

RANCANG BANGUN ALAT SAFETY DOJO SIMULASI TERSENGAT LISTRIK BERBASIS ARDUINO

^[1]Ihsan Riyadhi Putra, ^[2]Fithri Muliawati, S.T., M.Pd., M.T

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km. 2 Kedung Badak Tanah Sareal, Kota Bogor

Telp.: (0251) 8356884

e-mail:^[1]ihsanriyadhi96@gmail.com, ^[2]fithri.muliawati@uika-bogor.ac.id

ABSTRAK

Rancang Bangun Safety Dojo Berbasis Arduino Untuk Simulasi Tersengat Listrik ini dibuat untuk para calon pekerja untuk dapat merasakan langsung bagaimana rasanya terkena tersengat listrik dengan menggunakan alat simulator. Alat simulator ini dirancang untuk mengendalikan tegangan yang keluar dari inverter dc to ac, dan sensor tegangan ZMPT 101B membaca tegangan output inverter yang keluar dan memberi sinyal ke arduino berupa tegangan yang dihasilkan inverter ketika di putar knob potensio dan akan menampilkan di LCD. Supply alat ini adalah tegangan DC 12 VDC yang dirubah menjadi Tegangan AC sebesar 110 VAC dengan menggunakan Inverter. Pada penelitian dengan pengumpulan data lapangan, penyiapan alat dan bahan penelitian, perakitan alat, pembuatan pemrograman, uji pemrograman dengan alat, dan analisa. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan adalah tegangan 4-22 volt, tegangan 44-60 volt, dan tegangan 97-110 volt. Sehingga dapat disimpulkan tegangan yang dihasilkan masih termasuk ke dalam kategori aman dan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Kata kunci: Safety Dojo, arduino uno, sensor tegangan ZMPT101B.

ABSTRACT

The Arduino-Based Safety Dojo Design for Electric Shock Simulation is made for prospective workers to be able to experience firsthand how it feels to be electrocuted by using a simulator. This simulator tool is designed to control the voltage that comes out of the dc to ac inverter, and the ZMPT 101B voltage sensor reads the output voltage of the inverter that comes out and gives a signal to Arduino in the form of the voltage generated by the inverter when the potentiometer knob is turned and will display on the LCD. The supply of this tool is a 12 VDC DC voltage which is converted into an AC voltage of 110 VAC using an inverter. In research by collecting field data, preparing research tools and materials, assembling tools, making programming, testing programming with tools, and analyzing. The results of the research that have been carried out are voltages of 4-22 volts, voltages of 44-60 volts, and voltages of 97-110 volts. So it can be concluded that the resulting voltage is still included in the safe category and in accordance with the applicable rules.

Keywords: Safety Dojo, arduino uno, ZMPT101B voltage.

1. PENDAHULUAN

Safety Dojo merupakan tempat untuk pelatihan dan pembelajaran yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pelatihan ini dilakukan di suatu tempat atau lab khusus yang memang dibuat sebagai pelatihan Keselamatan dan Kesehatan kerja[1]. Training Safety Dojo diberikan kepada karyawan maupun pelajar vokasi untuk meningkatkan pemahaman K3 sebelum melakukan pekerjaan di industri yang sebenarnya. Salah satu jenis bahaya dalam K3 adalah Bahaya jenis fisika yang merupakan bahaya dari besaran-besaran fisika sebagai contoh salah satunya ialah listrik[2].

Bahaya dari besaran listrik memiliki potensi untuk merusak kesehatan dan keselamatan jika

terjadi kontak, ada tiga bahaya yang diakibatkan oleh listrik, yaitu tersengat listrik, panas atau kebakaran, serta ledakan. Untuk menghindari bahaya yang ditimbulkan oleh besaran listrik salah satunya adalah bahwa para pekerja mengerti dan mengetahui rasa tersengat listrik, menggunakan perlengkapan dan peralatan yang sesuai dengan lapangan yang dihadapinya[3]. Untuk mengantisipasi bahaya listrik ini beberapa industry memiliki tempat pelatihan untuk mengantisipasi bahaya-bahaya tersebut yang biasa disebut safety dojo, Salah satu perlengkapan yang harus ada pada safety dojo adalah alat simulasi tersengat listrik yang berfungsi agar para pekerja baru bisa merasakan

tersengat listrik, berdasarkan hal tersebut maka dibuatlah rancang bangun alat safety Dojo simulasi tersengat listrik berbasis Arduino[4].

Kecelakaan kerja yang biasa timbul pada pegawai baru adalah tersengat listrik, hal ini

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini Rancang Bangun Alat Safety Dojo berbasis Arduino untuk simulasi Tesengat Listrik memakai alat yang dapat menghasilkan tegangan listrik yang dapat digunakan untuk simulasi sengatan Listrik. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu pengumpulan data lapangan, penyiapan alat dan bahan penelitian, perakitan alat, pembuatan pemrograman, uji pemrograman dengan alat, dan analisa.

2.1 Langkah - langkah Penelitian

Beberapa Langkah penelitian dilakukan secara bertahap, agar didapatkan hasil yang sesuai dengan perencanaan.

2.1.1 Diagram Alir Perangkat Lunak

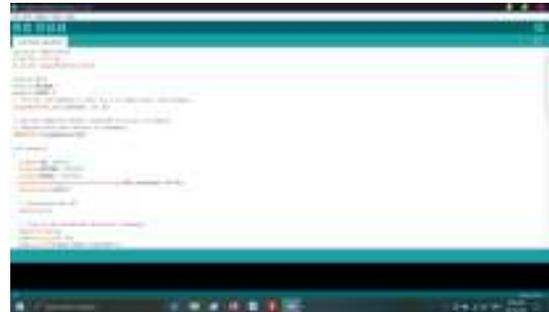


Gambar 1 Diagram Alir Perangkat Lunak

Dari Diagram diatas, diketahui bahwa perangkat lunak dari alat yang dibuat dimulai dengan melakukan perancangan sensor dan modul tegangan ZMPT 101B[6] dengan board Arduino, setelah selesai pekerjaan dilanjutkan dengan pembuatan program Arduino. Pemrograman dapat dilihat seperti gambar 2, 3, 4.

dikarenakan tidak mengetahui rasa tersengat listrik.

Setelah perolehan tujuan penelitian, diharapkan pekerja dapat merasakan besaran listrik sehingga mengurangi tingkat kecelakaan kerja serta membantu perusahaan atau industry memiliki alat simulasi tersengat listrik yang mudah dibuat[5].



Gambar 2 pemrograman hal 1



Gambar 3 pemrograman hal 2



Gambar 3 pemrograman hal 3

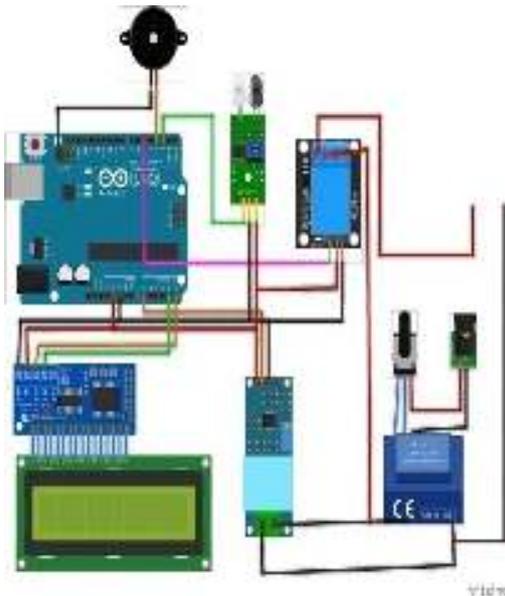
Setelah pemrograman dilakukan, maka dapat dilakukan pengukuran tegangan yang hasilnya dapat dilihat di layer LCD[7], seperti terlihat pada gambar4



Gambar 4 tegangan yang dihasilkan

2.1.2 Rancang bangun system mekanik dan control kendali

Sistem mekanik dan control pada alat simulasi tersengat listrik secara garis besar dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Rancang bangun system mekanik dan control kendali

Dari gambar diatas, diketahui bahwa system kendali bekerja menggunakan Arduino[6], inverter dc to ac[4], dan sensor tegangan ZMPT 101B [5] yang digunakan untuk membaca tegangan output inverter yang keluar dan memberi sinyal ke arduino berupa

tegangan yang dihasilkan ketika inverter di putar knop potensio dan akan menampilkan di LCD. Tegangan input yang digunakan untuk mengoperasikan alat ini berupa Tegangan DC 12 VDC yang dirubah menjadi Tegangan AC sebesar 110 VAC dengan menggunakan Inverter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Bentuk Fisis Alat Simulasi Tersengat Listrik

Alat simulasi tersengat listrik pada safety dojo yang dihasilkan, di tunjukan pada gambar 6



Gambar 6 Bentuk Fisis Alat Safety Dojo

Cara kerja alat ini apabila sensor IR menerima rangsangan berupa halangan yang akan menutupi sensor IR, maka relay terbuka meneruskan arus tegangan dan buzzer berbunyi sehingga alat akan menghasilkan output tegangan agar bisadirasakan sengatan listrik. Output tegangan yang dihasilkan dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu 10 VAC, 53 VAC dan 110 VAC.

3.2 Proses Naik Turun Tegangan AC Alat Simulasi Tersengat Listrik Pada Safety Dojo

Pada hasil yang dapat diperoleh dari pengamatan alat ini ada 3 tahap pengamatan, dalam pengamatan tersebut di hitung setiap per 2 detik selama 10 kali, arus ini berubah-ubah dikarenakan alat ini menggunakan asur bolak-balik atau Alternating Current (AC).

Pada pembahasan ini bisa di jelaskan bahwa tegangan yang bisa kita sentuh tidak berbahaya bagi tubuh manusia. Di pembahasan alat ini yang dibuat berhubungan dengan hukum ohm yaitu :

$$I (\text{arus}) = V (\text{tegangan}) / R (\text{hambatan tubuh})$$

Bila tegangan PLN 220 dan hambatan arus tubuh manusia 1000Ω [9] maka,

$$I = 220 / 1000 = 0,22 \text{ A} = 220 \text{ mA}$$

Arus sebesar 220mA yang melewati tubuh manusia akan berakibat sangat fatal jika durasinya lebih dari 2 detik.[3]. Berdasarkan tabel besar arus yang dapat diterima bagi tubuh manusia ditunjukkan pada tabel berikut :

Arus listrik	Pengaruh ke tubuh	Tegangan yang menghasilkan arus yang diperkirakan sesuai dengan tahanan tubuh	
		10 000 Ohm	1000 Ohm
1 mA	Sadar mata melong persepsi manusia saja	10 V	1 V
1-8 mA	Sensasi syok, tidak nyeri. Let go carover masih dapat terjadi	10-8 V	1-8 V
8-15 mA	Syok disertai rasa nyeri. Let go carover masih dapat terjadi	80-150 V	8-15 V
15-20 mA	Syok disertai rasa nyeri dan leleh. Let go carover tidak dapat terjadi	150-200 V	15-20 V
20-50 mA	Nyeri disertai kontraksi otot yang hebat. Kesulitan bernafas	200-500 V	20-50 V
100-300 mA	Fibrilasi ventrikel dan kehilangan pemfisien		
6 A	Fibrilasi ventrikel dan kehilangan pemfisien. Luka bakar	60 000 V	6000 V

Gambar 7 Tabel Arus Listrik Bagi Tubuh Manusia

Sumber : <https://id.quora.com/Apa-yang-terjadi-pada-tubuh-kita-ketika-terkena-setrum>

3.3 Hasil Data dan Grafik Tegangan Tahapan 1

Pada proses ini dilakukan pengambilan data tegangan alat Simulasi Tersengat Listrik Pada Safety Dojo. Safety dojo dengan menggunakan asumsi hambatan yang dimiliki oleh seseorang adalah 1000 ohm [8] , maka data perolehan tegangan secara dalam 2 detik sekali.

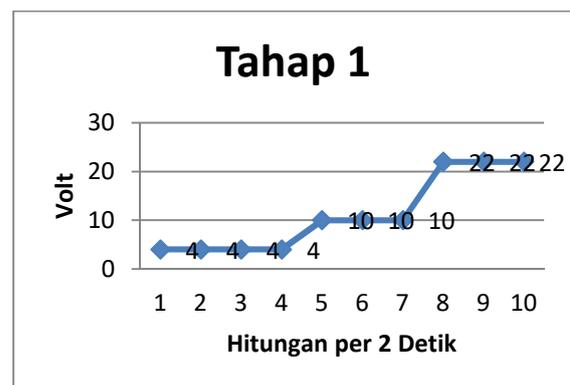
Tabel 1 dibawah menunjukkan hasil pada proses simuliasalat tahapan 1.

Tabel 1 Tahapan 1 Menunjukkan data perolehan tegangan dalam 2 detik sekali

Cara menggunakan metode tangan manusia bilamana tersengat listrik dapat disimpulkan

No	setting tegangan 4-22volt	arus yang keluar
1	4 volt	4 mA
2	4 volt	4 mA
3	4 volt	4 mA
4	4 volt	4 mA
5	10 volt	10 mA
6	10 volt	10 mA
7	10 volt	10 mA
8	22 volt	22 mA
9	22 volt	22 mA
10	22 volt	22 mA

tegangan 4-22 Volt yang terasa mengalir pada tubuh manusia seperti kesemutan sampai nyeri [3]. Berikut gambar 8.



Gambar 8 Grafik Tegangan Tahapan 1

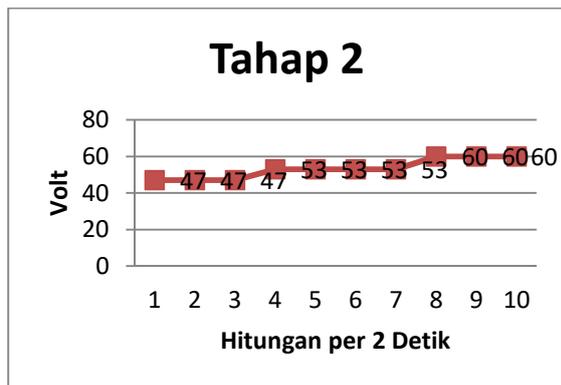
3.4 Hasil Data dan Grafik Tegangan Tahapan 2

Pada proses ini dilakukan pengambilan data tegangan alat safety dojo yang menunjukkan data perolehan tegangan secara dalam 2 detik sekali.

Tabel 2 Tahapan 2 Menunjukkan data perolehan tegangan dalam 2 detik sekali

No	setting tegangan 47-60 volt	arus yang keluar
1	47 volt	47 mA
2	47 volt	47 mA
3	47 volt	47 mA
4	53 volt	53 mA
5	53 volt	53 mA
6	53 volt	53 mA
7	53 volt	53 mA
8	60 volt	60 mA
9	60 volt	60 mA
10	60 volt	60 mA

Tabel diatas menunjukkan hasil pada proses simulasi alat tahapan 2 dengan cara menggunakan metode tangan manusia bilamana tersengat listrik dapat disimpulkan tegangan 47-60 Volt yang terasa mengalir pada tubuh manusia seperti mengagetkan dan bila terlalu lama bisa membuat nyeri dan letih [9]. Berikut gambar grafik 9.



Gambar 9 Grafik Tegangan Tahapan 2

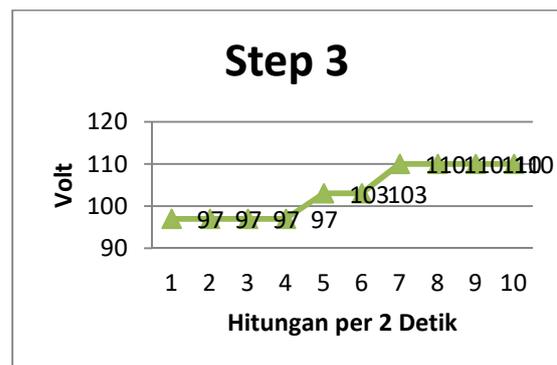
3.5 Hasil Data dan Grafik Tegangan Tahapan 3

Pada proses ini dilakukan pengambilan data tegangan alat safety dojo yang menunjukkan data perolehan tegangan secara dalam 2 detik sekali.

Tabel 3 Tahapan 3 Menunjukkan data perolehan tegangan dalam 2 detik sekali

No	setting tegangan 97-110volt	arus yang keluar
1	97 volt	97 mA
2	97 volt	97 mA
3	97 volt	97 mA
4	103 volt	103 mA
5	103 volt	103 mA
6	110 volt	110 mA
7	110 volt	110 mA
8	110 volt	110 mA
9	110 volt	110 mA
10	110 volt	110 mA

Tabel diatas menunjukkan hasil pada proses simulasi alat Tahapan 2 dengan cara menggunakan metode tangan manusia bilamana tersengat listrik dapat disimpulkan tegangan 97-110 Volt yang terasa mengalir pada tubuh manusia dalam jangka waktu kurang dari 2 detik akan merasakan sensasi nyeri disertai kontraksi otot. [9]. Berikut gambar grafik 10.



Gambar 10 Grafik Tegangan Tahapan 3

Dari hasil percobaan atau proses pengambilan data mengenai tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh alat simulasi tersengat listrik, diketahui alat tersebut dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan aturan atau batasan yang aman untuk digunakan sebagai alat simulasi tersengat listrik.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah di laksanakan maka dapat diambil kesimpulan:

1. Diperoleh alat safety dojo simulasi tersengat listrik berbasis arduino
2. Alat akan bekerja pada 3 tahapan yaitu:

- Tahap pertama di tegangan 4-22 volt dan bekerja selama 2 detik
- Tahap kedua bekerja pada tegangan 44-60 volt
- Tahap ketiga bekerja pada tegangan 97-110 volt

3. Tegangan yang dihasilkan masih termasuk ke dalam kategori aman sesuai dengan aturan yang berlaku.

Maka rancang bangun Alat Safety Dojo untuk Simulasi Tersengat Listrik yang dibuat bekerja dengan baik dan hasilnya telah efektif sebagai alat training kepada pegawai baru yang baru masuk di dunia industry.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Cookson and P. M. R. Stirk, *濟無No Title No Title No Title*. 2019.
- [2] R. Aprilia and A. E.P, “Pengaruh Kepemimpinan dan K3 Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Teknik PT.PLN (Persero) UPJ-Semarang,” *J. Adm. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [3] W. Nuramida, A. Nur, and Nurjanah, “Hubungan Pengetahuan Dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Dengan Kecelakaan Kerja Pada Petugas Pemadam Kebakaran Kota Palu,” *J. Ilmu Adm.*, vol. 3, no. April 2020, pp. 70–73, 2020.
- [4] C. V. Damayanti, “Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid,” *Politek. Negeri Sriwij.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–41, 2017.
- [5] Monisa, “Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Siswa Di Workshop Tata Kecantikan Rambut Smk Negeri 7 Padang,” *J. Home Econ. Tour.*, vol. 13, no. 3, 2016, [Online]. Available: ejournal.unp.ac.id
- [6] Q. Z. L. Electronic, “ZMPT101B Current-type Voltage Transformer,” p. 2, 2018.
- [7] 3. م. ف. 2، ن. م. ب. ع. 1، ت. ف. 1، ش. غ. بر میسد کربنات یب مصرف ریئات نیی تع
Title “ورزشکار ریغ مردان یهواز یب عملکرد” pp. 21–27.
- [8] N. Adi, H. T, and Suharyono, “Karakteristik Arus Bocor Lantai Keramik Rumah Tangga,” *Jurnal Penelitian Teknik Elektro*, vol. 3, no. 4. pp. 325–330, 2010.
- [9] “Seberapa Kuat Manusia Menahan Setrum?,” *InfoPromoDiskon*. 2016. [Online]. Available: <https://infopromodiskon.com/news/detail/146/seberapa-kuat-manusia-menahan-setrum.html>