

# PROSES PRODUKSI MUFFLER TIPE KEHL DAN *BALANCING TIME* PADA PROSES BENDER

Gunawan D Haryadi<sup>1)</sup>

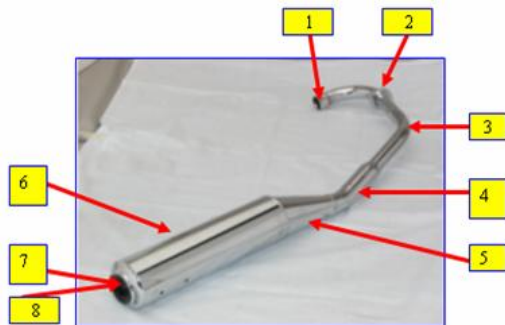
Abstrak

Dalam proses manufacturing muffler tipe KEHL ( Honda New Mega Pro ), melewati 42 tahapan proses, baik proses permesinan, pengelasan, pengecatan, pelapisan permukaan dengan logam dan lain-lainnya. Proses-proses tersebut terdiri dari tahapan sub assy, bender, Main assy, buffing, plating, inner painting, dan final assy. Masing – masing proses dilakukan pada line produksi yang bersesuaian.

Kata kunci : muffler

## PENDAHULUAN

Di dalam sebuah pembuatan produk, proses produksi bisa diselenggarakan melalui satu tahapan proses ( one stage ) atau melalui beberapa tahapan ( multi stage ). Pada PT YMI pembuatan produk/ proses produksinya melalui beberapa tahapan proses dimana antara satu proses dengan proses yang lainnya memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda sehingga masing-masing proses harus bekerja sesuai dengan target agar dapat seimbang antara proses yang satu dengan proses yang lain.



Gambar 1. Muffler tipe KEHL

Keterangan gambar :

1. Collar mouth
2. Shape edge side
3. Pipe exhaust
4. Join exhaust
5. Cap body
6. Body
7. Tail plate
8. Pipe tail

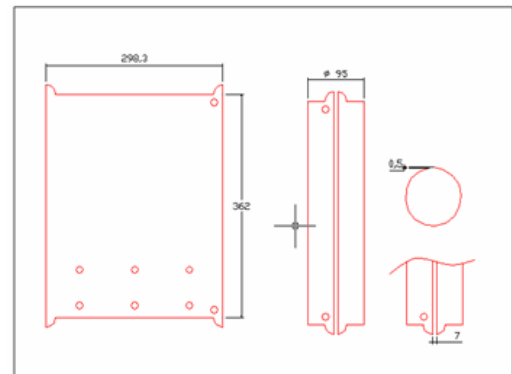
## Urutan Proses Produksi

Adapun 42 proses tersebut di atas adalah sebagai berikut :

## PROSES ROLL HEAT GUARD A

Proses pengerollan / penggulangan plat heat guard A dengan menggunakan Mesin Roll dengan ketentuan sebagai berikut :

- Air pressure : 6 – 8 kg/cm<sup>2</sup>  
Material : - elaston  
              - punch roll



Gambar 2. Roll head guard A



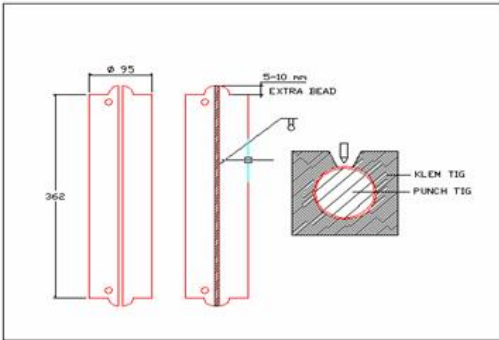
Gambar 3. Proses roll

## AUTO TIG HEAT GUARD A

Proses pengelasan / penyatuan kedua sisi plat heat guard A hasil pengerollan menggunakan mesin Auto TIG Welder. Dengan ketentuan sebagai berikut :

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin FT-UNDIP

Setting :  
 Creater filler current : 250 – 300 A  
 Welding current : 250 – 300 A  
 Gas flow : 12 – 17 l/min  
 Speed : 50 – 75 rpm  
 Material :  
 Tungsten : Ø 3,2 mm  
 Gas pelindung : Argon  
 Paper tape.



Gambar 4. Auto TIG head guard A

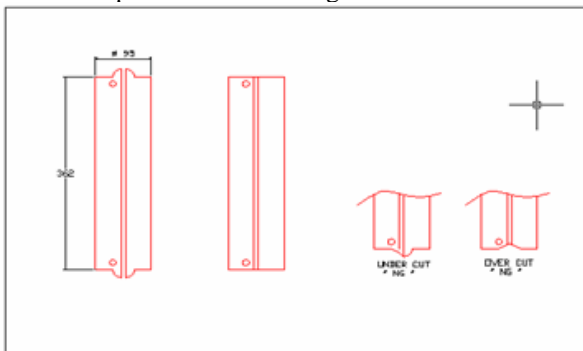


Gambar 5. Proses Auto TIG

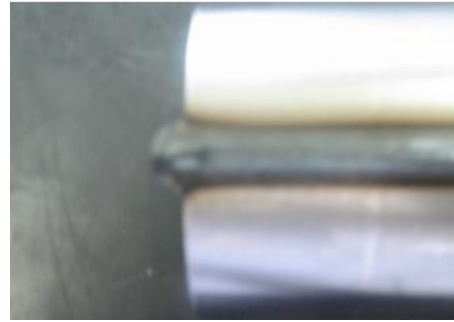
### CUTTING HEAT GUARD A

Proses pemotongan part hasil welding. Proses ini menggunakan mesin Multi Forming yang menggunakan prinsip tekanan hidrolik. Dengan ketentuan sebagai berikut :

Hidrolic pressure : 20 – 40 kg/cm<sup>2</sup>



Gambar 6. Cutting head guard A

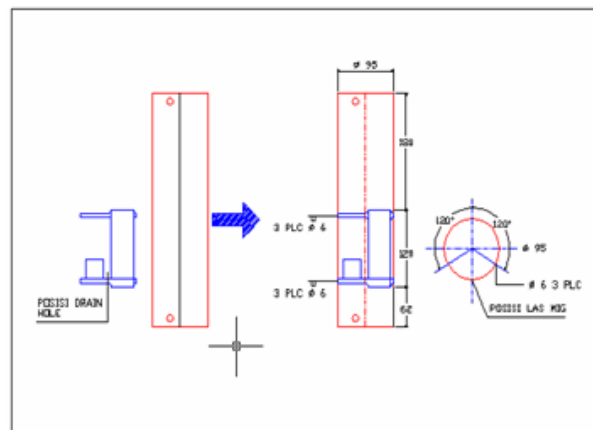


Gambar 7. Proses Cutting

### UNITING SEPARATOR COMP.

Proses penyatuan inner comp yang berfungsi sebagai peredam. Proses ini menggunakan mesin MIG Welder dengan ketentuan sebagai berikut :

Setting :  
 Voltase : 15 – 25 volt  
 Current : 250 – 350 A  
 Gas flow : 12 – 17 l/min  
 Material :  
 Wire : Ø 1,0 mm  
 MIG TIP : Ø 1,0 mm  
 Gas : Argon + CO2



Gambar 8. Uniting separator comp

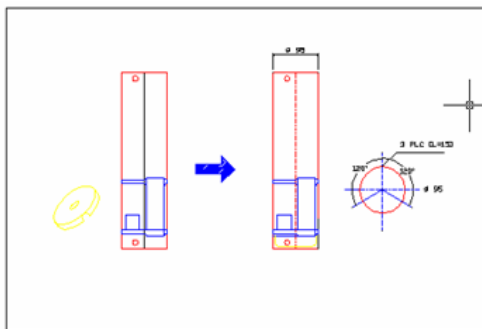


Gambar 9. Proses welding

### UNITING HEAT GUARD C

Proses ini merupakan pemasangan bagian inner comp terluar dari body. Proses ini dilakukan dengan menggunakan mesin MIG Welder dengan ketentuan sebagai berikut :

- Setting :
- Voltage : 15 – 25 volt
- Current : 100 – 220 A
- Gas flow : 12 – 17 l/min
- Material :
- Wire : Ø 1,0 mm
- MIG TIP : Ø 1,0 mm
- Gas : Argon + CO2 80 : 20



Gambar 10. Uniting Head guard C

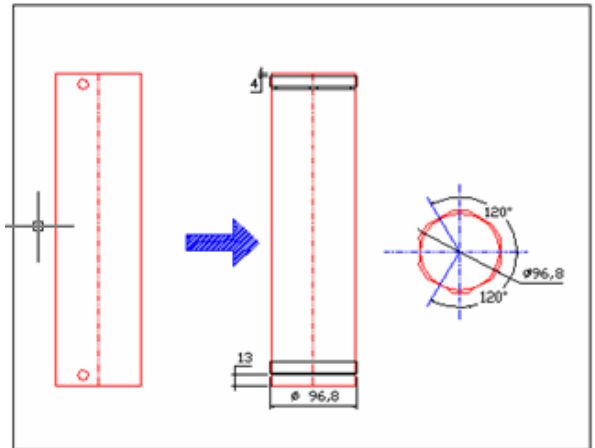


Gambar 11. Proses welding

### UNITING STAY HEAT GUARD

Proses penyatuan stay yang berfungsi untuk menggabungkan antara head guard A dengan body. Proses ini dikerjakan dengan menggunakan mesin MIG welder dengan ketentuan sebagai berikut :

- Setting :
- voltage : 15 – 25 volt
- Current : 100 – 220 A
- Gas flow : 12 – 17 l/min
- Material :
- Wire : Ø 1,0 mm
- MIG TIP : Ø 1,0 mm
- Gas : Argon + CO2

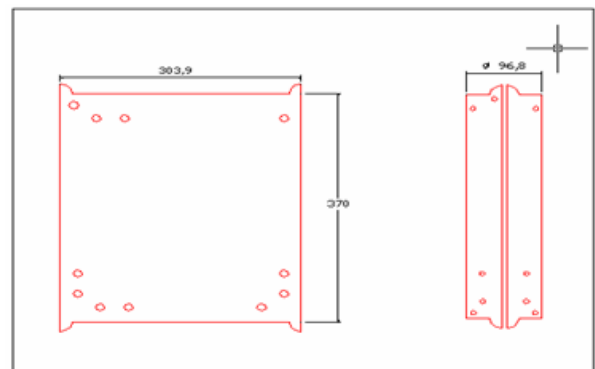


Gambar 12. Uniting Stay Head guard

### ROLL BODY

Proses pengerolan / penggulangan plat body dengan menggunakan Mesin Roll dengan ketentuan sebagai berikut:

- Air pressure : - 4 – 8 kg/cm<sup>2</sup>
- Material : - elaston
- punch roll



Gambar 13. Roll Body



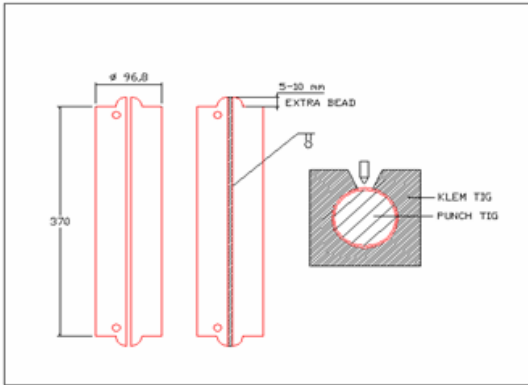
Gambar 14. Proses roll

### AUTO TIG BODY

Proses pengelasan / penyatuan kedua sisi plat body hasil pengerolan menggunakan mesin Auto TIG Welder. Dengan ketentuan sebagai berikut :

- Setting :
- Creater filler current : 170 - 230 A

Welding current : 170 - 230 A  
 Gas flow : 12 – 17 l/min  
 Speed : 30 - 40 rpm  
 Material :  
 Tungsten : Ø 3,2 mm  
 Gas pelindung : Argon  
 Paper tape.

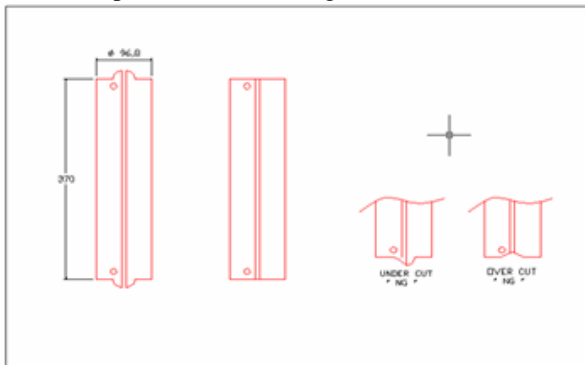


Gambar 15. Auto TIG Body

**CUTTING BODY**

Proses pemotongan part hasil welding. Proses ini menggunakan mesin Multi Forming yang menggunakan prinsip tekanan hidrolik. Dengan ketentuan sebagai berikut :

Hidrolic pressure : 20 – 40 kg/cm<sup>2</sup>

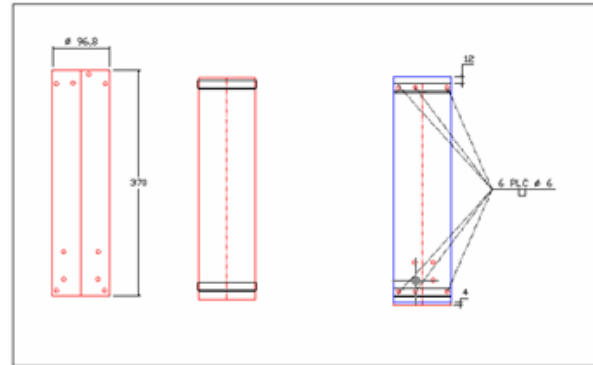


Gambar 16. Cutting Body

**UNITING BODY + HEAT GUARD A**

Proses ini merupakan penyatuan antara body dengan stay heat guard A. Proses ini dilakukan dengan menggunakan mesin MIG Welder dengan ketentuan sebagai berikut :

Setting :  
 Voltage : 15 – 25 volt  
 Current : 140 – 220 A  
 Gas flow : 12 – 19 l/min  
 Material :  
 Wire : Ø 1,0 mm  
 MIG TIP : Ø 1,0 mm  
 Gas : Argon + CO2

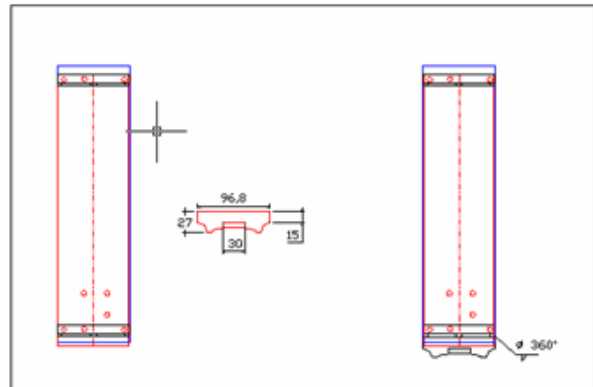


Gambar 17. Uniting Body+Head guard A

**UNITING TAILPLATE + BODY**

Proses penggabungan ini menggunakan mesin Auto MIG Welder dengan ketentuan sebagai berikut :

Setting :  
 voltage : 15 – 25 volt  
 Current : 140 -220 A  
 Gas flow : 12 – 17 l/min  
 Speed : 10 – 20 %  
 Material :  
 Wire : Ø 1,2 mm  
 MIG TIP : Ø 1,2 mm  
 Gas : Argon + CO2



Gambar 18. Uniting tail plate

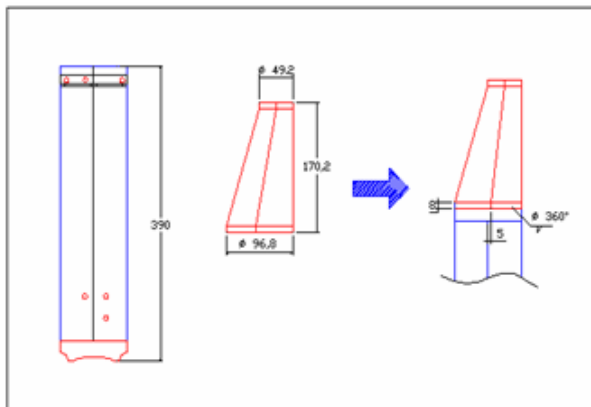


Gambar 19. Proses welding

## UNITING CAP BODY

Proses penggabungan body dengan cap body yang berfungsi sebagai dudukan saat body muffler dirangkai dengan join exhaust. Proses ini menggunakan mesin Auto MIG Welder., dengan ketentuan sebagai berikut :

Setting	:
voltage	: 15 – 25 volt
Current	: 140 -220 A
Gas flow	: 12 – 17 l/min
Speed	: 50 – 75 rpm
Material	:
Wire	: Ø 1,2 mm
MIG TIP	: Ø 1,2 mm
Gas	: Argon + CO2



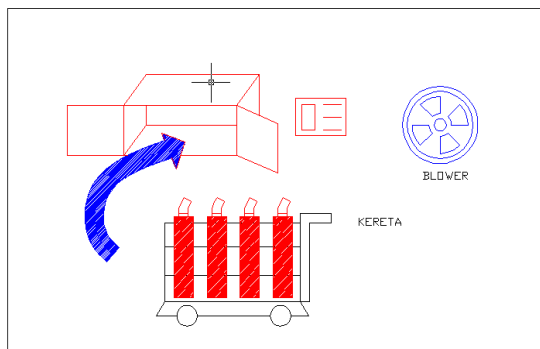
Gambar 20. Uniting Cap Body

## PENGISIAN LILIN CAIR NDP-A PADA JOIN EXHAUST.

Proses pengisian lilin cair NDP-A pada join exhaust yang berfungsi untuk melindungi join exhaust saat proses bending agar tidak mengalami cacat seperti penyok, dekok dll. Proses ini menggunakan mesin manual tangan.

## PENDINGINAN DI BLOWER

Proses mendinginkan cairan NDP-A yang telah diisikan ke dalam join exhaust, sebelum proses bending dilakukan. Proses ini menggunakan mesin blower.

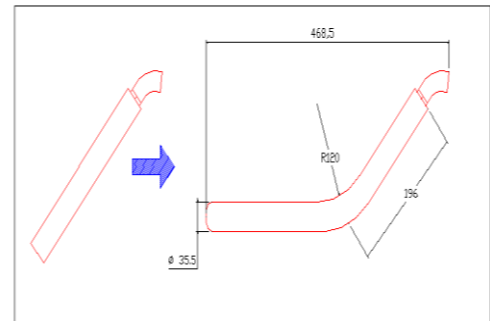


Gambar 21. Pendinginan di Blower

## BENDING JOIN EXHAUST

Proses penekukan join exhaust dengan menggunakan mesin bender M/C dengan ketentuan sebagai berikut :

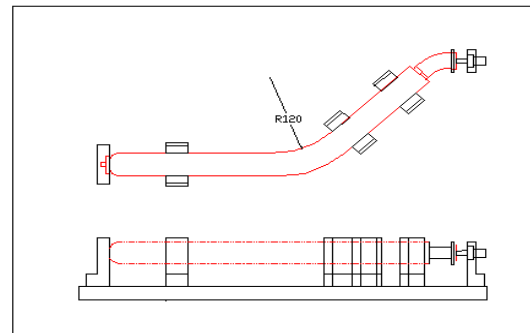
Setting	:
busur 1	: 35 – 55



Gambar 22. Bending join exhaust

## INSPEKSI AFTER BENDING

Proses inspeksi hasil bending komponen join exhaust apakah sesuai dengan dimensi standard atau tidak dengan menggunakan jig inspeksi.

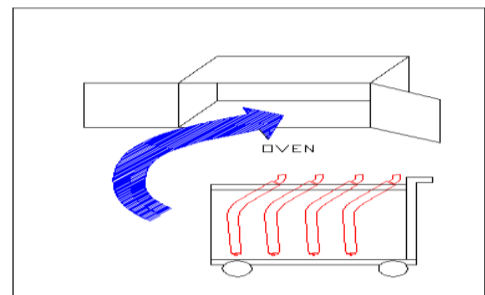


Gambar 23. Inspeksi after bending

## OVEN ( PEMANASAN )

Proses pemanasan atau pencairan cairan NDP-A pada join exhaust setelah proses bending selesai. Proses ini menggunakan mesin oven dengan ketentuan:

Setting	:
temperature oven	: $180^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$



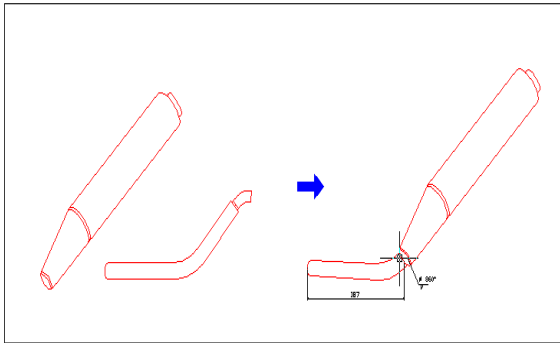
Gambar 24. Pemanasan



### UNITING JOIN EXHAUST + BODY

proses penggabungan antara join exhaust dan body. Proses ini menggunakan mesin Auto MIG Welder, dengan ketentuan sebagai berikut:

setting	:
voltage	: 15 – 25 volt
Current	: 140 -220 Ampere
Gas flow	: 12 – 19 l/min
Material	:
Wire	: Ø 1,0 mm
MIG TIP	: Ø 1,0 mm
Gas	: Argon + CO2

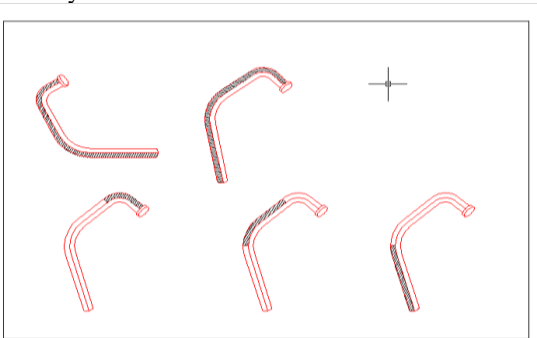


Gambar 25. Uniting join exhaust+Body

### BUFFING

Proses pembersihan pipe exhaust dari kotoran bekas welding, karat material, dan merepair pipe exhaust dari cacat gores, penyok, gelombang, dan bisul, menggunakan mesin buffing dengan ketentuan sebagai berikut :

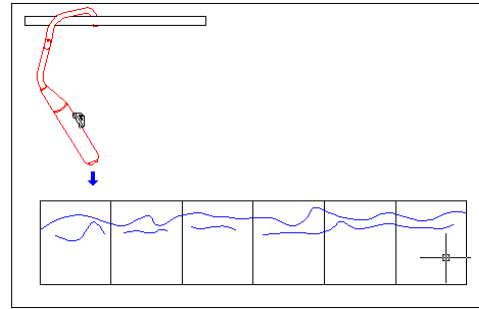
Setting	:
Daya	: 2,2 kw
Cycle	: 50
Voltage	: 200
put.poros	: 2300 rpm
materil	:
clotch buff	: 300x50x18
lem k	:
Tripoli coklat	: local
Emery	: # 280



Gambar 26. Buffing pipe exhaust

### PLATING

Proses pelapisan permukaan logam muffler comp dengan menggunakan cairan Semi brigh nikel, Tri nikel, Brigh nikel, dan Chromium. Dengan menggunakan mesin plating tipe uyemura.

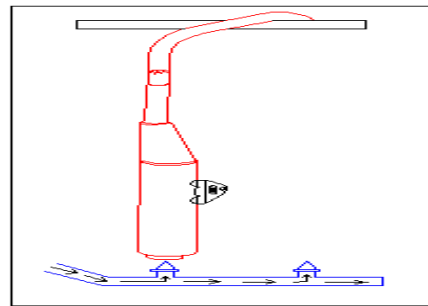


Gambar 27. Proses plating

### INNER PAINTING

Proses pengecatan bagian dalam muffler comp exhaust dengan menggunakan mesin buffer coating M/C tipe Kalden, dengan ketentuan sebagai berikut:

Setting	:
viscositas	: 28 – 32 sec
Air pres	: 4 – 6 bar
Material	:
Cat	: Sunheat inner 5 Black
Thinner	: Nippe HD

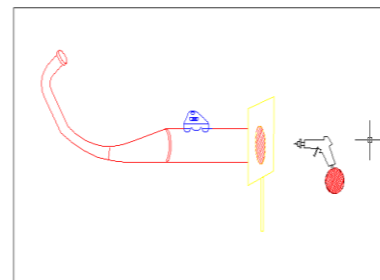


Gambar 28. Inner painting

### TOUCH UP TAIL PLATE

Proses pengecatan secara manual bagian tail plate yang tidak terkena proses plating, dengan menggunakan mesin Painting Boot M/C tipe kalden. Dengan ketentuan sebagai berikut :

Setting	:
Viscositas	: 8 – 10 sec
Air pres	: 2 – 4 kg/ cm <sup>2</sup>
Material	:
Cat	: CF -6094 B
Thinner	: Polyur M Thinner.

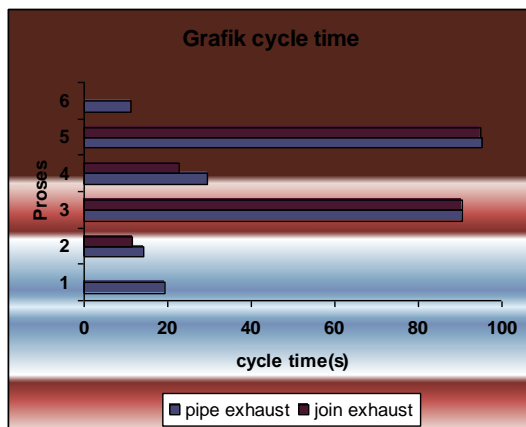


Gambar 29. Touch up Tail plate

## B.BALANCING TIME

Kalau pada proses produksi pembuatan produk hanya memerlukan satu tahap operasi ( *single stage* ), maka penetapan kapasitas proses atau mesin yang diperlukan akan lebih mudah dan sederhana. Disini tingkat keluaran ( *output rate* ), yang dihasilkan akan dapat dikaitkan langsung dengan kapasitas proses atau mesin yang digunakan tersebut. , dalam kenyataannya proses produksi dalam pabrik tidaklah sesederhana itu. Yang umum dijumpai adalah bahwa untuk pembuatan sebuah produk harus melalui system produksi yang sangat kompleks dalam arti produk akhir baru bisa diperoleh setelah melalui tahapan proses yang bertingkat. Di sini akan digunakan berbagai macam mesin atau peralatan produksi untuk melaksanakan kegiatan operasi untuk setiap tahapan. Dengan demikian sangatlah sulit dan tidak mungkin untuk memasang setiap tahapan proses dengan kapasitas maksimum yang sama. Konsekuensi logis yang diperoleh masing-masing tahapan proses akan memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda sehingga ada kemungkinan terjadinya penyumbatan arus aliran material ( *bottle necks* ). Untuk mengatasi kemacetan-kemacetan akibat ketidak seimbangan kapasitas tersebut dapat dilakukan langkah-langkah seperti pengaturan keseimbangan lintasan produksi ( *line balancing* ) baik untuk lintasan fabrikasi maupun lintasan perakitan, pengadaan working proses storage atau penempatan fasilitas produksi secara parallel khususnya untuk tahapan proses yang menimbulkan *bottle necks*.

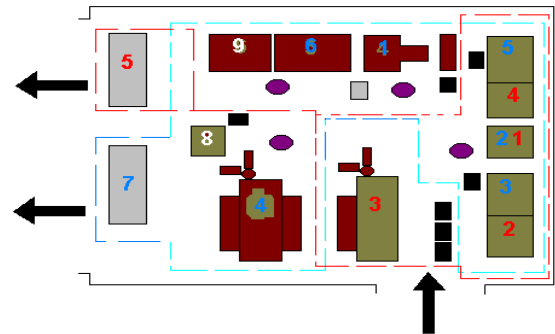
Untuk keperluan tersebut penulis mengambil data cycle time dari tiap-tiap proses di seksi bender untuk membuat keseimbangan lintasan produksi ( *line balancing* ) atau *balancing time*.



Gambar 30. Grafik Cycle time untuk setiap proses

Keterangan :

1. Proses Auto MIG
2. Proses pengisian lilin cair NDPA
3. Proses pendinginan di blower
4. Proses bending
5. Proses pemanasan di oven
6. Proses spot



Gambar 31. Lay out seksi bender

Keterangan :

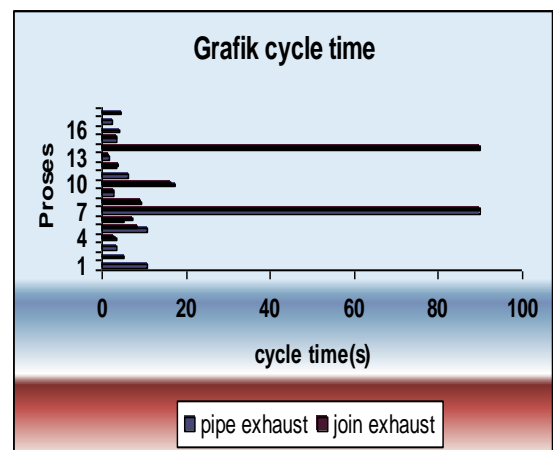
Untuk aliran pipe exhaust :

1. Mesin auto MIG Collar mouth
2. Pengisian lilin NDPA
3. Mesin Blower
4. Mesin Bending
5. Mesin Oven
6. Mesin Spot welding
7. Rak finish good bender

Untuk aliran join exhaust :

1. Pengisian lilin NDPA
2. Mesin Blower
3. Mesin Bending
4. Mesin Oven
5. Rak finish good bender

Langkah awal untuk melakukan balancing time untuk setiap aktivitas kerja, adalah menghitung cycle time untuk setiap aktivitas kerja tersebut, dan kemudian menyusunnya, dengan ketentuan bahwa aktivitas kerja yang mempunyai atau membutuhkan cycle time yang paling banyak, dialokasikan cycle time-nya yang tersisa untuk aktivitas kerja yang lain. Dengan seperti itu balancing time akan tercipta, dan secara otomatis dapat menurunkan cycle time secara keseluruhan, dapat memperlancar arus perpindahan barang dan dapat meningkatkan kapasitas produksi. Cycle time untuk aktivitas kerja secara keseluruhan dapat dilihat dari gambar berikut :



Gambar 32. Cycle time untuk setiap activity

Kemudian, dari grafik diatas, dapat dihitung kapasitas produksi maksimum untuk proses bender per shift-nya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kapasitas produksi/shift} = \frac{\text{Jumlahjam} / \text{shift} \times \text{Loss Time} \times 3600}{\text{CycleTime}}$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi optimum untuk proses bender per shift-nya untuk proses ke 7 dan ke 14 adalah sebagai berikut :

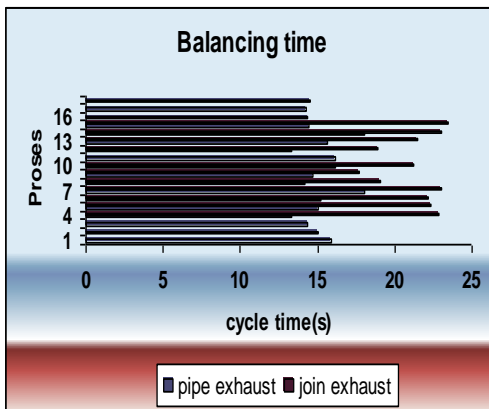
Kapasitas produksi/shift =

$$\frac{\text{Jumlahjam} / \text{shift} \times \text{Loss Time} \times 3600}{\text{CycleTime}}$$

Kapasitas produksi optimal =

$$\frac{8 \times 85\% \times 60 \times 60}{90} = 272 \text{ pcs}$$

Dari hasil perhitungan, maka dapat dibuat Grafik Balancing time untuk setiap proses aktivitas kerja adalah sebagai berikut :



Gambar 33. Balancing time

Dari Grafik balancing time dapat dilihat bahwa, waktu yang terbuang dalam proses pemanasan (oven) dan proses pendinginan di blower dapat dimanfaatkan oleh man-power untuk melakukan aktivitas kerja yang lain, seperti memindahkan material good finish ataupun material reject, ataupun melakukan aktivitas proses –proses yang lainnya, sehingga cycle time keseluruhan dapat diminimal mungkin, dapat mengurangi jumlah man-power dan kapasitas produksi dapat meningkat.

Dari grafik balancing time didapatkan kapasitas produksi optimal untuk pipe exhaust adalah sebagai berikut :

Kapasitas produksi optimal =

$$\frac{8 \times 85\% \times 60 \times 60}{18} = 1360 \text{ pcs}$$

Dan kapasitas produksi optimum untuk join exhaust adalah sebagai berikut :

Kapasitas produksi optimal =

$$\frac{8 \times 85\% \times 60 \times 60}{23} \approx 1065 \text{ pcs}$$

Dengan demikian berarti kapasitas produksi dapat meningkat 5 kali lipat atau 500 %.

Proses balancing time ini tidak hanya bisa diterapkan dalam line/seksi bender saja, tetapi dalam seksi-seksi lain seperti line welding pun dapat diterapkan.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan mengenai proses produksi muffler tipe KEHL dan Balancing Time pada proses bender di PT. Yutaka Manufacture Indonesia di Bekasi dijelaskan bahwa proses produksi dilakukan melalui 42 tahapan proses.

Kesimpulan yang dapat diambil dari uraian yang telah dibahas di depan adalah :

1. Muffler tipe KEHL merupakan salah satu produk PT. Yutaka Manufacturing Indonesia yang digunakan pada sepeda motor Honda New Mega Pro.
2. Proses manufaktur muffler KEHL melalui proses yang meliputi : Welding, Bending, Plating, Buffing, Inner painting, dan final assy.
3. Dengan Balancing time pada proses bgender, kapasitas produksi, khususnya untuk seksi/ line bender dapat meningkat 5 kali lipat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wiryosumarto, Harsono. "TEKNOLOGI PENGELASAN LOGAM". PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 2000.
2. Wignyoebroto, Sritomo. "TATA LETAK PABRIK DAN PEMINDAHAN BARANG". PT. Guna Widya. Surabaya. 2003.
3. ANDI.W. "ANALISA DESAIN SALURAN GAS BUANG TERHADAP PERFORMANSI ENGINE". Tugas akhir. ITS. 2000
4. KEHL PROJECT. PT. Yutaka Manufacturing Indonesia.
5. SOP. PT. Yutaka Manufacturing Indonesia. Bekasi .Indonesia.
6. [www.uyseg.org/catalysis/catalytic/cat4.htm](http://www.uyseg.org/catalysis/catalytic/cat4.htm).