

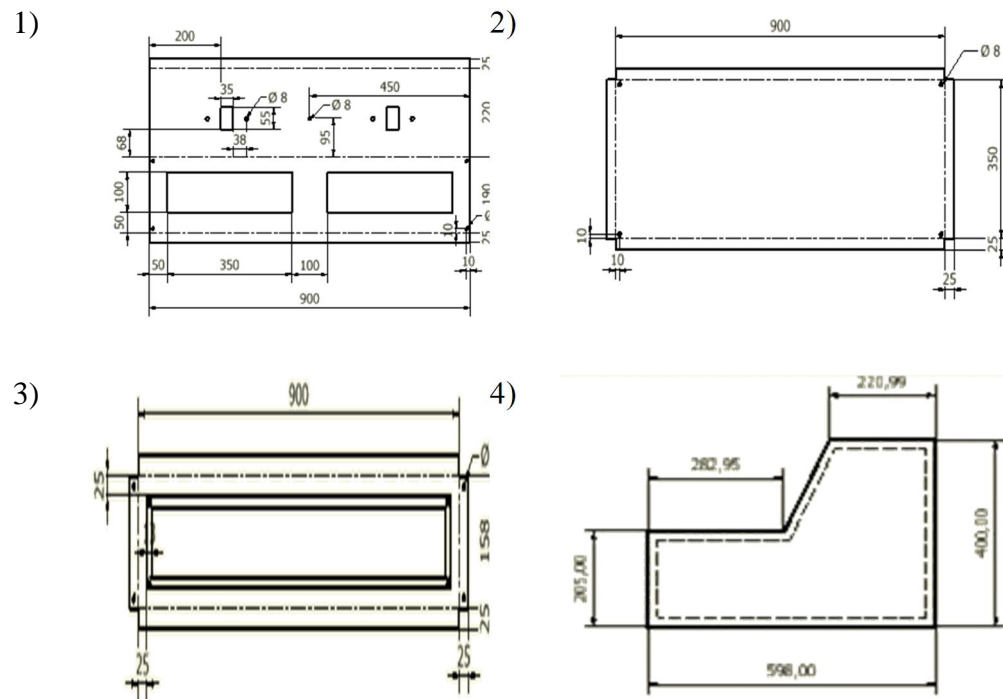
BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

1. Identifikasi Ukuran

Identifikasi ukuran komponen merupakan langkah untuk menentukan ukuran dalam pembuatan *casing* mesin pemoles. Berdasarkan identifikasi dari masing-masing komponen Mesin Pemoles pada *casing* terdiri dari 4 bagian yaitu, 1). *Casing* depan, 2). *Casing* samping, 3). *Casing* atas dan 4). *Casing* Belakang, dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Komponen *Casing* : 1). *Casing* Atas, 2). *Casing* Belakang,
3). *Casing* Depan dan 4). *Casing* Samping

2. Identifikasi Bahan

Penentuan bahan yang tepat pada dasarnya merupakan kompromi antara berbagai sifat, lingkungan dan cara penggunaan sampai dimana sifat bahan dapat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan, yaitu ;

- a. Pertimbangan sifat, meliputi : kekuatan, kekerasan, elastisitas, keuletan, daya tahan korosi, daya tahan panas, muai panas, sifat kelistrikan, berat jenis, sifat kemagnetan, daya tahan fisik, daya tahan mulur, sifat mampu dukung, dan konduktifitas panas.
- b. Pertimbangan ekonomi, meliputi : ketersediaan barang, waktu pengerjaan, biaya pengerjaan, biaya permesinan, dan harga bahan.
- c. Pertimbangan fabrikasi, meliputi : mampu cetak, mampu mesin, mampu tempa, mampu ruang, kemudahan sambungan, dan perlakuan panas.

Pembuatan *casing* mesin pemoles, bahan yang digunakan adalah plat *eyser* 1 mm. Pelat *eyser* ini memiliki sifat-sifat yang menguntungkan, diantaranya adalah mudah di bentuk sehingga cocok digunakan sebagai bahan membuat *casing* mesin pemoles. Berikut bahan tersebut dapat diperoleh :

Nama Bahan	:	Pelat <i>eyser</i>
Ukuran	:	2000mm x 1000mm x 1 mm
Harga	:	Rp 317.000,00
Tempat Pembelian	:	TOKO HAJI WASUL, Jln.Wirosaban Yogyakarta

B. Identifikasi Mesin dan Alat

Proses pembuatan *casing* mesin pemoles tentunya menggunakan mesin atau alat bantu. Alat-alat dan mesin yang digunakan dalam pembuatan *casing* mesin pemoles sebagai berikut :

1. Mesin Bor

Mesin bor adalah mesin yang digunakan untuk melubangi bahan dengan menggunakan perkakas bantu yang disebut mata bor. Prinsip kerja dari semua mesin bor hampir sama yaitu adalah memanfaatkan gerakan putar dari poros yang diteruskan ke mata bor. Pemilihan mata bor disesuaikan menurut dengan jenis bahan dari benda kerja yang akan dibor sekaligus harus memperhatikan diameter mata bor dan kecepatan dari putaran mesin bor. Hal tersebut agar mata bor tidak cepat aus dan patah. Mesin bor yang sering digunakan di bengkel terutama untuk kerja bangku pada umumnya adalah mesin bor tangan, mesin bor rantai, mesin bor meja dan mesin bor radial.



Gambar 2. Mesin bor tangan

Mesin bor tangan misalnya, digunakan untuk pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau kurang dari 13 mm dan benda kerja tersebut telah terpasang pada kedudukannya yang memungkinkan tidak dapat dibuka kembali. Mesin bor tangan tersebut dapat melakukan pengeboran dengan berbagai posisi sesuai kebutuhan dan lebih efisien untuk pengeboran benda kerja yang pengerjaannya dengan kondisi seperti demikian. Langkah untuk pengoperasian mesin bor tangan ini cukup sederhana, sebagai berikut :

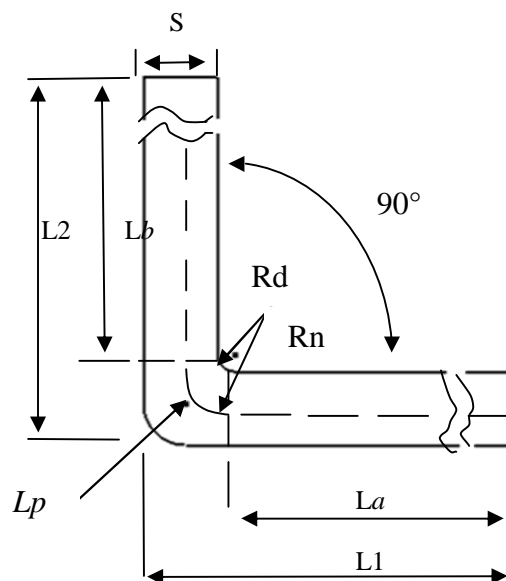
- a. Buat titik senter sebagai tanda pada benda kerja yang akan dibuat lubang.
- b. Pasang mata bor ukuran yang ditentukan menggunakan kunci chuck.
- c. Memastikan mata bor telah terpasang kuat dan kunci chuck telah terlepas sebelum mesin dinyalakan.
- d. Posisikan terlebih dahulu ujung mata bor tepat pada daerah senter bor.
- e. Jalakan mesin dan mulailah melakukan pengeboran.

Pemilihan mata bor saat proses pengeboran perlu diperhatikan guna memperoleh diameter sesuai lubang yang diinginkan di samping itu agar tidak terjadi kerusakan pada mata bor, benda kerja, dan tidak terjadi kecelakaan kerja. Proses pengeboran yang perlu diperhatikan pemilihan mata bor guna memperoleh diameter lubang yang diinginkan. Adapun jenis mata bor harus menyesuaikan bahan atau benda kerja yang akan dibor. Pada umumnya mata bor dengan diameter sampai 13 milimeter mempunyai pemegang bentuk lurus / silinder, sedangkan mata bor dengan

diameter diatas 13 milimeter mempunyai pemegang berbentuk tirus, sesuai dengan ketirusan pemegang bagian dalam poros utama mesin bor.

2. Mesin *Bending* / Mesin Penekuk

Mesin penekuk plat segi adalah mesin yang digunakan untuk menekuk plat. Kelebihan dari mesin *bending* ini adalah dapat membentuk berbagai sudut lipatan, juga mempunyai kemampuan melipat pelat maksimal 1,5 mm dengan lebar 1015 mm. Pada rahang penjepit atas dapat dinaikkan setinggi 125 mm dengan memutar engkol. Sudut lipatan dapat diatur dengan menggunakan penahan daun lipat yang berupa baut pengatur. Persamaan untuk menghitung panjang bahan sebelum ditekuk adalah sebagai berikut (Pardjono & Hantoro, 1991 : 106 - 110)



Gambar. 3. Penekukan pelat

$$L = La + Lb + Lp \dots\dots\dots (1)$$

$$Lp = \frac{Rn \cdot \pi \cdot \alpha^2}{180^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$R_n = R_d + X \dots\dots\dots (3)$$

$$R_d = 0,5 S \dots\dots\dots (4)$$

$$\alpha = 90^\circ \text{ maka } R_n = R_d + \frac{S}{3} \dots\dots\dots (5)$$

$$\alpha = 120^\circ - 180^\circ \text{ maka } X = \frac{S}{4} \dots\dots\dots (6)$$

$$L_a = L_b = L_1 - (R_d + S) \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

L = Panjang bahan sebelum penekukan

L_p = Panjang penekukan

S = Tebal bahan

R_n = Jari – jari dari titik pusat ke sumbu radius

R_d = Jari – jari dari busur dalam

Jika jari – jari belum diketahui, maka $R_d = 0,5 S$

X = Jarak antara jari – jari dalam R_d dan sumbu netral x

α = Sudut tekukan



Gambar 4. Mesin tekuk pelat

3. Penguatan Pelat

Pembentukan bahan dengan cara penguatan pelat dimaksudkan agar lembaran pelat menjadi lebih kuat, kaku dan memberi tampilan yang menarik pada pelat. Caranya adalah dengan melewati pelat diantara rol alur. Bagian *casing* mesin pemoles yang mendapat perlakuan penguatan

pelat adalah bagian *casing* depan dan *casing* samping. Alat yang digunakan untuk membuat penguatan pada pelat adalah rol alur.



Gambar 5. Alat rol alur

4. Mesin Potong Pelat (*Guillotine*)

Mesin potong *guillotine* merupakan mesin potong dengan ukuran besar, yang memanfaatkan sistem kerja hidrolis dengan penggerak dari sumber arus listrik. Mesin ini dapat memotong bahan plat dengan ukuran tebal maksimal 3 mm dan hasil yang didapat sangat presisi karena terdapat penggaris pada bagian belakang mesin yang akan mempermudah proses penentuan ukuran. Hasil proses potongan lurus dan tidak ada bahan yang terbuang seperti pada pemotongan dengan gergaji.



Gambar 6. Mesin pemotong pelat

5. Las asetilen

Pengelasan dengan *oksi-asetilin* adalah proses pengelasan secara manual dengan pemanasan permukaan logam yang akan dilas atau disambung sampai mencair oleh nyala gas asetilin melalui pembakaran C_2H_2 dengan gas O_2 dengan atau tanpa logam pengisi. Proses penyambungan dapat dilakukan dengan tekanan, sangat tinggi sehingga dapat mencairkan logam.

Las karbit atau las asetilin adalah salah satu perkakas perbengkelan yang sering ditemui. Pengoperasiannya yang cukup mudah membuatnya sering digunakan untuk menghubungkan dua logam atau *welding*. Secara umum perkakas las asetilen adalah alat penyambung logam melalui proses pelelehan logam dengan menggunakan energi panas hasil pembakaran campuran gas asetilen dan gas oksigen.



Gambar 7. Las asetilen

Cara pengoperasian las asetilen

- a. Menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan.
- b. Memeriksa brander harus dalam keadaan tertutup.
- c. Membuka tabung gas oksigen dan asetilen dengan cara mengendorkan baut penutupnya dengan kunci pembuka.

- d. Memeriksa isi tabung gas dengan melihat manometer petunjuk tekanan yang terpasang pada regulator.
- e. Mengatur tekanan kerja dengan memutar handel pada regulatornya (putaran ke kanan untuk memperbesar tekanan gas).
- f. Membuka sedikit gas asetilen pada brander dan menyalakannya dengan api.
- g. Membuka dan sekaligus mengatur besar kecilnya gas oksigen pada brander sampai diperoleh nyala netral.
- h. Mulai melakukan pengelasan dengan mengarahkan nyala api brander pada benda yang akan dilas.
- i. Setelah selesai pengelasan tutup kembali tabung gas asetilen dan oksigen, kemudian bersihkan tempat dan peralatan kerja.

6. Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda tangan memiliki fungsi yang sama dengan mesin gerinda duduk tetapi memiliki kelebihan yaitu fleksibel dalam penggunaannya sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda. Mata gerinda mesin gerinda tangan juga dapat diganti, seperti diganti dengan mata gerinda serabut baja, mata gerinda potong, dsb.



Gambar 8. Gerinda tangan

7. Alat Pengukur dan Penanda

Mengukur dan menandai adalah suatu pekerjaan yang dilakukan sebelum melakukan proses dalam pembuatan benda kerja, yang bertujuan untuk membuat garis dengan goresan atau gambar pada benda yang akan dibuat pada benda kerja. Alat-alat yang dipergunakan untuk melukis dan menandai adalah:

a. Mistar Baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian sisinya rata dan halus, di atasnya terdapat guratan-guratan satuan, ada yang dalam satuan inchi, milimeter dan sentimeter.



Gambar 9. Mistar baja

b. Penggaris siku

Penggaris siku adalah merupakan alat ukur yang berbentuk siku, alat ini digunakan untuk mengetahui kesikuan suatu pekerjaan, memeriksa kesejajaran, dan mengetahui kelurusan suatu benda kerja.

Selain itu penggaris siku juga dapat digunakan untuk menentukan sudut 45° . Alat ini terdiri dari daun mistar dan blok yang terbuat dari baja.



Gambar 10. Penggaris siku

c. Penggores

Penggores dibuat dari baja karbon dan digunakan untuk menandai permukaan benda kerja. Ujung dari penggores ini tajam dan keras, sehingga penggores akan menghasilkan guratan atau goresan yang tipis dan dalam.



Gambar 11. Penggores

d. Penitik

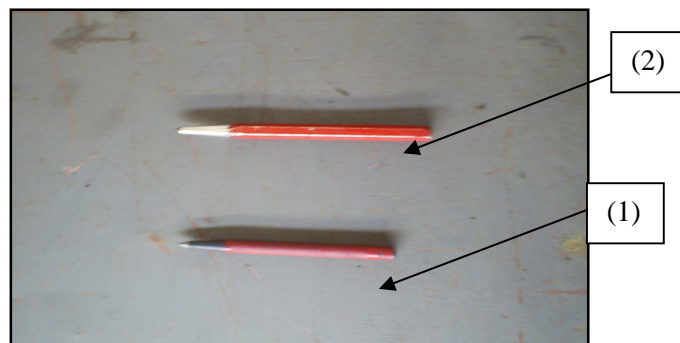
Penitik merupakan alat gambar pada plat yang penggunaannya adalah memberikan tanda titik dengan cara dipukul, berikut ada dua jenis penitik yaitu:

1) Penitik Garis

Penitik garis digunakan untuk memberi tanda pada garis gambar yang telah digores dengan sudut ujungnya 60° . Jenis penitik ini sangat cocok untuk memberi tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja.

2) Penitik Pusat

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar daripada penitik garis, besar sudut ujungnya adalah 90° . Penitik pusat ini cocok digunakan untuk membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran. Karena sudut penitik ini besar, maka tanda yang dibuat oleh penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor agar tetap pada posisi pengeboran yang benar.



Gambar 12. (1) Penitik garis
(2) Penitik pusat

e. Mistar gulung

Mistar gulung merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, atau untuk mengukur benda-benda yang besar. Mistar gulung dibuat dari pelat baja yang lebih tipis daripada mistar baja. Sifatnya lemas/lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang cembung dan menyudut seperti mengukur panjang, keliling bidang lengkung (bundar). Mistar gulung ini mempunyai tingkat ketelitian setengah millimeter, sehingga alat ini tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi.



Gambar 13. Mistar gulung

8. Perkakas Tangan

a. Palu

Palu adalah alat pemukul yang terbuat dari baja yang kedua ujungnya dikeraskan, pada umumnya ukuran palu ditentukan oleh beratnya, antara 4 ons sampai 3 pound atau 0,3 sampai 1.4 kg. Jenis palu dibagi menjadi dua yaitu:

1) Palu keras

Pemakaian palu keras pada bengkel kerja bangku adalah sebagai pemukul pada kerja memotong dengan pahat, menempa dingin, pada pekerjaan assembling atau perakitan, membengkokkan benda kerja, membuat tanda, dan pekerjaan pemukulan lainnya.

2) Palu lunak

Palu lunak merupakan palu yang permukaan kepala palu terbuat dari bahan lunak, seperti karet, kayu, tembaga, timah hitam dan kulit. Palu lunak biasanya digunakan sebagai alat bantu pada pekerjaan pemasangan benda kerja pada mesin frais, skrap, dan merakit benda kerja pada bengkel perakitan, di samping itu juga banyak digunakan pada kerja plat dan pipa.



Gambar 14. Macam-macam palu

b. Ragum

Ragum adalah alat untuk menjepit benda kerja yang akan dikerjakan, bahan untuk pembuatan ragum adalah besi tuang atau baja tuang, hal ini dapat dilihat pada gambar 15. Pencekaman dilakukan menggunakan ragum, benda kerja tidak boleh luka yang disebabkan oleh mulut ragum. Menghindari hal tersebut maka ketika pencekaman berlangsung digunakan plat yang dipasang pada mulut ragum.



Gambar 15. Ragum

c. Landasan/Pelana

Landasan merupakan alat penumpu benda kerja pada waktu benda kerja dipukul dengan palu. Macam landasan ini ada 2 jenis yaitu :

- 1) Landasan / pelana untuk kerja plat

Landasan kerja plat dibuat dari besi tempa yang permukaannya dilapisi dengan baja dan dipergunakan untuk memberi bentuk pada pelat logam. Permukaan landasan dibuat halus dan bentuknya bermacam-macam tergantung penggunaan dan bentuk benda yang akan dibuat.

2) Landasan / pelana untuk kerja tempa

Landasan untuk kerja tempa mempunyai bentuk yang lebih besar dan lebih keras di bandingkan landasan untuk kerja pelat.



Gambar 16. Landasan pelat

d. Gunting Pelat

Menggunting pelat adalah memotong bahan pelat pada ukuran yang telah ditentukan terlebih dahulu. Gunting terdiri dari 2 buah pisau yang dapat bergerak satu sama lain. Gunting terbuat dari bahan baja perkakas yang di tempa dan berkualitas. Dalam penyetelan gunting harus diperhatikan adalah

- 1) Ruang untuk penyayatan luar dan dalam harus diatur dengan baik.
- 2) Jarak antara pisau harus tepat.

- 3) Panjang langkah yang disyaratkan harus sesuai dengan jarak antara pisau yang di setel.



Gambar 17. Gunting plat

e. Kikir

Kikir adalah alat pengurang volume yang terbuat dari baja karbon tinggi yang di tempa, sesuai dengan panjang, bentuknya, jenisnya dan tinggi pemotongnya. Gigi kikir dibuat dengan memahat permukaan kikir, pahatan menghasilkan sudut tatal negatif dan sudut potongnya lebih besar dari 90° .



Gambar 18. Kikir

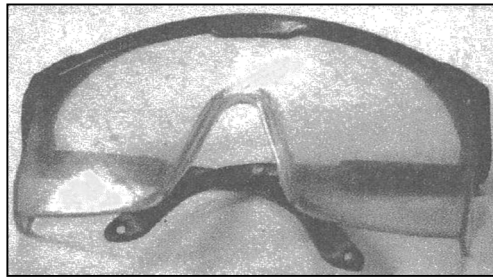
C. Alat Keselamatan Kerja

Pada pekerjaan modifikasi *casing* dan cincin penahan air agar tidak mengenai operator ini, tidak lupa selalu memperhatikan keselamatan pekerjaan. Hal ini perlu di perhatikan karena dalam bengkel banyak sekali resiko-resiko kerja yang cukup tinggi, maka untuk menghindari kecelakaan

yang terjadi harus diantisipasi sedini mungkin. Peralatan keselamatan kerja yang dipergunakan adalah:

1. Alat pelindung mata

Alat pelindung mata adalah alat keselamatan kerja yang berfungsi melindungi mata dari resiko bahaya atau kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang timbul biasanya disebabkan oleh beram penggerindaan maupun pengeboran, percikan bunga api pengelasan, debu, dan radiasi lainnya. Alat pelindung mata yang sering digunakan adalah kacamata.



Gambar 19. Kacamata

2. Alat pelindung kaki

Sepatu sangat diperlukan untuk melindungi dari bahaya kejatuhan benda berat, terkena beram, benda panas, dan agar tidak terpeleset oli di bengkel. Dalam hal ini dianjurkan untuk memakai sepatu pengaman (*safety shoes*) terbuat dari kulit dan dilapisi plat besi pada ujungnya.

3. Alat pelindung tangan

Menghindari tangan terkena resiko kecelakaan kerja, maka pekerja harus menggunakan sarung tangan. Resiko kecelakaan kerja yang sering terjadi pada tangan, misalnya tergores pelat, terkena pisau, dan lain-lain.

4. Peredam kebisingan

Alat peredam kebisingan yang digunakan adalah alat penutup telinga (*ear plug*), karena suara-suara bising yang ditimbulkan dari mesin, proses pemukulan dan lain-lain, dapat menyebabkan sakit pada telinga.



Gambar 20. *Ear plug*

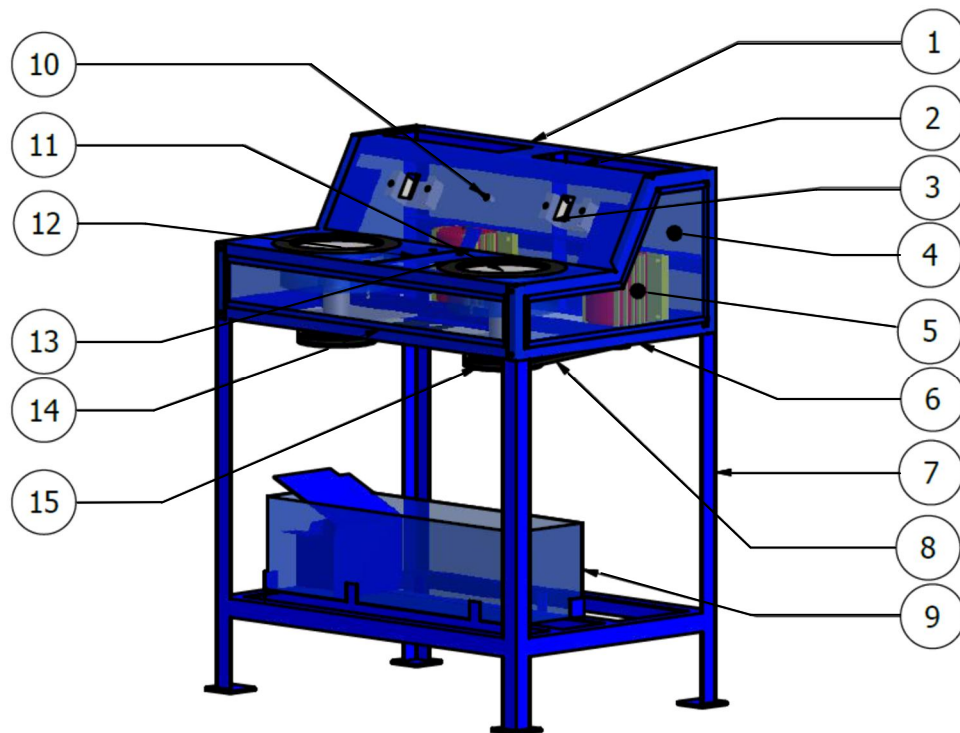
5. Alat pelindung kepala

Alat pelindung kepala atau helm adalah pelindung yang sangat vital karena benda mengenai kepala maka bias merusak saraf otak, sehingga helm sangat berguna sekali ketika praktek.



Gambar 21. Pelindung kepala (*Helmet*)

D. Gambar Mesin



Gambar 22. Mesin Pemoles

Keterangan:

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Casing</i> atas | 8. <i>V-belt</i> |
| 2. Tempat benda kerja | 9. Bak air pendingin |
| 3. Saklar motor | 10. Saklar pompa air |
| 4. <i>Casing</i> belakang | 11. Media pemoles |
| 5. Motor listrik | 12. Meja pemoles |
| 6. <i>Casing</i> samping | 13. Cincin penahan air |
| 7. Rangka | 14. <i>Casing</i> depan |
| | 15. <i>Pully</i> |