

**SKRIPSI**

**EVALUASI PROSES *COATING INSERT* GUNA  
MENURUNKAN *PART BARET* TDRA 8  
DI PT MEKAR ARMADA JAYA**



**Disusun oleh:  
AGUS PURWANTO  
NPM. 14.0501.0017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

**2018**

**SKRIPSI**

**EVALUASI PROSES *COATING INSERT* GUNA  
MENURUNKAN *PART BARET TDRA 8*  
DI PT MEKAR ARMADA JAYA**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Program Studi Teknik Industri Jenjang S-1 Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Magelang**



**Disusun oleh:  
AGUS PURWANTO  
NPM. 14.0501.0017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

**2018**

## **HALAMAN PENEGASAN**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Agus Purwanto

NPM : 14.0501.0017

Magelang, 17 Juli 2018

Agus Purwanto

NPM. 14.0501.0017

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Purwanto  
NPM : 14.0501.0017  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Laporan Skripsi : Evaluasi proses *coating insert* guna menurunkan *part baret* TDRA 8 di PT Mekar Armada Jaya

Menyatakan bahwa laporan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan, saya siap mempertanggung jawabkan.

Magelang, 17 Juli 2018

Agus Purwanto

NPM. 14.0501.0017

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**EVALUASI PROSES COATING INSERT GUNA MENURUNKAN PART BARET TDRA 8 DI PT MEKAR ARMADA JAYA**

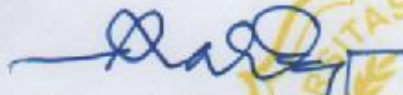
disusun oleh

**AGUS PURWANTO**  
**NPM. 14.0501.0017**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 09 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

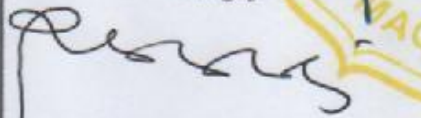
Pembimbing I

  
**Oesman Raliby, S.T., M.Eng**  
**NIDN.0603046801**

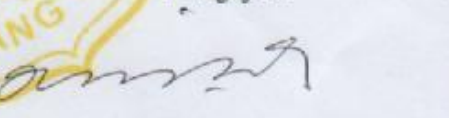
Pembimbing II

  
**Affan Rifa'i, ST., MT**  
**NIDN.0601107702**

Penguji I


  
**M. Imron Rosyidi, S.T., M.Si.**  
**NIDN.0626127201**

Penguji II

  
**Tuessi Ari P., ST., M.Tech., M.SE**  
**NIDN.0626037302**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Tanggal 09 Agustus 2018  
Dekan



  
**Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D.**  
**NIK.987408139**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan Skripsidilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Dalam penyelesaiannya banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang;
2. Oesman Raliby, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini;
3. Affan Rifa'i, ST., MT selaku pembimbing pendamping dan kepala program studi yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini;
4. Beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan;
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
6. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 17 Juli 2018

Agus Purwanto

NPM. 14.0501.0017

## DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENEGASAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Permasalahan .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian yang Relevan .....	4
B. <i>Dies</i> .....	6
C. <i>Defect/NG (Not Good)</i> .....	21
D. <i>Pelapisan (Coating)</i> .....	21
E. Proses Produksi <i>Pressed Part Component</i> dan Mesin yang Digunakan.....	22
F. Aspek Kelayakan <i>Coating Insert</i> .....	24
G. Efektivitas.....	26
H. Landasan Teori .....	27
BAB III METODE PENELITIAN .....	29
A. Studi Pendahuluan .....	30
B. Studi Lapangan .....	31
C. Studi Pustaka .....	31
D. Rumusan Masalah .....	31
E. Pengumpulan Data.....	31
F. Analisis Teknis .....	32
G. Analisis ekonomi .....	32
H. Kesimpulan dan Saran.....	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP .....	34

A. Kesimpulan.....	34
B. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Contoh Dies Casting</i> .....	7
Gambar 2.2. <i>Contoh Dies Plate</i> .....	7
Gambar 2.3. <i>Aliran Proses Manufactu Dies</i> .....	10
Gambar 2.4. <i>Die Design 2 dimensi</i> .....	11
Gambar 2.5. <i>Die Design 3 Dimensi</i> .....	12
Gambar 2.6. <i>Polly Model</i> .....	12
Gambar 2.7. <i>Proses Machining</i> .....	13
Gambar 2.8. <i>Proses Champer pada insert dies</i> .....	17
Gambar 2.9. <i>Proses welding pada insert dies</i> .....	17
Gambar 2.10. <i>Proses grinding pada insert dies</i> .....	18
Gambar 2.11. <i>Proses Spoting</i> .....	19
Gambar 2.12. <i>Proses try out dies</i> .....	29
Gambar 2.13. <i>Part TDRA 8</i> .....	29
Gambar 2.14. <i>Komponen Single Part</i> .....	29
Gambar 2.15. <i>Komponen Sub Assy</i> .....	29
Gambar 2.16. <i>Mesin Big Press</i> .....	29
Gambar 2.17. <i>Mesin Small Press</i> .....	29
Gambar 2.18. <i>Konsep Penelitian</i> .....	29
Gambar 3.1. <i>Flow Chart Penelitian</i> .....	29
Gambar 4.1. <i>Kondisi Dies TDRA 8 Saat Ini</i> .....	35
Gambar 4.2. <i>Surface pada insert lower</i> .....	37
Gambar 4.3. <i>Lokasi Asesories Pendukung</i> .....	37
Gambar 4.4. <i>Pengecekan dimensi lebar part TDRA 8</i> .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Part Baret TDRA 8 .....	3
Tabel 2.1. Klasifikasi <i>Dies</i> PT.Mekar Armada Jaya.....	8
Tabel 2.2. Istilah proses operasi pada <i>dies</i> .....	8
Tabel 4.1. Data jumlah <i>part baret non coating</i> TDRA 8.....	34
Tabel 4.2. Penggunaan Amplas.....	35
Tabel 4.3. Penggunaan Dana brite .....	36
Tabel 4.4. Tabel hasil pengecekan lebar part TDRA 8.....	39
Tabel 4.5. Data <i>part baret non coating part</i> TDRA 8 .....	40
Tabel 4.6. Data <i>part baret coating part</i> TDRA 8 .....	41
Tabel 4.7. Data perbandingan harga rework part baret TDRA 8.....	41

## ABSTRAK

### EVALUASI PROSES *COATING* GUNA MENURUNKAN *PART BARET* TDRA 8 DI PT MEKAR ARMADA JAYA

Oleh : Agus Purwanto  
Pembimbing : Oesman Raliby, S.T., M.Eng  
Affan Rifa'i, ST., MT

Departemen *Produksi Pressed Part* adalah departemen yang bergerak dalam bidang produksi *pressed part component* dalam bentuk produksi massal atau yang menghasilkan komponen-komponen bodi mobil. Salah satu produknya adalah *pressed part component* TDRA 8 yang merupakan komponen untuk bagian *inner* bodi mobil. Permasalahan yang terjadi pada saat ini adalah banyaknya *part baret* pada TDRA 8. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan *improvement* dengan cara *coating* pada *insert* TDRA 8. Hasilnya dari *improvement* tersebut *part baret* mengalami penurunan dari 16% menjadi 7%. Untuk mengetahui apakah *improvement* tersebut efektif atau tidak dalam mengurangi *part baret*, maka dilakukan pengukuran efektivitas dengan pendekatan aspek teknis dan aspek ekonomis. Hasil perhitungan kedua aspek tersebut diperoleh hasil rata rata *part baret* mengalami penurunan sebesar 115 pcs/bulan dan biaya rework juga menurun rata rata Rp 22.151 perbulan. Dilihat dari penurunan tersebut tujuan dari *improvement* bisa dikatakan tercapai sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan *coating* tersebut efektif untuk mengurangi jumlah *part baret* TDRA 8.

**Kata kunci** : *Coating, Part Baret, efektivitas, Evaluasi*

## **ABSTRACT**

### ***EVALUATION OF COATING PROCESS IN ORDER TO REDUCE TDRA 8 SCRATCH PART IN PT MEKAR ARMADA JAYA***

*By* : Agus Purwanto  
*Consellor* : Oesman Raliby, S.T., M.Eng  
Affan Rifa'i, ST., MT

*The Pressed Part Production Department is a department that is engaged in the production of pressed part components in the form of mass production or that produces car body components. One product is TDRA 8 pressed part component which is a component for the inner part of the car body. The problem that occurs at this time is the number of scratch parts on the TDRA 8. To overcome this, an improvement is done by coating on the TDRA 8 insert. The result of improvement is that beret parts have decreased from 16% to 7%. To find out whether the improvement is effective or not in reducing beret parts, the measurement of effectiveness is done by approaching technical aspects and economic aspects. The results of the calculation of these two aspects obtained the average results of beret parts decreased by 115 pcs / month and the rework costs also decreased by an average of Rp. 22,151 per month. Judging from the decline the goal of improvement can be said to be achieved so that it can be concluded that the coating treatment is effective to reduce the number of TDRA beret parts 8.*

***Keywords*** : Coating, Part Baret, Effectiveness, Evaluation

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Permasalahan

Proses produksi pada perusahaan manufaktur merupakan inti dari kegiatan perusahaan. Proses produksi ini harus memiliki perencanaan dan pengendalian yang tetap agar menghasilkan suatu produk yang berdaya nilai jual. Industri otomotif di Indonesia berkembang sangat pesat. Persaingan antar perusahaan produsen mobil di Indonesia dewasa ini cukup ketat, terlihat dari semakin beranekaragam merk dan jenis mobil di Indonesia. Hal ini memberikan tempat kepada ATPM (Agen Tunggal Pemegang Merk) untuk bersaing menguasai pasar khususnya produsen mobil.

Perkembangan teknologi berdampak pada seluruh bagian perusahaan. Pengaruh pada bagian produksi adalah penetapan pemakaian bahan baku dan perhitungan biaya produksi. Perhitungan biaya produksi mempunyai tiga komponen yaitu biaya tenaga kerja, biaya bahan baku dan biaya *overhead*. Manajemen harus dapat menekan ketiga komponen hingga seefisien mungkin dengan tetap memperhatikan kualitas produk. Perusahaan harus mempunyai sistem informasi yang mampu memformulasi unsur-unsur produksi yang ada sehingga menghasilkan sistem informasi yang tepat dan akurat bagi manajemen dalam penekanan biaya produksi.

PT. Mekar Armada Jaya Magelang merupakan salah satu mitra ATPM (Agen Tunggal Pemegang Merk) yang bergerak di bidang *autobody manufacturing*, *dies manufacturing*, dan *pressed part component* dengan hasil produk berupa *big bus (lux & standard)*, *mini bus*, angkutan kota, ambulans, *box*, *heavy duty*, *carrier*, *dies*, *precision jigs*, dan *checking fixture (C/F)*. Produk *pressed part component* telah dipercaya oleh ATPM untuk pembuatan komponen mobil PT. Astra Daihatsu Motor (ADM), PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN), PT. Honda *Prospect Motor* (HPM), PT. Suzuki Indomobil Indonesia, PT. Mitsubishi Kramayuda *Motors and Manufacturing* (MKM), dan PT. Nissan Motor Indonesia.

*Tooling / dies* adalah alat cetak untuk membuat suatu komponen / *pressed part* yang dibuat sesuai dengan desain yang diinginkan dan diproses diatas mesin *press*.(Tanshin M.,2011). *Dies* biasanya digunakan untuk pembentukan atau pengerjaan plat- plat tipis.

Komponen-komponen bodi mobil yang dihasilkan Departemen Produksi *Press Part* salah satunya adalah *pressed part component* TDRA 8 yang merupakan komponen untuk bagian *inner* bodi mobil. Guna memproduksi *pressed part component* digunakan *dies* dengan kondisi siap operasi dan mampu menghasilkan *pressed part component* yang sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan dan kondisi *part* yang baik, sehingga tidak ada *Part NG (Note Good)* yang disebabkan *dies trouble*. Akibatnya terjadi keterlambatan produksi, tidak memenuhi target produksi, atau tidak mampu memenuhi pesanan tepat waktu.

Permasalahan tersebut berdasarkan pengamatan awal disebabkan antara lain oleh terjadi banyaknya *Part NG* pada TDRA 8. Salah satu NG yang sering terjadi pada part TDRA 8 yaitu NG *baret*. *NG baret* didefinisikan sebagai adanya goresan yang menyebabkan *part* tersebut tidak memenuhi standart yang ditentukan *customer*. *Baret* yang terjadi pada part TDRA 8 disebabkan karena adanya *surface lower dies* yang kasar, sehingga menghasilkan part NG (Not Good), yang berupa *part baret*. Standar NG yang ditentukan perusahaan adalah 0% pcs/total produksi, tetapi kenyataannya mencapai 16% per total produksi. Maka untuk itu dilakukan *improvement* terhadap *insert* untuk mengurangi *part baret* tersebut sehingga bisa meminimalkan jumlah *part baret* tersebut. *Improvement* yang dilakukan yaitu dengan melakukan perlakuan *coating* terhadap *insert* TDRA 8 tersebut. Tujuan dilakukan *coating* adalah untuk meningkatkan sifat permukaan dari *insert* tersebut sehingga *insert* tersebut tahan terhadap goresan. Setelah dilakukan *coating insert* TDRA 8, *part baret* menurun menjadi 6-7 %. Dalam presentase tersebut dapat kita lihat *part baret* mengalami penurunan sebesar 10%.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka akan dilakukan penelitian perbandingan apakah proses *coating* berpengaruh terhadap jumlah

part *baret* TDRA 8. Dan untuk mengetahui apakah perlakuan *coating* tersebut sudah efektif atau belum untuk dilakukan untuk mengurangi jumlah *baret dies* TDRA 8.

Berikut adalah data *Part Baret* TDRA 8 sebelum dilakukan proses *coating*.

Tabel 1.1 Data *Part Baret* TDRA 8

No	Bulan	Total Produksi (pcs)	Jumlah Part Baret Non Cotaing (pcs)	Presentase
1	Juli 2017	1782	219	12 %
2	Agustus 2017	1452	227	15 %
3	September 2017	1419	288	16 %
4	Oktober 2017	2156	269	12 %
5	November 2017	1716	239	13 %
6	Desember 2017	1452	236	16 %

Sumber: Production, Stamping & Tools, PT. MAJ Magelang

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara penanganan problem *baret* pada *die* TDRA 8 yang tepat ?
2. Seberapa besar efektivitas perlakuan *coating* terhadap cacat *baret*?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah :

1. Mengetahui cara penanganan problem *baret* pada *die* TDRA 8.
2. Melakukan pengukuran efektivitas terhadap perlakuan *coating*

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan apabila tujuan penelitian tercapai adalah:

1. Meningkatkan produktivitas produksi

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang akan dilakukan mengacu pada sejumlah penelitian yang telah dilakukan. Penelitian-penelitian tersebut antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sisworo, dan Mulyati, S (2012) yang berjudul **Preventive Maintenance Mold Reflector RG 100 Untuk mengurangi Persentase Defect aparoduk Reflector RG 100 Hasil UV Coating pada PT. ARIASA MANDIRI PRATAMA**, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh preventive maintenance mold Reflector RG 100 terhadap presentase defect hasil produk UV Coating. Metode pengumpulan data dengan cara observasi, pengamatan secara langsung di lapangan, studi pustaka, dan wawancara narasumber. Hasil dari observasi ini adalah pengurangan defect Flek oil pada produk Reflector RG 100 hasil UV Coating menjadi 3,36 %. Kesimpulan berdasarkan Berdasarkan data Item Defect pada bulan Februari dapat diketahui nilai defect yang terjadi sebesar 3,36 %, terjadi penurunan 12,52 % dibandingkan data produksi sebelumnya yaitu pada bulan Desember 2016. Dengan terjadinya penurunan persentase defect pada produk Reflector RG 100, penjadwalan preventive maintenance pada mold Refektor RG 100 dapat di jadikan standarisasi oleh PT. Arisamandiri Pratama khususnya mold untuk produk hasil UV Coating.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Sunjaya, F. (2013) yang berjudul **Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Dan Meningkatkan Ketepatan Waktu Delivery Pada Finish Unit Di PT XYZ**, Perusahaan memerlukan pengendalian kualitas pada proses pemasangan aksesoris *camera* yang berguna untuk mengurangi atau menekan persentase cacat dan meningkatkan ketepatan waktu untuk proses *delivery finish* unit. Untuk mencapai target kualitas yang diharapkan dan tidak membuat keterlambatan dalam *delivery finish* unit,



kegiatan pengendalian kualitas tersebut dilakukan dengan menggunakan metode dasar pengendalian kualitas (*QC 7 Tools*) dan siklus *Plan - Do - Check - Action* (PDCA). Problem cacat pada *finish* unit mengalami penurunan setelah cacat dominan yaitu pemasangan aksesoris *camera* dapat ditanggulangi yang sebelumnya sebesar 25.88% menjadi 2.59% setelah perbaikan dan memberikan hasil terhadap proses *delivery finish* unit yang sebelumnya mencapai 306 Unit menjadi 0 Unit (*On TimeDelivery*).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Renty, K (2014) yang berjudul **Aplikasi 6 Sigma Dalam Menurunkan Malfunction Defect Di Pengetesan Elektrikal (AC Transient Test) Pada Tahapan Pengembangan Produk Blu-ray Dics Player (Study Kasus Di Perusahaan Manufactur Elektronik)** Penelitian ini bertujuan menentukan faktor-faktor vital dan untuk mendapatkan solusi optimal dalam mengurangi/menghilangkan permasalahan pada tahap pengembangan produk. Metode pemecahan masalah yang digunakan adalah *Six Sigma DMAIC* dan DOE. Penelitian menunjukkan bahwa *line filter value* dan *spark gap distance* pada PCB SMPS merupakan faktor-faktor vital yang berpengaruh terhadap *malfunction defective* pada pengujian *AC Transient*. Teknik DOE digunakan untuk menentukan nilai optimum dari faktor-faktor vital untuk mengurangi/menghilangkan defek Hasilnya, penurunan *malfunction defective* pada pengujian *AC Transient* telah tercapai dari 125000 ppm menjadi 0 ppm dan memperbaiki level sigma dari 2.65 menjadi 6.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Sahuda, R (2012) yang berjudul **Usulan Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Menurunkan Tingkat Kecacatan Produk MJCI 195 ml di PY**. Untuk menurunkan tingkat kecacatan perusahaan menggunakan Six Sigma yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)*. Setelah dilakukan analisa data dan pengolahan data, penulis memberikan usulan perbaikan sebagai berikut : merevisi standar isi bersih / volume produk MJCI 195 ml sesuai dengan aturan BDKT (Berat Dalam Kemasan

Terbungkus), melakukan training dan praktek langkah-langkah penimbangan produk yang benar kepada semua operator di area proses, menerapkan metode deteksi awal kurang isi pada cup jelly, verifikasi cara dan hasil penimbangan yang dilakukan operator secara berkala, menjadwalkan preventive maintenance, dan melakukan pendokumentasian setiap terjadi ketidaksesuaian proses.

Penelitian yang akan dilakukan berkaitan dengan *defect/NG*, hampir sama dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Perbedaannya ialah pada penelitian ini untuk menguji apakah perlakuan *coating insert* efektif dilakukan untuk mengurangi jumlah baret.

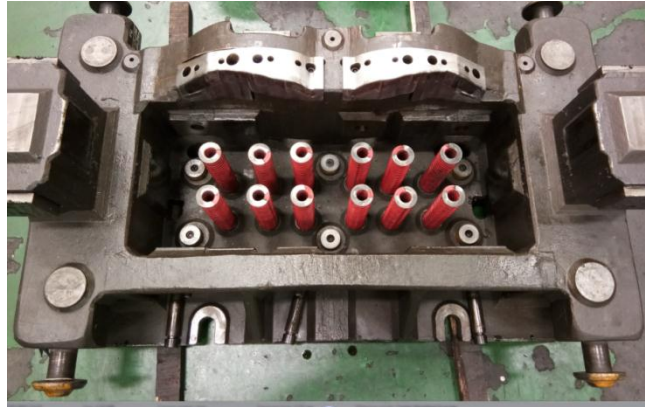
## **B. Dies**

### **1. Definisi Dies**

*Dies* adalah alat cetak untuk membuat suatu komponen/*pressed part* yang dibuat sesuai dengan desain yang diinginkan dan diproses diatas mesin *press*(Masaya, 2011). *Dies* biasanya digunakan untuk pembentukan atau pengerjaan plat- plat tipis.

Keuntungan penggunaan *dies* antara lain dapat memproduksi *part* yang banyak dengan dimensi yang sama dan kualitas yang baik. *Dies* dibuat dari besi atau baja jenis khusus tergantung dari besar dimensi dan bahan yang akan dipergunakan sebagai bahan mentah pembuatan *part*. Proses pembuatan *dies* meliputi *design*, *polly model*, pengecoran besi/*casting*, *machining*, *finishing*, dan *try out*.

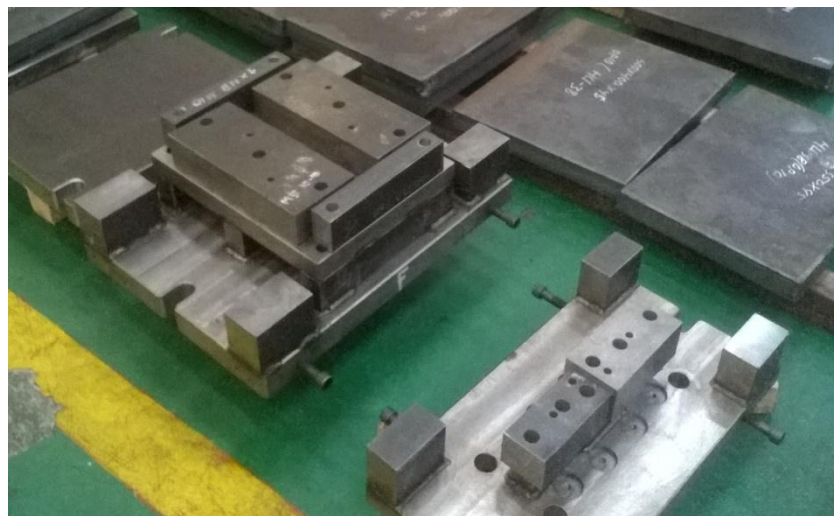
Menurut material yang digunakan, *dies* dibedakan menjadi dua macam yaitu *dies casting* dan *dies plate*. *Dies Casting* adalah proses memaksa logam cair di bawah tekanan tinggi ke dalam rongga cetakan dalam hal ini *polly model* yang terbuat dari gabus, benda tuang kebanyakan terbuat dari logam *non-ferous* khususnya seng, tembaga, aluminium, magnesium timbal, timah paduan berbasis, meskipun logam mengandung besi tuang *dies*.



Gambar 2.1 Contoh Dies Casting

Sumber: Production, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Berbeda dengan *dies casting*, *dies plate* terbuat dari bahan bahan *plate* yaitu material SS41 dan beberapa *insert* sehingga membentuk sebuah *dies*, biasanya *die plate* ini berukuran kecil.



Gambar 2.2 Contoh DiesPlate

Menurut dimensi, *dies* dikelompokkan dalam beberapa klasifikasi, berikut adalah klasifikasi *dies* di PT.Mekar Armada (sumber: Buku Pedoman Design Die PT Mekar Armada Jaya)

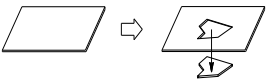
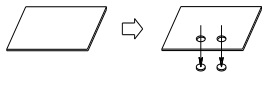
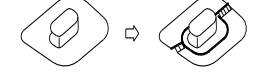
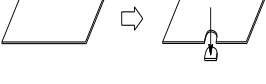
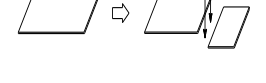
Tabel 2.1 Klasifikasi *Dies* PT.Mekar Armada Jaya

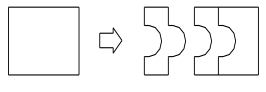
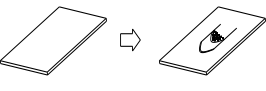
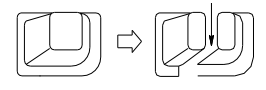
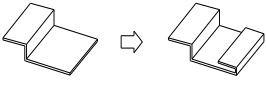
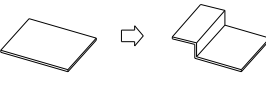
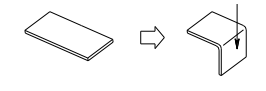
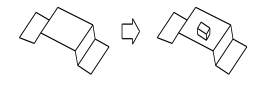
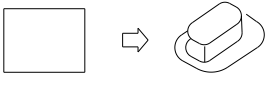
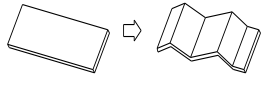
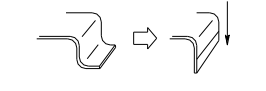
Klasifikasi	Dimensi			Stamping line
	Minimal	To	Maximal	
	l x w (mm)		l x w (mm)	
A	2.000 x 1.500	-		Line A
B	1.750 x 1.100	-	2.000 x 1.500	Line B/D
C	1.500 x 750	-	1.749 x 1.099	Line B/D
D	1.000 x 600	-	1499 x 749	Line C
E	750 x 500	-	999 x 599	Small Press
F		-	750 x 500	Small Press


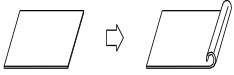
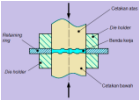
## 2. Istilah-istilah Proses Operasi pada *Dies*

Istilah-istilah pada proses operasi *dies* sangat beragam diantaranya (Santoso B. , 2005):

Tabel 2.2 Istilah proses operasi pada *dies*

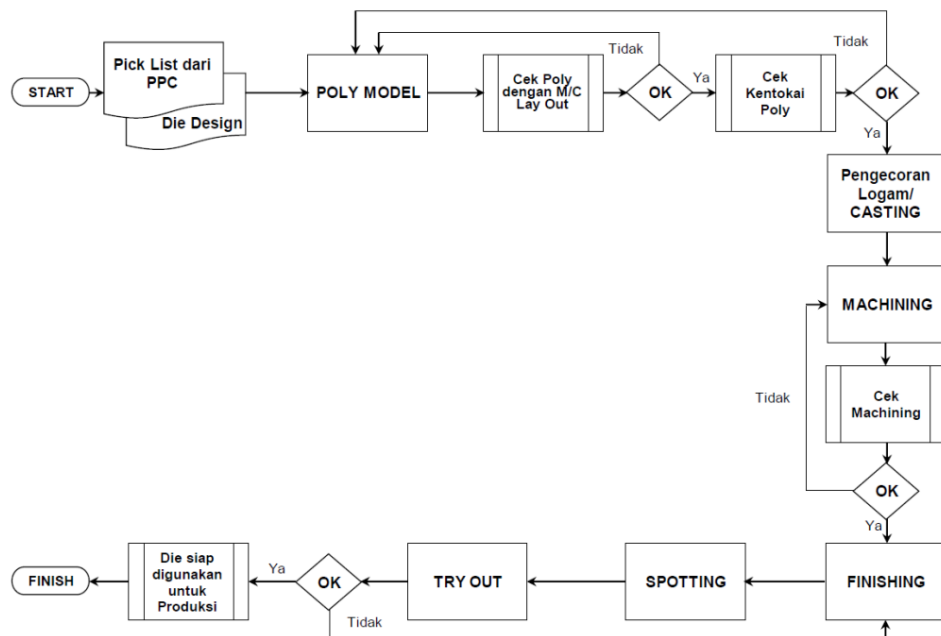
No	Nama Proses	Pengertian	Gambar
A	Pemotongan		
1)	<i>Blanking</i>	Pemotongan dg bentuk luar yg dipakai	
2)	<i>Piercing</i>	Pembuatan lubang	
3)	<i>Trimming</i>	Pemotongan	
4)	<i>Notching</i>	Potong sebagian	
5)	<i>Cutting / Shearing</i>	Potong tepi	

6)	<i>Cropping</i>	Proses pemotongan tanpa sisa material yang terbuang	
7)	<i>Lancing</i>	Proses pemotongan atau pelubangan plat tetapi tidak sampai putus	
8)	<i>Separating</i>	Potong jadi 2 bagian	
B	Pembengkokan		
1)	<i>Hemming</i>	Berupa lipatan hingga rapat	
2)	<i>Joggling</i>	Bentuk tingkat pada part yang umumnya hanya setebal material dari part tersebut	
3)	<i>L - Bending</i>	Pembengkokan	
4)	<i>Embossing</i>	Membuat tanda berupa titik, atau yang sejenisnya tetapi bukan berupa huruf atau angka	
C	Pembentukan		
1)	<i>Drawing</i>	Pembentukan dgn blank holder	
2)	<i>Forming</i>	Membentuk lekukan, tonjolan, cekungan atau bentuk lainnya yang bervariasi	
3)	<i>Flange</i>	Penekukan	

4)	<i>Burring</i>	Pembentukan dgn awalan lubang	
5)	<i>Curling</i>	Tekuk melingkar	
D	<i>Compression</i>		
1)	<i>Coining</i>	Pengukiran	

### 3. Proses Manufaktur Dies

Proses manufaktur *dies* meliputi penerimaan *picklist* dari PPC, desain *dies*, *poly model*, pengecoran besi/*casting*, *machining*, *finishing*, *spotting* dan *try out*. Proses-proses tersebut digunakan untuk membuat *dies* yang berbentuk *casting*, sedangkan untuk membuat *dies* yang berbentuk *plate* prosesnya hampir sama. Perbedaannya yaitu untuk pembuatan *dies plate* tanpa melalui proses pembuatan *poly model* dan *casting*. Masing-masing proses pembuatan *dies* dapat dijelaskan sebagai berikut (Suwito, 2015):

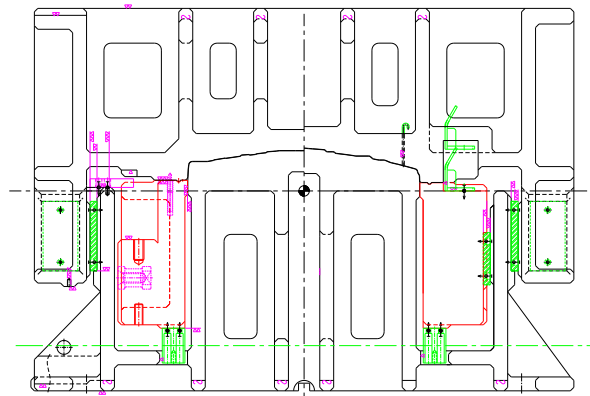


Gambar 2.3. Aliran Proses Manufaktur Dies

### 1) *Start (Pick list dan Gambar Desain)*

Start diawali dengan penerimaan *pick list (bill of material)* dari PPC dan desain 2 dimensi dari *engineering design* yaitu gambar kerja, serta memeriksa kesesuaian *pick list* dengan material yang dicantumkan pada gambar desain.

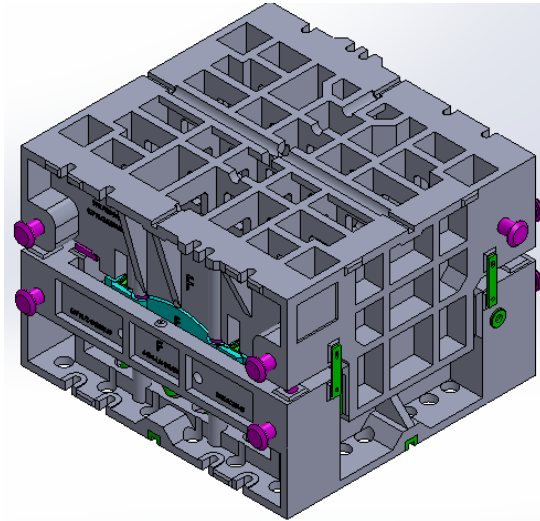
Desain *dies* merupakan kegiatan merancang dan menggambar *dies* dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi dengan mengacu pada standar yang telah ditentukan oleh internal perusahaan ataupun *customer*. *Die* desain yang diaplikasikan saat ini masih gambar dua dimensi.



Gambar 2.4. *Die* Desain 2 Dimensi

Sumber : Tooling, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Pihak manajemen berharap desainer dapat belajar gambar 3 dimensi (3D) agar kualitas dari gambar *die* desain semakin lebih baik. Hal tersebut dikarenakan perkembangan teknologi saat ini juga menuntut untuk menggambar *die* desain dalam bentuk 3D. Gambar *dies* desain 3D dapat meminimalisir terjadinya kesalahan desain maupun kesalahan pada saat pembuatan *polly model*.



Gambar 2.5. *Die* Desain 3 Dimensi

Sumber : Tooling, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

## 2) *Polly Model*

*Polly model* merupakan transformasi dari gambar *die* desain yang dituangkan menjadi model yang sebenarnya dengan menggunakan bahan dari *stereofoam* dengan ukuran 1:1. *Polly model* inilah yang nantinya akan digunakan sebagai cetakan untuk membuat *die casting* (pembuatan *die* yang dilakukan dengan pengecoran logam). Sebelum pengecoran dilakukan, *polly model* harus dicek dengan mesin *Lay Out* untuk memastikan dimensi pada *polly model* sama dengan dimensi pada gambar desain dan dilanjutkan *kentokai* (pengecekan akhir *polly model* dengan desainer).



Gambar 2.6. *Polly Model*

Sumber : Tooling, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya



### 3) *Casting*

*Casting* (pengecoran logam) adalah proses membentuk benda kerja dengan cara menuangkan logam cair ke dalam sebuah rongga cetak (*mold cavity*) dan kemudian dibiarkan membeku didalamnya. (Wignjosoebroto,2006).

Logam cair akan ditekan atau dituangkan ke dalam cetakan yang memiliki rongga cetak (*cavity*) sesuai dengan bentuk atau desain yang diinginkan. Cetakan dalam hal ini yaitu *polly model*. Proses *casting* dilakukan diluar (*subcont*) karena perusahaan tidak memiliki Departement *Casting*.

### 4) *Machining*

Proses *machining/milling* merupakan proses perataan permukaan benda kerja dimana pisau frais yang berupa mata pisau/pahat dalam jumlah banyak akan bergerak berputar memotong bergantian secara cepat. Biasanya disini benda kerja bergerak melakukan gerakan pemakanan (*feeding*) menuju ke arah pisau frais yang berputar, meskipun kondisi yang sebaliknya bisa dilaksanakan perusahaan dengan menggunakan mesin *milling* CNC 3 *axis*. (Wignjosoebroto ,2006).



Gambar 2.7. Proses *Machining*

Sumber : Tooling, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

5) *Finishing dies*

*Finishing dies* yaitu proses akhir dari pembuatan *dies* dengan cara menghaluskan area pembentuk/*dies face* dengan sedikit gosokan batu gerinda dan amplas, serta pemasangan komponen pendukung yaitu asesoris *dies*.

6) *Spotting*

*Spotting* yaitu menggabungkan atau *assembly* bagian *dies* (*lower die*, *upper die* dan *pad*) dan memastikan apakah sistem kerja *dies* tersebut sudah sesuai dengan desain.

7) *Try out*

*Try out* adalah kegiatan percobaan produksi dengan menggunakan *die* yang sudah di *spotting* sampai dengan *dies* tersebut bisa menghasilkan produk yang sesuai dengan desain dan memenuhi batas toleransi yang telah ditentukan *customer*. Setelah proses *try out* selesai *dies* siap dipakai untuk proses produksi.

#### 4. Maintenance Die

##### a. Pengertian *maintenance*

*Maintenance* merupakan suatu fungsi dalam suatu industri manufaktur yang sama pentingnya dengan fungsi – fungsi lain seperti produksi. Hal ini karena apabila kita mempunyai mesin / peralatan, maka biasanya kita selalu berusaha untuk tetap dapat mempergunakan mesin / peralatan sehingga kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan terus mesin / peralatan agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan – kegiatan pemeliharaan yang meliputi:

- 1) Kegiatan pengecekan.
- 2) Meminyaki (*lubrication*).
- 3) Perbaikan / reparasi atas kerusakan – kerusakan yang ada.
- 4) Penyesuaian / penggantian *spare part* atau komponen.

Ada dua jenis penurunan kemampuan mesin / peralatan, yaitu:

- a) *Natural Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin / peralatan secara alami akibat terjadi pemburukan / keausan pada fisik mesin / peralatan selama waktu pemakaian walaupun penggunaan secara benar.
- b) *Accelerated Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin / peralatan akibat kesalahan manusia (*human error*) sehingga dapat mempercepat keausan mesin / peralatan karena mengakibatkan tindakan dan perlakuan yang tidak seharusnya dilakukan terhadap mesin / peralatan.

Dalam usaha mencegah dan berusaha untuk menghilangkan kerusakan yang timbul ketika proses produksi berjalan, dibutuhkan cara dan metode untuk mengatisipasinya dengan melakukan kegiatan pemeliharaan mesin / peralatan.

Pemeliharaan (*maintenance*) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga mesin / peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian / penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. (Prasetyo, W., 2016).

Jadi dengan adanya kegiatan *maintenance* maka mesin / peralatan dapat dipergunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama dipergunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu tertentu direncanakan tercapai.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan pemeliharaan mesin / peralatan (*equipment maintenance*) merupakan berdasarkan dua hal sebagai berikut:

- (1) *Condition maintenance* yaitu mempertahankan kondisi mesin / peralatan agar berfungsi dengan baik sehingga komponen – komponen yang terdapat dalam mesin juga berfungsi dengan umur ekonomisnya.
- (2) *Replecement maintenance* yaitu mempertahankan tindakan perbaikan dan penggantian komponen mesin tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

## **b. Tujuan *Maintenance***

*Maintenance* adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. (Prasetyo, W., 2016).

Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, maka mesin / peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Beberapa tujuan *maintenance* yang utama antara lain, yaitu:

- 1) Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- 2) Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
- 3) Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.
- 4) Untuk mencapai tingkat biaya *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
- 5) Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
- 6) Memaksimalkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi *downtime*).
- 7) Untuk memperpanjang umur / masa pakai dari *dies*.

## **5. Repair Die**

### **a. Pengertian *Repair***

Pengertian *repair* adalah sebuah perbaikan, perbaikan pada komponen- komponen tertentu yang sudah rusak dan bisa di perbaiki lagi, tidak semua komponen bisa di perbaiki tergantung dari jenis

kerusakannya, jika memang terjadi *Troubleshooting* dapat diperbaiki melalui sistem. (Prasetyo, W., 2016).

b. Tujuan *Repair*

Tujuan *repair* adalah untuk memperbaiki sesuatu yang telah usang memperpanjang masa pemakaian pada komponen-komponen menekan adanya kerusakan serius pada komponen.

c. *Method repair maintenance small dan big dies* beserta *SOP*

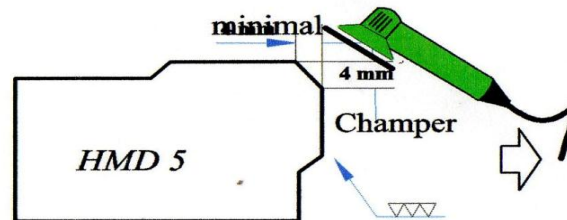
Di PT. Mekar Armada Jaya tepatnya pada *Maintenance dies sub dept*, salah satu *methode repair* yang digunakan adalah dengan cara *welding*. *Method repair* dengan cara *welding* tersebut berfungsi untuk memperbaiki area yang bermasalah agar *dies* tersebut dapat kembali pada kondisi siap operasi.

1) Aktivitas *repair dies* dengan cara *welding*.

Adapun aktivitas *repair dies* tersebut adalah :

a) *Chamfer*

*Chamfer* adalah Suatu proses untuk menghilangkan sisi tajam dari *dies* yang digunakan untuk dudukan elektroda sebelum dilakukan proses *welding*. (Prasetyo, W., 2016).



Gambar 2.8 Proses *chamfer* pada *insert dies*

b) *Welding*

*Welding* adalah sebuah proses pengelasan yang menggunakan sumber panas yang berasal dari energi listrik yang dikonversi menjadi sumber panas pada busur listrik. (Prasetyo, W., 2016).



Gambar 2.9 Proses *welding* pada *insert dies*.

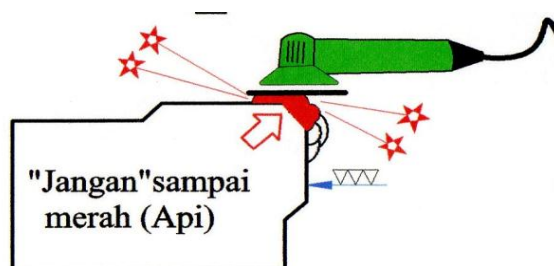
Sumber : Tooling, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Untuk mendapatkan hasil *welding* yang baik maka hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

- (1) Hasil *welding* harus dipukul dengan palu, supaya hasil *welding* tidak berlubang.
- (2) Jika hasil masih berlubang maka harus dilakukan *welding* ulang supaya tidak menimbulkan tajam/*burry* pada bagian hasil *trimming*.
- (3) Jika menggunakan *elektroda*  $\varnothing$  3.5 harus menggunakan 85-95 *Ampere*.
- (4) Jika melakukan *welding* kedua kali atau lebih, untuk pemanasan dikurangi, maximal  $100^{\circ}\text{C}$  dan harus menggunakan 90 *Ampere*.

c) *Grinding*

*Grinding* adalah suatu proses dengan merapikan hasil dari *welding* yang bertujuan untuk mengembalikan *dies* ke bentuk semula. (Prasetyo, W., 2016).



Gambar 2.10 Proses *grinding* pada *insert dies*.

Setelah proses *welding* selesai, maka langkah selanjutnya sebelum dilakukan proses *grinding* harus dilakukan pendinginan pada *insert dies* dengan cara dimasukkan kedalam kotak pasir. Proses pendinginan yang benar, baik *insert* maupun pasir harus dalam keadaan kering. Proses pendinginan pada *insert dies* bertujuan untuk menghilangkan tegangan sisa dan pengerasan (*Hardening*).

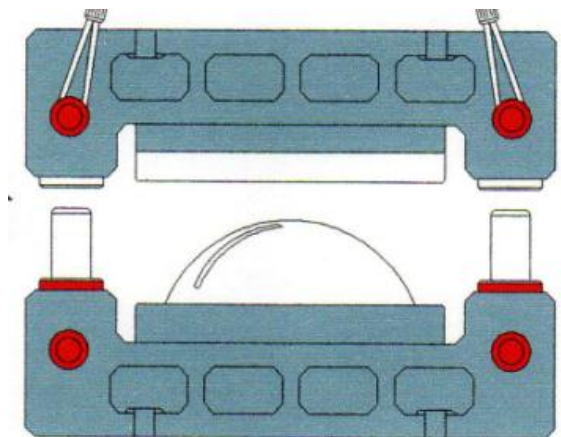
d) *Finishing*

*Finishing* adalah suatu pekerjaan tahap akhir dari suatu proses *repair dies*.(Prasetyo, W.,2016). Aktivitas *finishing* pada *repair dies* adalah :

- 1) Memastikan hasil *grinding* tidak minus.
- 2) Melakukan penggosokan pada *insert* setelah proses *grinding* sampai halus dan rata menggunakan batu gosok (Gc 60-120 dan amplas (320-600).
- 3) *Cleaning* dan *assy dies*.

e) *Spotting*

*Spotting* adalah suatu pekerjaan *repair dies* yang berfungsi untuk mencari *clearance* antara *insert upper* dengan *lower* atau *punch* dengan *buttom* agar hasil *part* sesuai dengan yang diinginkan. (Prasetyo, W.,2016).



Gambar 2.11 Proses *Spotting*.

f) *Try out*

*Try out* adalah aktifitas pemastian hasil *repair dies* dengan cara melakukannya diatas mesin. (Prasetyo, W.,2016). Jika hasil *repair dies* masih muncul masalah pada *part* maupun *dies* maka harus segera dilakukan tindakan perbaikan.



Gambar 2.12 Proses *try out dies*.

2) Standart Operasional Prosedur (SOP) *Repair Dies*.

Untuk mendapatkan hasil *repair* yang baik operator harus mengetahui terlebih dahulu Standart Operasional Prosedur (SOP) *repair dies*. Ketika langkah-langkah yang dilakukan tepat dan sesuai dengan SOP maka, ketahanan *tool/dies* akan lebih lama sehingga masalah yang muncul akan berkurang dan produktifitas dari departemen produksi akan meningkat.

Setelah mengetahui aktivitas-aktivitas *repair dies* dan SOP yang ada maka, operator sebelum mengembalikan *dies* ke jalur produksi, diharuskan untuk mengisi laporan yaitu *Press Dies Adjustment Repot (PDAR)*. Fungsi dari laporan PDAR tersebut adalah untuk mengetahui informasi tentang :

- (a) Waktu pelaksanaan *repair dies* (hari,tanggal dan jam )
- (b) Sumber informasi masalah pada *dies*.
- (c) Kondisi aktual *dies* yang bermasalah.
- (d) Akar permasalahan *dies*.
- (e) Jumlah material dan *standart part* yang digunakan.
- (f) Posisi perbaikan *dies*.
- (g) Deskripsi dari aktivitas repair yang dilakukan.



- (h) Operator *repair*.
- (i) *Judgement part repair*.
- (j) Penggunaan mesin untuk *try out dies*.

### **C. Defect/NG (Not Good)**

Kejadian dimana suatu produk/jasa gagal memenuhi persyaratan yang diinginkan pelanggan.

Macam-macam *defect* pada *press part component* antara lain:

1. Baret, dimana terdapat goresan yang tidak dapat memenuhi standart yang ditentukan customer.
2. Pecah, dimana adanya pecah struktur material.
3. Minus, hasil potong part saat proses potong/blank/cutting tidak sesuai sehingga terlalu menjorok kedalam.
4. Hole geser, kondisi lubang tidak center/tidak sesuai standart.
5. Tidak ada hole, kondisi lubang tidak ada.



Gambar 2.13 Part TDRA 8

### **D. Pelapisan (Coating)**

*Coating* merupakan proses pelapisan permukaan logam dengan cairan atau serbuk, yang akan melekat secara kontinu pada logam yang akan dilindungi. Adanya lapisan pada permukaan logam akan meminimalkan kontak antara logam dengan lingkungannya, yang kemudian akan mencegah proses terjadinya korosi pada logam. Pelapisan yang paling umum digunakan adalah dengan cat. Pelapisan biasanya dimaksudkan untuk memberikan suatu lapisan padat dan merata sebagai bahan isolator atau penghambat aliran listrik diseluruh permukaan logam

yang dilindungi. Fungsi dari lapisan tersebut adalah untuk mencegah logam dari kontak langsung dengan elektrolit dan lingkungan sehingga reaksi logam dan lingkungan terhambat. Tujuan dari *coating* sendiri adalah untuk dapat meningkatkan sifat permukaan dari benda yang dilapisi. Sifat permukaan tersebut diharapkan dapat ditambah dalam beberapa hal seperti penampilan, ketahanan terhadap air atau korosi, ketahanan dari goresan atau bahkan untuk keausan.

Menurut Korb, Lawrence J., & David L. Olson, (1992) *coating* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. Pelapisan Logam: *electroplating, electroless-plating, hot dip galvanizing, pack cementation, cladding, thermal spraying, dan physical vapordeposition.*
- b. Pelapisan Anorganik: *anodizing, chromate filming, phosphate coating, nitriding, dan lapisan pasif.*
- c. Pelapisan Organik, dengan tiga metode proteksi, yaitu *barrier effect, sacrificial effect, dan inhibition effect.*

Berikut adalah bahan-bahan yang digunakan untuk *coating insert*

TDRA 8 :

- Titan nitride (TiN), digunakan untuk memberikan warna keemasan sehingga memudahkan untuk mendeteksi adanya keausan.
- Titan carbon nitride (TiCN), memiliki ketahanan terhadap aus yang baik.
- Aluminium Oxide/ Alumina ( $Al_2O_3$ ), memberikan perlindungan termal dan kimia yang sangat baik

#### **E. Proses Produksi *Pressed Part Component* dan Mesin yang Digunakan**

*Stamping/press work* yaitu teknologi pengerjaan yang mengubah bentuk material lembaran menjadi potongan, kontur, dan lubang sesuai dengan *tools* yang digunakan (Tanshin, 2011). *Tools* adalah alat-alat pembentuk dan pendukung proses produksi (*jig, dies, dan checking fixture*) dalam pembuatan *pressed part component*.

*Pressed part component* merupakan komponen yang dihasilkan dari proses *stamping* yang terdiri dari beberapa proses produksi untuk menghasilkan komponen *single part*. Komponen tersebut ditunjukkan pada gambar berikut (Darwadi, 2015):



Gambar 2.14. Komponen *Single Part*

Sumber : Production, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Setelah beberapa komponen *single part* tersebut jadi, kemudian dilakukan proses *sub assy component*. Proses *sub assy component* merupakan proses penggabungan dari dua atau lebih komponen *single part* yang disatukan dengan proses *welding* (pengelasan). Komponen tersebut ditunjukkan pada gambar berikut (Darwadi, 2015):



Gambar 2.15. Komponen *Sub Assy*

Sumber : Production, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Proses produksi dilakukan diatas mesin *press* dengan posisi *dies* diatas mesin. Mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi yaitu mesin *big press* dan mesin *small press*. Mesin *big press* digunakan untuk *dies* yang besar dengan dimensi lebih dari 1000mm dan umumnya *diestersebut* berbentuk *casting*. Mesin *big press* terdiri dari mesin 500 ton, 600 ton, 1000 ton, dan 2000 ton (Kurniawan, 2013). Contoh mesin *big press* ditunjukkan pada gambar berikut (Suwito, 2015):



Gambar 2.16. Mesin *Big Press*

Sumber : Production, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

Mesin *small press* digunakan untuk dies yang berukuran kecil yaitu yang mempunyai dimensi kurang dari 1000 mm dan umumnya *dies* tersebut berbentuk *plate*. Mesin *small press* terdiri dari mesin 60 ton, 75 ton, 80 ton, 110 ton, 150 ton dan 160 ton (Kurniawan, 2013). Contoh mesin *small press* ditunjukkan pada gambar berikut (Suwito, 2015):



Gambar 2.17. Mesin *Small Press*

Sumber : Production, Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya

#### **F. Aspek Kelayakan *Coating Insert***

Setelah *coating insert* dilakukan, maka diperlukan analisis mengenai kelayakan dari perlakuan tersebut. Analisis kelayakan tersebut meliputi analisis teknis dan analisis ekonomi.

**a. Analisis Teknis**

Pengambilan keputusan seharusnya selalu diawali dengan analisis kelayakan teknis, kemudian dilanjutkan dengan analisis kelayakan ekonominya. Permasalahan yang berkaitan dengan aspek teknis merupakan pembahasan yang lebih menitik beratkan pada fungsi operasional atau performa teknisnya (Wignjosoebroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006).

**b. Analisis Ekonomis**

Secara prinsip analisis ekonomi akan menjelaskan prinsip dan metode yang diperlukan untuk pengambilan keputusan tentang hal-hal yang berkaitan dengan kepemilikan ataupun keusangan dari *capital goods* suatu industri. Dengan konsep dan metode yang sama, analisis ekonomi ini bisa pula diaplikasikan untuk mengambil keputusan terhadap alternatif-alternatif yang bisa diambil untuk suatu investasi tertentu. Analisis ekonomi yang diterapkan untuk mengevaluasi proyek-proyek *engineering* yang terlebih dahulu harus mempertimbangkan faktor-faktor teknisnya dan selanjutnya menggunakan hasil analisis tersebut sebagai dasar pengambilan keputusan lazim disebut analisis ekonomi teknik (Wignjosoebroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006)

Suatu rancangan ataupun proposal dari proyek-proyek *engineering* akan dievaluasi berdasarkan efisiensi teknik/fisik maupun efisiensi ekonomis. Efisiensi teknis umumnya diformulasikan sebagai berikut (Wignjosoebroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006):

$$\text{Efisiensi (teknik/fisik)} = \frac{\text{Output (fisik)}}{\text{Input (fisik)}} \dots\dots\dots(1)$$

Unit satuan fisik output maupun input diukur dalam produk yang dihasilkan. Nilai efisiensi teknis atau fisik ini akan selalu 100%. Semakin dekat dengan 100% akan menunjukkan bahwa proses transformasi fisik akan semakin efisien.

Disisi lain efisiensi ekonomis juga dinyatakan sebagai perbandingan output per input tetapi dinyatakan dalam satuan ekonomis (uang).

Formulasi umumnya sebagai berikut (Wignjosoebroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006):

$$\text{Efisiensi (ekonomi)} = \frac{\text{Output (Rp)}}{\text{Input (Rp)}} \dots\dots\dots(2)$$

Output dinyatakan sebagai nilai penghargaan (*worth*) dan input biaya yang telah dikeluarkan. Keduanya dinyatakan dalam satuan uang (Rp). Nilai efisiensi ekonomis diharapkan >100% agar bisa dinyatakan bahwa proses transformasi input-output telah berlangsung sukses secara ekonomis.

## G. Efektivitas

### 1. Pengertian Efektivitas

Efektivitas mengacu pada dua kepentingan yaitu, baik secara teoritis maupun secara praktis, artinya adanya ketelitian yang bersifat komprehensif dan mendalam dari efisiensi serta kebaikan-kebaikan untuk memperoleh masukan tentang produktifitas. Efektivitas merupakan keadaan yang berpengaruh terhadap suatu hal yang berkesan, kemanjuran, keberhasilan usaha, tindakan ataupun hal yang berlakunya. “Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat dicapai. Pengertian efektivitas ini lebih berorientasi kepada keluaran sedangkan masalah penggunaan masukan kurang menjadi perhatian utama. Apabila efisiensi dikaitkan dengan efektivitas maka walaupun terjadi peningkatan efektivitas belum tentu efisiensi meningkat” (Sedarmayanti, 2009: 59). Berdasarkan pengertian diatas, bahwa sesuatu dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan dengan tepat dan berhasil, maka sesuatu itu sudah berjalan dengan efektif dan efisien.

Dalam hal ini perlakuan *coating insert* dies TDRA 8 harus dilakukan secara lebih efektif dan efisien agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai yaitu untuk mengurangi *part baret* dan meningkatkan produktivitas.

### 2. Ukuran efektivitas

Tingkat efektivitas dapat diukur dengan membandingkan antara rencana yang telah ditentukan dengan hasil yang telah diwujudkan. Namun, jika usaha atau hasil pekerjaan dan tindakan yang dilakukan tidak tepat sehingga

menyebabkan tujuan tidak tercapai atau sasaran yang diharapkan, maka hal itu dikatakan tidak efektif.

Tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengurangi part baret TDRA 8 dengan cara *improvement insert* TDRA 8 dengan perlakuan *insert* sehingga meningkatkan produktivitas. Untuk mengetahui apakah tujuan tersebut dapat tercapai ataupun tidak maka dilakukan pengukuran dengan melihat aspek teknis dan aspek ekonomis dari *coating insert* tersebut.

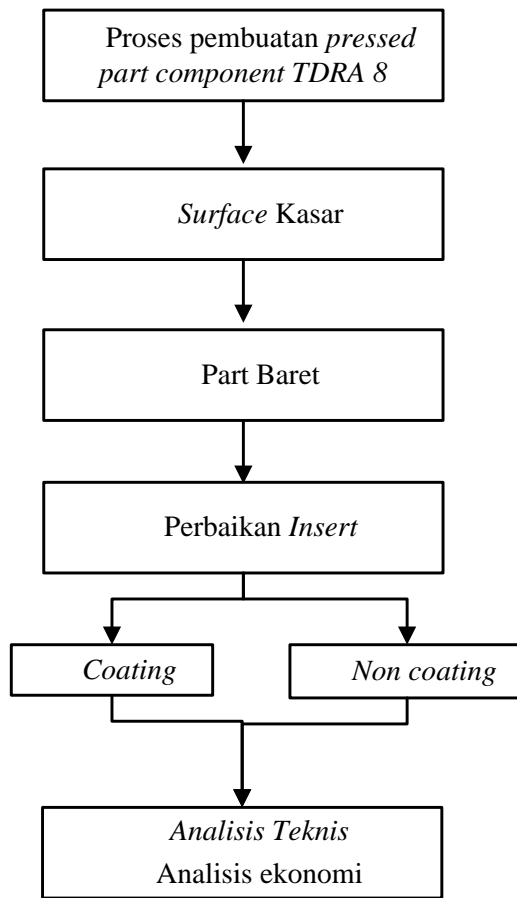
## H. Landasan Teori

Untuk memproduksi *pressed part component* digunakan *dies* dengan kondisi siap operasi dan mampu menghasilkan *pressed part component* yang sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan dan kondisi *part* yang baik, sehingga tidak ada *part baret* yang disebabkan *dies trouble*. Akibatnya terjadi keterlambatan produksi, tidak memenuhi target produksi, atau tidak mampu memenuhi pesanan tepat waktu.

Permasalahan tersebut berdasarkan pengamatan awal disebabkan antara lain oleh terjadi *NG* pada TDRA 8. Salah satu *NG* yang sering terjadi pada part TDRA 8 yaitu *NG baret*. *NG baret* didefinisikan sebagai adanya goresan yang menyebabkan part tersebut tidak memenuhi standart yang tentukan customer. *Baret* yang terjadi pada part TDRA 8 disebabkan karena adanya *surface lower dies* yang kasar, sehingga menghasilkan part *NG* (Not Good), yang berupa *part baret*. Maka untuk itu dilakukan *improvement* terhadap *insert* untuk mengurangi *part baret* tersebut sehingga bisa meminimalkan jumlah *part baret* tersebut. *Improvement* yang dilakukan yaitu dengan melakukan proses *coating* pada *insert dies* TDRA 8.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dilakukan *improvement insert* untuk mengurangi *part NG* dengan melakukan proses *coating* pada *insert dies* TDRA 8. Selain mengurangi part *NG* juga akan mengurangi penggunaan amplas, baik amplas untuk metal finish maupun amplas untuk repair dies.

Kelayakan *coating* tersebut dianalisis berdasarkan aspek teknis dan ekonomis. Berdasarkan uraian tersebut, maka kerangka penelitian ini adalah sebagai berikut:



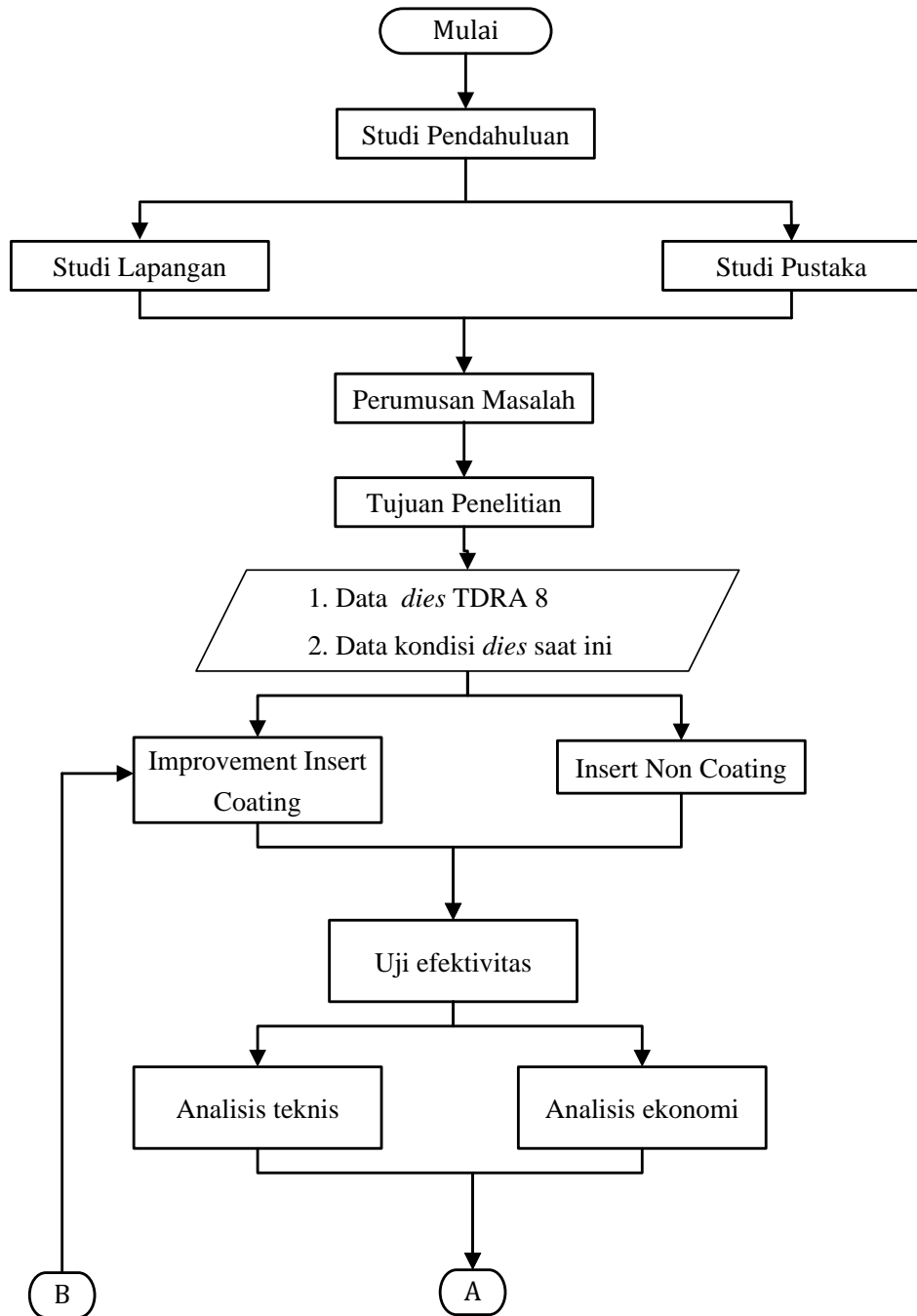
Gambar 2.18 Konsep Penelitian



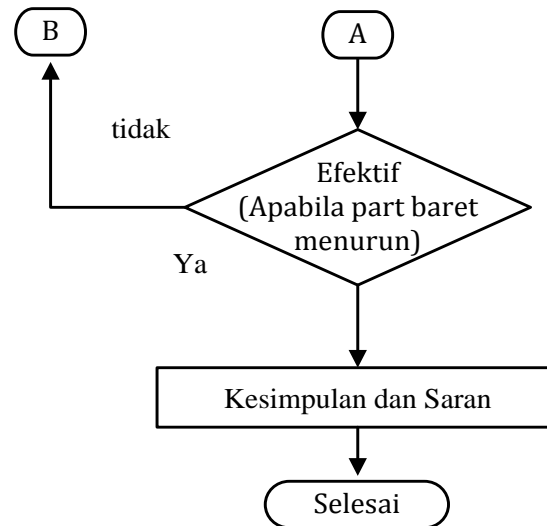
### BAB III

## METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini akan dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Penelitian



## A. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan berisi tentang dua hal yaitu jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian. Dua hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian perbandingan karena jenis penelitian ini melakukan perbandingan terhadap *part baret* TDRA 8 dan metode *perbaikan insert*. Evaluasi metode *perbaikan insert* digunakan untuk mengetahui *life time insert dies* dan penggunaan material departemen *Tooling* yang tepat. Penelitian ini juga termasuk dalam penelitian evaluasi karena jenis penelitian ini melakukan evaluasi terhadap *coating insert dies* TDRA 8 serta implementasinya sehingga perusahaan PT. Mekar Armada Jaya Magelang dapat

menurunkan jumlah *part baret* dengan mempertimbangkan aspek teknik dan aspek ekonomis.

## 2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2018 di lokasi produksi PT. Mekar Armada Jaya Magelang yaitu di *Maintenance die small* Departement Tooling.

### **B. Studi Lapangan**

Tahap studi lapangan memfokuskan pemahaman tentang kondisi permasalahan yang ada pada *dies* TDRA8 op 20 *bending* dengan melakukan observasi secara langsung di *Maintenance Small Die* PT. Mekar Armada Jaya Magelang sekaligus menganalisa permasalahan yang terjadi untuk mendapatkan solusi yang tepat. Hasil dari studi lapangan diperoleh permasalahan tentang tingginya *part baret* pada Die TDRA 8 op 20 *bending* disebabkan karena adanya *surface* kasar. Masalah ini menimbulkan kerugian pada perusahaan karena kesulitan untuk mencapai target.

### **C. Studi Pustaka**

Studi pustaka dalam penelitian ini mempelajari literatur yang bersumber dari buku, jurnal dan skripsi tentang desain dan analisis perancangan kerja untuk memperoleh teori-teori yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan.

### **D. Rumusan Masalah**

Setelah dilakukan pengamatan di *Maintenance Small die* PT. Mekar Armada Jaya Magelang maka ditetapkan perumusan masalah yaitu bagaimana cara mengetahui perbandingan *jumlah part baret* dengan adanya proses coating insert dan tidak adanya proses *coating insert* dan penanganan problem *baret* yang tepat dengan pertimbangan aspek teknis dan aspek ekonomis

### **E. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data terdiri dari jenis data penelitian dan metode pengumpulan data. Hal tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

## 1. Jenis data penelitian

Jenis data penelitian dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder yang akan dijelaskan sebagai berikut:

### a. Data primer

Data primer dalam penelitian ini terdiri dari data *akurasi part* yang akan digunakan sebagai pembanding untuk menentukan hasil dari aspek teknik setelah implementasi *dies*.

### b. Data sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan yaitu data gambar *Die* desain TDRA 8 op 20 bending, data gambar kondisi *die* saat ini untuk menganalisa permasalahan yang terjadi agar mendapatkan solusi yang tepat yaitu penambahan proses *coating*.

## 2. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi atau pengamatan dan data-data dari produksi. Pengamatan dilakukan pada saat produksi *pressed part* TDRA 8 op 20 bending untuk mengamati jalannya proses pengepresan di lokasi produksi PT. Mekar Armada Jaya Magelang.

## F. Analisis Teknis

Analisis teknis dari *improvement dies* dengan perlakuan *coating* meliputi analisis dari sisi efektifitas penggunaan alat sehingga mampu memberikan fungsi secara maksimal dan efektif. Secara lebih detail analisis teknis dapat dijelaskan sebagai berikut:

### Pengukuran dimensi part TDRA 8

Pengukuran dimensi part TDRA 8 dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas dari hasil *improvement*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada beda dimensi setelah dilakukan *improvement coating insert*.

## G. Analisis ekonomi

Analisis ekonomi dari *improvement dies* dengan perlakuan *coating* dengan menghitung perbandingan biaya *part rework* TDRA 8 sebelum dan sesudah dilakukan *coating*.

## **H. Kesimpulan dan Saran.**

Kesimpulan dan saran ini merupakan hasil dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Cara penanganan problem *baret* pada *dies* TDRA 8 yang tepat yaitu dengan dilakukannya *coating* pada *insert* TDRA 8. Hal tersebut dapat dilihat dengan tercapainya tujuan dari *coating* tersebut yaitu *part baret* dapat berkurang.
2. Dari hasil pengolahan data diperoleh bahwa *improvement coating insert* efektif untuk dilakukan , Hal ini berdasarkan pada aspek teknis dan aspek ekonomis yang telah dilakukan. Aspek teknik menunjukkan bahwa pengukuran dimensi *part* TDRA 8 tidak mengalami penurunan karena masih masuk dalam toleransi. Aspek ekonomis menunjukkan bahwa biaya *part rework metal finish* mengalami penurunan sebesar Rp 22.151,00 per bulan dan rata rata *part baret* mengalami penurunan sebesar 115 pcs/bulan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan:

1. Sebaiknya perusahaan menjadikan solusi *improvement* proses *coating* pada proses *bending* sebagai kontruksi standart pada semua *dies*, sehingga dapat meningkatkan produktifitas dan menurunkan *rework part*.
2. Sebaiknya pada saat *improvement dies* perlu analisis teknis dan ekonomis sehingga permasalahan produk menjadi lebih efektif dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darwadi. (2015). *Laporan Kerja Praktik Bidang Manufaktur di Sub Departemen Engineering Design Departemen Tooling Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya*. Magelang: Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Sisworo dan mulyati S (2012). Preventive Maintenance Mold Reflector RG 100 Untuk Mengurangi Presentase Defect Produk RG 100 Hasil UV Coating Pada PT. ARIASA MANDIRI PRATAMA *Jurnal MIX, Volume III, No.1* , 72-81.
- Sunjaya, F. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk mengurangi Defect dan Meningkatkan Ketepatan Waktu Delivery pada Finish Unit di PT XYZ, TI - 006 ISSN : 2407 – 1846 e-ISSN : 2460 – 8416
- Renty, K,. (2014). Apikasi 6 Sigma Dalam Menurunkan Malfuction Defect di Pengetesan Elektrikal (AC Transient Test) Pada Tahapan Pengembangan Produk Blu-ray Dics Player (Study Kasus Di Perusahaan Manufactur Elektronik ) *Jurnal MIX, Volume V, No. 3, Oktober 2015*
- Suhada, R, T. dan Rachmat, D,R.(2012) Usulan Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Menurunkan Tingkat Kecacactan Produk MJCI 195 ml di PY, ISSN: 2086-2156
- Sedarmayanti. (2011). *Manajemen Sumber Daya Manusia, Reformasi Birokrasi dan. Manajemen Pegawai Negeri Sipil (cetakan kelima)*
- Kurniawan, A., (2013). *Standar Mesin Press Magelang 2013*. Magelang: PT. Mekar Armada Jaya.
- Prasetyo, W.,. (2016). *Laporan Kerja Praktik Bidang Maintenance Dies di Sub Maintenance Small Dies Design Departemen Tooling Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya*. Magelang: Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Santoso, B., (2005). *Job Training*. Magelang: PT Mekar Armada Jaya.
- Suwito, L., (2015). *Laporan Kerja Praktik Bidang Manufaktur di Departemen Tooling (Sub Manufaktur) Divisi Stamping & Tools PT. Mekar Armada Jaya*. Magelang: Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Tanshin, M., (2011). *Press Die Design Basic Text Book*. Jakarta: Indonesian Mold & Die Industry Association.

- Wignjosoebroto, S., (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, S., (2000). Evaluasi Ergonomis dalam Proses Perancangan Produk. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi Jurusan TI-ITS 20 Agustus*, 1-7.
- Wignjosoebroto, S., (2006). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Surabaya



