptop	1 buah

B. Desain dan Perancangan Sistem

Pada saat merancang sistem, tahap ini merencanakan seluruh alat yang akan diimplementasikan untuk membuat alat yang memenuhi kebutuhan dan tujuan awal..

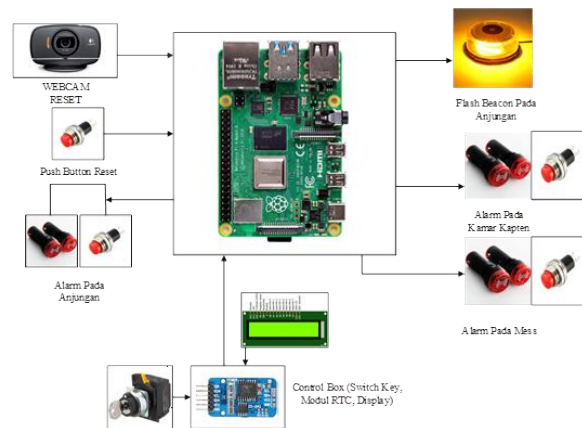


Gambar 2. Perancangan Sistem

Gambar 2 adalah diagram blok sistem umum yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian ini. Diagram tersebut menunjukkan bahwa sistem terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses dan output. Komputer/laptop memperlakukan sensor optik berupa kamera web sebagai umpan balik dan kemudian mengeluarkan perintah ke buzzer.

C. Perancangan Hardware

Tahap perancangan perangkat keras melibatkan perakitan semua komponen yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Ini dilakukan untuk menyederhanakan desain perangkat keras.



Gambar 3. Perancangan Hardware

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan pengujian sistem alat yang telah dibuat yang terdiri dari pengujian hardware dan pengujian sistem.

A. Pengujian Hardware

Pada pengujian perangkat keras, tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat ketelitian setiap komponen yang digunakan dan persentase error yang dihasilkan. Untuk mengetahui kegunaan dari sensor yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Berikut adalah beberapa tes pada keakuratan komponen yang digunakan.

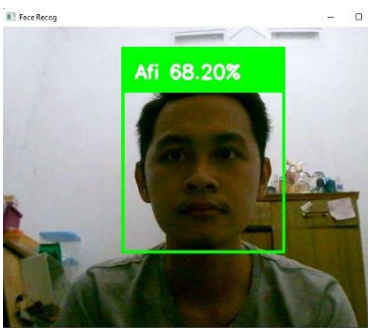


1) Pengujian Sensor Optik Kamera

Dalam penelitian ini, kamera diuji. Sebagai alat reset di BNWAS. Secara khusus, pengujian ini dilakukan pada kemampuan kamera untuk mengenali wajah. Berikut adalah beberapa pengujian untuk mengetahui apakah kamera dapat mendeteksi wajah atau tidak. Tes pertama adalah mengambil wajah seseorang sebanyak 10 kali dan melihat akurasi rata-ratanya.

2) Pengujian Pengenalan Wajah Pada Sampel




Pengujian pengenalan wajah sampel ini dilakukan dengan menguji program pengkodean pycharm. Pertama, database wajah dibuat dalam bentuk foto hasil jepretan. Kemudian database dilatih untuk mengenali wajah. Sampel yang digunakan adalah 3 sampel wajah. Metode facenet digunakan sebagai metode pelatihan. Metode ini dapat mendeteksi wajah dengan representasi dan konfigurasi tingkat tinggi yang lebih baik.

Tabel 2. Pengujian Sampel Wajah 1

No	Citra Wajah yang Diuji	Tingkat Akurasi Pembacaan Wajah
1		68,20 %
2		72,08 %
3		72,85 %
	Dengan Waktu Capture per 5detik	Rata- Rata Pembacaan yaitu 71,04 %

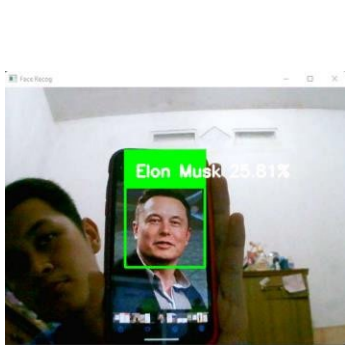

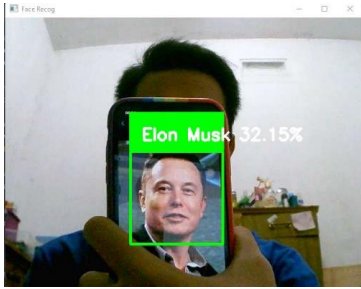
Hasil pengujian menunjukkan rata-rata sampel wajah pertama sebesar 71,04%. Dan sampel wajah 1 disebut "Afi". Dari sini dapat disimpulkan bahwa sensor optik kamera dapat membaca pola wajah 1.

Tabel 3. Pengujian Sampel Wajah 2

No.	Citra Wajah yang Diuji	Tingkat Akurasi Pembacaan Wajah
1.		36,92 %
2		37,13 %
3.		33,92 %
	Dengan Waktu Capture per 5 detik	Rata-Rata Pembacaan Wajah 35,99 %

Hasil pengujian menunjukkan rata-rata pembacaan sampel wajah ke-2 sebesar 35,99%. Dan nama pola wajah kedua adalah "Azmi". Dari sini dapat disimpulkan bahwa sensor optik kamera dapat membaca pola wajah 2.

Tabel 4. Pengujian Sampel Wajah 3

No	Citra Wajah yang Diuji	Tingkat Akurasi Pembacaan Wajah
1.		25,61 %
2		28,74 %
3		32,15 %
	Dengan Waktu Capture per5 detik	Rata Rata Pembacaan Wajah 28,83 %

Hasil pengujian menunjukkan rata-rata pembacaan ketiga sampel wajah adalah 28,83%.

Dan sampel wajah 3 disebut "Elon Musk". Dari sini dapat disimpulkan bahwa sensor optik kamera dapat membaca pola wajah 3.

3) Pengujian Jarak Optimal Pembacaan Wajah

Pengujian jarak optimal dalam pembacaan wajah dilakukan untuk menguji seberapa tinggi skor akurasi wajah dapat diukur pada jarak tertentu. Dalam tes ini subjek dihadapkan pada suatu wajah pada jarak yang telah ditentukan yaitu 30 cm, 50 cm, 70 cm, 90 cm dan 100 cm. Maka akan diketahui seberapa jauh jarak yang optimal yang dibutuhkan dalam pembacaan wajah.

Tabel 5. Pengujian Jarak Wajah

No.	Jarak Wajah	Proses Identifikasi Wajah
1.	30 cm	77,00 %
		76,17 %
		79,25 %
		Rata Rata 77,47 %
2.	50 cm	68,45 %
		66,06 %
		67,84 %
		Rata Rata 67,45 %
3.	70 cm	57,64 %
		55,71 %
		54,20 %
		Rata rata 55,85 %
4.	90 cm	45,16 %
		45,47 %
		46,54 %
		Rata rata 45,72 %
5.	100 cm	37,60 %
		37,24 %
		37,15 %
		Rata rata 37,33 %



Gambar. 4 Pengujian Jarak Optimal Pembacaan Wajah

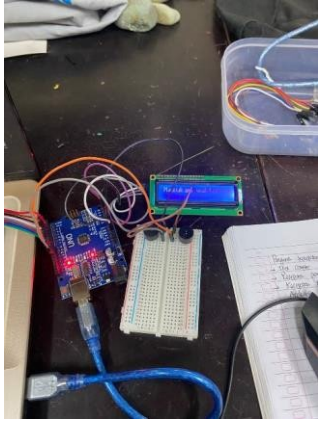
Hasil dari pengujian jarak wajah yang optimal adalah semakin besar jarak yang ditentukan maka akurasi pengukuran webcam semakin rendah. Jarak optimal dengan pembacaan wajah rata-rata tertinggi adalah jarak 30 cm. Dari sini dapat disimpulkan bahwa hubungan antara jarak dan akurasi berbanding lurus. Semakin jauh wajah dari webcam, semakin rendah nilai akurasi terbaca.

B. Pengujian Sistem

Tujuan dari proses pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui kinerja timer dan buzzer. Tes ini menunjukkan apakah alat bekerja sesuai dengan rencana sistem. Berikut adalah beberapa pengujian sistem yang dilakukan pada penelitian ini

1) Pengujian Delay Timer

Pengujian ini dilakukan dengan menghitung berapa detik delay pembacaan dari wajah untuk mereset timer. Dengan melakukan 5 kali percobaan, yaitu pada detik ke berapa timer akan dapat di reset secara otomatis.



Gambar. 5 Pengujian Delay Timer

Tabel 6. Pengujian Delay Timer

No.	Jumlah Percobaan	Waktu Delay
1.	1.	2.3 detik
2.	2	2.2 detik
3.	3	2.2 detik
4.	4	2.3 detik
5.	5	2.1 detik
		Rata Rata Nilai 2.22 detik

Berdasarkan waktu tunda, timer akan direset menjadi kurang lebih 2 detik setelah wajah terdeteksi oleh webcam. Ini karena program yang dibaca oleh komputer membutuhkan waktu untuk mencapai Arduino.

2) Pengujian Alarm Dengan Wajah Database

Pengujian alarm digunakan untuk menguji coba apakah alarm dapat berfungsi sesuai dengan kegunaan dari BNWAS. Pengujian ini dilakukan dengan mengcapture

wajah yang sudah dimasukkan ke dalam database kemudian melakukan setting timer. Setting Timer yang ditentukan antara 3 sampai 12 menit. Dengan Kondisi “I” dan “O”. Jika Terbaca “I” maka database terbaca dan waktu akan reset secara otomatis serta sebaliknya. Gambar 6 merupakan contoh pengujian Alarm dengan Database.



Gambar. 6 Pengujian Alarm Dengan Wajah Database

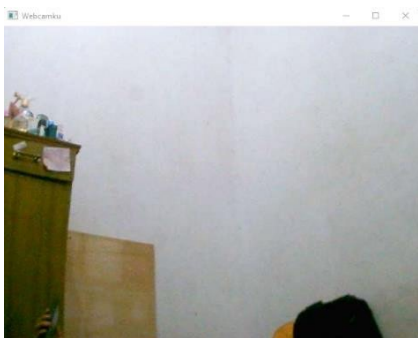
Tabel 7. Pengujian Alarm Dengan Database

No.	Sampel	Timer	Alarm
1.	Sampel 1	Ter Reset	Tidak Menyala
2.	Sampel 2	Ter Reset	Tidak Menyala
3.	Sampel 2	Ter Reset	Tidak Menyala

Sesuai dengan hasil dari tabel bahwa jika program membaca wajah database maka timer akan ter reset secara otomatis dan alarm tidak

3) Pengujian Alarm Dalam Keadaan Tidak Mendeteksi Wajah

Pengujian dalam kondisi tidak mendeteksi wajah dilakukan untuk menguji apakah alarm tetap menyala dengan tidak adanya pembacaan wajah. Dengan kondisi yang terbaca harus "0". Jika waktu yang ditentukan sudah habis maka alarm akan otomatis menyala.



Gambar. 7 Pengujian Keadaan Tidak Mendeteksi Wajah

Tabel 8. Pengujian Alarm Dalam Keadaan

No.	Keadaan	Timer	Alarm
1.	Wajah Tidak Terdeteksi	Tidak Ter Reset	Menyala

Dapat disimpulkan bahwa jika webcam tidak mendeteksi wajah maka alarm akan menyala. Dan kode yang terbaca adalah "0".

4) Pengujian Alarm Dengan Wajah yang Tidak Masuk Database

Pengujian alarm dengan wajah yang tidak masuk dalam database yaitu dengan menguji wajah sampel yang tidak ada dalam

training database. Dengan kondisi wajah tidak dapat terbaca. Kemudian alarm akan tetap menyala karena tidak ada pembacaan wajah untuk me reset timer. Jika waktu yang ditentukan sudah habis maka alarm akan otomatis menyala.



Gambar. 8 Pengujian Alarm Dengan Wajah yang Bukan Database

Tabel 9. Pengujian Alarm Dengan Wajah yang Bukan Database

No.	Keadaan	Timer	Alarm
1.	Wajah Tidak Terdeteksi	Tidak Ter Reset	Menyala

Dapat disimpulkan bahwa wajah tidak dapat terdeteksi kemudian timer tidak bisa ter reset maka alarm akan menyala.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan Analisa yang telah dilakukan dari pengujian perangkat hingga pengujian sistem Bridge Navigational Watch Alarm System, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sensor citra pada penelitian ini menggunakan webcam dan dapat mengenali wajah dari sampel serta berpengaruh dengan pembacaan jarak optimal. Jarak optimal dari pembacaan wajah yaitu pada jarak 30 cm dari webcam dengan rata-rata akurasi pembacaan sebesar 77,47 %.

2. Wajah yang sudah dimasukkan pada database dapat me reset timer dengan rata-rata waktu delay sebesar 2.22 detik.

3. Alarm berhasil untuk menyala dalam dua kondisi yaitu saat tidak ada pembacaan terhadap wajah serta webcam mendeteksi wajah yang tidak termasuk dalam database.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang yang didapat pada tugas akhir ini masih terdapat beberapa saran untuk melanjutkan dan membenahi alat ini menjadi lebih baik antara lain sebagai berikut :

1. Menggunakan algoritma atau metode pembacaan yang lain agar nilai konfigurasi level pembacaan lebih besar dari sebelumnya.

2. Database yang digunakan dapat lebih bervariasi agar dapat mengetahui tingkat kestabilan dari pembacaan wajah.

Diharapkan Pengembangan berikutnya dapat diaplikasikan pada kapal secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Hasugian, S. et al. (2018) 'Pemetaan Karakteristik Kecelakaan Kapal di Perairan Indonesia Berdasarkan Investigasi KNKT', *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), pp. 229–240.

Jeong, T.-G. and Bae, D.-H. (2014) 'A Basic Study on Implementing Optimal Function of Motion Sensor for Bridge Navigational Watch Alarm System',

Journal of Navigation and Port Research, 38(6), pp. 645–653.

IMO (2002) 'IMO RESOLUTION MSC.128(75), Performance Standards for a Bridge Navigational Watch Alarm System (BNWAS)', 128(May).

Nugraha, Anggara Trisna, et al. *Rancang Bangun Ship Alarm Monitoring (SAM) Sebagai Solusi Keamanan Pengoperasian Auxiliary Engine*. Deepublish, 2021.

Achmad, Irgi, and Anggara Trisna Nugraha. "Implementation of Voltage Stabilizers on Solar Cell System Using Buck-Boost Converter." *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 4.3 (2022): 154-160.

Nugraha, Anggara Trisna, Reza Fardiyana As'ad, and Vugar Hacimahmud Abdullayev. "Design And Fabrication of Temperature and Humidity Stabilizer on Low Voltage Distribution Panel with PLC-Based Fuzzy Method to Prevent Excessive Temperature and Humidity on The Panel." *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 4.3 (2022): 170-177.

Asri, Purwidi, et al. "Desain Hybrid Panel Surya dan Generator Set pada Kapal Ikan Pesisir Selatan Jawa." *Jurnal Inovtek Polbeng* 12.1 (2022): 46-53.

Nugraha, Anggara Trisna, et al. "Brake Current Control System Modeling Using Linear Quadratic Regulator (LQR) and Proportional integral derivative (PID)." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 4.2 (2022): 85-93.

Zakariz, Naufal Praska, Anggara Trisna Nugraha, and Khongdet Phasinam.

- "The Effect of Inlet Notch Variations in Pico-hydro Power Plants with Experimental Methods to Obtain Optimal Turbine Speed." *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 4.1 (2022): 35-41.
- Nugraha, Anggara Trisna, et al. "The Auxiliary Engine Lubricating Oil Pressure Monitoring System Based on Modbus Communication." *Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics, Biomedical Engineering, and Health Informatics*. Springer, Singapore, 2022.
- Aziz, M. Nico Hasnul, Annas Singgih Setiyoko, and Anggara Trisna Nugraha. "Trainer Kit Detector Fire Alarm System pada Kapal." *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro* 11.02 (2021): 49-58.
- Angga, Anggara Trisna Nugraha, et al. "Use Of ACS 712ELC-5A Current Sensor on Overloaded Load Installation Safety System." *Applied Technology and Computing Science Journal* 4.1 (2021): 47-55.
- Rafsanzani, Edo, et al. "A Modified Electrosurgery Unit Based on High Frequency Design with Monopolar and Bipolar Method." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021): 128-132.
- Nugraha, Anggara Trisna, and Dadang Priyambodo. "Prototype Design of Carbon Monoxide Box Separator as a Form of Ar-Rum Verse 41 and To Support Sustainable Development Goals Number 13 (Climate Action)."
- Zaldi, Hikami Fachri, Lilik Subiyanto, and Anggara Trisna Nugraha. "Sistem Monitoring Pengujian Tekanan pada Pipa Air PVC Berbasis Arduino dan IoT." *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro* 11.02 (2021): 40-48.
- Angga, Anggara Trisna Nugraha, et al. "Solutions For Growing the Power Factor Prevent A Reactive Electricity Tariff And Decrease Warmth On Installation With Bank Capacitors." *Applied Technology and Computing Science Journal* 4.1 (2021): 35-46.
- Ruddianto, Ruddianto, et al. "The Experiment Practical Design of Marine Auxiliary Engine Monitoring and Control System." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021): 148-155.
- Angga, Anggara Trisna Nugraha, Muhammad Jafar Shiddiq, and Moch Fadhil Ramadhan. "Use ordinary expressions to learn how to extract code feedback from the software program upkeep process." *International Journal of Advances in Data and Information Systems* 2.2 (2021): 105-113.
- Nugraha, Anggara Trisna, et al. "Design of Charger Controller on Wind Energy Power Plant With Arduino Uno Based on Pi Controller." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021).
- Realdo, Adam Meredita, Anggara Trisna Nugraha, and Shubhrojit Misra. "Design and Development of Electricity Use Management System of Surabaya State Shipping Polytechnic Based on Decision Tree Algorithm." *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.4 (2021): 179-184.

Nugraha, Anggara Trisna, and Rachma Prilian Eviningsih. Penerapan Sistem Elektronika Daya: AC Regulator, DC Chopper, dan Inverter. Deepublish, 2022.

Mitropoulos, E. E. (2018) 'The International Maritime Organization (IMO)', Port State Control, 20(1994), pp. 35–61. M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in Proc. ECOC'00, 2000, paper 11.3.4, p. 109.