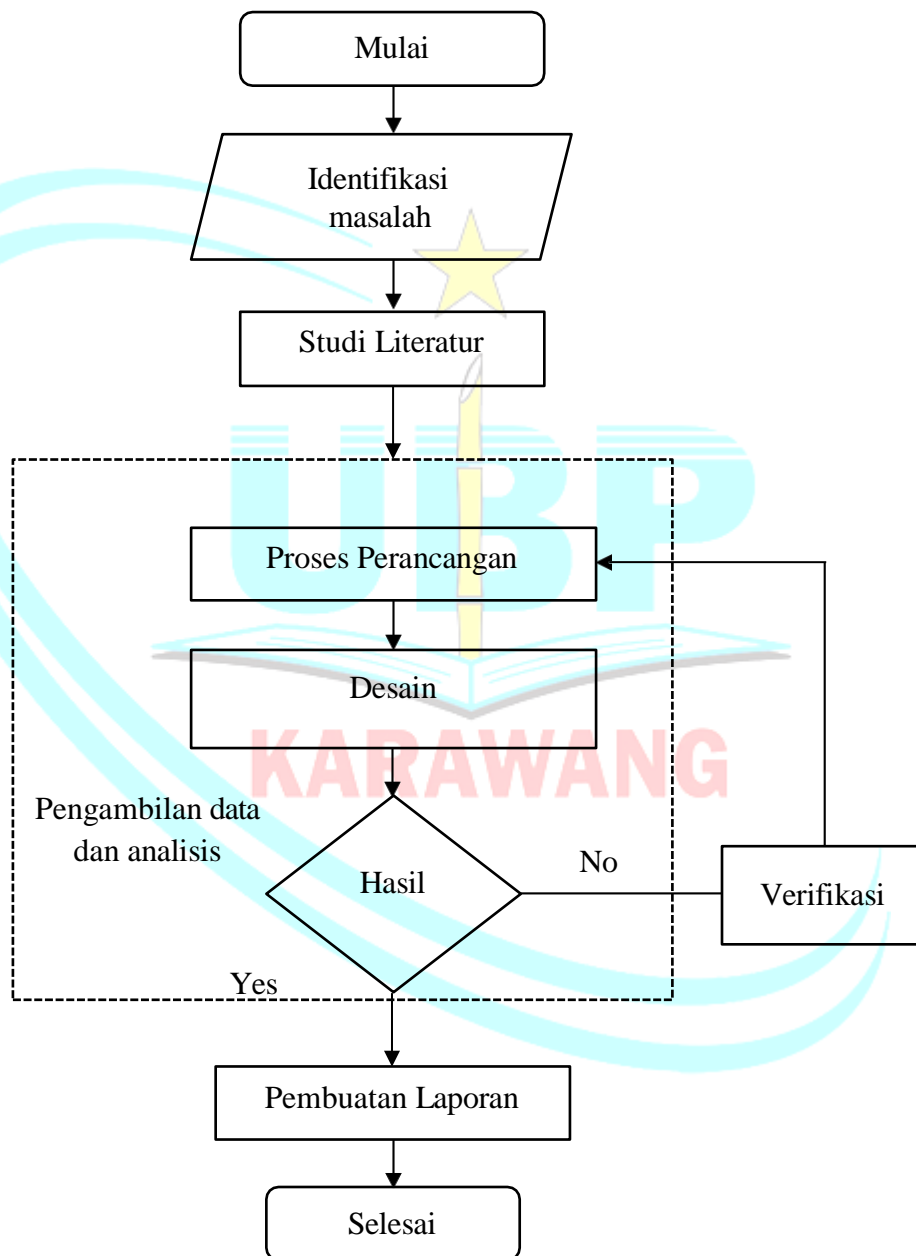


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### 3.1. Diagram Alir

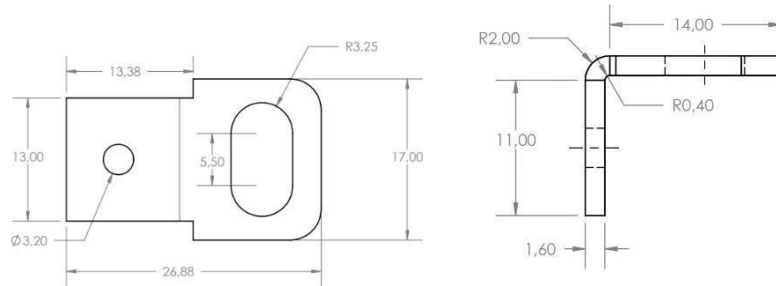
Adapun diagram alir untuk merancang *progressive dies* pada pembuatan *L-Hanger Ducting*. Dapat di lihat pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir

### 3.2. Desain *L-Hanger Ducting*

Adapun geometri dari *L-Hanger Ducting* 1,6 mm. Dapat di lihat pada gambar 3.3 berikut :



Gambar 3. 2. A. Blank product B. Bending

### 3.3. Alat dan bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk merancang *dies* proses *piercing* dan *blanking* yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan untuk membuat *dies* proses *blanking* adalah sebagai berikut:

##### 1. Jangka sorong

Alat ukur yang disebut jangka sorong digunakan untuk mengetahui diameter atau ketebalan bahan bangunan. Mengukur setiap komponen atau material bangunan mesin yang digunakan di bengkel sangat penting untuk menentukan secara tepat keterkaitan dan keterhubungan antar bagian di seluruh kegiatan bengkel. Alat ukur sangat akurat dan tepat. Kaliper adalah alat ukur yang sangat akurat yang dapat mengukur hingga 0,02 mm.



Gambar 3. 3. Jangka sorong

## 2. Solidworks

*SOLIDWORKS* adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *DASSAULT SYSTEMES* digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part nya dibuat atau tampilan 2D (drawing ) untuk gambar proses permesinan. Pada tahun 1995 secara resmi *software solidworks* diperkenalkan di publik menyusul *software manufacture* lainnya yang lebih dulu di rilis kepasar (*Pro-ENGINEER, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA*). Seiring perkembangan zaman saat ini banyak sekali perusahaan di Indonesia melirik *software* yang satu ini, menurut informasi Wikipedia, *SolidWorks* saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Program-program 3D seperti ini sangat membantu dalam industri *furniture* karena memudahkan operator *pattern* dalam menerjemahkan gambar menjadi pattern atau model casting. Hal ini akan mengurangi kemungkinan kesalahan pembacaan gambar yang dapat menghasilkan bentuk yang tidak tepat. Selain dihasilkan gambar kerja untuk pengerjaan mesin manual juga hasil geometri dari dari suatu produk desain, aplikasi pada *SolidWorks* ini bisa secara langsung diproses dengan CAM program untuk membuat G Code yang dipakai untuk menjalankan proses permesinan otomatis dengan CNC, *software* aplikasi CAM yang bisa digunakan.

## 3. Mesin Press

Mesin *press* adalah perangkat yang bisa membuat lembaran logam dan membengkokkannya pada sudut tertentu berdasarkan kebutuhan. Rangka, ram, dan alas merupakan tiga komponen dasar penyusun mesin press. Sistem mekanis mesin menggerakkan ram yang diteruskan ke press dies dan mendorong lembaran logam tersebut hingga terbentuk dan dipotong sesuai dengan tujuan press dies yang digunakan.

Tergantung pada jumlah daya yang dibutuhkan, mesin press tersedia dalam tiga jenis berbeda: mesin press manual.

### 3.5. Bahan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di PT GAMA SATYA ENGINEERING. Bahan *L-Hanger Ducting* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu SPCC adalah singkatan dari (*Steel Plate Cold Rolled Coiled*). SPCC didefinisikan sebagai baja lembaran canai dingin dengan kualitas komersial, merujuk pada standar Jepang *JIS G3141*.

#### 3.5.1. Material *L-Hanger Ducting*

SPCC dalam standar industri Jepang dikodekan *JIS G3141:2005* sebagai baja karbon dasar dapat disebutkan dalam baja ringan. Baja *Cold Rolled* ini adalah jenis baja yang dapat digunakan secara komersial untuk tujuan pembentukan yang juga dapat mencakup pemotongan lembaran logam. Operasi umum yang dapat dilakukan pada baja semacam ini adalah sebagai berikut:

1. *Blanking*
2. *Bending*
3. *Curling*
4. *De-Cambering*
5. *Lancing*
6. *Notching*
7. *Piercing*
8. *Shaping*



Gambar 3. 4. Plat SPCC-SD

Material *Steel Plate Cold Rolled Coiled* (SPCC type SD) dengan ketebalan 1,6 mm dipotong dengan mesin *cutting* dan hasilnya menjadi potongan *strip* yang berukuran 1200 x 2400 x 1,6 mm. Sehingga dapat mempermudah proses pengerjaan, untuk dimasukkan ke dalam *compound dies*.

Material yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan baja lunak yaitu SPCC-SD dengan Ketebalan 1,6 mm seperti dalam tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Sifat-sifat mekanik plat SPCC-SD 1.6 mm

No	Mechanical Properties	Standard
1	UTS (MPa)	$\geq 270$
2	YS (MPa)	$\leq 240$
3	Elongation (%)	$\geq 46$
4	Harnes (HRB), max	$\leq 57$

Sumber : Standar JIS G3141

Selanjutnya komposisi material yang digunakan terdapat pada tabel : 3.2

Tabel 3.2 Komposisi kimia plat SPCC-SD 1.6 mm

No	Unsur	Standar (%)
1	C	0,15 max
2	Mn	1,00 max
3	S	0,035 max
4	P	0,10 max

Sumber : Standar JIS G3141

### 3.5.2. Material Punch and Dies

SKD 11 adalah baja karbon tinggi dan alat baja paduan krom, yang memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi setelah perlakuan panas, dan memiliki kekuatan pengerasan yang kuat dan stabilitas dimensi yang baik. Karakteristik SKD 11 yaitu :

- Ketahanan aus yang tinggi
- Kekuatan kompresi tinggi
- Stabilitas dimensi yang baik
- Kemampuan proses yang baik
- Ketangguhan yang baik
- Ketahanan yang sangat baik untuk melunakkan temperature

Pada penelitian ini bahan yang digunakan pada *punch* dan *dies* dari komponen mesin press tool bahan yang digunakan yaitu material baja SKD 11.



Gambar 3. 5. SKD 11

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan bahan baja SKD 11, seperti dalam tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Komposisi kimia SKD 11

Unsur	Stadard
C	1.6
Mn	0.6
S	0.03
P	0.03
Si	0.4
Cr	13
V	0.5
Mo	1.2

Sumber : Standar JIS G4404

Selanjutnya untuk sifat-sifat mekanik SKD 11, yaitu dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Sifat-sifat mekanik SKD 11

Mechanical Properties	Standard
Hardness, Knoop	769
Hardness, Rockwell C	62
Hardness, Vickers	748
Izod impact unnotched	77 j
Poisson's ratio	0.27-0.30
Elastis modulus	210 Gpa

Sumber : Standar JIS G4404

### 3.5.3 Material Komponen *Press tool*

Baja S40C adalah jenis baja non paduan dengan kekuatan tarik tinggi. Ini memiliki kemampuan mesin yang baik dan deformasi dingin. Sedangkan kemampuan las tidak terlalu bagus. Baja S40C tidak memiliki sifat rapuh, memiliki kemampuan pengerasan yang rendah. Ini mungkin memiliki retakan pendinginan air dengan mudah.

Dalam penelitian ini material yang digunakan untuk komponen *press tool*, yaitu baja karbon S40C standar JIS G4051, dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5 Komposisi kimia Baja S40C

Unsur	Standard
Fe	98.25-98.88 %
Mn	0.6-0.9 %
P	≤ 0.30
C	0.37-0.43 %
Si	0.15-0.35 %
S	0.035 %

Sumber : Standar JIS G4051

Selanjutnya untuk sifat-sifat mekanik baja S40C, yaitu dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut :

Tabel 3.6 Sifat-sifat mekanik baja S40C

Mechanical Properties	Standard
Tensile Strenght	≥ 570 (Mpa)
Yield Strenght	≥ 335 (Mpa)
Elongation	≥ 19%
Reduction of area $\psi$	≥ 45%
Impact Akv	≥ 47 (J)
Hardness	≤ 217 HB - ≤ 187 HB

Sumber : Standar JIS G4051

### 3.6. Metode Pengumpulan Data

Berikut ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu:

- a. Observasi, yaitu mempelajari secara langsung keadaan lapangan yang berat kaitannya dengan objek yang dibuat.
- b. Wawancara, melakukan diskusi serta tanya jawab dengan sumber yang memiliki pengetahuan terhadap pembuatan objek yang dibuat.
- c. Studi Pustaka, yaitu mencari referensi yang mendukung dalam pendefinisian, pembuatan melalui buku – buku dan internet yang berkaitan dengan objek pembuatan.





- b. Memperhatikan jenis material yang akan digunakan untuk membuat *punch* dan *dies*, karena perbedaan material berpengaruh pada usia pahat *punch* dan *dies* Agar tidak tumpul dan tidak mudah aus sehingga bisa timbulnya *burry*.
- c. Simulasi lanjutan diperlukan untuk mengetahui elemen pada *punch* dan produk pada proses *bending* dan juga meminimalisir keretakan pada saat proses *bending*.

