

## Perancangan Produk Welding Mask untuk Kenyamanan dan Mobilitas Dalam Menghasilkan Pekerjaan yang lebih Efektif dan Efisien Studi kasus: Pekerja Las PT Loka Ganda Artha

Mohammad Febrian Zulkarnain<sup>1</sup>, Dandi Yunidar<sup>2</sup> dan Alvian Fajar Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257*  
mfebrianzulkarnain@student.telkomuniversity.ac.id dandiyunidar@telkomuniversity.ac.id  
alvianfsetiawan@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak:** Welder adalah sebuah pekerjaan yang mempunyai keahlian khusus dalam hal pengelasan atau menyambung sebuah benda yang terbuat dari aluminium, baja, besi maupun jenis logam lainnya. Dalam bidang atung, Welder lebih dikenal sebagai juru las atau tukang las yang harus mempunyai keahlian khusus guna melakukan profesinya tersebut. Welder sendiri menghasilkan atin penyelesaian pekerjaan yang berbeda-beda seperti ada yang berfokus pada pekerjaan las ringan seperti las tangga, pagar dan lain-lain, selanjut nya merupakan las menengah dimana las tersebut sudah mulai berfokus masuk atung, seperti lang rangka kendaraan, las rangka bangunan dan lain-lain. Dan dalam pekerkejaan Welder mempunyai risiko ancaman pada keselamatan dan risiko paling berbahaya dan dapat merusak masa depan Welder yaitu mata, dimana dari sinar yang dihasilkan dari las dapat menghasilkan efek jangka atung berujung kerabunan dan buta. Dan tujuan penelitian ini untuk menghasilkan perancangan Produk Welding Mask/helm las untuk memberi Segi Kenyamanan dan Mobilitas yang baik Dalam Menghasilkan Pekerjaan yang lebih Efektif dan Efisien.

**Kata Kunci:** Welder, Pekerja las, Resiko, Logam, Welding mask

**Abstract :** Welders was a job with special skills in terms of welding or connecting a noun made of aluminium, steel, kind of iron or other metals. For the industry, more commonly known as the welders should have held special skills to do this. Welder own produce focus the work different as it is focusing on work las light as las households, fences and others, his is welding medium where las has started focusing in industry, as lang order vehicles, las order buildings and others. Welders and in working have a risk threat to safety and risk the most dangerous and could seriously undermine the future welder a spring, which of the resulting from las can produce long term effects led myopia and blind. The purpose of this research To produce a product design welding mask to give the convenience and mobility in producing good work more effectively and efficiently.

**Keywords:** Welder, Welding worker, Risk, Metal, Welding Mask

## PENDAHULUAN

*Welder* adalah sebuah pekerjaan yang mempunyai keahlian khusus dalam pengelasan atau menyambung sebuah benda yang terbuat dari aluminium, baja, besi maupun jenis logam lainnya. Dalam industri, *Welder* lebih dikenal sebagai juru las atau tukang las yang harus mempunyai keahlian khusus guna melakukan profesinya tersebut. *Welder* sendiri menghasilkan fokus penyelesaian pekerjaan yang berbeda-beda seperti ada yang berfokus pada pekerjaan las ringan seperti las tangga, pagar dan lain-lain, selanjut nya merupakan las menengah dimana las tersebut sudah mulai berfokus masuk industri, seperti las kendaraan, las rangka bangunan dan lain-lain.

Cara pekerjaan *Welder* yang mengharuskan untuk melebur sebuah besi, aluminium, baja dan logam yang terpisah menjadi satu. Dalam proses pekerjaan tersebut, *Welder* sangat membutuhkan Penggunaan kelengkapan keselamatan kerja yang merupakan salah satu aturan standar operasional prosedur dalam pekerjaan. Dikarenakan *welder* mempunyai risiko ancaman yang fatal pada keselamatan mata dan wajah, diakibatkan dari percikan api dan sinar dari las yang dapat menghasilkan efek jangka Panjang kerabunan dan buta (Sumber: PT Loka Ganda Artha). Oleh karena itu kelengkapan kerja sangat perlu digunakan oleh *welder* demi menghindari hal tersebut dikarenakan memiliki sifat dan spesifikasi yang khusus, namun dapat memiliki kekurangan berupa pengurangan efektivitas dan efisiensi terhadap pengguna. Pada *welding mask*/helm las memiliki kekurangan pada penggunaan yang tidak nyaman dan menyulitkan pengguna, kekurangan produk tersebut memiliki titik berat yang tidak stabil dikarenakan berat pada sisi depan pada wajah pekerja dan sistem buka tutup kaca las membuat *Welder* agak kerepotan. hal ini dapat mengganggu serta menurunkan mobilitas dan kinerja kerja. Bahkan dikarenakan kekurangan ini sebagai alternatif para *welder* tidak menggunakan helm khusus tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan dan kekurangan, diperlukan sebuah perancangan yang berupaya memberikan solusi kepada permasalahan dan kekurangan tersebut, perancangan tersebut diharapkan bisa memberi hasil performa dan fungsionalitas yang lebih sesuai, serta memberikan efektivitas dan efisiensi kepada pengguna dalam pekerjaannya. Maka dari itu dilakukan penelitian penggunaan material yang sesuai dengan spesifikasi standar keamanan dan diharapkan setelah penulis melakukan penelitian, dapat ditemukan pengembangan dan saran yang sesuai dengan standar aturan keamanan dan memberikan peningkatan keselamatan kerja serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja.

Dari titik permasalahan dan penjelasan latar belakang tersebut penulis menghasilkan penelitian yang berjudul Perancangan Produk *Welding Mask* untuk Kenyamanan dan Mobilitas Dalam Menghasilkan Pekerjaan yang Efektif dan Efisien Studi kasus: Pekerja Las PT Loka Ganda Artha

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Welding (Las)**

*Welding* dalam bahasa Indonesia berarti las. Merupakan Salah satu jenis pekerjaan teknik yang umum dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Las dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti penyambungan (besi dan sebagainya) dengan cara membakar. Penjelasan lainnya, las merupakan sebuah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu (Sonawan dan Suratman, 2000).

Las diawali oleh orang Mesir kuno mulai menggunakan pengelasan dengan tekanan pada tahun 5500 SM (untuk membuat pipa tembaga dengan memalu lembaran yang tepinya saling menutup). Winterton menyebutkan bahwa

benda seni orang Mesir yang dibuat pada tahun 3000 SM terdiri dari bahan dasar tembaga dan emas hasil peleburan dan pemukulan. Jenis pengelasan ini, yang disebut pengelasan tempa (*Forge Welding*), merupakan usaha manusia yang pertama dalam menyambung dua potong logam. Contoh pengelasan tempa kuno yang terkenal adalah pedang Damascus yang dibuat dengan menempa lapisan-lapisan besi yang berbeda sifatnya. Pengelasan tempa telah berkembang dan penting bagi orang Romawi kuno sehingga mereka menyebut salah satu dewanya sebagai Vulcan (dewa api dan pengerjaan logam) untuk menyatakan seni tersebut. Sekarang kata Vulkanisir dipakai untuk proses perlakuan karet dengan sulfur, tetapi dahulu kata ini berarti "mengeraskan". Dahulu ini pengelasan tempa secara praktis telah ditinggalkan dan terakhir dilakukan oleh pandai besi. Tahun 1901-1903 Fouche dan Picard mengembangkan tangkai las yang dapat digunakan dengan asetilen (gas karbit), sehingga sejak itu dimulailah zaman pengelasan dan pemotongan oksi-asetilen (gas karbit oksigen). Dan pada periode 1930-1950 terjadi banyak peningkatan dalam perkembangan mesin las. Proses pengelasan busur nyala terbenam (*Submerged*) yang busur nyalanya tertutup di bawah bubuk fluks pertama dipakai secara komersial pada tahun 1934 dan dipatenkan pada tahun 1935. Sekarang terdapat lebih dari 50 macam proses pengelasan yang dapat digunakan untuk menyambung pelbagai logam dan paduan.

### **Welder (Pekerja Las)**

*Welder* adalah sebuah pekerjaan yang mempunyai keahlian khusus dalam hal pengelasan atau menyambung sebuah benda yang terbuat dari aluminium, baja, besi maupun jenis logam lainnya. Pada bidang industri, *Welder* lebih dikenal sebagai juru las atau tukang las yang harus mempunyai keahlian khusus guna melakukan profesinya tersebut. *Welder* sendiri menghasilkan fokus penyelesaian pekerjaan yang berbeda-beda seperti ada yang berfokus pada pekerjaan las ringan seperti las tangga, pagar dan lain-lain, selanjutnya merupakan las menengah

dimana las tersebut sudah mulai berfokus masuk industri, seperti lang rangka kendaraan, las rangka bangunan dan lain-lain.

*Welder* sendiri mempunyai cara pekerjaan yang mengharuskan untuk melebur sebuah besi, aluminium, baja dan logam yang terpisah menjadi satu *welder* sendiri saat menyambung atau melebur besi mempunyai teknik yang khusus. Teknik khusus tersebut terbagi menjadi 2 yaitu *Mig Welding/Las Mig* adalah metode menggunakan elektroda las kawat pada gulungan yang secara otomatis diumpankan ke dua ujung potongan las. Lalu *Gas Tungsten Arc Welding* adalah metode yang dilakukan dengan cara memanaskan kalium karbonat dan menghasilkan residu yang bereaksi dengan air dan melepaskan asetilena (*acetylene*) dalam waktu bersamaan, dan dalam 2 teknik khusus tersebut digunakan dengan cara melihat kondisi melebur diinginkan dari hasil bentuk dan bahan material yang digunakan.

Dan menjadi *Welder* mempunyai risiko ancaman yang fatal pada keselamatan mata dan wajah, diakibatkan dari percikan api dan sinar dari las yang dapat menghasilkan efek jangka panjang berujung kerabunan dan buta (**Sumber:** PT Loka Ganda Artha).

### **Welding Mask (Helm Las)**

*Welding Mask/Helm* las merupakan helm keselamatan kerja pelindung mata dan wajah dari resiko bahaya yang ditimbulkan dari efek pengelasan. Tidak hanya melindungi mata dari panas dan radiasi optik yang dihasilkan oleh pengelasan, seperti sinar tampak dan sinar ultraviolet yang intens yang dihasilkan oleh busur listrik.

Oleh karena itu helm las sangat penting digunakan pada saat mengelas, untuk melindungi mata dari radiasi sinar ultra violet, sinar tampak, dan sinar inframerah. *Goggles* tersebut harus mampu menurunkan kekuatan pancaran sinar tampak dan harus dapat melindungi mata dari pancaran sinar ultra violet, untuk

mendapatkan helm las dengan kaca gelap yang memiliki sifat tidak tembus sinar berbahaya sulit didapatkan.

Untuk keperluan ini maka kacamata las harus mempunyai warna transmisi tertentu, misalnya abu-abu, coklat atau hijau. Lensa kacamata tidak boleh terlalu gelap, karena tidak dapat melihat benda kerja dengan jelas, tetapi juga tidak boleh terlalu terang, sebab akan menyilaukan. Bahan dari kacamata las dapat terbuat dari plastik yang transparan dengan lensa yang dilapisi kobalt untuk melindungi bahaya radiasi gelombang elektromagnetik non ionisasi dan kesilauan atau lensa yang terbuat dari kaca yang dilapisi timah hitam untuk melindungi dari radiasi gelombang elektromagnetik dan mengion (Budiono, 2003).

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih kacamata las oleh Harsono Wiryosumarto dan Toshie Okumura (1996) adalah:

1. Harus mempunyai daya penerus yang tepat terhadap cahaya tampak.
2. Harus mampu menahan cahaya dan sinar yang berbahaya.
3. Harus mempunyai sifat-sifat yang tidak melelahkan mata.
4. Harus tahan lama dan mempunyai sifat yang tidak mudah berubah.
5. Harus memberikan rasa nyaman kepada pemakai.

| Kriteria untuk penggunaan gogel (JIS T8141-1970) |                                                  |                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nomor warna                                      | Pengelasan atau pemotongan dengan busur listrik. | Pengelasan atau pemotongan dengan gas. |
| 1.5<br>1.7<br>2                                  | Untuk sinar bias atau sinar samping.             | —                                      |
| 2.5<br>3<br>4                                    | —                                                | Untuk cahaya rendah.                   |
| 5<br>6                                           | Untuk busur di bawah 30 Amper.                   | Untuk cahaya sedang                    |
| 7<br>8                                           | Untuk busur antara 30 sampai 75 Amper            | Untuk cahaya kuat.                     |
| 9<br>10<br>11                                    | Untuk busur antara 75 sampai 200 Amper           | —                                      |
| 12<br>13                                         | Untuk busur antara 200 sampai 400 Amper          |                                        |
| 14                                               | Untuk busur lebih dari 400 Amper.                |                                        |

Gambar 2. 1 Kriteria Penggunaan Kacamata Las  
(Sumber: Teknologi Pengelasan Logam [Buku], 1996)

### Efektif dan Efisien

Efektif adalah kata yang memiliki arti ada efeknya. Arti lainnya adalah dapat membawa hasil, manjur, atau mujarab. Jika merujuk pada KBBI, efektif dapat diartikan sebagai sesuatu yang memiliki hasil. Hasil yang dimaksud adalah dalam hal positif atau dapat dikatakan berhasil.

Selain itu, efektif juga dapat dikatakan sebagai sebuah usaha. Usaha untuk mendapatkan suatu hasil, target, atau tujuan. Maka dapat disimpulkan bahwa suatu usaha bisa dibilang efektif ketika hasil, target, atau tujuan yang ditetapkan sebelumnya dapat dicapai. Efektif juga bisa diukur dari ketepatan waktu dalam menjalankannya. Dan jelas juga bahwa efektif adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menyatakan target. Melihat dan menyatakan seberapa besar sebuah target telah dicapai. Target disini menjelaskan mengenai kuantitas, kualitas dan waktu. Jika target yang dicapai memiliki persentase yang besar, maka efektifitasnya juga akan besar dan sebaliknya (Hidayat, 1986).

Lalu dalam KBBI, efisien memiliki arti tepat atau sesuai untuk mengerjakan sesuatu. Selain itu efisien juga dapat berarti mampu menjalankan tugas dengan tepat dan cermat, berdaya guna, tepat guna. Sesuatu dikatakan efisien ketika tidak membuang-buang waktu, tenaga dan biaya. dan efisien adalah suatu ketepatan cara. Cara yang dimaksud adalah sebuah usaha atau kerja untuk menjalankan sesuatu. Akan tetapi, tanpa harus membuang tenaga, waktu dan biaya (Mulyadi, 2000).

### **Ergonomi**

Ergonomi merupakan istilah yang berasal dari Bahasa Yunani, yang terdiri dari dua suku kata, yaitu: 'ergon' yang berarti 'kerja' dan 'nomos' yang berarti 'hukum. atau 'aturan' ergonomi adalah hukum atau aturan tentang kerja atau yang berhubungan dengan kerja.

Ergonomi mempelajari hubungan antara manusia dengan dan elemen-elemen lain dalam suatu sistem dan pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk merancang suatu sistem yang optimal. Tujuan dan pendekatan mengenai ergonomi dijelaskan oleh (Mc Coinick, 1993):

1. Secara fokus, ergonomi menfokuskan diri pada manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja.
2. Secara tujuan, tujuan ergonomi ada dua hal, yaitu peningkatan efektifitas dan efisiensi kerja serta peningkatan nilai-nilai kemanusiaan, seperti peningkatan keselamatan kerja, pengurangan rasa lelah dan sebagainya.
3. Secara pendekatan, pendekatan ergonomi adalah aplikasi informasi mengenai keterbatasan-keterbatasan manusia, kemampuan, karakteristik tingkah laku dan motivasi untuk merancang prosedur dan lingkungan tempat aktivitas manusia tersebut sehari-hari.

### **Intesitas Cahaya**

Intensitas cahaya merupakan perwujudan dari *Wave-length*, sebuah cahaya yang memiliki panjang frekuensi yang mampu dibagi-bagi tiap jenisnya. Cahaya yang dapat di proses oleh mata manusia merupakan fraksi kecil dari variasi gelombang cahaya yang ada. Fraksi kecil ini merupakan *Visible Light* atau cahaya tampak, mata manusia dapat menyerap cahaya dengan panjang gelombang dari 390~700 nm dan diperwujudkan dengan berbagai macam warna, dari terendah berupa violet 380 nm dengan frekuensi 668 THz hingga warna merah dengan panjang gelombang 620 nm dengan frekuensi 400THz. Cahaya dapat memiliki wujud intensitas dan frekuensi tinggi yang dihasilkan dari interaksi dan reaksi besar, layaknya pengelasan besi. Pengelasan besi dapat menghasilkan sinar yang memiliki frekuensi melampaui batas normal yang dapat diproses oleh mata manusia.

Mengukur intensitas cahaya bukanlah hal baru. Namun, perangkat elektronik modern semakin dipengaruhi oleh persyaratan operasional otonomi, efisiensi energi, dll yang bergantung pada penilaian berbasis standar dan berbasis manusia tentang penerangan ambient. Penilaian semacam itu mengukur sesuatu yang disebut iluminansi, dan unit Satuan Internasional (SI) untuk penerangan adalah lux. Pengukuran yang terkait erat dengan *luminous flux*, unit SI untuk lumen.

*Luminous flux* sesuai secara konseptual dengan jumlah cahaya; iluminasi, di sisi lain, adalah jumlah cahaya relatif terhadap ukuran permukaan yang diterangi. Jadi, kebetulan bahwa *lux* didefinisikan sebagai *lumens* per meter persegi.

*Lux* dan *lumens* jelas berbeda. untuk sumber cahaya tetap dengan jumlah *lumens* tertentu, jumlah *lux* dapat dan dalam banyak kasus adalah variabel. Memindahkan objek yang diterangi jauh dari sumber cahaya akan menurunkan kecerahan - jumlah *lux*. Menambahkan lensa atau reflektor ke sumber cahaya

dapat memfokuskan cahaya ke area tertentu dan menghasilkan kecerahan yang lebih tinggi di area tersebut (meskipun *lumens* dan jaraknya sama).

### Kajian Lapangan

Observasi lapangan yang dikunjungi oleh penulis adalah perusahaan kontruksi PT Loka Ganda Artha, yang berlokasi jalan Baru Kayu Gede, Bintaro, Tangerang selatan. PT Loka Ganda Artha memperkejakan pekerja las professional dengan fasilitas yang sangat mencukupi untuk para pekerjaanya dan lokasi tempat kerja yang luas.



Gambar 2. 2 PT Loka Ganda Artha  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 2. 3. Fasilitas dan Perlengkapan PT Loka Ganda Artha  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 2. 4 Alat-alat pekerjaan las ( Mesin las, Sarung tangan las dan Helm las.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Studi Lapangan

Proses pengelasan merupakan salah satu pekerjaan yang mempunyai banyak resiko atau bahaya. Dikarenakan itu, *Welder* sangat membutuhkan Penggunaan perlengkapan keselamatan kerja yang merupakan salah satu aturan standar operasional prosedur dalam pekerjaan. Dikarenakan, *Welder* mempunyai risiko ancaman yang fatal pada keselamatan mata dan wajah, diakibatkan dari percikan api dan sinar dari las yang dapat menghasilkan efek jangka panjang berujung kerabunan dan buta (Sumber: PT Loka Ganda Artha). Resiko tersebutlah perlengkapan kerja sangat perlu digunakan oleh *Welder* demi

menghindari hal tersebut dikarenakan memiliki sifat dan spesifikasi yang khusus, namun dapat memiliki kekurangan berupa pengurangan efektif dan efisiensi terhadap pengguna. Salah satunya Mas Reno (2022) merupakan pekerja las professional dibawah perusahaan konstruksi PT Loka Ganda artha menjelaskan bahwa *Welding Mask*/helm las memiliki kekurangan pada penggunaan yang tidak nyaman dan menyulitkan pengguna, kekurangan produk tersebut memiliki titik berat yang tidak stabil dikarenakan berat pada sisi depan pada wajah pekerja dan sistem buka tutup kaca las membuatnya agak kerepotan. hal ini dapat mengganggu serta menurunkan mobilitas dan kinerja kerja. Bahkan dikarenakan kekurangan ini sebagai alternatif Mas Reno (2022) tidak menggunakan helm khusus tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan dan kekurangan yang didapat dari Mas Reno (2022), diperlukan sebuah perancangan yang berupaya memberikan solusi kepada sebuah permasalahan dan kekurangan tersebut, perancangan tersebut diharapkan bisa memberi hasil performa dan fungsionalitas yang lebih sesuai, serta memberikan efektif dan efisiensi kepada pengguna dalam pekerjaannya.

### **Wawancara Lapangan**

Penulis melakukan wawancara dengan tiga pekerja las dari PT Loka Ganda Artha yang metode jawabannya disederhanakan dan dicari persamaannya dengan persentase yang paling besar. Berdasarkan hasil wawancara itu, penulis dapat mengambil kesimpulan dari pengalaman dan keluhan dari pengguna helm las tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Jenis helm las yang biasa digunakan: *Full Face*, *Half face*, atau *Goggles* (yang menggunakan karet).
2. Alasan mengapa tidak menggunakan helm las atau pelindung yang sesuai anjuran keselamatan kerja.
3. Efek samping yang diterima selama tidak menggunakan helm las.

Pekerja las di PT Loka Ganda Artha berjumlah tiga orang. Semua jenis kelamin laki-laki. Para pekerja las yang aktif berumur dari 28 tahun sampai 40 tahun. Dan mereka juga memiliki lisensi dan sertifikasi pekerja las yang menunjukkan bahwa mereka sudah menjadi profesional yang memiliki teknik dan pengetahuan yang sudah terstandarisasi di bidang pengelasan.

### **Summary**

Setelah mengkaji penelitian dan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Helm las sangat mempengaruhi keselamatan para welder/pekerja las
2. helm las dapat dirancang lebih baik dengan melalui beberapa proses
3. Material helm las sendiri bisa dieksplorasi

### **METODE PENELITIAN**

#### **Metode Validasi**

Metode validasi dalam perancangan ini dilakukan dengan menguji coba langsung kepada 3 orang pekerja yang berkaitan langsung dengan Las, antara lain pekerja las dari perusahaan PT Loka Ganda Artha. Dimana mereka akan melakukan uji coba tersebut dalam proyek las mereka. Uji coba ini langsung bertujuan untuk mendapatkan masukan serta evaluasi dari penggunaanya. Nantinya validasi perancangan yang dilakukan oleh narasumber dilakukan untuk menilai aspek-aspek yang dimiliki sebuah helm las, antara lain:

1. Rupa Bentuk
2. Nilai Ergonomis
3. Nilai kenyamanan dan mobilitas
4. Nilai efektif dan efisien produk pada pekerjaan

## HASIL PERANCANGAN

### Hasil wawancara

Pada tahap pertama, Penulis melakukan metode wawancara dengan 3 Pekerja las dari PT Loka Ganda Artha.



Gambar 4. 1 Pekerja Las PT Loka Ganda Artha Reno dan Putra.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 2 Proses pekerjaan las oleh Reno PT Loka Ganda Artha  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

Berdasarkan hasil wawancara itu, penulis dapat mengambil kesimpulan dari pengalaman dan keluhan dari pengguna helm las tersebut.

1. Jenis helm las yang biasa digunakan: *Full Face*, *Half face*, atau *Goggles* (yang menggunakan karet).

2. Alasan mengapa tidak menggunakan helm las atau pelindung yang sesuai anjuran keselamatan kerja.
3. Efek samping yang diterima selama tidak menggunakan helm las.

Dari observasi dan wawancara yang dilakukan, mereka lebih biasa menggunakan kacamata hitam biasa dan sering terlihat dijual bebas di pasaran. Namun, kacamata hitam tersebut hanya mampu mengabsorpsi intensitas cahaya sebesar 1.500~20.000lux sehingga para pekerja mengaku masih terkena sakit mata dan iritasi mata yang diakibatkan dari cahaya dalam proses pekerjaan las.

Alasan mereka tidak menggunakan helm las atau pelindung yang sesuai anjuran keselamatan kerja kebanyakan karena merasa terlalu kaku, keberatan, dan membuat mereka kerepotan karena harus buka tutup kaca dan terus melepas helm jika ingin melihat sekeliling mereka. Hal ini membuat mereka mengabaikan anjuran keselamatan kerja dan memilih kacamata hitam biasa yang lebih mudah digunakan.

### Scamper

Pada tahap kedua dari perancangan ini dilakukan, hal ini dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang harus dipertimbangkan dalam merancang Welding Mask/helm las. Berikut tabulasi Scamper yang dapat dijabarkan adalah sebagai berikut:

| SCAMPER                        | <i>Welding Mask</i> /helm las yang sudah ada                    | Rancangan baru <i>Welding Mask</i> /helm las |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Subtitute</i> /Menggantikan | Menggunakan kaca las hitam standar yang mengharuskan buka tutup | Menggunakan kaca las <i>Auto Darkening</i>   |

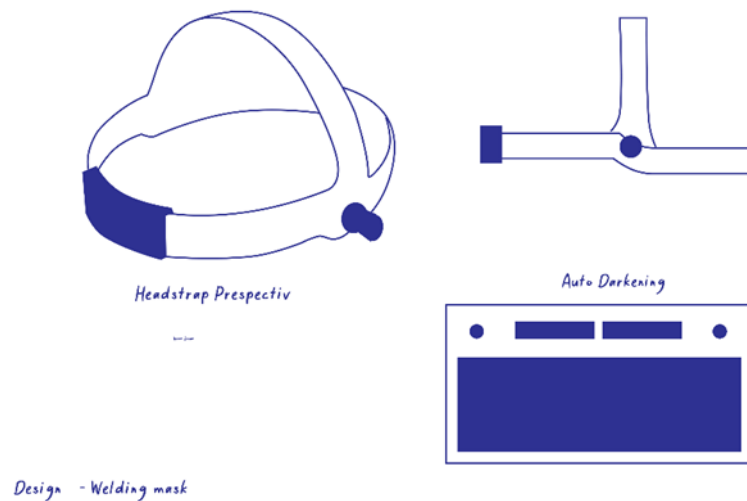
| SCAMPER                                                | <i>Welding Mask</i> /helm las yang sudah ada                                                  | Rancangan baru <i>Welding Mask</i> /helm las                                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Combine</i> /Menggabungkan                          | Menggunakan bahan plastik yang bentuk dan ukurannya sudah standar umum atau <i>Universal</i>  | Menggunakan bahan plastik dan menggabungkan material Foam/busa pada bagian depan dan belakang kepala |
| <i>Adapt</i> /Mengadaptasi                             | -                                                                                             | -                                                                                                    |
| <i>Modify</i> /Memodifikasi                            | Sistem yang lama menggunakan ukuran standar <i>Universal</i> jadi ukurannya tidak bisa diatur | Mengganti pengikat kepala dengan sistem <i>Adjustable</i> atau yang bisa diatur pemakaiannya         |
| <i>Put to Other Use</i> /<br>Meletakkan ke fungsi lain | -                                                                                             | -                                                                                                    |
| <i>Eliminate</i> /Eliminasi                            | Berat produk tidak seimbang dikarenakan berat sebelah (pada                                   | Pengurangan sejumlah volume material pada beberapa sisi yang kurang penting untuk                    |

| SCAMPER                        | <i>Welding Mask</i> /helm las yang sudah ada      | Rancangan baru <i>Welding Mask</i> /helm las                        |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                | produk pasaran yang dituju)                       | meringankan berat total produk                                      |
| <i>Reverse</i> /Mengatur Ulang | Pengikat kepala bagian belakang bersifat permanen | Bagian belakang diatur agar <i>Adjustable</i> atau bisa disesuaikan |

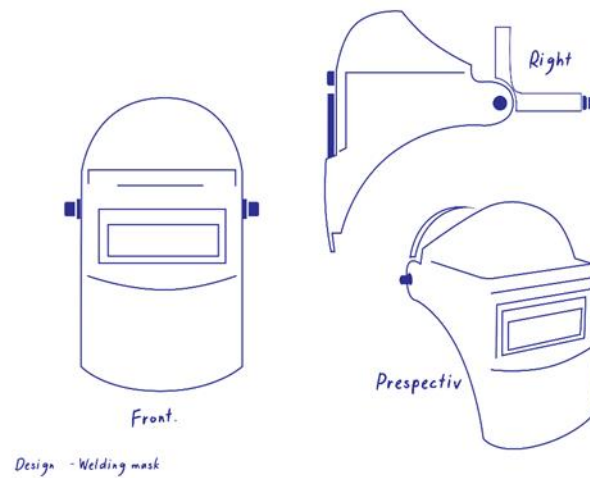
### Hasil Proses Perancangan

#### Sketsa Awal

Langkah ketiga memasukan tahapan yang dilakukan peneliti untuk merealisasikan sketsa awal dari hasil tabulasi scamper yang telah dijabarkan, dan sketsa awal dilakukan secara manual menggunakan kertas dan pulpen.



Gambar 4. 3 Sketsa awal Design Welding Mask.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 4 Design Welding Mask  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Sketsa Model

Langkah keempat masuk dalam tahapan modeling 3d yang menggunakan software 3d yaitu Rhinoceros 3D, untuk merealisasikan sketsa rancangan Welding Mask.



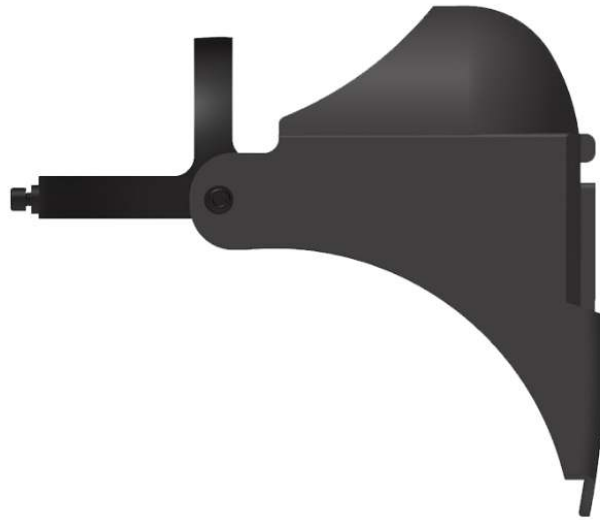
Gambar 4. 5 Prespektif  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



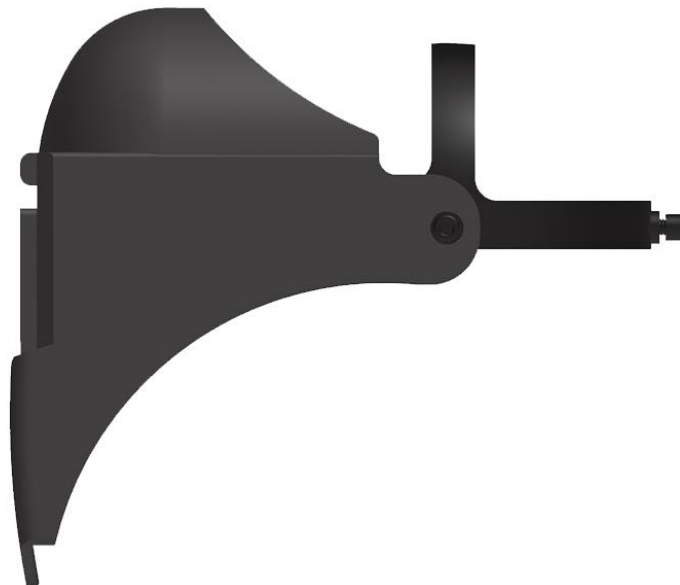
Gambar 4. 6 Tampak Depan.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



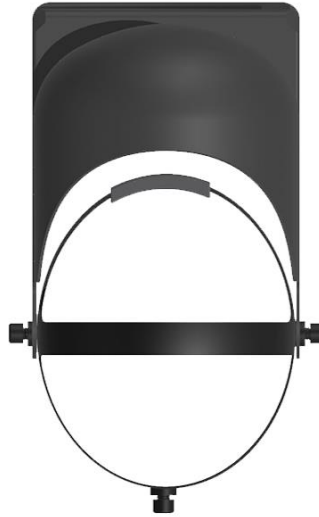
Gambar 4. 7 Tampak Belakang.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 8 Tampak Kanan.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 9 Tampak Kiri.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 10 Tampak Atas.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 11 Tampak Atas.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

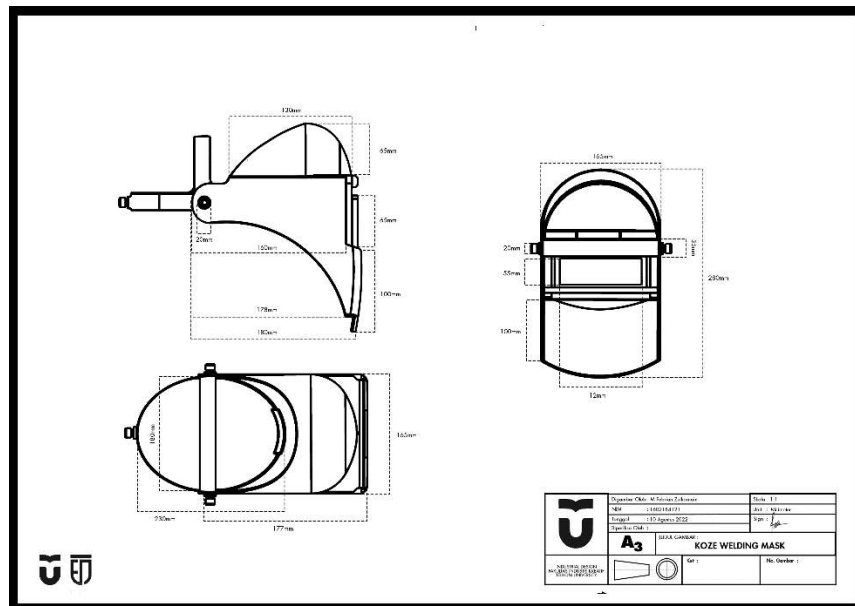


Gambar 4. 12 Tampak Detail Kaca las.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 13 Tampak detail Headstrap helm.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

**Gambar Teknik**



Gambar 4. 14 Gambar Teknik.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Sketsa Model

Langkah keempat masuk dalam tahapan modeling 3d yang menggunakan software 3d yaitu Rhinoceros 3D, untuk merealisasikan sketsa rancangan *Welding Mask*.



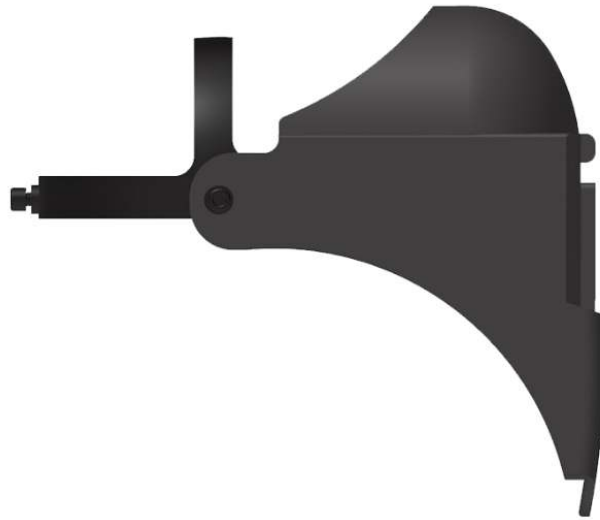
Gambar 4. 15 Prespektif  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



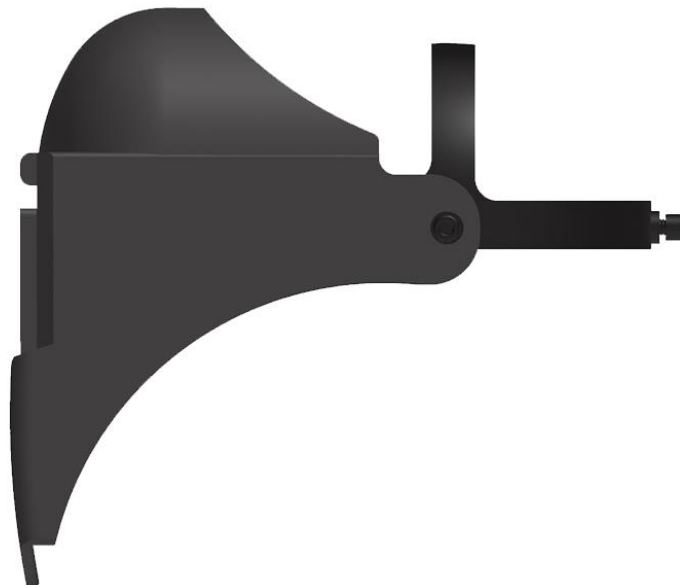
Gambar 4. 16 Tampak Depan.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



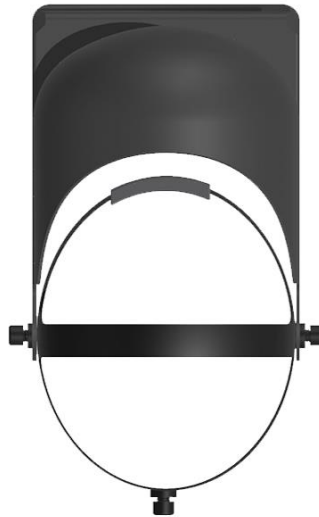
Gambar 4. 17 Tampak Belakang.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 18 Tampak Kanan.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 19 Tampak Kiri.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 20 Tampak Atas.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 21 Tampak Atas.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

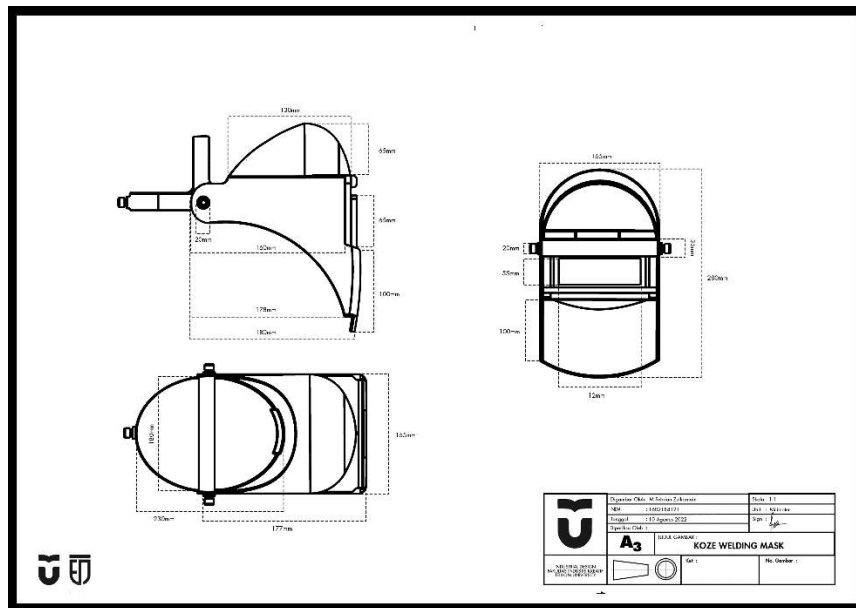


Gambar 4. 22 Tampak Detail Kaca las.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



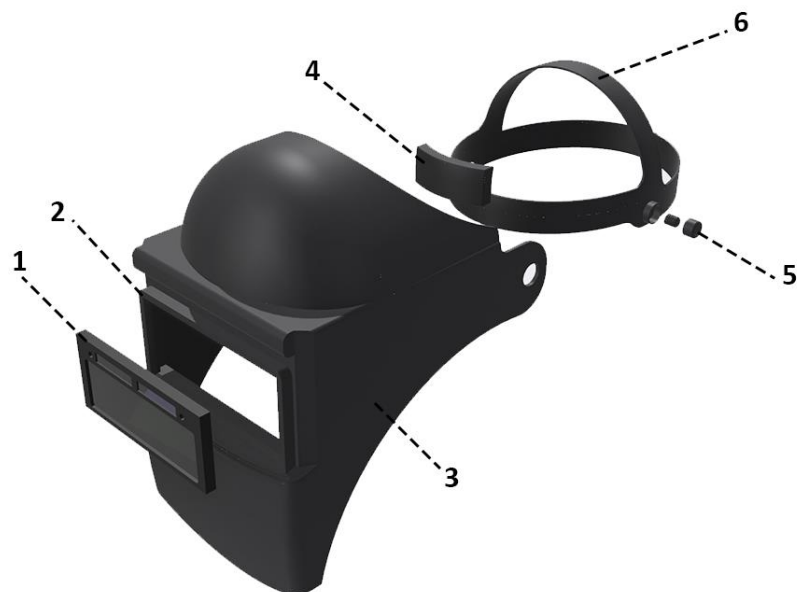
Gambar 4. 23 Tampak detail Headstrap helm.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

## Gambar Teknik



Gambar 4. 24 Gambar Teknik.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Exploded View



Gambar 4. 25 Gambar Exploded View.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Keterangan:

1. Kaca las *Auto Darkening*
2. Cover kaca las

3. Wajah helm las
4. Sekrup *Sealer*
5. *Foam*/busa bantalan *Head Strap*
6. *Head Strap* helm las

### Prototype

Proses prototyping perancangan ini dibuat menggunakan mesin 3D printer pada bagian wajah helm las. Dan beberapa bagian headstrap dan kaca las didapatkan melalui asset yang sudah ada tersebar dipasaran.



Gambar 4. 26 Tampak Depan Prototype.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 27 Tampak Samping Kanan Prototype.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 28 Tampak Samping kiri Prototype.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 29 Tampak Belakang Prototype  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Pengujian

Pengujian terhadap produk perancangan oleh pekerja las, dari perusahaan PT Loka Ganda Artha.



Gambar 4. 30 Proses pengujian 1.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 31 Proses pengujian 2.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 32 Proses pengujian 3.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)



Gambar 4. 33 Proses pengujian 4.  
(Sumber: Data Penulis, 2022)

### Hasil Validasi

Hasil validasi perancangan ini merupakan hasil pendapat yang diperoleh dari 3 Pekerja las PT Loka Ganda Artha yaitu:

#### Pekerja las 1:

1. Bentuk dari helm las pada rancangan baru dapat memberi perubahan yang cukup pada berat helm las.
2. Berat helm las yang mendapat perubahan tersebut memberi dampak yang baik dalam kenyamanan ketika digunakan, namun tak bisa dipungkiri masih ada kekurangan volume dan berat yang perlu dipertimbangkan lagi.

#### Pekerja las 2:

1. Dengan terdapatnya penggantian system kaca las *Auto Darkening* kami tidak perlu repot lagi harus buka tutup kaca lagi ketika sedang bekerja.
2. Kondisi kaca las *Auto Darkening* masih ada kekurangan ketika diposisikan pada ruangan yang lebih gelap, dalam kondisi tersebut

masih perlu untuk melakukan buka tutup helm untuk mengecek kondisi pengerjaan pengelasan.

#### **Pekerja las 3:**

1. Desain *head strap* dengan penambahan *foam* dan *system adjustment* memberi perubahan yang efektif dan efisien.
2. Kenyamanan dan mobilitas sudah cukup memenuhi kriteria untuk mengurangi gangguan dalam pekerjaan.

Dapat disimpulkan bahwa produk yang telah dirancang masih ada kekurangan yang perlu dipertimbangkan dan ditingkatkan lagi. Namun secara keseluruhan sudah layak pakai dan memenuhi kebutuhan pengguna.

#### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan penelitian tentang Perancangan Produk *Welding Mask* untuk Segi Kenyamanan dan Mobilitas Dalam Menghasilkan Pekerjaan yang lebih Efektif dan Efisien adalah sebagai berikut:

1. Perancangan dilakukan melalui titik masalah yang ditemukan dari peneliti pada wawancara pekerja las PT Loka Ganda Artha, dengan hasil para pekerja las merasa terlalu kaku, keberatan, dan membuat mereka kerepotan karena harus buka tutup kaca dan terus melepas helm dalam bekerja
2. Dalam perancangan juga dilakukan dengan upaya substitusi, upaya mengganti suatu fungsional dengan fungsional lainnya yang dapat menghasilkan lebih baik. Pada substitusi material peneliti mengganti pada bagian kaca las lama yang harus buka tutup yang dimana itu merupakan titik utama masalah pada para pelaku pekerja las, digantikan dengan kaca las auto darkening dengan hasil tidak perlu kerepotan harus buka tutup kaca las lagi.

3. Peneliti melakukan sistem adjust pada bagian headstrap yang dimana design headstrap lama tidak bisa diatur ukurannya, dan diganti dengan headstrap baru yang dapat diatur, dengan hal itu membuat pekerja las menjadi lebih nyaman dalam penggunaan dikarenakan bisa mengepaskan ukuran sesuai ukuran kepala mereka masing-masing dan headstrap tersebut dicombine dengan sebuah foam pada bagian bagian depan yang langsung berhadapan dengan jidat user. Penggunaan headstrap baru yang dipadukan dengan foam atau bantalan tersebut menghasilkan kenyamanan dan mobilitas pada pekerja las dalam proses pekerjaan mereka
4. Pada hasil perancangan wajah Welding mask/Helm las yang dibuat masih memiliki kekurangan pada bobot dan volume yang masih kurang dan perlu dipertimbangkan karena penggunaan dipakai dikepala dan beraktivitas cukup berat dan berpengaruh dalam proses dan hasil pekerjaan

Hasil akhir keseluruhan perancangan mempunyai hasil yang baik dan dapat mencapai ekspektasi penulis, dengan perancangan tersebut memberi pengaruh dan perubahan yang dapat menghasilkan pekerjaan yang lebih efektif dan efisien pada pekerja las PT Loka Ganda Artha

## **SARAN**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan tentang Perancangan Produk *Welding Mask* untuk Segi Kenyamanan dan Mobilitas Dalam Menghasilkan Pekerjaan yang lebih Efektif dan Efisien, maka saran untuk pengembangan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hasil modifikasi perlu diteliti lebih mendalam, untuk mendapatkan batasan baru yang lebih maksimal dalam merancang produk.

2. Dalam merancang produk tetap harus memperhatikan protokol keamanan supaya hasil rancangan tetap sesuai kriteria keamanan yang ada.
3. Penggunaan produk diharapkan tidak menghambat pengguna produk dalam pekerjaannya.
4. Proses modifikasi yang dilakukan tidak membuat pengeluaran biaya yang berlebih dan tenaga dalam proses pembuatannya.
5. Dilakukannya penelitian yang lebih lanjut dalam pembukaan dan penutupan kaca guna efisiensi kerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Elbert, R. &. (1997). *Engineering Physiology: Bases of Human Factors/Ergonomics*. America.
- Hermawan, P. (2022). Wawancara Helm Las dan Uji coba Prototype helm las. (M. F. Zulkarnain, Interviewer)
- Keim, R. (2016, January 11). *Understanding Illuminance: What's in a Lux?* Retrieved from All ABOUT CIRCUITS: <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/understanding-illuminance-whats-in-a-lux/>
- Nurmianto. (1991). Data Antropometri Masyarakat Indonesia serta Dimensionalnya.
- Okumura, H. W. (1996). Teknologi Pengelasan Logam. In H. W. Okumura, *Teknologi Pengelasan Logam* (pp. 256-260). Jakarta: PT.Pradnya Paramita.Prof.
- Putro, R. (2022). Wawancara Helm Las dan uji coba prototype Helm Las. (M. F. Zulkarnain, Interviewer)
- Syam, S. (2022). Pengaruh Efektifitas dan Efisien Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada kantor Kecamatan Banggae Timur.

Tillman, W. W. (1981). *Human Factors Design Handbook: Information and Guidelines for the Design of System, Facilities, Equipment, and Products for Human Use*. America.

Zelnik, J. P. (1979). *Human Factors Design Handbook McGraw-hill Book Company*. America.

Zulfikar, D. (2022). Wawancara Helm Las dan Uji coba Prototype helm las. (M. F. Zulkarnain, Interviewer)

Sufyan, A., & Suciati, A. (2017). PERANCANGAN SARANA PENDUKUNG LESEHAN AKTIVITAS RUMAH TANGGA. *Dalam Dialog Indonesia* (Vol. 2, Issue 1).

Winata, E., Yudiarti, D., & Setiawan, A. F. (2021). Perancangan Ulang Folding Chair Mee-do

Bagi Mahasiswa Telkom University Yang Tinggal Di Rumah Kosan. *eProceedings of Art & Design*, 8(5).

Nurfita, R., Sadika, F., & Pambudi, T. S. (t.t.). PERANCANGAN ULANG PRODUK PENAKAR BAHAN CAIR UNTUK BARISTA LOW VISION.

Setiawan, A. F., & Bahri, N. F. Design of Portable Clean Water Storage Facilities for Street Vendors. *Journal of Industrial Product Design Research and Studies*, 1(1), 1-8.

Yunidar, D., Majid, A. Z. A., & Adiluhung, H. (2018). Users That Do Personalizing Activity Toward Their Belonging. *Bandung Creative Movement (BCM)*, 4(1).

Yunidar, D., Pambudi, T. S., & Buuyung, E. (2016). The Use of Paperboard As Material for Solar Thermal Powered Oven. *Bandung Creative Movement (BCM)*, 3(1).