

# Sistem Buka Tutup Kacamata Las Otomatis dengan Kontrol Suara Berbasis Arduino

Oleh:

Yudistira Andi,

Izza Anshory

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2025



# Pendahuluan

Pengelasan merupakan pekerjaan yang sering dibutuhkan oleh dunia industri serta bidang-bidang lain yang berhubungan dengan penyambungan dimana pekerjaan pengelasan menjadi faktor yang tidak bisa dikesampingkan[1][2]. Seperti yang diketahui bahwa peranan dan volume pekerjaan pengelasan saat ini sangatlah besar, dimana keahlian seseorang dalam las dituntut untuk bisa berkompeten memiliki mutu dan kecepatan yang baik[3]. Pelaksanaan pengelasan yang semakin meluas menyebabkan kecelakaan-kecelakaan yang berhubungan dengan pengelasan menjadi semakin banyak[4]. Peristiwa kecelakaan pada umumnya biasanya disebabkan karena faktor kurangnya berhati-hati dalam melakukan pekerjaan pengelasan[5]. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang kurang tepat dan pengaruh lingkungan yang mempengaruhi fungsi sebenarnya dari Alat Pelindung Diri[6].

Kondisi lingkungan di area pengelasan berpotensi memberikan dampak terhadap para pekerja las karena terdapat sinar berlebih, sinar inframerah dan sinar ultra violet yang dapat berpengaruh langsung terhadap pengelihatan[7]. Oleh karena itu para pekerja las diwajibkan memakai pelindung kaca mata las[8]. Untuk mengurangi paparan cahaya karena sinar yang keluar dari proses pengelasan, terutamanya sinar inframerah yang merupakan sumber panas yang dapat memancarkan gelombang-gelombang elektromagnetis[9]. Jika gelombang ini mengenai mata secara langsung dapat membahayakan mata[10]. Kebanyakan pekerja las memiliki tingkat pengelihatan dan ketajaman yang berbeda yang menyebabkan kurangnya kedisiplinan dalam memakai alat pelindung diri (APD) berupa kaca mata las pada waktu proses pengerjaan pengelasan. Motivasi merupakan faktor pendorong seseorang tetap melakukan kegiatan pengelasan walaupun alat pelindung diri terkadang tidak terpakai dengan semestinya[11]. Namun pemakaian kaca mata las adalah pengamanan yang sangat penting yang harus dipertimbangkan di dalam bidang pengelasan, pemotongan dan pekerjaan yang berdampak pada pengelihatan[12]. Pemberian tempat yang luas dan aman sangat diperlukan agar pekerja memiliki ruangan yang cukup untuk memastikan peralatan keselamatan terpasang dengan baik dan benar[13]. Pada dasarnya kaca mata las memiliki fungsi yang sesuai dengan anjuran keselamatan kerja yang dibutuhkan saat pengelasan yang bertujuan mengurangi intensitas cahaya berlebih yang dapat melebihi kapasitas kemampuan mata manusia[14]. Namun faktor yang membuat para pekerja las masih banyak yang tidak menggunakan kaca mata las sesuai prosedur keselamatan ialah faktor bentuk dan material kaca mata las yang membuat kontak fisik antara pengguna dan bahan produk jadi tidak sesuai dengan kenyamanan para pekerja[15][16].

Berdasarkan inovasi teknologi yang sudah ada perlu dilakukan pembaruan pada cara kerja dari kaca mata las tersebut maka peneliti membuat "Sistem Buka Tutup Kacamata Las Otomatis Dengan Kontrol Suara Berbasis Arduino". Kacamata las ini dikhususkan untuk para pekerja las dengan mikrokontroler Arduino Uno terintegrasi dengan motor Servo SG90, memonitoring dengan memanfaatkan modul voice sensor yang berguna untuk mengontrol secara realtime posisi kaca las yang sedang digunakan dalam pekerjaan pengelasan.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana perancangan dan pengoperasian kaca mata las melalui suara dengan sensor suara?
- Bagaimana efektifitas dari kaca mata las melalui suara dengan sensor suara?

# Metode

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R\&D) dengan model pengembangan yang bertujuan untuk merancang dan menghasilkan produk kaca mata las otomatis berbasis Arduino. Langkah-langkah penelitian meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, hingga tahap akhir produk. Data diperoleh melalui observasi lapangan dan studi literatur mengenai bahaya pengelasan dan pentingnya alat pelindung diri. Produk dikembangkan dengan memanfaatkan Arduino Uno, motor servo SG90, dan sensor suara untuk mengontrol otomatisasi buka tutup lensa. Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas, fungsi, dan kenyamanan produk.

# Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kaca mata las otomatis berbasis Arduino dengan kontrol suara dapat berfungsi dengan sangat baik. Sistem mampu mengenali perintah suara “nyala” dan “mati” dengan tingkat akurasi 100%, serta menghasilkan respon servo dan relay yang tepat sesuai perintah. Rata-rata waktu respon sistem adalah 1,1 detik, menunjukkan kemampuan kerja real-time yang efektif. Jarak optimal pengenalan suara adalah maksimal 50 cm; di atas jarak tersebut, akurasi sistem menurun. Selain itu, daya tahan sistem diuji selama 15, 30, dan 60 menit, dan semua komponen tetap stabil tanpa penurunan performa, menandakan bahwa alat ini dapat diandalkan dalam penggunaan berkelanjutan di lingkungan kerja pengelasan.

# Pembahasan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penerapan teknologi kontrol suara berbasis Arduino sangat potensial dalam meningkatkan keselamatan kerja, khususnya pada proses pengelasan. Sistem ini mampu menggantikan metode manual dalam penggunaan kaca mata las, sehingga mengurangi risiko paparan cahaya berlebih terhadap mata akibat kelalaian penggunaan APD. Dengan respon yang cepat dan akurat, sistem ini mendukung otomatisasi yang efisien dan nyaman bagi pengguna. Meskipun sistem bekerja optimal dalam jarak pendek, hal ini tetap sesuai dengan kebutuhan di lapangan, karena perintah biasanya diberikan dari jarak dekat. Dengan daya tahan yang baik, sistem ini dapat menjadi solusi praktis untuk meningkatkan disiplin penggunaan pelindung mata secara otomatis dan responsif.



# Temuan Penting Penelitian

- **Akurasi Sistem 100%**

Sistem kaca mata las otomatis berhasil mengenali perintah suara “nyala” dan “mati” dengan tingkat akurasi 100%, membuktikan keandalan Voice Recognition V3 dalam mengendalikan perangkat keras secara presisi.

- **Respon Cepat (Rata-rata 1,1 detik)**

Waktu respon sistem dari saat perintah diucapkan hingga aktuator bekerja rata-rata hanya 1,1 detik, yang menunjukkan performa real-time yang sangat baik dan sesuai untuk kebutuhan operasional di lapangan.

- **Jarak Optimal Penggunaan Maksimal 50 cm**

Sensor pengenalan suara bekerja optimal pada jarak maksimal 50 cm dari pengguna, menunjukkan bahwa sistem cocok digunakan dalam jarak interaksi kerja normal.

- **Daya Tahan Sistem Tinggi**

Setelah diuji selama 60 menit penggunaan terus-menerus, seluruh komponen (servo, relay, dan sensor suara) tetap berfungsi normal tanpa gangguan atau penurunan performa.

- **Integrasi Komponen Berjalan Sempurna**

Seluruh perangkat—Arduino UNO, motor servo SG90, sensor suara, dan relay—berhasil diintegrasikan dengan baik dan bekerja secara sinkron sesuai fungsi yang diharapkan.

- **Peningkatan Keselamatan dan Kenyamanan**

Sistem ini secara signifikan meningkatkan keselamatan kerja dan kenyamanan pengguna dengan meminimalkan kebutuhan interaksi manual dalam penggunaan kaca mata las.

# Manfaat Penelitian

Adapun tujuan yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mampu mengetahui perancangan Sistem Buka Tutup Kacamata Las Otomatis Dengan Kontrol Suara.
- Alat ini sangat efektif dalam memudahkan dan mengamankan pengguna melakukan pengelasan.



# Referensi

- [1] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, "Measurement, Modeling, and Optimization Speed Control of BLDC Motor Using Fuzzy-PSO Based Algorithm," *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 1, pp. 17–25, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i1.12113.
- [2] A. H. Arif Rakhman Suharso, Wahyu Ari Putranto, Khaeroman, Prijo Harsono, "Teknik Pengelasan SMAW dan Keselamatan Kerja Melalui Pelatihan Las di Desa Beji Ungaran," vol. 04, no. 02, pp. 29–37, 2023.
- [3] S. Mawu, "Analisa Struktur Baja Serta Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pada Proyek Modisland Fashion Store," *Dr. Diss. Politek. Negeri Manad.*, pp. 1–134, 2018.
- [4] R. Asnel, S. Ananda, R. Fitri, Suryani, and K. Ningsih, "Analisis Kecelakaan Kerja pada Pekerja Bengkel Las," *Heal. CARE J. Kesehat.*, vol. 12, pp. 151–158, Jul. 2023, doi: 10.36763/healthcare.v12i1.376.
- [5] R. F. Adis Amelia Hermawanti, "Analisis Potensi Pada Proses Produksi Bengkel Las Untuk Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja," pp. 1–22.
- [6] R. A. Ganila, "Pengendalian Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di Perusahaan XYZ," *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret 201*, 2022.
- [7] A. F. Kurniawan *et al.*, "GEJALA FOTOKERATITIS AKUT AKIBAT RADIASI SINAR ULTRAVIOLET (UV) PADA PEKERJA LAS DI PT. PAL INDONESIA SURABAYA," pp. 22–31.
- [8] W. Astin and A. Mulyadi, "Pengaruh Penggunaan Alat Pelindung Mata Terhadap Ketajaman Penglihatan Pekerja Las Di Kecamatan Mandau, Bengkalis Riau," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 10, no. 1, pp. 67–77, 2016.

# Referensi

- [9] V. No *et al.*, "Gambaran Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Pekerja Bengkel Las Kecamatan Oebobo Kota Kupang," vol. 8, no. 1, pp. 49–57, 2023.
- [10] Nur Fatihatul Faedah, "ANALISIS BAHAYA KESEHATAN PADA TUKANG LAS," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 2023.
- [11] Syahrizal, "Hubungan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan kesehatan mata pada pekerja pengelasan. Studi kasus di PT. X, Aceh Besar," *J. SAGO gizi dan Kesehat.*, vol. 3(1), pp. 109–113, 2021.
- [12] A. Astna, R. Muliawati, and B. Widjasena, "Pemakaian Kacamata Las Menurunkan Visus Mata Pekerja Las," *J. Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 13, no. No. 2, November, pp. 13–16, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi/article>
- [13] S. Jokosisworo, "Keselamatan Pengelasan," *Kapal*, vol. 4, no. 1, pp. 11–14, 2007.
- [14] R. B. Pamungkas, "Hubungan Sikap Pemakaian Alat Pelindung Diri Kacamata as dengan Gangguan Mata Siswa Kelas 1 Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Klaten Utara," 2018.
- [15] A. Hussein, F. Sadika, and D. Yunidar, "Pengembangan Sistem Penyetelan Ukuran Kepala Pada Helm Las Development of Welding Helmet Headstrap Adjustment System," vol. 5, no. 3, pp. 3792–3801, 2018.
- [16] F. Harianto and D. Listyaningsih, "Faktor-Faktor Tidak Menggunakan Alat Pelindung Mata Pada Pekerja Las di Proyek Konstruksi," *Pros. SENASTITAN Semin. ...*, no. Senastitan Iii, 2023, [Online]. Available: <http://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/3961>

