

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kriya logam merupakan hasil karya yang sangat dihargai oleh masyarakat Indonesia sehingga eksistensinya masih sangat kuat hingga saat ini. Kerajinan logam di Indonesia berasal dari Asia tepatnya dari Dongson di Vietnam, penyebarannya berasal dari bangsa Austronesia (Agus Ahmadi dan Sumandi, 2019:15). Pembuatan kerajinan logam telah menjadi bagian penting dari sejarah seni dan budaya di berbagai kerajaan dan peradaban di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Di masa Kraton, kerajinan logam menjadi salah satu bentuk seni yang digunakan untuk menciptakan benda-benda perhiasan, benda-benda ritual, dan barang-barang seni yang berharga. Pembuatan kerajinan logam pada masa Kraton melibatkan pengrajin yang sangat terampil dan ahli dalam seni logam. Produk kerajinan logam yang dihasilkan oleh para perajin dibuat dengan cara-cara tradisional seperti pembuatan melalui tangan ataupun dengan alat seadanya (tanpa mesin) (Dewi Sri, Handayani Nuswantari, Sukri Faroki, Yenti Rokhmulyenti dan Sri Sarmini, 2018). Pengerjaan kriya logam melibatkan beberapa teknik yang umum dikerjakan oleh pengrajin salah satunya adalah teknik wudulan.

2.1 Teknik Wudulan

Teknik tekan atau teknik wudulan adalah teknik membuat hiasan di atas permukaan pelat logam tipis (Muji Rahayu, 2013:56-57). Teknik ini menggunakan cara memahat dengan dua arah, yaitu negatif (cekung) dan positif (cembung), dengan pahat ukir jenis pahat bulat pada permukaannya dan hasil jadinya adalah bagian positif (Aan S. dan Kuntadi W. D., 2018). Cara pembuatan dari teknik ini adalah dengan cara menekan permukaan benda kerja sesuai dengan motif yang diinginkan (Muji Rahayu, 2013:56-57). Teknik ukir tekan adalah teknik tradisional yang mengandalkan keahlian para pembuatnya/pengrajin. Teknik tradisional ini membutuhkan ketelitian serta pengalaman bagi pembuatnya.

Ketebalan pelat logam yang digunakan oleh para pengrajin di sekitar 0,2 mm hingga 0,8 mm (Aan S., dan Kuntadi W. D., 2018). Dalam pembuatan karya kriya logam seni teknik wudulan dilakukan beberapa proses yaitu (1) Tahap

pendesainan pada kertas, (2) Pemilihan bahan pelat logam, (3) Teknik pembentukan karya logam dengan menggunakan teknik ukir wudulan menggunakan alat kriya teknik wudulan, (4) finishing menggunakan brasso (Nurul Dwi Injaya dan Dra. Indah Chrysanti Angge, M.Sn., 2017). Logam yang sering digosok (teknik sangling) akan menjadi mengkilap sehingga mampu memantulkan cahaya dan hal tersebut menjadi daya tarik seni. Alat yang digunakan dalam proses teknik wudulan mata pahatnya harus tumpul dan halus sehingga pada saat diaplikasikan di atas plat logam, logam tidak menjadi tajam ataupun berlubang (Agus Ahmadi dan Sumadi, 2019:56).

2.1.1 Alat Wudulan yang Tersedia

Teknik wudulan merupakan teknik tradisional kriya logam yang masih digunakan hingga saat ini. Dalam pembuatan teknik wudulan dibutuhkan beberapa alat yang berperan besar dalam kriya logam untuk menciptakan hasil karya dari teknik wudulan sangatlah tradisional, diantaranya adalah tanduk kerbau/sapi/bambu/kayu, palu paku serta pelat logam (Muji Rahayu, 2013:30-31). Berikut adalah alat tradisional yang biasa digunakan oleh para pengrajin dalam melakukan teknik wudulan.



Gambar 2.1.1. 1 Penekan Plat agar Cekung dan Cembung

Sumber : Muji Rahayu, 2013, p.33



Gambar 2.1.1. 2 Pembentuk Sudetan (Tanduk Kerbau)

Sumber : Dokumen Studio Logam, 2012 ; Muji Rahayu, 2013



Gambar 2.1.1. 3 Palu Kayu Berujung Paku untuk Membuat Tekstur

Sumber : Dokumen Studio Logam, 2012 ; Muji Rahayu, 2013



Gambar 2.1.1. 4 Penekan Plat Bagian Sudut Agar Cekung/Cembung

Sumber : Dokumen Studio Logam, 2012 ; Muji Rahayu, 2013



Gambar 2.1.1. 5 Penekan Plat Sudut-Sudut Kecil agar Cekung/Cembung

Sumber : Dokumen Studio Logam, 2012 ; Muji Rahayu, 2013



Gambar 2.1.1. 6 Pahat Ukir Wudulan

Sumber : Sumber : Zacky, 2021, Bagus Arma Apriliyanto, Indah Chrysanti Angge

Alat wudulan yang tertera di atas adalah alat yang biasa digunakan oleh pengrajin dan alat tersebut merupakan hal penting dalam melakukan proses mewudul logam. Melengkapi alat yang digunakan oleh pengrajin, logam adalah material yang mendukung terciptanya sebuah kriya logam termasuk teknik wudulan.

2.2 Material Logam

Logam memiliki sifat yang mudah ditempa, mudah dibentuk, serta plastis. Menurut Dr. Ahmad Fatih, logam adalah unsur yang mempunyai sifat fisik umum seperti berwujud padat, bertitik leleh tinggi, lentur (tidak mudah patah), mudah dibentuk (dapat ditempa dan ditarik), penghantar panas dan listrik yang baik, dan dapat dibuat paduan antar sesama logam. 30 Sifat plastis pada logam membuat logam menjadi material yang tidak mudah retak dan pecah (Muji Rahayu, 2013: 34-35).

Terdapat beberapa bahan alam yang termasuk ke dalam kategori logam yaitu media logam yang biasa digunakan dalam pembuatan karya kriya logam, diantaranya adalah aluminium, kuningan, dan tembaga (Gunawan Eko Prastyo dan Indah Chrysanti Angge, 2016). Berikut adalah karakteristik dari berbagai macam kategori logam.

2.2.1 Aluminium

Aluminium memiliki berat jenis yang rendah, sehingga sangat ringan dan relatif murah dibandingkan dengan beberapa logam lain seperti besi dan tembaga. Aluminium dapat didaur ulang dan memiliki ketahanan korosi yang tinggi secara alami. Ketika terkena udara, aluminium membentuk lapisan oksida tipis yang melindungi permukaannya dari korosi. Unggulannya adalah kuat, ringan, serta konduktivitas panas dan listrik yang tinggi (Eko Budiyanto dan Lukito Dwi Yuono, 2018).

2.2.2 Kuningan

Kuningan adalah logam campuran dari tembaga (*Cu*) dan seng (*Zn*). komponen utama dari kuningan adalah tembaga. Karakteristik kuningan yang umum melibatkan kombinasi kekuatan, ketahanan korosi, kemampuan pemesinan, dan sifat-sifat dekoratif yang membuatnya digunakan dalam berbagai aplikasi. Kuningan lebih kuat dan lebih keras dari pada tembaga, tetapi tidak lebih kuat atau sekeras baja (Febrian Wisnu Adi, 2018)

2.2.3 Tembaga

Tembaga adalah logam yang memiliki unsur dan berasosiasi dengan perak (Nuriadi, Mery Napitupulu dan Nurdin Rahman, 2013). Tembaga termasuk logam yang memiliki korosi yang sangat cepat. Tembaga mudah diolah dan dibentuk menjadi berbagai bentuk, diantaranya perhiasan, pipa, dan kawat. Tembaga mudah diubah bentuknya menjadi lembaran tipis melalui proses rolling. Tembaga pun mudah ditarik, ditekan, ditekan tarik dan dapat ditempa (Elliati Djakaria, 2022).

Pemilihan material dan alat yang tepat akan mempengaruhi efisiensi, efektivitas, dan produktivitas dalam proses wudulan. Mengutamakan efisiensi dan efektivitas mampu mendorong produktivitas sehingga dapat menghasilkan jumlah kriya yang banyak tanpa merugikan pekerja.

2.3 Teori Konsep Efisiensi, Efektivitas, dan Produktivitas dalam Proses Wudulan

2.3.1 Efisiensi

Efisiensi adalah suatu konsep yang mengacu pada tingkat efektivitas dan produktivitas dalam mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan dengan menggunakan sumber daya yang tersedia sehingga tidak membuang biaya, waktu, dan tenaga. Menurut jurnal (Ummul Hanifah Putri, 2019) terdapat beberapa pendapat ahli mengenai efisiensi. Berikut adalah pengertian lebih dalam mengenai efisiensi menurut para ahli:

1. Mulyamah

Menurut Mulyamah (1987;3), pengertian efisiensi adalah perbandingan rencana penggunaan yang direalisasikan (penggunaan yang sebenarnya).

2. S. P. Hasibuan

Menurut S. P. Hasibuan (1984;233-4), pengertian efisiensi adalah perbandingan yang terbaik antara masukkan dan hasil dari keuntungan yang didapatkan seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas.

2.3.2 Efektivitas

Efektivitas adalah kemampuan untuk mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan dengan cara yang tepat atau dengan memilih tujuan yang tepat dari berbagai alternatif yang tersedia. Ini adalah konsep yang penting dalam manajemen dan perencanaan, karena efektivitas berkaitan dengan sejauh mana suatu tindakan atau usaha berhasil mencapai hasil yang diharapkan.

Efektivitas dapat diukur dengan menilai sejauh mana tujuan-tujuan yang telah ditetapkan telah tercapai. Ini melibatkan pengukuran kinerja dan hasil untuk memastikan bahwa langkah-langkah yang diambil sejalan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas juga berkaitan erat dengan konsep pengambilan keputusan yang tepat, karena pemilihan tujuan yang

benar dan pemilihan cara yang efektif untuk mencapai tujuan tersebut merupakan bagian penting dari efektivitas.

Menurut jurnal (Ummul Hanifah Putri, 2019) terdapat beberapa pendapat ahli mengenai efektivitas. Berikut adalah pengertian lebih dalam mengenai efektivitas menurut tiga (3) ahli:

1. Ravianto

Menurut Ravianto (2014:11), pengertian efektivitas adalah suatu pekerjaan yang diselesaikan sesuai dengan perencanaan (waktu, biaya) maka dapat dikatakan efektif.

2. Gibson et.al

Menurut Gibson (Bungkaes 2013:46), Efektivitas adalah penilaian yang dibuat sehubungan dengan prestasi individu, kelompok, dan organisasi. Semakin tercapai target, maka mereka dinilai semakin efektif.

3. Prasetyo Budi Saksono

Menurut Prasetyo Budi Saksono, pengertian efektivitas adalah seberapa besar tingkat kelekatan antara pengeluaran dicapai dengan yang diharapkan dari jumlah masukan dalam suatu perusahaan atau seseorang.

2.3.3 Produktivitas

Produktivitas berasal dari kata “produktif” artinya suatu potensi yang dapat digali sehingga mampu mencapai maksimum dari kapasitasnya. Produktivitas umumnya didefinisikan sebagai rasio antara keluaran (output) dengan pemasukan (input) dalam suatu proses atau kegiatan. Tujuan dari peningkatan produktivitas adalah untuk mencapai hasil yang optimal dengan menggunakan sumber daya yang tersedia secara efisien (Syarifuddin, Jamaluddin Bata Ilyas, dan Amar Sani, 2021). Kepuasan kerja adalah kecenderungan perilaku seseorang dalam menghadapi hasil dari pekerjaan atau dapat diwujudkan dalam suatu hasil pekerjaan. Salah satu dorongan seseorang untuk menjadi lebih produktif adalah suatu hal yang

penting untuk menciptakan kepuasan kerja (Dwi Wahyu Retnaningtyas dan Sri Widodo, 2022).

Aspek efisiensi, efektivitas, dan produktivitas berkaitan dengan teknik wudulan memicu munculnya inovasi alat ukir wudulan yang sesuai kriteria dari alat wudulan.

2.4 Inovasi Alat Ukir Wudulan

Alat teknik wudulan masih sangat tradisional sehingga sulit untuk ditemukan, maka dari itu terdapat jurnal (Azzahra R. C., Indah C. Angge, 2023) yang melakukan percobaan menggunakan pulpen yang tintanya sudah habis sebagai alat untuk menekan gambar dari hvs ke plat logam dengan tekanan yang sama di setiap jenis kalengnya.



Gambar 2.4. 1 Proses Pengerjaan Kriya Logam menggunakan *Ballpoint*/Pulpen

Sumber : Dokumentasi Azzahra, 2023

Pulpen dapat digunakan menjadi sebuah sarana lain selain tanduk kerbau dikarenakan karakteristik dari pulpen/*ballpoint* adalah ujungnya tidak terlalu runcing sehingga tidak membuat plat logam menjadi mudah robek. Dapat disimpulkan bahwa alat yang dibutuhkan dalam teknik wudulan adalah alat yang tumpul.

Berbagai alat yang digunakan dalam teknik wudulan baik alat tradisional maupun inovasi alat harus memiliki kenyamanan yang tepat bagi penggunanya. Alat yang sudah dirasa nyaman pasti mempengaruhi kecepatan dalam proses bekerja. Kenyamanan alat termasuk ke dalam aspek ergonomi.

2.5 Standar dan Pedoman Industri dalam Aspek Ergonomi

2.5.1 Definisi Ergonomi

Ilmu dan penerapan ergonomi berguna untuk menyesuaikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi melalui pemanfaatan dan keterkaitan manusia seoptimalnya. Ergonomi berguna untuk merinci pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja untuk mengurangi resiko cedera pada pekerja. Ergonomi dimanfaatkan untuk memaksimalkan aspek keselamatan kerja, efisiensi, dan kepercayaan diri pekerja sehingga pekerjaan yang dilakukan mampu mencapai peningkatan kenyamanan dan kepuasan pekerja (Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE, 2017:1-3). Dalam proses kajian desain produk, nilai benar lebih utama daripada nilai indah, sebab nilai keindahan akan mengikuti saat suatu produk telah dirancang dengan benar baik secara terukur dan sistematis sesuai dengan fungsi dan kebutuhan para pengguna (Edi Setiadi P., Mohamad A. W., 2020). Diharapkan hasil kerja yang diperoleh dari para pekerja sesuai dengan rencana dan mengurangi resiko timbulnya dampak negatif seperti kecacatan dalam hasil produksi kerja (I Made Sastra, Shinta, Ni Putu, 2024).

Ergonomi adalah sebuah ilmu atau pendekatan multidisipliner untuk mengoptimalkan sistem manusia dengan pekerjaannya, sehingga tercapai alat, cara dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien guna mendukung aktivitas selama bekerja (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat, MSIE, 2017:1). Ergonomi mencakup berbagai aspek, termasuk desain alat, pemilihan alat kerja, pemahaman tentang perilaku manusia, serta aspek psikososial yang mempengaruhi kinerja pekerja.

Teknik wudulan adalah teknik yang menggunakan tangan sebagai sarana dalam pengaplikasian alat di atas plat logam. Melalui pendekatan ergonomi, diharapkan bahwa pengguna akan lebih produktif, nyaman dalam bekerja, serta terhindar dari cedera pada saat menggunakan alat. Selain aspek ergonomi, pengaplikasian alat juga memerlukan pedoman antropometri agar sesuai dengan ukuran dimensi pengguna.

2.6 Standar dan Pedoman Antropometri Manusia

Antropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Antropometri adalah ilmu pengetahuan yang menyangkut perhitungan dimensi tubuh manusia untuk dijadikan sebagai bahan pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang memerlukan interaksi manusia (Agung S., Benedikta A., Annisa P., 2014). Teknik wudulan melibatkan tangan sebagai bagian tubuh yang digunakan untuk menggenggam alat wudulan. Antropometri bagian tangan dapat digunakan untuk perancangan alat-alat yang berkaitan dengan penggunaan tangan. Untuk mengetahui standar dalam pembuatan pelindung tangan dan jari dalam teknik wudulan dibutuhkan ukuran antropometri tangan para pengrajin sehingga semua orang mampu menggunakan pelindung tangan dan jari tersebut. Antropometri tangan dapat digunakan untuk perancangan alat-alat tangan yang berkaitan dengan penggunaan tangan. Ketidaksesuaian antara dimensi peralatan dengan data antropometri akan menyebabkan penurunan produktivitas, ketidaknyamanan, kecelakaan, kelelahan, hingga cedera (Hari Purnomo, 2014).

2.6.1 Antropometri Tangan

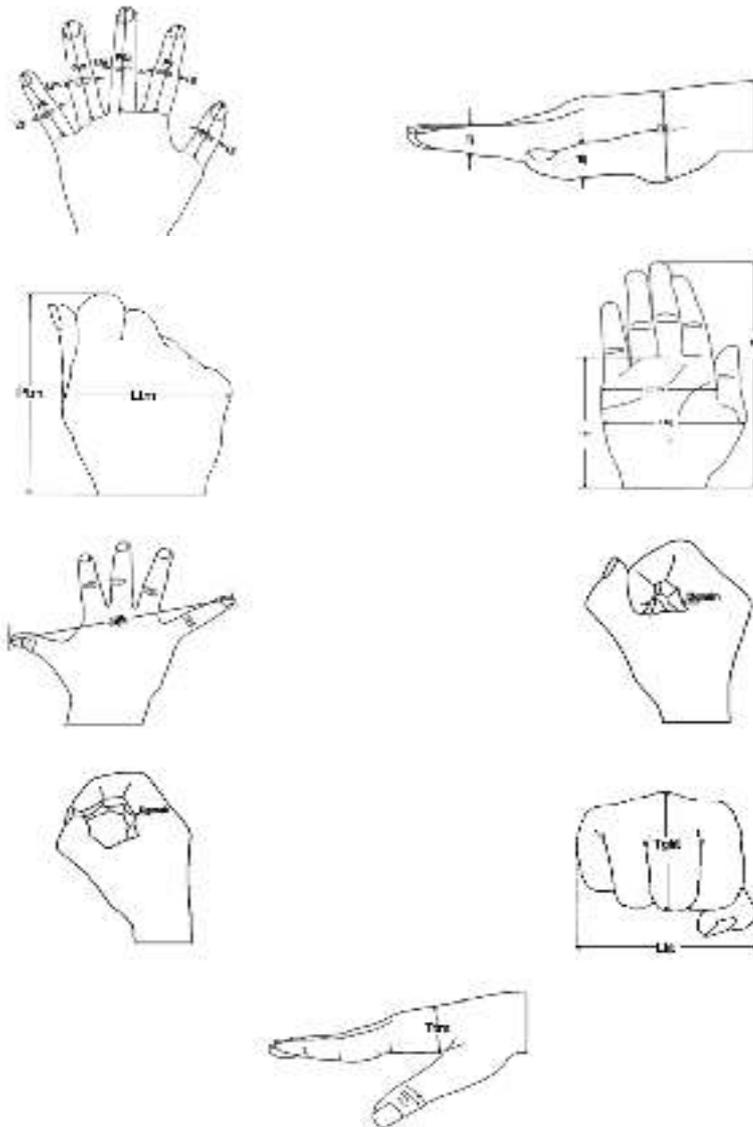
Standar perancangan alat yang diperuntukan pada tubuh manusia terutama bagian tangan, membutuhkan ketepatan dalam pengukuran untuk mencapai hasil produk yang sesuai. Standar perancangan alat untuk tangan membutuhkan ukuran antropometri tangan manusia sehingga semua orang mampu menggunakan pelindung tangan dan jari yang sesuai. Berdasarkan pada tulisan (Hari Purnomo, 2014), perhitungan dimensi tangan diantaranya meliputi:

No.	Dimensi Tubuh	Simbol	No.	Dimensi Tubuh	Simbol
1	Lebar ibu jari	Lij	14	Tebal jari	Tj
2	Lebar jari telunjuk	Ljt	15	Panjang tangan menggenggam	Ptm
3	Lebar jari tengah	Ljtg	16	Lebar tangan menggenggam	Ltm
4	Lebar jari manis	Ljm	17	Panjang tangan	Pt
5	Lebar jari kelingking	Ljk	18	Panjang telapak tangan	Ptt
6	Panjang ibu jari	Pij	19	Lebar tangan metakarpal	Ltmk
7	Panjang jari telunjuk	Pjt	20	Lebar tangan sampai ibu jari	Ltij
8	Panjang jari tengah	Pjtg	21	Jarak ibu jari kelingking	Jijk
9	Panjang jari manis	Pjm	22	Diameter genggaman maksimal	Dgmak
10	Panjang jari kelingking	Pjk	23	Diameter genggaman minimal	Dgmin
11	Tebal tangan metakarpal	Ttm	24	Lebar kepalan tangan	Lkt
12	Tebal tangan ibu jari	Ttij	25	Tinggi kepalan tangan	Tgkt

13	Tebal ibu jari	Tij	-	-	-
----	----------------	-----	---	---	---

Tabel 2.6. 1 Perhitungan dalam Antropometri Manusia

Sumber : 123dok.com



Gambar 2.6. 1 Antropometri Tangan Manusia

Sumber : 123dok.com

Setelah mengetahui antropometri manusia, keselamatan dan kesehatan kerja diperlukan dalam standar beraktivitas untuk mendukung terjaminnya kelancaran proses kerja sehingga hasil produksi pun meningkat.

2.7 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Filosofi dasar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah melindungi keselamatan dan kesehatan terhadap setiap pekerja melalui upaya-upaya pengendalian semua bentuk potensi bahaya yang mampu ditimbulkan. Apabila semua potensi bahaya mampu dikendalikan dan memenuhi batas standar aman, maka akan terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat dan proses produksi menjadi lancar sehingga terjadi peningkatan produktivitas (Drs. Irzal, M.Kes. 2016:17). Maka dari itu keselamatan dan kesehatan kerja bukan hanya tentang perlindungan fisik tenaga kerja, tetapi juga melibatkan aspek lain diantaranya perlindungan terhadap orang lain, penggunaan sumber produksi yang aman dan efisien, serta upaya menjaga kondisi kerja yang selalu sehat dan selamat bagi semua individu yang berada di tempat kerja.

2.7.1 Tujuan dan Manfaat K3

Pernyataan dari (Drs. Irzal, M.Kes. 2016:19) dalam buku berjudul Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja, berikut tujuan kesehatan dan keselamatan kerja diantaranya adalah mencegah terjadinya kecelakaan kerja, penyakit, kematian, cacat tetap. Cara pencegahannya adalah dengan mengamankan material, konstruksi dan pemakaian, pemeliharaan bangunan, alat-alat kerja, dan sebagainya. Fungsi dari pemeliharaan alat kerja adalah meningkatkan produktivitas kerja tanpa memeras tenaga kerja dan menjamin kehidupan produktifnya, lalu mencegah pemborosan tenaga kerja, modal, alat serta sumber produksi lainnya.

Produktivitas yang tercipta dari sebuah aktivitas pekerjaan mampu memperlancar, meningkatkan, mengamankan produksi industri serta pembangunan sehingga pekerja pun memiliki rasa kegembiraan dan semangat kerja. Keselamatan kerja meliputi penyediaan APD kepada pekerja, perawatan mesin secara berkala, dan pengaturan jam kerja yang manusiawi (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat, MSIE, 2017:24). Setelah memahami dan menerapkan prinsip-prinsip kesehatan dan keselamatan kerja, perusahaan dan pekerja dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat keselamatan kerja yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuh dari kemungkinan adanya potensi bahaya lingkungan kerja terhadap kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Berdasarkan definisi yang dimiliki oleh APD, ada baiknya setiap pekerja memiliki APD sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan proses kerja yang aman. APD dapat memicu timbulnya kepercayaan diri, rasa nyaman, sehingga mampu meningkatkan sikap semangat kerja karena adanya upaya terhindar dari kecelakaan kerja (Edwina Rudyarti, 2017).

Secara teknis, APD mampu mengurangi tingkat keparahan dari kecelakaan kerja yang mampu terjadi ditempat. Alat Pelindung Diri (APD) tidak mampu menghilangkan atau mengurangi bahaya kecelakaan dalam dunia kerja, melainkan mengurangi jumlah kontak fisik yang berpotensi menimbulkan resiko bahaya (Rizka Ayu Zahara, Santoso Ujang Effendi, Nurul Khairani, 2017). Tercantum pada jurnal yang ditulis oleh (Ramadisu M., Riduan, Zulfikri, 2021) APD memiliki berbagai jenis yang dapat digunakan oleh pemakainya sesuai dengan kebutuhan, diantaranya adalah:

1. APD kepala (*safety helmet*)

Pelindung bagian kepala berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan, tertimpa, atau terpukul benda tajam/keras, terpapar radiasi panas, bahan kimia, suhu ekstrim.

2. APD pakaian pelindung (*safety vest/apron/coveralls*)

Pakaian pelindung berfungsi untuk melindungi badan sebagian atau seluruh bagian badan dari bahaya temperatur panas/dingin yang ekstrim, bahan kimia, uap panas, benturan mesin, tergores, radiasi, bakteri, jamur serta lainnya.

3. APD pelindung tangan (*safety glove*)

Pelindung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dan jari-jari tangan dari pajanan api, suhu panas/dingin, arus listrik, bahan kimia, benturan, pukulan dan tergores, virus, bakteri.

4. APD pelindung kaki (*safety shoes/boot*)

Pelindung kaki berfungsi untuk melindungi kaki dari tertimpa atau benturan dengan benda-benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas/dingin, uap panas, bahan kimia, suhu ekstrim, tergelincir, serta lainnya.

2.8 Tantangan dan Peluang

Menciptakan alat pelindung diri yang sesuai dengan kebutuhan pengrajin dalam jangka panjang sehingga pengrajin tetap merasa aman dan percaya diri. Peluang yang dapat diambil adalah bagaimana pembuatan alat pelindung diri yang digunakan oleh pengrajin logam wudulan masih belum ada sehingga banyak yang perlu dieksplorasi.

