

Helm Safety berbasis Induksi Medan Listrik

Akbar Darmawan Hafidi¹, Elsanda Merita Indrawati^{2*}, Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari³, M. Dewi Manikta⁴

Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3,4}

hafidiakbar75@gmail.com¹, elsanda@unpkediri.ac.id^{2*}, kartikaprasetya0207@gmail.com³, dewimanikta@gmail.com⁴

**Corresponding author*

Abstrak

Helm Safety merupakan helm yang digunakan untuk melindungi tubuh bagian kepala dari kecelakaan yang membahayakan bahkan merenggut nyawa seseorang, helm safety ini berbahan baku keras dan tahan akan benturan benda-benda keras. Helm safety ini biasanya banyak digunakan oleh orang-orang yang bekerja dibagian luar ruangan baik bekerja di tambang minyak, parik, proyek pembangunan gedung, teknisi. Namun helm safety berbasis induksi medan listrik ini merupakan helm safety yang di inovasi dan dirancang sedemikian rupa untuk pekerja yang berhadapan langsung dengan listrik dan diperuntukkan untuk pekerja dibidang kelistrikan. Tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk membuat alat helm safety berbasis induksi medan listrik sebagai inovasi dari helm safety yang dimana akan memberikan peringatan jika benda listrik atau tiang listrik yang berada ditempat kerja tersebut terdapat suatu arus listrik. Sehingga dengan menggunakan helm safety berbasis induksi medan listrik diharapkan dapat meminimalisir adanya kecelakaan listrik pada tempat kerja. Dari hasil pengujian kerja dari helm safety, dihasilkan bahwa alat akan memberikan peringatan pada saat helm safety ini berada dalam jarak dekat atau menempel antara 0-25 cm dengan benda atau tempat yang terdapat medan listrik jika lebih dari jarak tersebut maka alat atau helm safety berbasis induksi medan listrik ini tidak bisa mendeteksi atau berbunyi lagi.

Kata Kunci : Helm, Safety, Listrik, Induksi, Alat

A. PENDAHULUAN

Resiko kecelakaan kerja setiap pekerjaan banyak jenisnya yang menyebabkan kerugian baik moral, materil, dan jiwa. Salah satu pekerjaan yang memiliki risiko yang berat adalah pekerjaan lapangan bidang kelistrikan dimana akibat dari kecelakaan kerja terberat yaitu berupa kematian (Mappeasse dan Wijaya, 2021). Penggunaan dan pengplikasian rangkian listrik yang salah dapat menimbulkan risiko bahaya dan kecelakaan yang mampu membahayakan nyawa, banyak sekali kasus kematian akibat dari kecelakaan kerja berupa sengatan listrik, sehingga dalam dunia kelistrikan penerapan dan pengaplikasian K3 sangat diperlukan (L. Aulia dan A. R. Hermawanto, 2020). Upaya pemerintah dalam meminimalisir adanya kecelakaan kerja dan bahaya kelistrikan yaitu menerbitkan sejumlah regulasi, salah satunya mensyaratkan pekerja konstruksi dan lapangan agarmemiliki kompetensi bekerja dalam kerangka K3, dimana dibuktikan kepemilikan sertifikat keterampilan (SKT), yang akan didapatkan setelah mengikuti pelatihan dan lulus uji kompetensi. Tujuan pelatihan tersebut salah satunya dimaksudkan agarpara pekerja memiliki pengetahuan, kesadaran sikap positif dan perilaku baik terkait K3 dan penggunaan APD (W. A. Setiyawan, 2019)

Resiko dari tidak diterapkannya pengaplikasian listrik yang tidak sesuai standar yaitu berupa kebakaran akibat hubungan arus pendek, ledakan akibat hubungan arus pendek, kebocoran listrik yang dapat menyebabkan luka bakar, dan kontak langsung dengan aliran listrik yang dapat menyebabkan kejutan listrik dan bahkan kematian. Kekurangdisiplinan akan K3 di lingkungan kerja merupakan beberapa alasan terjadinya kecelakaan kerja dari tahun ke tahun. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat di Indonesia kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2017 naik 20% dibanding tahun sebelumnya. Terjadi total 123 ribu kasus kecelakaan kerja pada tahun 2017 dengan kerugian Rp 971 miliar lebih. Pentingnya penerapan K3 dalam bekerja mampu mengurangi resiko dari akibat fatal yang ditimbulkan agar tidak terjadi kecelakaan pada saat bekerja dimanadapat merugikan orang lain dan diri sendiri. Alat perlindungan diri K3 bidang kelistrikan yaitu helm pelindung yang dirancang khusus untuk melindungi tukang listrik, sarung tangan berbahan dasar dari bahan isolasi listrik seperti karet atau bahan non-konduktif, kacamata pelindung, sepatu

pelindung baju kerja pelindung sabuk pengaman. Para pekerja sangat dianjurkan untuk memakai APD yang telah disebutkan diatas untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada pekerja listrik.

Semakin majunya perkembangan jaman maka Pembaruan pada APD harus selalu dilakukan guna mencegah potensi bahaya yang terus meningkatkan. Sehingga berdasarkan permasalahan sering terjadinya kecelakaan kerja akibat tersengat listrik maka pada penelitian ini peneliti merancang “Helm Safety berbasis Induksi Medan Listrik”. Helm ini merupakan hasil modifikasi modifikasi dari penelitian terdahulu dan dibuat berdasarkan keadaan yang sesuai dengan sekarang. Helm safety berbasis induksi medan listrik ini dirancang khusus ketika terdapat arus listrik sensor pada helm akan berbunyi sesuai dengan jarak yang telah ditentukan, selain melindungi kepala juga bisa mendeteksi mana kala ada listrik di sekitar area kerja. Tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk membuat alat helm *safety* berbasis induksi medan listrik sebagai inovasi dari helm *safety* yang dimana akan memberikan peringatan jika benda listrik atau tiang listrik yang berada ditempat kerja tersebut terdapat suatu arus listrik, sehingga diharapkan mampu menghindarkan pekerja dari bahaya sengatan listrik.

B. LANDASAN TEORI

1. Helm Safety Berbasis Induksi Medan Listrik

a. Definisi Helm *Safety* berbasis Induksi Medan Listrik

Helm *safety* ini merupakan salah satu dari APD (Alat Perlindungan Diri) yang digunakan pada saat bekerja (Sugianto dkk, 2019), dimana penggunaan helm sebagai bentuk perlindungan tubuh [8] terutama bagian kepala dari benda keras ketika bekerja yang bahannya dasarnya dari metal atau bahan keras yang dikenakan pada bagian kepala yang pembuatannya berbahan dasar dari metal atau bahan keras. Helm *safety* dengan sensor induksi medan listrik merupakan inovasi dari helm *safety* yang dirancang sedemikian rupa sehingga terdapat catu daya dan rangkaian sensor pendeteksi medan listrik. Jadi sama halnya dengan helm *safety* berbasis induksi medan listrik itu merupakan salah satu inovasi yang dilakukan pada helm *safety* yang memiliki manfaat lebih dari helm *safety* pada umumnya. Helm *safety* ini dapat digunakan untuk pekerja yang berhubungan langsung dengan listrik. Di dalam helm *safety* berbasis induksi medan listrik ini terdapat alat atau komponen yang dirancang yang fungsinya akan berbunyi ketika terdapat arus listrik bertegangan rendah.

b. Komponen Helm *Safety* berbasis Induksi Medan Listrik

1) IC Timer 555

IC Timer 555 adalah sirkuit terintegrasi yang digunakan dalam berbagai aplikasi timer, modulasi pulsa, dan osilator. Jadi IC Timer 555 ini sering digunakan untuk pengatur waktu atau sebagai timer dan osilator atau sesuatu yang menghasilkan gelombang listrik (Mailoa dan Santosa, 2022)

2) 4.7uF Kapasitor

Kapasitor elektrolit merupakan salah satu jenis komponen elektronika pasif dari kapasitor. Fungsi dari kapasitor ini adalah untuk menyimpan arus listrik untuk sementara waktu. Jadi kapasitor ini merupakan salah satu kapasitor yang fungsinya untuk menyimpan arus listrik sementara waktu (Basri dan Irfan, 2018).

3) LED

Menurut Maulana (2022), LED adalah singkatan dari light Emitting Diode yang merupakan satu dari banyak perangkat semikonduktor bercahaya ketika dialiri listrik. Jadi led ini adalah salah satu komponen yang ada di dalam helm *safety* berbasis induksi medan listrik yang akan menyala ketika dialiri listrik.

4) Buzzer Elektronika

Buzzer elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Jadi buzzer elektronika ini adalah sebuah komponen yang akan berbunyi ketika mendeteksi arus listrik ketika aliran catu daya atau tegangan listrik mengalir ke dalam rangkaian yang menggunakan piezoelektrik, maka akan terjadi pergerakan mekanis pada piezoelektrik tersebut dimana gerakan yang ditimbulkan tersebut dapat mengubah energi listrik menjadi energi suara (Heryanto dkk, 2021).

5) Antena

Antena adalah sebuah komponen yang dirancang untuk bisa memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. Jadi antena ini akan menerima dan mengirim sinyal elektromagnetik

pada helm safety. Untuk menguji atau mengukur performa antena yang akan digunakan memerlukan beberapa parameter yaitu direktivitas antena, gain antena, pola radiasi antena, beamwidth dan Bandwidth antena (Zulkifli, 2014).

6) Resistor

Resistor adalah komponen elektronik pasif yang berfungsi untuk menghambat arus yang mengalir. Sedangkan resistor 2k2 maksudnya adalah resistor yang memiliki hambatan sebesar 2200 ohm. Jadi resistor 2k2 ini merupakan resistor yang memiliki fungsi menghambat arus yang mengalir yang memiliki hambatan 2200 ohm. Resistor 10k ohm merupakan resistor yang memiliki nilai resistansinya adalah 10.000. Jadi setiap resistor memiliki fungsi yang sama namun yang membedakan adalah resistensinya.

7) Baterai

Baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia lalu diubah menjadi energi listrik untuk memperoleh arus listrik diperlukan sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan peralatan yang diperlukan. Jadi baterai ini merupakan komponen yang penting dalam helm safety berbasis induksi medan listrik karena dengan adanya baterai semua komponen dapat berfungsi sesuai tugasnya.

8) Modul Step Up DC to DC

Modul step up atau penaik tegangan adalah suatu komponen yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan. Jadi modul step up ini bisa digunakan untuk meningkatkan tegangan listrik dari tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi.

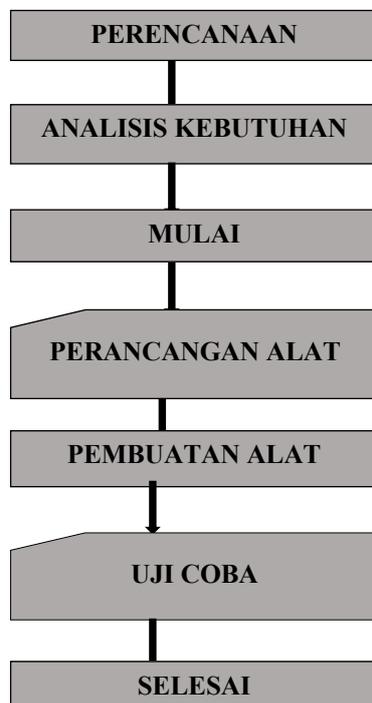
9) Induksi Medan Listrik

Medan listrik merupakan daerah di sekitar muatan listrik yang masih dipengaruhi oleh muatan listrik. Kekuatan medan listrik pada suatu tempat tergantung besar muatan yang ada dan jarak tempat tersebut ke muatan. Makin jauh tempat tersebut dari muatan maka makin kecil medan listrik yang dihasilkan [10] banyaknya medan listrik di suatu tempat sebanding dengan kerapatan garis-garis medan listrik di tempat tersebut. Jadi induksi medan listrik merujuk pada proses dimana perubahan medan magnetik disekitar suatu area yang akhirnya menyebabkan terjadinya medan listrik.

C. METODE PENELITIAN

1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan helm safety berbasis medan listrik ini melalui beberapa tahapan yang perlu dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut dirancang sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Dapat dilihat pada diagram bahwa tahap-tahap pembuatan helm *safety* berbasis medan listrik ini melalui beberapa tahap, tahap yang pertama yaitu perencanaan, analisis kebutuhan, mulai pembuatan, perancangan alat, pembuatan alat, penerapan dan akhirnya selesai. Jadi tahapnya dimulai dari penulis merencanakan apa yang akan dibuat, menganalisis kebutuhan disini penulis menganalisis apa saja kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, setelah itu mulai membuat alat (Helm Safety).

2. Perencanaan

Jadi dalam penelitian ini peneliti merencanakan alat dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang akan digunakan untuk mencapai suatu tujuan yaitu pembuatan helm *safety*. Dalam perencanaan ini penulis melihat pertimbangan seperti masih banyak pekerja yang kurang memperhatikan keselamatan terutama pada pekerja teknisi yang berhubungan langsung dengan arus listrik akhirnya penulis memutuskan untuk membuat helm *safety* berbasis induksi medan listrik. Helm *safety* berbasis induksi medan listrik ini merupakan inovasi dari helm *safety* yang umum digunakan dan helm berfungsi untuk mendeteksi bahwa ada arus listrik pada suatu benda atau tiang sehingga para pengguna bisa berhati-hati dan lebih waspada.

3. Analisis Kebutuhan

Dalam helm *safety* berbasis induksi medan listrik ini merupakan inovasi pada helm *safety* pada umumnya yang dimana selain bisa melindungi kepala dari benturan juga mampu mendeteksi adanya arus listrik atau medan listrik. Pekerja yang berhadapan langsung dengan arus listrik sangat memerlukan helm *safety* berbasis induksi medan listrik ini karena mampu mendeteksi bahaya. Komponen dan alat yang digunakan untuk helm *safety* medan listrik ini disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komponen-komponen Helm *Safety* berbasis Induksi Medan Listrik

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	IC Timer 555	Daya : 600Mw	1
2.	4.7uF Kapasitor	Tegangan : 16 volt	1
3.	LED	3 mm	1
4.	Buzzer Elektronika	Frekuensi : 3.300 Hz	1
5.	Antena	Kabel tembaga 0,8 mm	1
6.	Resistor 2k2	Hambatan : 2.200 Ohm	1
7.	Resistor 10K Ohm	Hambatan : 10.000 Ohm	1
8.	Baterai	-	2
9.	Saklar	Ukuran : 10 x 15 mm	1
10.	Modul Step Up DC to DC SX1308	Maksimum input tegangan : DC 2-24V	1

Tabel 2. Alat yang Digunakan untuk Pembuatan Helm *Safety* berbasis Induksi Medan Listrik

No.	Alat	Jumlah
1.	Solder	1
2.	Gunting	1
3.	Baut	1
4.	Cutter	1
5.	Obeng	1
6.	Penggaris	1

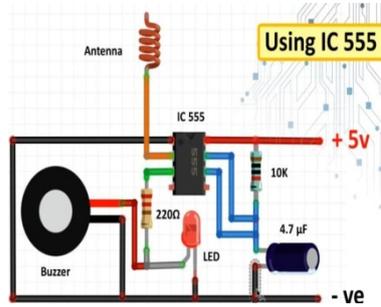
4. Perancangan Alat

Perancangan alat ini merupakan tahap yang dilakukan untuk merancang bagaimana helm *safety* berbasis induksi medan listrik akan dibuat. Perancangan adalah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan

deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Perancangan alat helm safety ini melalui beberapa tahap perencanaan. Tahap perencanaan meliputi perancangan detektor medan listrik dan perancangan mekanik.

a. Perancangan Detektor Medan Listrik

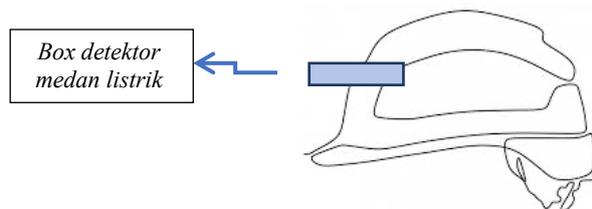
Dalam perancangan detector medan listrik ini dimana penulis merancang detector medan listrik menggunakan gambar supaya perancangan yang dilakukan dapat dipahami secara jelas oleh pembaca. Perancangan detector medan listrik akan disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Perancangan Detektor Medan Listrik

b. Perancangan Mekanik Helm Safety

Perancangan mekanik alat ini digunakan untuk menentukan letak dari komponen rangkaian sensor medan listrik. Dibawah ini akan diberikan gambar mengenai perancangan helm safety. Rangkaian sensor medan listrik akan dimasukkan ke dalam box kecil dan diletakan di space antara helm bagian luar dengan dalam.



Gambar 3. Perancangan Mekanik Helm Safety

5. Pembuatan Alat

Dalam tahap pembuatan alat ini dimana penulis mulai membuat produk atau alat memerlukan peralatan dan mesin yang digunakan dengan tepat dan ekonomi. Dimana penulis juga membuat komponen yang terdapat pada helm safety berbasis induksi medan listrik dengan pada tahap pembuatan alat ini diawali dengan membuat rangkain yang berisi komponen-komponen yang digunakan untuk pendeteksi medan listrik, setelah komponen selesai dirangkai dimasukkan ke dalam wadah kecil atau box kecil yang kemudian akan diberikan pada helm safet bagian atas.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Cara Kerja Helm Safety Berbasis Induksi Medan Listrik

Helm *safety* berbasis induksi medan listrik memiliki cara kerja dimana helm akan secara aktif berbunyi jika terdapat arus listrik yang bertegangan rendah pada suatu tiang atau benda lainnya. Jadi helm *safety* ini memiliki cara kerja yang sedikit berbeda dengan helm *safety* pada umumnya, helm safety hanya dapat digunakan untuk melindungi kepala dari benturan benda keras, sedangkan helm *safety* berbasis induksi medan listrik ini membantu pekerja yang berhubungan dengan listrik bisa mendeteksi keberadaan arus listrik, arus listrik yang dapat dideteksi merupakan arus listrik yang memiliki tegangan yang rendah.

2. Perbandingan Helm Safety Pada Umumnya Dengan Helm Safety berbasis Induksi Medan Listrik

Persamaan helm safety pada umumnya dan helm safety berbasis medan listrik ini merupakan sama-sama helm yang berguna untuk melindungi tubuh bagian kepala agar terhindar dari benturan benda keras. Helm safety ini perlu sekali digunakan untuk melindungi kepala agar tidak terjadi cidera serius bahkan sampai meninggal dunia. Perbedaannya helm safety berbasis medan listrik ini merupakan salah satu inovasi dari helm safety yang tentunya bermanfaat dan membantu pekerja teknisi yang kerjanya berhubungan langsung dengan arus listrik.

Jadi perbandingan antara helm safety dengan helm safety berbasis medan listrik adalah jika helm safety digunakan oleh pekerja luar ruangan seperti mandor, pekerja tambang atau proyek bangunan sedangkan helm safety berbasis medan listrik ini dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh pekerja teknisi yang berhubungan langsung dengan arus listrik. Perbandingan yang kedua, jika helm safety pada umumnya digunakan hanya digunakan untuk melindungi badan bagian kepala dari benturan benda keras, sedangkan helm safety berbasis induksi medan listrik selain melindungi kepala juga dapat mendeteksi adanya arus listrik sehingga mampu membantu pekerja listrik untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada saat bekerja. Jadi kedua helm safety tersebut berbeda dari segi manfaatnya dan komponen yang digunakan.

Sebagai generasi muda harus bisa meningkatkan inovasi yang tentunya mengikuti perkembangan zaman. Seperti helm safety berbasis medan listrik ini merupakan terobosan baru dari adanya helm safety untuk para pekerja luar ruangan dan herhubungan langsung dengan benda-benda berbahaya.

3. Pengujian Kemampuan Detektor berbasis Induksi Medan Listrik Pada Helm Safety terhadap Kabel Oler

Pengujian kemampuan detektor helm *safety* ini menggunakan kabel oler dengan cara mendekatkan detektor dengan cara mendekatkan alat pada kabel oler. Kabel oler yang digunakan adalah kabel oler dengan arus 3,5 Ampere. Berdasarkan pengujian kemampuan detektor menggunakan kabel oler didapati hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kemampuan Detektor berbasis Induksi Medan Listrik terhadap Kabel Oler

No.	Jarak (Centimeter)	Keterangan	
		Terdeteksi	Tidak
1.	0	Terdeteksi	-
2.	2	Terdeteksi	-
3.	6	Terdeteksi	-
4.	10	Terdeteksi	-
5.	25	Terdeteksi	-
5.	30		Tidak

Berdasarkan hasil pengujian pada helm *safety* menggunakan kabel oler dapat diketahui bahwa jarak terdekat untuk helm *safet* bisa beroperasi atau mendeteksi adalah sebesar 0 cm, dan jarak terjauh helm *safety* bisa beroperasi adalah sebesar 25 cm. Dimana semakin jauh jarak antara helm *safety* dengan objek maka alat pendeteksi akan sulit mendeteksi atau berbunyi.

4. Pengujian Kemampuan Detektor Berbasis Induksi Medan Listrik Pada Helm Safety Terhadap Stop Kontak

Pengujian kemampuan kedua ini dilakukan terhadap stop kontak, sama dengan stop kontak pengujian detektor ini juga untuk mengetahui bagaimana alat detektor mulai mendeteksi. Stop kontak yang akan diuji ini memiliki daya tegangan 220 volt. Berdasarkan pengujian kemampuan detektor terhadap stop kontak didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kemampuan Detektor Berbasis Medan Listrik Terhadap Stop Kontak

No.	Jarak (Centimeter)	Keterangan	
		Terdeteksi	Tidak
1.	0	Terdeteksi	-
2.	2	Terdeteksi	-
3.	6	Terdeteksi	-
4.	10	Terdeteksi	-
5.	25	Terdeteksi	-
6.	30	-	Tidak

Sama halnya pengujian yang dilakukan pada helm safet berbasis induksi medan listrik terhadap kabel oler, di dapati hasil untuk pengujian terhadap stop kontak jarak terdekat alat bisa beroperasi adalah 0 cm, dan jarak jauh helm safety dapat beroperasi adalah sejauh 25 cm dan semakin jauh jaraknya juga akan semakin sulit helm safety dalam mendeteksi objeknya, sehingga dapat dilihat pada hasil pengujian pada karak 30 cm helm tidak dapat mendeteksi.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul “Helm Safety berbasis Induksi Medan Listrik”, maka disimpulkan helm safety berbasis induksi medan magnet berfungsi dengan baik ketika dioperasikan pada jarak yang dekat dengan objek. Pada jarak 0-10 cm sensor masih bisa mendeteksi medan listrik dimana sensor mengeluarkan suara yang keras.. Sedangkan pada jarak lebih dari 10-25 cm alat atau sensor mengeluarkan suara yang semakin pelan. Dan pada jarak 40 cm alat “Helm Safety Berbasis Induksi Mendan Listrik” maka suara dari indikator perlahan hilang jadi pada jarak tersebut alat dianggap tidak bisa mendeteksi adanya medan listrik. Jadi helm safety berbasis induksi medan listrik ini merupakan salah satu inovasi pada helm safety yang digunakan untuk mengetahui arus listrik bertegangan rendah dengan jarak antara 0-25 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Zulkifli Lubis, “Pengaruh Posisi Antena Terhadap Sinyal Gelombang Antena Yagi Alumunium,” *Dinamis*, vol. 2, no. 1, pp. 45–53, 2014.
- I. Y. Basri and D. Irfan, *Komponen Elektronika*, 1st ed., vol. 53, no. 9. PADANG: SUKABINA PRESS, 2018.
- L. Aulia and A. R. Hermawanto, “Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Bagian Pelayanan Distribusi Listrik Dengan Metode Hirarc (Studi Kasus di PT. Haleyora Power),” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 8, no. 1, pp. 20–27, 2020.
- M. Y. Mappesse and I. Wijaya, “Study On The Application Of Occupational Health And Safety At PLTU Punagaya Jenepono,” *Media Elektr.*, vol. 18, no. 3, pp. 94–99, 2021.
- R. Mafra, Riduan, and Zulfikri, “Compliance Analysis Of Personal Protective Equipment (PPE) Uses For Workers And Construction Workers Skills Training Participants,” *Arsir*, vol. 5, no. 1, p. 48, 2021.
- R. M. Mailoa and L. W. Santoso, “Deteksi Rompi Dan Helm Keselamatan Menggunakan Metode YOLO dan CNN,” *J. Infra*, vol. 10, no. 2, pp. 56–62, 2022.
- Setiyawan, “Helm Safety Dengan Sensor Medan Listrik Berbasis Arduino,” UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, 2019.
- Sugianto, E. Setyati, and H. Armanto, “Deteksi Alat Pelindung Kepala (Helm) Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier,” *Joutica*, vol. 4, no. 1, p. 189, 2019.
- R. M. Heryanto, E. M. Sartika, W. Halim, S. Santoso, R. Wawolumaja, and Y. Timotius,

“Perancangan Alat Bantu Untuk Mendeteksi Antrian Pada Fasilitas Produksi Menggunakan Arduino Uno,” *J. Ind. Serv.*, vol. 6, no. 2, p. 193, 2021.