



**ANALISIS PROSES PRODUKSI WASHER M7
DENGAN BAHAN BAKU *PLATE COIL***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh:

Nama : Nopan Wahyu Pinanggih

NIM : 20020019

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PROSES PRODUKSI *WASHER M7*
DENGAN BAHAN BAKU *PLATE COIL***

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang tugas akhir

Disusun oleh :

Nama : Nopan Wahyu Pinanggih
NIM : 20020019

Telah dipriksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 26 Juli 2023

Pembimbing I



Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906

Pembimbing II



M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Labib Ouhman, M.Pd.
IPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : ANALISIS PROSES PRODUKSI *WASHER M7*
DENGAN BAHAN BAKU *PLATE COIL*
Nama : Nopan Wahyu Pinanggih
NIM : 20020019
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

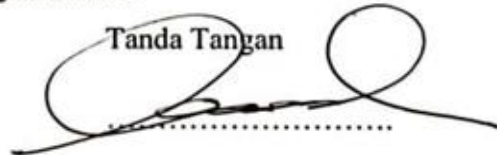
Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tanggal.2 Agustus 2023

1. Ketua penguji

Syarifudin, M.T
NIDN/NUPN. 0627068803

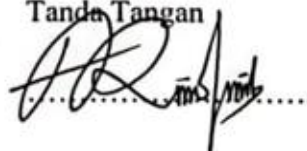
Tanda Tangan



2. Penguji I

Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN/NUPN. 0623127906

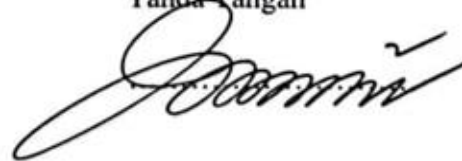
Tanda Tangan



3. Penguji II

Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN/NUPN. 0607128303

Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama


M. Taufik Ouhrohman, M.Pd.
NIDN/NUPN. 015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nopan Wahyu Pinanggih

NIM : 20020019

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PROSES PRODUKSI *WASHER M7*
DENGAN BAHAN BAKU *PLATE COIL*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 26 Juli 2023
Yang Membuat Pernyataan,

The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow official stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'KEMENTERIAN TEMPER' and '86AKX568873358'. The signature is written in a cursive style.

Nopan Wahyu Pinanggih
NIM. 20020019

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nopan Wahyu Pinanggih
NIM : 20020019
Jurusan Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**"ANALISIS PROSES PRODUKSI WASHER M7 DENGAN BAHAN BAKU
PLATE COIL"**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 26 Juli 2023
Yang Menyatakan,



Nopan Wahyu Pinanggih
NIM 20020019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Menuju kesuksesan tidaklah mudah, banyak poin-poin masalah yang harus dihadapi dan diselesaikan satu persatu.
2. Seorang yang ahli berjalan dengan tekun dan mengikuti ketekunan maka ia adalah satu orang yang sukses.
3. Berani ambil risiko, bermimpi besar, dan berharap besar.
4. Hiduplah seakan kamu mati besok, belajarlh seakan kamu hidup selamanya.
5. Tidak ada yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermafaat pada waktunya.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah karya ini di persembahkan oleh :

1. Ibunda dan ayahanda atas kasih sayang, bimbingan, pengorbanan dan do'a beliau berdua, serta saudara-saudara yang selalu dekat di hati.
2. Dosen pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan laporan.
3. Bapak dan ibu dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama tegal.
4. Teman-teman Prodi DIII Teknik Mesin Angkatan 2020.

ANALISIS PROSES PRODUKSI WASHER M7 DENGAN BAHAN BAKU *PLATE COIL*

¹Nopan Wahyu Pinanggih,²Nur Aidi Ariyanto,³M.Khumaidi Usman
Email : nopanwahyu878@gmail.com
Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama

ABSTRAK

Di dalam industri *Stamping Press* tidak hanya faktor berhentinya mesin atau kerusakan mesin yang mengakibatkan berhentinya proses produksi, ada faktor lainnya yang menyebabkan terhentinya suatu produksi yaitu kerusakan pada dies ataupun *part-part* yang ada didalam dies tersebut. Mesin *stamping* merupakan salah satu jenis mesin produksi yang sering di gunakan pada industri khususnya untuk proses metal *stamping*. *Progresive dies* untuk sebuah mesin pembuat komponen ring dengan proses *pierching*. *Washer* merupakan komponen berbentuk lempengan tipis dengan lubang di bagian tengah. Tujuan Dapat mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan dalam proses *Shearing*, *stamping*, *barrel*, dan *packing*. Metode pengambilan data yang dilakukan secara langsung di PT. Karya Manunggal Manufaktur di antaranya sebagai berikut, Data waktu yang dibutuhkan untuk mesin, *shearing* memotong *plate coil* memiliki dimensi 22 mm × 1000 mm ketebalan 2,5 mm, Data waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi *washer* M7, Data waktu yang dibutuhkan pada saat *barrel*, dan Data waktu yang dibutuhkan saat *packing*. Dari data di atas dapat di simpulkan bahwa kecepatan rata-rata pada proses produksi mesin *shearing* 707 pcs/menit, mesin *stamping* 45,7 pcs/menit, mesin *barrel* 247,5 pcs/menit, dan proses *packing* 4684 pcs/menit. Pada tahapan yang terjadi in-efisiensi produksi yaitu pada mesin *stamping*.

Kata kunci: *washer*, *shearing*, *stamping*, *barrel*, *packing*.

**M7 WASHER PRODUCTION PROCESS ANALYSIS
WITH PLATE COIL RAW MATERIAL**

¹Nopan Wahyu Pinanggih, ²Nur Aidi Ariyanto, ³M.Khumaidi Usman
Email : nopanwahyu878@gmail.com
DIII Mechanical Engineering Study Program, Harapan Bersama
Polytechnic

ABSTRACT

In the Stamping Press industry, not only the factor of stopping the machine or machine damage that results in the cessation of the production process, there are other factors that cause the cessation of production, namely damage to the dies or parts in the dies. Stamping machine is one type of production machine that is often used in industry, especially for the metal stamping process. Progressive dies for a ring component making machine with piercing process. Washer is a thin slab-shaped component with a hole in the middle. Purpose Can find out how long it takes in the process of Shearing, stamping, barrel, and packing. The method of data collection carried out directly at PT. Manunggal Manufacturing works include the following, Data on the time needed for the machine, shearing cutting plate coil has dimensions of 22 mm × 1000 mm thickness 2.5 mm, Data on the time needed to produce M7 washers, Data on the time needed at the time of barrel, and Data on the time needed when packing. From the data above, it can be concluded that the average speed in the production process of shearing machines is 707 pcs / minute, stamping machines are 45.7 pcs / minute, barrel machines are 247.5 pcs / minute, and packing processes are 4684 pcs / minute. At the stage that occurs production inefficiency, namely in the stamping machine.

Keywords: washer, shearing, stamping, barrel, packing.

KATA PENGANTAR

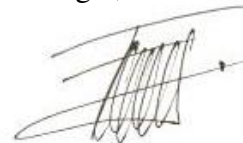
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., M.A. selaku Direktur Utama Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal;
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama;
3. Bapak Nur Aidi Ariyanto, M.T selaku dosen pembimbing I
4. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku dosen pembimbing II
5. Bapak selaku dosen penguji Tugas Akhir (TA);

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 26 Juli 2023



Nopan Wahyu Pinanggih

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | v |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan..... | 3 |
| 1.5 Mafaat..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Material..... | 7 |
| 2.2.1 Macam Macam Material | 8 |
| 2.3 Mesin <i>Shearing</i> | 9 |
| 2.3.1 Komponen Mesin <i>Shearing</i> | 10 |
| 2.3.2 Mesin Gerinda..... | 14 |
| 2.3.3 Meja <i>Conveyor</i> | 15 |
| 2.4 Mesin <i>Stamping</i> | 15 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.4.1 | Komponen Mesin <i>Stamping</i> | 16 |
| 2.4.2 | <i>Press Dies</i> | 21 |
| 2.4.3 | Bagian - Bagian <i>Dies</i> | 23 |
| 2.5 | <i>Mesin Barrel</i> | 28 |
| 2.6 | <i>Quality Control</i> | 28 |
| 2.7 | <i>Packing</i> | 29 |
| 2.8 | APD (Alat Pelindung Diri)..... | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 37 |
| 3.1 | Diagram Alur Penelitian..... | 37 |
| 3.2 | Alat Dan Bahan | 38 |
| 3.3 | Metode Pengambilan Data | 44 |
| 3.4 | Metode Analisis Data | 44 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 46 |
| 4.1 | Penjelasan Produk | 46 |
| 4.2 | Instruksi Kerja | 46 |
| 4.3 | Analisis Proses Pembuatan <i>Washer M7</i> | 50 |
| 4.3.1 | Proses Pemotongan (<i>Shearing</i>)..... | 50 |
| 4.3.2 | Proses <i>Stamping</i> | 51 |
| 4.3.3 | Proses <i>Barrel</i> | 53 |
| 4.3.4 | Proses <i>Packing</i> | 55 |
| 4.4 | Rekap Data | 56 |
| BAB V PENUTUP..... | | 59 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 59 |
| 5.2 | Saran | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 60 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Material..... | 7 |
| Gambar 2.2 Baja SK5..... | 8 |
| Gambar 2.3 Plat SPCC | 9 |
| Gambar 2.4 Mesin <i>shearing</i> | 10 |
| Gambar 2.5 Motor induksi | 10 |
| Gambar 2.6 <i>Machine frame</i> | 11 |
| Gambar 2.7 <i>Toll Holder drivinng</i> | 11 |
| Gambar 2.8 <i>Gear box</i> | 12 |
| Gambar 2.9 <i>Switch of the rotary key</i> | 12 |
| Gambar 2.10 <i>Brake</i> | 13 |
| Gambar 2.11 <i>Rear Retaining Bracket</i> | 13 |
| Gambar 2.12 <i>Electric control box</i> | 14 |
| Gambar 2.13 Mesin gerinda | 14 |
| Gambar 2.14 Meja <i>conveyor</i> | 15 |
| Gambar 2.15 Mesin <i>stamping</i> | 16 |
| Gambar 2.16 <i>Table</i> | 17 |
| Gambar 2.17 <i>Connecting rod</i> | 17 |
| Gambar 2.18 Motor penggerak | 18 |
| Gambar 2.19 <i>Base</i> | 18 |
| Gambar 2.20 <i>Spindle</i> | 19 |
| Gambar 2.21 <i>Balance cylinder</i> | 19 |
| Gambar 2.22 <i>Oil pump</i> | 20 |
| Gambar 2.23 Kopling pneumatik (<i>clutch disc</i>) | 20 |
| Gambar 2.24 Kompresor | 21 |
| Gambar 2.25 <i>Piercing</i> | 22 |
| Gambar 2.26 <i>Blanking</i> | 22 |
| Gambar 2.27 <i>Progressiv dies</i> | 23 |
| Gambar 2.28 <i>Upper plate / Top plate</i> | 23 |
| Gambar 2.29 <i>Lower plate / Bottom plate</i> | 24 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.30 <i>Punch</i> | 24 |
| Gambar 2.31 <i>Die</i> | 25 |
| Gambar 2.32 <i>Stripper bolt</i> | 25 |
| Gambar 2.33 <i>Spring</i> | 26 |
| Gambar 2.34 <i>Shank</i> | 26 |
| Gambar 2.35 <i>Guinde pin</i> | 27 |
| Gambar 2.36 <i>Stripper plate</i> | 27 |
| Gambar 2.37 <i>Stroke end blocks</i> | 28 |
| Gambar 2.38 <i>Barrel</i> | 28 |
| Gambar 2.39 Ukuran <i>washer W7</i> | 29 |
| Gambar 2.40 <i>Packing</i> | 30 |
| Gambar 2.41 Sarung tangan kulit | 31 |
| Gambar 2.42 Sarung tangan karet | 31 |
| Gambar 2.43 Sarung tangan (<i>padded cloth</i>) | 31 |
| Gambar 2.44 Sepatu karet | 32 |
| Gambar 2.45 Sepatu pelindung (<i>Safety shoes</i>) | 32 |
| Gambar 2.46 <i>Wearpack</i> kemeja | 33 |
| Gambar 2.47 <i>Wearpack Fire Retardant</i> | 33 |
| Gambar 2.48 Kacamata <i>Safety</i> bening | 34 |
| Gambar 2.49 Kacamata <i>goggles</i> | 34 |
| Gambar 2.50 Pelindung wajah | 35 |
| Gambar 2.51 <i>Ear plug</i> | 36 |
| Gambar 2.52 <i>Ear muff</i> | 36 |
| Gambar 3.1 Diagram metode penelitian | 37 |
| Gambar 3.2 Mesin <i>shearing</i> | 38 |
| Gambar 3.3 Mesin <i>stamping</i> | 38 |
| Gambar 3.4 Mesin <i>barrel</i> | 39 |
| Gambar 3.5 <i>Proggresive dies</i> | 39 |
| Gambar 3.6 Kunci pas ring 30mm | 39 |
| Gambar 3.7 Kunci inggris | 40 |
| Gambar 3.8 Jangka sorong | 40 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.9 Raket khusus..... | 40 |
| Gambar 3.10 Kunci 1 6 | 41 |
| Gambar 3.11 Palu | 41 |
| Gambar 3.12 <i>Waerpack</i> kemeja | 41 |
| Gambar 3.13 Kacamata bening | 42 |
| Gambar 3.14 <i>Ear muff</i> | 42 |
| Gambar 3.15 Sepatu <i>Safety</i> | 42 |
| Gambar 3.16 Sarung tangan | 43 |
| Gambar 3.17 Handphone..... | 43 |
| Gambar 3.18 Baja SK5..... | 43 |
| Gambar 3.19 Plastik <i>packing</i> | 44 |
| Gambar 4.1 <i>Washer M7</i> | 46 |
| Gambar 4.2 Instruksi proses <i>shearing</i> | 47 |
| Gambar 4.3 Instruksi proses <i>stamping</i> | 48 |
| Gambar 4.4 Instruksi proses <i>barrel</i> | 49 |
| Gambar 4.5 Grafik rata-rata mesin <i>shearing</i> | 51 |
| Gambar 4.6 proses pemotongan <i>plate coil</i> | 51 |
| Gambar 4.7 Grafik rata-rata mesin <i>stamping</i> | 52 |
| Gambar 4.8 Proses <i>stamping washer M7</i> | 53 |
| Gambar 4.9 Grafik rata-rata <i>barrel</i> | 54 |
| Gambar 4.10 Proses <i>barrel</i> | 54 |
| Gambar 4.11 Grafik rata-rata <i>packing</i> | 56 |
| Gambar 4.12 Proses <i>packing</i> | 56 |
| Gambar 4.13 Grafik kecepatan rata-rata <i>shearing, stamping, barrel, dan packing</i> | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi mesin <i>shearing</i> | 9 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi mesin <i>stamping</i> | 16 |
| Tabel 2.3 <i>Quality Control</i> | 29 |
| Tabel 4.1 Proses pengujian pada mesin <i>shearing</i> | 50 |
| Tabel 4.2 Proses pengujian pada mesin <i>stamping</i> | 52 |
| Tabel 4.3 Proses pengujian pada mesin <i>barrel</i> | 53 |
| Tabel 4.4 Proses pengujian pada <i>packing</i> | 55 |
| Tabel 4.5 Rekap data kecepatan produksi | 57 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Dokumentasi | A-1 |
| Lampiran 2. Kesiadaan Pembimbing..... | A-2 |
| Lampiran 3. Buku Bimbingan Tugas Akhir..... | A-3 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin *stamping* merupakan salah satu jenis mesin produksi yang sering digunakan pada industri khususnya untuk proses metal *stamping*. Sesuai dengan namanya, mesin press bekerja dengan mengandalkan gaya tekan yang dihasilkan dari motor yang menggerakkan *crankshaft* ataupun yang dihasilkan dari hidrolis (Waluyo J dkk. 2006).

Di dalam industri *Stamping Press* tidak hanya faktor berhentinya mesin atau kerusakan mesin yang mengakibatkan berhentinya proses produksi, ada faktor lainnya yang menyebabkan terhentinya suatu produksi yaitu kerusakan pada *dies* ataupun part-part yang ada didalam *dies* tersebut (Rifa'i M.J dkk. 2018).

Stamping adalah zona terbanyak berpotensi selalu menimbulkan masalah produksi baik yang mengarah kedisiplinan karyawan yang dapat menghambat produksi serta *reject* saat proses produksi yang menimbulkan efisiensi tidak tercapai (Sukrudin dan Prasetyawati M., 2022).

Reject yaitu produk yang kondisinya rusak, atau tidak memenuhi standar mutu yang sudah ditetapkan, dan tidak dapat diperbaiki secara ekonomi menjadi produk yang baik. Meskipun secara teknis dapat diperbaiki tapi akan berakibat biaya perbaikan jumlahnya lebih tinggi dibandingkan dengan kenaikan nilai atau manfaat adanya perbaikan. Produk *reject* sudah berwujud produk selesai, tetapi

kondisinya tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Puspasari A dkk. 2019). (NG) *Not Good* yang tidak dapat lagi dipergunakan (Marsono., 2019).

Progressive dies untuk sebuah mesin pembuat komponen ring dengan proses *pierching*. Keseragaman dimensi yang dituntut dalam proses produksi dimana jumlah produk yang dihasilkan harus memiliki dimensi yang sama dan dengan waktu produksi yang relatif singkat untuk memenuhi jumlah kebutuhan yang cukup banyak. Peningkatan kebutuhan diatas harus disediakan alat potong pembuat ring dengan metode *progressive dies*, dimana proses pembuatan ring dilakukan secara berurutan dalam sebuah alat penekan (Suryadi V., 2013). Bahan baku yang digunakan Baja SK-5 adalah baja karbon tinggi standar JIS G4401 setara dengan standar Amerika SAE 1085. (Juliansyah., 2018).

Washer merupakan komponen berbentuk lempengan tipis dengan lubang di bagian tengah (Setiaji, 2021). *Washer* atau ring adalah kelengkapan dari alat sambung baut (Dewobroto W. dan Wijaya H., 2012). Ring M7 adalah komponen pembantu yang diproduksi dengan teknik pembentukan press (Christian A dkk. 2012).

Dalam pembuatan *spare part washer M7* dibutuhkan perhitungan waktu, perhitungan waktu proyek dikenal beberapa istilah, sebagai berikut. *Earliest activity start time* (ES), menunjukkan saat paling awal suatu kegiatan dapat dimulai, *Earliest activity finish time* (EF), menunjukkan saat paling awal selesainya suatu kegiatan (Bangun., 2016).

Banyak perusahaan *Otomotif* yang memproduksi *washer* namun masih kurang *efisiensi* maka Tugas Akhir ini mengambil judul “Analisis Proses Produksi *Washer* M7 dengan Bahan Baku *Plate Coil*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa kecepatan produksi pada setiap tahapan proses produksi?
2. Pada tahapan apa terjadi in-efisiensi produksi?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah ditentukan, agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diinginkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Jenis bahan yang digunakan baja SK5 *Plate Coil* dengan diameter 2,5× 22 mm dan berat 80 kg
2. Jenis *dies* yang digunakan *pogressive dies*
3. Spesifikasi mesin yang digunakan mesin *stamping* 45 ton dan mesin *shearing* 2,5 m dan Mesin *barrel* 50 kg /jam

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian analisis waktu terhadap proses pembuatan *washer* M7 dengan bahanbaku *plate coil*

1. Untuk mendapatkan rata-rata waktu pada setiap produksi *washer* M7.

2. Dapat mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan dalam proses *Shearing*, *stamping*, *barrel*, dan *packing*.

1.5 Mafaat

Sedangkan penelitian yang di peroleh, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bertambahnya pengetahuan tentang proses *piercing* pada *progressive dies*
2. Bertambahnya pengalaman tentang mesin *stamping* dan mesin *shearing*

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penyusunan laporan adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan tentang latar belakang masalah ruang lingkup penyusun, tujuan penulisan laporan, waktu penyusunan dan sistematika pelaksanaan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang dasar – dasar teori yang di butuhkan dalam penyusunan laporan yaitu yang berkaitan dengan analisis proses produksi *washer m7* dengan bahan baku *plate coil*.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan dalam penelitian yang digunakan, variable penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data dalam penelitian “Analisis

Proses Produksi *Washer M7* dengan Bahan Baku *Plate Coil* sesuai dengan variasi waktu.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang data hasil Analisis Proses Produksi *Washer M7* dengan Bahan Baku *Plate Coil* dengan variasi waktu.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berkaitan tentang lembaran, kesimpulan dan saran penyusun.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setiap industri baik besar maupun kecil ingin mempertahankan usahanya. Untuk bertahan menghadapi persaingan yang kompetitif perusahaan harus memperbaiki dari sisi internal, salah satunya dengan meningkatkan produktivitas. Karena dengan hal ini akan menjadikan perusahaan semakin berkembang. Produktivitas merupakan gambaran capaian perusahaan. yang mampu memberikan gambaran mengenai hubungan *output* dan *input* yang digunakan untuk menghasilkan *output*. Kendala perusahaan dalam meningkatkan produktivitas di rantai produksi umumnya dipengaruhi oleh sumber daya yang tidak tepat selama kegiatan produksi berlangsung. Untuk itu, diperlukan adanya pengukuran produktivitas di rantai produksi.

Dengan melakukan pengukuran produktivitas ini perusahaan mampu mengetahui tingkat produktivitas yang selama ini telah dicapai dan dapat digunakan sebagai landasan perencanaan masa depan perusahaan. Sehingga perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan produktivitas dari perusahaan peningkatan produktivitas ini erat kaitannya dengan usaha perbaikan tingkat perekonomian suatu negara serta untuk memperkuat kedudukan indonesia dalam persaingan perdagangan dunia semakin ketat. Dalam skala perusahaan diharapkan adanya usaha untuk meningkatkan produktivitas yang pada akhirnya dapat mendukung produktivitas nasional

pengukuran produktivitas dilakukan dengan memperhatikan kondisi perusahaan, sehingga ukuran yang didapat mampu memberikan gambaran yang jelas dari tingkat produktivitas perusahaan (Mukhtar., 2019).

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan rata-rata waktu produksi *wahser* M7. Dapat mengetahui berapa selisih waktu yang dibutuhkan dalam setiap proses produksi *shearing*, *stamping*, *barrel*, dan *packing*. Didalam metode ini memberikan gambaran mengenai keadaan produktivitas perusahaan. Bahan baku merupakan salah satu komponen penting dari input yang berperan sebagai material dasar dalam produksi *washer* M7 dan juga tenaga kerja adalah salah satu komponen input yang berperan sebagai pengelola sistem manajemen dan bersama mesin menjalankan proses produksi.

2.2 Material

Material merupakan sesuatu yang tersusun atau terbuat dari bahan. Material juga dapat didefinisikan sebagai bahan baku yang diolah oleh perusahaan industri melalui pembelian lokal, impor, atau pengolahan yang dilakukan oleh industri tersebut (Felixius dkk. 2021).



Gambar 2.1 Material
(Gabriel., 2023)

2.2.1 Macam-Macam Material

1. Baja SK5

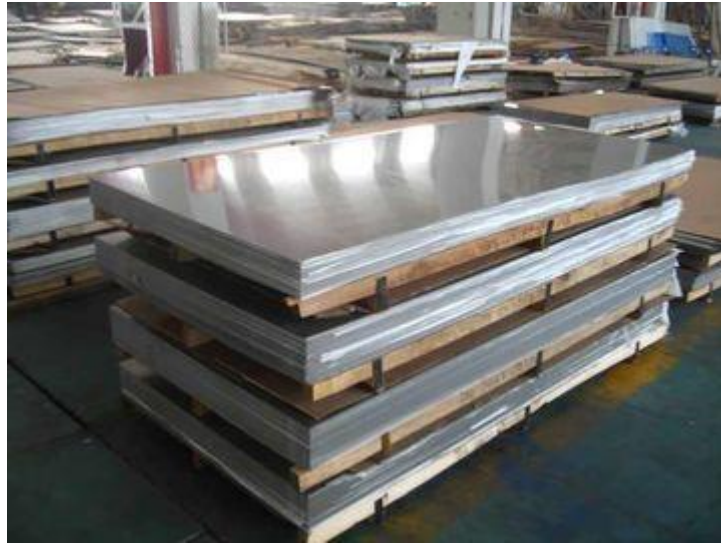
Baja SK-5 adalah baja karbon tinggi standar JIS G4401 setara dengan standar Amerika SAE 1085. Sebagai paduan, baja SK-5 memiliki kekerasan sekitar HRC 65 dan menghasilkan campuran martensit kaya karbon dengan beberapa larutan karbida. Kelebihan karbida meningkatkan ketahanan abrasi dan memungkinkan baja untuk mencapai keseimbangan yang ideal (Juliansyah S. dkk. 2018)



Gambar 2.2 Baja SK5
(Wan C., 2023)

2. SPCC

SPCC adalah baja lapis yang mengandung logam campuran antara seng dan besi. Plat SPCC memiliki karakteristik sangat kuat sehingga tahan terhadap gesekan, benturan dan sangat mudah diaplikasikan dalam proses pengelasan dan pemotongan. Plat SPCC merupakan jenis plat yang mudah dibentuk dan tahan karat, dikenal juga sebagai *plate* abu abu (Suryady S., 2021).



Gambar 2.3 Plat SPCC
(lisa., 2023)

2.3 Mesin *Shearing*

Shearing cutting adalah proses pemotongan *sheet metal* dari wujud lembaran atau gulungan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil seperti pada tabel di bawah ini, Alat yang digunakan adalah *shearing cutting machine* (Suryadi V., 2013).

Tabel 2.1 Spesifikasi mesin *shearing*

| Spesifikasi Mesin <i>Shearing</i> | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <i>Shearing Thickness</i> | 3 mm |
| <i>Shearing Width</i> | 1200 mm |
| <i>Number Of Stroke</i> | 56 spm |
| <i>Input Power</i> | 3 phase |
| <i>Overall Dimension</i> | 2250 × 1200 × 1200 mm |
| <i>Weight</i> | 1003 kg |



Gambar 2.4 Mesin *shearing*
(Bisri., 2023)

2.3.1 Komponen Mesin *Shearing*

1. Motor induksi

Motor induksi adalah motor listrik arus bolak-balik (AC) yang bekerja berdasarkan arus induksi. Putaran rotor pada motor induksi tidak sama dengan putaran medan putar pada stator, hal ini mengakibatkan terjadinya slip atau terdapat perbedaan selisih putaran antara putaran rotor dan putaran medan pada stator (Alam M.M., 2022).



Gambar 2.5 Motor induksi
(Robith M., 2023)

2. *Machine Frame*

Machine Frame ini dibuat dari material besi cor. *Machine Frame* berfungsi sebagai bingkai atau *frame* yang menutup dan menggabungkan beberapa komponen utama (Sitompul D.I., 2017).



Gambar 2.6 *Machine frame*
(Heavy A.A., 2023)

3. *Tool Holder Driving*

Tool Holder Driving berfungsi sebagai penahan atau penopang *upper tool holder*. *Upper tool holder* itu sendiri merupakan komponen yang terdiri dari pegas dan pisau bagian atas. Ketika *upper tool holder* bergerak ke bawah, maka pegas yang ada di dalamnya akan lebih menahan dan menekan material benda kerja sehingga membuat benda kerja tidak dapat bergeser, lalu pisau bagian atas pun memberikan gaya tekan untuk memotong benda kerja.



Gambar 2.7 *Toll Holder drivinng*
(Bisri., 2023)

4. *Gear Box*

Gear Box berfungsi untuk *mentransfer* daya dari motor penggerak dengan tegangan tinggi menuju roda gila dalam kecepatan rendah.



Gambar 2.8 *Gear box*
(Tri H., 2023)

5. *Rotary Key*

Rotary Key yang berlokasi di dalam *big gear* berfungsi sebagai pengunci posisi poros. maka akan membuat *rotary key* berotasi sebesar 30° dalam posisi aktif. Sedangkan ketika pedal tidak di tekan, *rotary key* akan berada pada posisi awal atau posisi siaga.



Gambar 2.9 *Switch of the rotary key*

6. Brake

Brake digunakan untuk mengendalikan engkol pada poros engkol untuk menghentikan posisi atas *brake* juga berguna untuk menstabilkan *upper tool holder* ketika berada pada gerakan maju mundur dalam satu sumbu atau garis.



Gambar 2.10 Brake

7. Rear Retaining Bracket

Rear Retaining Bracket adalah komponen yang digunakan untuk memposisikan lebar benda kerja menjadi posisi yang tepat untuk dipotong.



Gambar 2.11 Rear Retaining Bracket

8. *Electric Control Box*

Electric Control Box berfungsi untuk mengatur dan menjalankan proses pemotongan. Untuk menyalakan motor, mengatur kecepatan pemotongan, menyalakan tombol-tombol elektrik.



Gambar 2.12 *Electric control box*
(Anna L., 2023)

2.3.2 Mesin Gerinda

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja dengan tangan sebagai pengatur arah untuk penggerindaan. Menggerinda bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil potongan, merapikan hasil lasan dan lain sebagainya.



Gambar 2.13 Mesin gerinda
(Irsal P., 2016)

2.3.3 Meja *Conveyor*

Conveyor adalah alat untuk memindahkan bahan dari satu tempat ke tempat lain yang biasanya digunakan dalam industri perakitan dan pengolahan untuk memindahkan bahan dan barang manufaktur setengah jadi, maupun hasil produksi dari satu bagian ke bagian yang lain. Ada dua jenis material yang dapat dipindahkan, yaitu muatan curah (*bulk load*) dan muatan satuan (*unit load*) (Aribowo D., dkk. 2021).



Gambar 2.14 Meja *conveyor*
(Parsotamdas N., 2023)

2.4 Mesin *Stamping*

Proses *Stamping* (*Press Machine*) merupakan suatu proses pembentukan material logam/besi secara dingin dengan menggunakan *dies* dan mesin press pada plat yang dicetak untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang dikehendaki. Prinsip kerja mesin *stamping* yaitu proses dilakukan pengepresan atau *stamping* menggunakan teknik tumbukan yaitu dengan menekan / menumbuk suatu material (*blank material*) pada suatu mesin menjadi bentuk yang diinginkan (Mulyana I.S., dkk. 2022).

Tabel 2.2 Spesifikasi mesin *stamping*

| Spesifikasi Mesin <i>Stamping</i> | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Merek | Amada |
| <i>Capasitas</i> | 45 tons |
| <i>Stroke</i> | 100 mm |
| <i>Bed Size</i> | 710 × 460 mm |
| <i>RAM Size</i> | 320 × 260 mm |
| <i>Die Height</i> | 210 mm |
| <i>Adjustment</i> | 40 mm |
| Motor Power | 220v/6kva/3 phase |

Gambar 2.15 Mesin *stamping*
(Fujitani K., 2023)

2.4.1 Komponen Mesin *Stamping*

1. *Table*

Merupakan tempat dimana *dies* akan di letakkan. Penempatan *dies* pada meja dilakukan dengan menggunakan peralatan penjepit atau pemegang benda kerja seperti, *ragum*, *klem*, kepala pembagi, dan kepala lepas (Hendrawan A.B., dkk, 2022).



Gambar 2.16 *Table*
(Anish S., 2023)

2. *Connecting Rod*

Connecting rod (batang penghubung) adalah komponen mesin yang berperan untuk mengubah gerakan bolak-balik (maju mundur/turun naik) piston menjadi gerakan berputar (*rotary*) pada poros engkol (Abidin Z. dan Rama B.R., 2015).



Gambar 2.17 *Connecting rod*

3. Motor Penggerak

Motor penggerak berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik atau energi gerak, pada bagian inilah sumber penggerak dari mesin *stamping* (Hendrawan A.B., 2022).



Gambar 2.18 Motor penggerak
(Robith M., 2023)

4. *Base*

Base merupakan bagian mesin paling bawah dan tempat bertumpu komponen - komponen utama mesin.



Gambar 2.19 *Base*

5. *Spindle*

Merupakan poros utama mesin yang berfungsi untuk memutar *connecting rod* pada mesin *stamping*.



Gambar 2.20 *Spindle*

6. *Balance Cylinder* (Silinder Keseimbangan)

Balance cylinder digunakan untuk menyeimbangkan tekanan angin yang diperoleh dari kompresor, sistem ini di sebut juga dengan sistem pnuematik. Silinder ini merupakan perkembangan dari silinder kerja ganda yang mana pada silinder ini terdapat 2 input dan 2 buah batang piston yang terletak pada sisi kanan dan sisi kiri silinder.



Gambar 2.21 *Balance cylinder*
(Ferdinand I. dan Pranidhana., 2016)

7. *Oil Pump*

Oil pump atau sering juga disebut pompa oli adalah pompa yang mengangkat oli mesin ke seluruh komponen mesin. cara mengoperasikan pompa ini secara manual, dengan cara menarik tuas pada *oil pump* (Aji M.S., 2020).



Gambar 2.22 *Oil pump*
(Sharma R., 2023)

8. Kopling Pneumatik (*Air Clutch*)

Kopling tipe dorong pneumatik dapat diterapkan pada berbagai kondisi kerja untuk menghasilkan tenaga yang stabil, terutama penyalan yang stabil dan dapat dikontrol di bawah kelembapan yang hebat. Selain itu, ia memiliki karakteristik *respons* cepat yang luar biasa, sedikit pengaruh gaya sentrifugal, kesulitan untuk menyambung sendiri, tidak ada pelumasan dan tidak ada pencemaran terhadap lingkungan. Area gesekan kopling semacam itu besar, dan desain variabel dari 1, 2, 3 atau 4 cakram gigi pusat dapat lebih memenuhi permintaan berbagai torsi.



Gambar 2.23 Kopling pneumatik (*clutch disc*)
(Jack Y. dan Zheng R., 2023)

9. Kompresor

Kompresor digunakan untuk mengisap udara di atmosfer dan menyimpannya dalam tangki penampung atau air receiver. Kondisi udara dalam atmosfer dipengaruhi oleh suhu dan tekanan.



Gambar 2.24 Kompresor
(Ferdinand I. dan Pranidhana., 2016)

2.4.2 Press Dies

Press dies adalah salah satu dari sekian banyak alat atau cetakan yang berfungsi untuk memotong dan membentuk bahan lembaran logam (*steel plate*), *aluminium sheet* (pelat aluminium), *stainless steel* (pelat *stainless steel*). Sehingga menjadi produk yang disebut produk lembaran logam. proses memotong dan membentuk tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin *press*. *Press dies* itu sendiri digunakan untuk *mass production* dan menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten (Wibowo Y.S., 2013).

Jenis *dies* yang di gunakan antaran lain :

1. *Piercing*

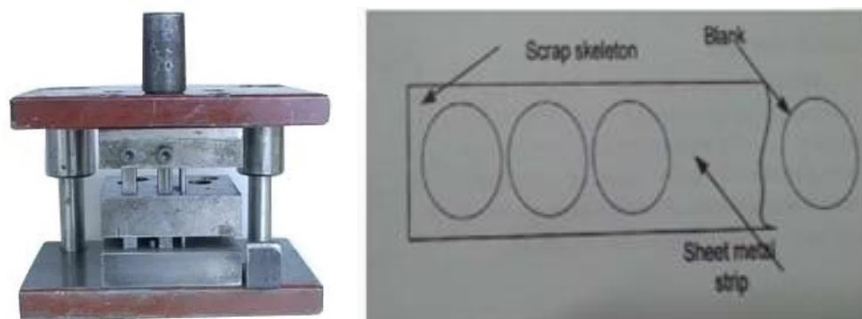
Proses pemotongan *sheet metal* untuk membuat lubang pada permukaan yang rata ataupun kontur. Lubang yang dihasilkan bias berbentuk bulat atau bentuk lainnya, tergantung pada bentuk *punch*. Pada proses *piercing* terdapat *scrap*.



Gambar 2.25 Piercing

2. Blanking

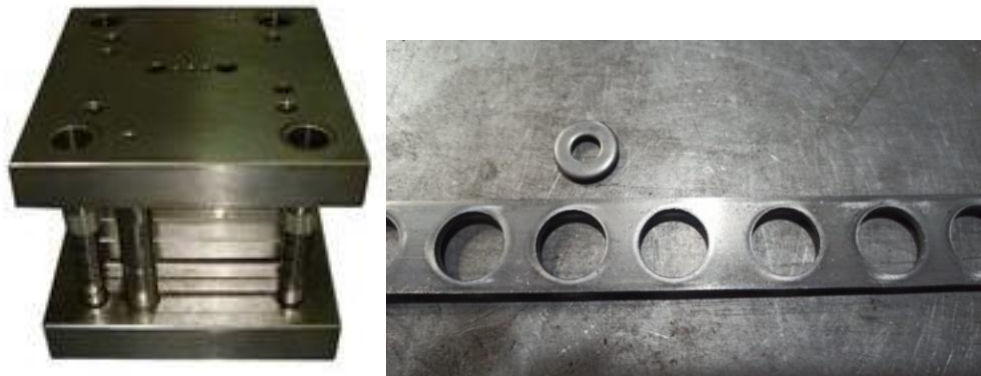
Proses pemotongan *sheet metal* untuk mendapatkan hasil potongan (*blank*), sisa potongan akan terbuang sebagai *scrap* atau dinamakan *scrap*. *Scrap* adalah hasil produksi yang tidak bisa digunakan dan tidak bisa di olah kembali karena produk tersebut tidak sesuai dengan standar yang ada.



Gambar 2.26 Blanking

3. Progressiv Dies

Progressive dies adalah sistem *Punching tool* yang mampu mengerjakan satu atau lebih proses pembentukan dalam satu kali langkah pengerjaan. Hal ini bisa dilakukan karena pada *progressive dies* dirancang sedemikian rupa sehingga beberapa proses pembentukan misalkan *shearing*, *blanking*, *piercing*, dan sebagainya bisa dilakukan dengan satu kali jalan (Setyono B. dan Mrihrenaningtyas., 2016).



Gambar 2.27 *Progressiv dies*

2.4.3 Bagian - Bagian Dies

1. *Upper Plate / Top Plate*

Bagian ini merupakan bagian teratas dari *press dies*. Fungsi *upper / top plate* adalah untuk menyangga *punch*, *stripper plate*, dan *upper holder*. Pada *upper plate* juga terdapat lubang untuk *shank* yang berfungsi untuk mengikat *press dies* pada mesin *press* (Wibowo Y.S., 2013).



Gambar 2.28 *Upper plate / Top plate*
(Allor P., 2023)

2. *Lower Plate / Bottom Plate*

Lower Plate / Bottom Plate adalah bagian *press die* di bagian bawah yang menahan *stripper plate*, *lower holder*, dan *die*. Pada *bottom plate* dapat diberikan lubang apabila *press dies* tidak menggunakan *lower dies shoe*.

Dimensi lubang, yang berfungsi sebagai klem untuk menjaga cetakan agar tidak bergerak selama pembuatan, ditentukan oleh kebutuhan mesin.



Gambar 2.29 *Lower plate / Bottom plate*
(Nanekar S., 2023)

3. *Punch*

Punch adalah Pisau pemotong atas, juga dikenal sebagai cetakan jantan (laki-laki) dari *press dies* yang terikat pada *upper plate* dan terbuat dari material *tool steel*.



Gambar 2.30 *Punch*
(Maheshwari V., 2023)

4. *Die*

Die adalah pisau pemotong bagian bawah atau cetakan perempuan (*female*) pada *press dies* yang terikat pada *lower plate* dan terbuat dari material *tool steel*.



Gambar 2.31 Die
(Amit., 2023)

5. Stripper Bolt

Stripper bolt berfungsi sebagai penahan *pelat stripper*, yang bergerak pada batas yang ditentukan. waktu mendesain *press dies*. Gaya pegas yang digunakan untuk menggerakkan pelat stripper berdampak pada rentang gerak baut stripper. Baut stripper terdiri dari baja karbon dan memiliki ukuran standar.



Gambar 2.32 Stripper bolt
(Siva., 2023)

6. Spring

Merupakan komponen standar yang fungsinya sebagai penggerak *stripper plate*, *ejector pin* dan *guide lifter*. Kekuatan *spring* yang digunakan ditentukan dari besar *tonase* mesin yang dipengaruhi dari jenis produk yang akan diproduksi.



Gambar 2.33 *Spring*
(Tejas B., 2023)

7. *Shank*

Terpasang pada *top plate*. Fungsi utama *shank* adalah sebagai pengikat *press dies* dengan mesin *press*. Selain itu *shank* berfungsi untuk menentukan pusat dari *press dies* sebagai patokan untuk mendesain *press dies*. Pada umumnya *press dies* diikat pada mesin *press* dengan sistem *clamping*.



Gambar 2.34 *Shank*
(Kesavan K., 2023)

8. *Guinde Pin*

Terikat pada *lower plate* yang akan masuk dengan *sliding-fit* pada lubang *guide bush*. Fungsi *guide pin* dan *guide bush* adalah sebagai pelurus antara *punch* dan *die* sehingga tidak perlu dilakukan setting ulang pada saat *press dies* akan digunakan. *Guide pin* dan *guide bush* merupakan satu pasangan pada komponen *guide post set*. Pemasangan *guide post set* minimal 2 *set* pada setiap

press dies. Persamaan untuk mendapatkan diameter *guide pin* dan *guide bush* menggunakan persamaan ulir dengan kondisi jepit-jepit.



Gambar 2.35 *Guinde pin*
(Shah M., 2023)

9. *Stripper Plate*

Bagian dari *press dies* yang berfungsi untuk menahan material pada saat proses produksi agar tidak bergeser. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengeluarkan *waste* atau produk jadi apabila terikat pada *punch* atau *die*. Mekanisme *stripper plate* menggunakan *spring*.



Gambar 2.36 *Stripper plate*
(Poornachandra., 2023)

10. *Stroke End Blocks*

Fungsi *stroke end blocks* adalah untuk mencegah jarak pemotongan atau pembentukan dari *press dies* agar tidak terlalu dalam sehingga akan merusak material yang sudah berada dalam *press dies*.



Gambar 2.37 *Stroke end blocks*
(Maurya K.K., 2023)

2.5 *Mesin Barrel*

Barrel adalah suatu mesin yang dapat digunakan untuk membersihkan komponen dari *oil*, *gram*, dan mereduksi diameter komponen yang menggunakan pasir *silica* dan *ridoline*. Komponen yang digunakan *barrel* adalah *bush*, *pin*, *OLP* (*outer link plate*) dan *ILP* (*inner link plate*) dari komponen *washer*. mesin *barrel* cenderung digunakan untuk mereduksi diameter dari komponen *washer* M7, *Flat washer* M8, *Fender washer* M10 (Dian W., 2011).



Gambar 2.38 *Barrel*
(Han D., 2023)

2.6 *Quality Control*

Quality control merupakan suatu proses pengecekan pada setiap komponen yang akan digunakan pada proses selanjutnya proses *packing*. Dalam

proses *quality control* memiliki toleransi dan setiap toleransi memiliki ukuran yang berbeda – beda menyesuaikan dengan *part* yang akan diproduksi di antara nya *washer* M7 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 *Quality Control*

| Diameter <i>washer</i> | Metode pengukuran | Standar |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Diameter dalam | <i>Caliper</i> | $\varnothing 7,2 + 0,2 / -0$ mm |
| Diameter luar | <i>Caliper</i> | $\varnothing 16 \pm 0,5$ mm |
| Tebal | <i>Caliper</i> | $\varnothing 2,5 \pm 0,1$ mm |
| Kondisi <i>washer</i> | <i>Visual</i> | Bebas <i>burry</i> , dan cacat |
| Material | Baja SK5 | <i>Plate coil</i> |



Gambar 2.39 Ukuran *washer* W7

2.7 *Packing*

Packing adalah suatu proses dilakukan oleh pekerja untuk pengemasan *washer* M7 yang akan di distribusikan ke *customer*. Terdapat data *packing* pengamatan secara langsung dari setiap kerja *packing*. berikut proses *packing* yang dilakukan oleh pekerja. Dalam satu kantong plastik memiliki berat 14,8 kg. Dalam 2,96 kg = 1000 pcs dan dalam 1 kg memiliki = 337 pcs Jadi jika berat dalam satu kantong plastik = $14,8 \times 1000$ g = 14,8 kg Maka $14,8$ kg \div 0,002960 kg = 5000 pcs per kantong plastik.



Gambar 2.40 *Packing*

2.8 APD (Alat Pelindung Diri)

APD adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja (Deni A., 2019).

Macam-macam alat pelindung diri sebagai berikut:

1. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi bagian tangan agar terlindung dari cairan yang mengandung zat-zat kimia, dan melindungi tangan dari benda tajam seperti *scrap*. Jenis-jenis sarung tangan bisa dilihat pada gambar di bawah :

a. Sarung tangan kulit

Sarung tangan kulit, sarung tangan jenis ini melindungi tangan dari permukaan benda yang kasar.



Gambar 2.41 Sarung tangan kulit

b. Sarung tangan karet

Sarung tangan karet, melindungi saat bekerja disekitar arus listrik.



Gambar 2.42 Sarung tangan karet

c. Sarung tangan (*padded cloth*)

Sarung tangan *padded cloth*, melindungi tangan dari ujung yang tajam, pecahan gelas, kotoran dan *vibration*.



Gambar 2.43 Sarung tangan (*padded cloth*)

2. Sepatu *Safety*

Sepatu *Safety* ini lebih sering dipakai karena sepatu ini tidak terbuka pada bagian jari-jari kakinya. Sepatu *Safety* juga dapat menghindarkan pekerja dari bahaya. Jenis-jenis sepatu *Safety* bisa dilihat pada gambar di bawah:

a. Sepatu karet

Sepatu karet (*Safety boots*), berfungsi sebagai alat pelindung kaki saat bekerja ditempat yang becek maupun berlumpur.



Gambar 2.44 Sepatu karet

b. Sepatu pelindung (*Safety shoes*)

Sepatu pelindung (*Safety shoes*), berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang menimpa kaki karena tertimpa benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia dan sebagainya.



Gambar 2.45 Sepatu pelindung (*Safety shoes*)

3. *Wearpack*

Wearpack adalah pakaian keselamatan kerja yang wajib dipakai pada beberapa bidang pekerjaan. Kecelakaan saat bekerja terkadang sulit untuk dihindari. Fungsi baju *wearpack* adalah untuk melindungi atau meminimalisir cedera yang mungkin anda dapat di tempat kerja. Jenis-jenis *waerpack* bisa dilihat pada gambar di bawah:

a. *Wearpack* kemeja

Wearpack dengan model kemeja juga biasanya dilengkapi dengan banyak kantong yang digunakan untuk menyimpan peralatan kerja dan aksesoris lainnya. Dengan *wearpack* ini, para pekerja dapat merasa nyaman dan tetap tampil profesional di tempat kerja.



Gambar 2.46 *Wearpack* kemeja

b. Baju tahan api (*Wearpack Fire Retardant*)

Baju tahan api memberikan perlindungan maksimal terhadap resiko kebakaran dan kecelakaan akibat panas, dan dapat meminimalisir resiko terbakarnya pakaian saat terkena api atau suhu panas yang tinggi.



Gambar 2.47 *Wearpack Fire Retardant*

4. Kacamata *Safety*

Kacamata merupakan bagian dari kacamata pelindung. Terlihat seperti kacamata biasa, sebenarnya memiliki fungsi lebih tahan lama dan tahan terhadap benturan. Karena, kacamata *Safety* memang dirancang dengan lensa tahan bentur dengan *frame* atau bingkai yang sepenuhnya tertutup. Jenis-jenis kacamata bisa dilihat pada gambar di bawah:

a. Kacamata *Safety* bening

Kacamata yang bening memberikan perlindungan standar dari benda yang melayang ke mata.



Gambar 2.48 Kacamata *Safety* bening

b. Kacamata *goggles*

kacamata jenis ini juga melindungi area di sekitar mata. Sehingga tidak ada debu atau serpihan yang masuk melalui celah.



Gambar 2.49 Kacamata *goggles*

c. Pelindung wajah (*face shields / face screens*)

digunakan sebagai kaca tambahan. Akibatnya, itu dapat melindungi seluruh wajah. Dari kotoran, debu, dan partikel kecil lainnya semuanya terlindung darinya.



Gambar 2.50 Pelindung wajah

5. Pelindung Telinga

Pelindung telinga (tutup telinga) berfungsi untuk menyerap suara *frekuensi* tinggi, pada pemakaian waktu yang cukup lama. Alat ini dapat mengurangi intensitas suara dan juga dapat melindungi bagian luar telinga dari benturan benda keras atau percikan bahan kimia. Jenis-jenis pelindung telinga bisa dilihat pada gambar di bawah:

a. *Ear plug*

Ear plug merupakan alat untuk menyumbat atau penutup telinga yang bertujuan melindungi dan mengurangi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga.



Gambar 2.51 *Ear plug*

b. *Ear muff*

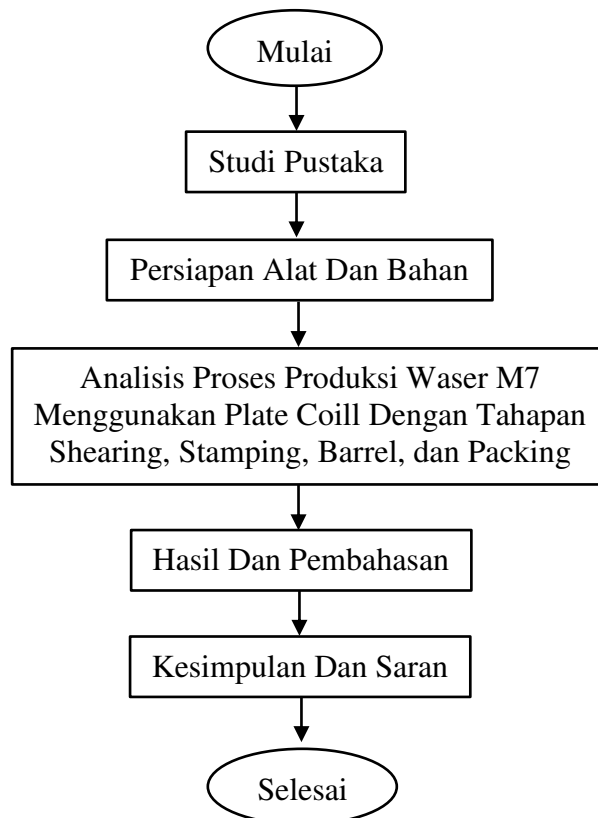
Ear muff adalah pelindung telinga yang menutupi semua bagian telinga.



Gambar 2.52 *Ear muff*

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram metode penelitian

3.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan *washer* M7 di antaranya sebagai berikut:

1. Alat

a. Mesin *shearing*

Berfungsi sebagai mesin pemotong *plate coil*.



Gambar 3.2 Mesin *shearing*

b. Mesin *stamping*

Berfungsi sebagai mesin produksi *washer* M7.



Gambar 3.3 Mesin *stamping*

c. Mesin *barrel*

Berfungsi untuk menghilangkan *burry*.



Gambar 3.4 Mesin *barrel*

d. *Progressive dies* M7

Berfungsi untuk membuat komponen secara massal dengan ukuran dan bentuk yang sama dengan waktu yang relatif singkat.



Gambar 3.5 *Progressive dies*

e. Kunci pas ring 30mm

Berfungsi untuk mengencangkan *clamp* pada *dies*.



Gambar 3.6 Kunci pas ring 30mm

f. Kunci inggris

Berfungsi untuk mengencangkan baut.



Gambar 3.7 Kunci inggris

g. Jangka sorong

Berfungsi untuk mengukur diameter *washer* M7.



Gambar 3.8 Jangka sorong

h. Raket khusus

Berfungsi untuk mengambil *washer* M7 saat proses produksi.



Gambar 3.9 Raket khusus

i. Kunci L6

Berfungsi untuk membuka dan mengencangkan baut *stopper*.



Gambar 3.10 Kunci L 6

j. Palu

Berfungsi sebagai alat untuk memukul / mendorong *stopper*.



Gambar 3.11 Palu

k. *Waerpack* kemeja

Berfungsi sebagai pelindung diri saat proses kerja.



Gambar 3.12 *Waerpack* kemeja

l. Kacamata bening

Berfungsi sebagai pelindung mata pada saat proses pemotongan material.



Gambar 3.13 Kacamata bening

m. *Ear muff*

Berfungsi sebagai pelindung telinga dari suara yang ditimbulkan saat proses *stamping*.



Gambar 3.14 *Ear muff*

n. Sepatu *Safety*

Berfungsi sebagai pelindung kaki agar terhindar dari benda tajam sisa dari proses *shearing* dan proses *stamping*.



Gambar 3.15 Sepatu *Safety*

o. Sarung tangan

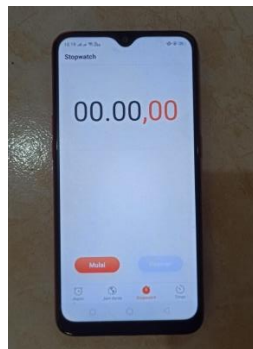
Berfungsi sebagai pelindung tangan saat proses pemotongan material dan saat proses *stamping*.



Gambar 3.16 Sarung tangan

p. Pengukur waktu

Digunakan sebagai alat menghitung waktu.



Gambar 3.17 Handphone

2. Bahan

a. Baja SK5

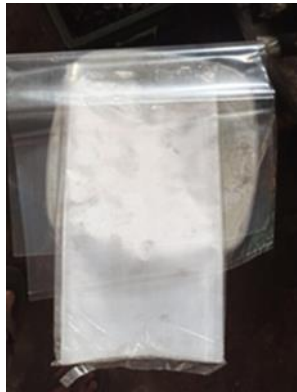
Berfungsi sebagai bahan utama pembuatan *washer* M7



Gambar 3.18 Baja SK5

b. Plastik *packing*

Berfungsi untuk mengemas produk *washer M7*



Gambar 3.19 Plastik *packing*

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan secara langsung di PT. Karya Manunggal Manufaktur di antaranya sebagai berikut:

1. Data waktu yang dibutuhkan untuk mesin shearing memotong *plate coil* memiliki dimensi 22 mm × 1000 mm ketebalan 2,5 mm.
2. Data waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi *washer M7*.
3. Data waktu yang dibutuhkan pada saat *barrel*.
4. Data waktu yang dibutuhkan saat *packing*.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data-data pada setiap proses. Pengujian menggunakan mesin *shearing* mengalami masalah dimana plat tidak terputus melainkan bengkok pada saat memotong. mesin *stamping* 45 ton mengalami masalah dimana saat proses *blanking washer* tidak terputus sehingga produk menjadi NG. Proses *barrel* mengalami masalah dimana

pada saat mengeluarkan *washer* dari *barrel* sejumlah *washer* terjatuh ke lantai. Dan pada proses *packing* mengalami masalah dimana saat membuka plastik melekat karena bertumpuk.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penjelasan Produk

Washer M7 adalah komponen berbentuk lempengan tipis dengan lubang di bagian tengah atau lebih dikenal dengan sebutan ring. *Washer* M7 memiliki dimensi ketebalan 2,5 mm diameter dalam 7,2 mm diameter luar 16 mm.

Penempatan *washer* tersebut punya beberapa fungsi diantaranya:

1. Meratakan distribusi beban tekanan pengencang.
2. Mengikat dan mengunci baut dengan permukaan komponen yang disatukan agar tidak mudah kendur.







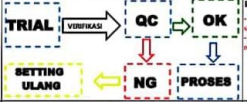







Gambar 4.1 *Washer* M7

4.2 Instruksi Kerja

Instruksi kerja adalah dokumen mekanisme kerja yang mengatur secara rinci dan jelas urutan suatu aktifitas yang hanya melibatkan satu fungsi saja sebagai pendukung prosedur mutu atau prosedur kerja, secara prinsip instruksi kerja menguraikan bagaimana satu langkah dalam suatu prosedur dilakukan. Proses shearing, proses *stamping*, dan proses *barrel*.

1. Instruksi Kerja *Shearing*

|  | | INSTRUKSI KERJA | | NO. DOKUMEN | : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|----------------------------|-----------|------------------|--|--|--|------------|-----------------|-----|--|--------|---------------|----------|--|------------|----------------------------|----|--|--|----------------------------|----|--|
| | | PROSES SHEARING | | REVISI | : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN KERJA : 1. Siapkan Mesin dan Material 2. Setting stoper mesin 3. Siapkan palet kayu 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses | | LANGKAH KERJA : 1. Setting stoper pada mesin shearing 2. Ambil material yang akan di shearing 3. Trial sample material kemudian di ukur "QC" 4. Apabila OK lakukan secara terus-menerus 5. Apabila NG setting ulang stoper pada mesin 6. Kontrol ukuran secara bertahap untuk memastikan ukuran tetap OK | | HALAMAN | : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | PROCEDURE | ILLUSTRATION | EQUIPMENT/AUTEN | ALAT PELINDUNG DIRI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Siapkan material yang akan di shearing. |   | Perhatian : - Berdoalah sebelum bekerja - Pakailah Alat Pelindung Diri Peralengkapan : - Sarung Tangan - Pelindung Telinga - Sepatu Safety |  | Sarung Tangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Setting Stoper sesuai ukuran yang di butuhkan |  | Peralengkapan : - Kunci L ukuran 6 - penggaris / mistar |  | Pelindung Telinga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Trial ukuran sample material shearing |  | Perhatian : - Apabila QC memberikan judgement NG, maka setting ulang ukuran stoper - Apabila terjadi abnormal proses maka segera report ke kraker. |  | Pelindung Telinga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Letakan Material pada rak material sesuai dengan label material |  | Perhatian : - Kondisi rak material bersih dan kering - Penempatan material tidak melebihi batas atas maksimal rak. - Pastikan tidak ada benda lain di dalam rak material |  | Sepatu Safety | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tulis spesifikasi material, nama part yang akan di proses, lot tanggal produksi, stok awal dan stok akhir material pada kartu stok material |  | Peralengkapan : - Bolpoin - Kartu stok material |  | Utamakan Keselamatan Kerja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Operator Control</th> </tr> <tr> <th>Item Check</th> <th>Inspection time</th> <th colspan="2">PIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visual</td> <td>selama proses</td> <td colspan="2">Operator</td> </tr> <tr> <td>by Dimensi</td> <td>Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td colspan="2">QC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td colspan="2">QC</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Operator Control | | | | Item Check | Inspection time | PIC | | Visual | selama proses | Operator | | by Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | |
| Operator Control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item Check | Inspection time | PIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visual | selama proses | Operator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| by Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Dibuat</td> <td style="width: 33%;">Diperiksa</td> <td style="width: 33%;">Disetujui</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table> | Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 4.2 Instruksi proses *shearing*

Dari data di atas dapat dilihat instruksi kerja pada proses shearing terdiri dari 5 tahapan.

- a. Siapkan material yang akan di-*shearing*
- b. Setting *stopper* sesuai ukuran yang dibutuhkan
- c. Trial ukuran sample material shearing
- d. Letakkan material pada rak material sesuai dengan label material
- e. Tulis spesifikasi material, nama part yang akan di proses, lot tanggal produksi, stok awal dan stok akhir material pada kartu stok material.

2. Instruksi Proses *Stamping*

| INSTRUKSI KERJA | | NO. DOKUMEN | : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---------------------|------------------|-----------|--|--|------------|-----------------|-----|--|--------|---------------|----------|--|----------------------------|----|--|------------|----------------------------|----|--|
| PROSES STAMPING | | REVISI | : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>PERSIAPAN KERJA : 1. Siapkan Mesin, Dies, dan Material 2. Setting Mesin dan Dies 3. Siapkan nampan "OK" dan box "NG" 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses</p> | | <p>LANGKAH KERJA : 1. Ambil material check kemudian taruh sesuai stoper 2. Lakukan proses stamping 3. Ambil hasil proses, kemudian taruh pada box 4. Lakukan secara terus-menerus 5. Apabila terjadi kondisi abnormal segera lapor ke leader</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | PROCEDURE | ILUSTRATION | EQUIPMENT/CAUTION | ALAT PELINDUNG DIRI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Siapkan Dies dan Material kemudian Setting pada mesin | | <p>Perhatian : - Berdialah sebelum bekerja - Pakailah Alat Pelindung Diri</p> <p>Perengkapan : - Sarung Tangan - Pelindung Telinga - Sepatu Safety</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lakukan trial dan verifikasi hasil trial ke bagian QC. Judgement OK, lanjut proses Judgement NG, lapor ke leader | | <p>Perhatian : - Apabila QC memberikan judgement NG report ke leader - Apabila terjadi abnormal proses maka segera report ke leader.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Siapkan box untuk WIP OK hasil proses | | <p>Perhatian : - Pastikan box bersih dan kering - Penempatan part tidak melebihi batas maksimal box - Pastikan tidak ada benda lain di dalam box</p> <p>Perengkapan : - Box</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Siapkan nampan merah untuk menyimpan part NG dan nampan kuning untuk menyimpan part repair | | <p>Perhatian : - Kondisi nampan bersih dan kering - Pastikan tidak ada benda lain di dalam nampan</p> <p>Perengkapan : - Nampan Merah dan Nampan Kuning</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tulis nomor part, nama part, jenis proses, lot tanggal produksi dan jumlah produk pada label. Verifikasi ke QC kemudian letakan WIP pada box hasil produksi | | <p>Perhatian : - Jika ada part NG, tulis nama part, nomor part, jenis proses, tanggal lot dan jenis NG pada label NG - Laporkan keaman part NG ke leader</p> <p>Perengkapan : - Bolpoin - Label OK</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Operator Control</th> </tr> <tr> <th>Item Check</th> <th>Inspection time</th> <th colspan="2">PIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Visual</td> <td>selama proses</td> <td colspan="2">Operator</td> </tr> <tr> <td>Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td colspan="2">QC</td> </tr> <tr> <td>By Dimensi</td> <td>Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td colspan="2">QC</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | Operator Control | | | | Item Check | Inspection time | PIC | | Visual | selama proses | Operator | | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | By Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | |
| Operator Control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item Check | Inspection time | PIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visual | selama proses | Operator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| By Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dibuat</th> <th>Diperiksa</th> <th>Disetujui</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |






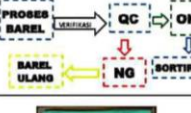

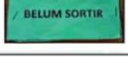

Gambar 4.3 Instruksi proses *stamping*

Dari data di atas dapat dilihat instruksi kerja pada proses *stamping* terdiri dari 5 tahapan.

- Siapkan dies dan material kemudian setting pada mesin
- Lakukan trial dan verifikasi hasil trial ke bagian QC. Judgement OK, lanjut proses Judgement NG, lapor ke leader
- Siapkan box untuk WIP OK hasil proses
- Siapkan nampan merah untuk menyimpan part NG dan nampan kuning untuk menyimpan part repair

- e. Tulis nomor part, nama part, jenis proses, lot tanggal produksi dan jumlah produk pada label. Verifikasi ke QC kemudian letakan WIP pada box hasil produk

3. Instruksi Proses *Barrel*

|  | | INSTRUKSI KERJA | | NO. DOKUMEN | 01 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|------------|-----------------|-----------|----------------|---------------|----------|--|--------------|----|------------|--------------|----|--|--|--|--|
| | | PROSES BAREL | | TGL. EFEKTIF | 01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERALATAN KERJA: 1. Siapkan Mesin, Dies, dan WIP After proses Semi Progressive 2. Siapkan Meja dan Drem 3. Siapkan box "OK" dan box "NG" 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses | | LAKUKAN KERJA: 1. Siapkan mesin dan persiapan yg di perlukan 2. Siapkan part yang akan di buat 3. Uraik proses barel lakukan mesin 3-4 minggu 4. Lakukan proses barel selama 5-10 menit 5. Part yang sudah di buat di produksi ke box yang sudah di siapkan | | REVISI | 01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | BALAMAN | 01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Letakan label "selain sortir" pada box | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | PROSEDUR | ELABORATION | EQUIPMENT/CAUTION | ALAT PELINDUNG | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Siapkan mesin barel |  | Perhatian : -Benda/bah sebelum bekerja -Pakai Alat Pelindung Diri : Perengkapan : -Sarung Tangan -Pelindung Telinga -Sepatu Safety | DIBI  Sarung Tangan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Siapkan box untuk tempat sesudah barel |  | Perhatian : -Kondisi box bersih dan kering -Pemeriksaan part tidak melebihi batas nilai awal box -Pastikan tidak ada benda lain di dalam box |  Pelindung Telinga | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lakukan proses dan verifikasi hasil proses ke bagian QC. Judgement OK, lanjut sortir Judgement NG, barel ulang |  | Perhatian : -Apabila QC menyatakan judgement NG -Barek harus tidak barel ulang |  Sepatu Safety | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Letakan label "BELUM SORTIR" setelah proses barel pada box |  | Perhatian : -Sebelum proses barel letakan label belum sortir pada box Perengkapan : -Label belum sortir |  Utamakan Keselamatan Kerja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="3">Operator Control</th> </tr> <tr> <td>Item Check</td> <td>Inspection time</td> <td>PIC</td> </tr> <tr> <td>Visual</td> <td>selama proses</td> <td>Operator</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Akhir proses</td> <td>QC</td> </tr> <tr> <td>By Dimensi</td> <td>Akhir proses</td> <td>QC</td> </tr> </table> | | Operator Control | | | Item Check | Inspection time | PIC | Visual | selama proses | Operator | | Akhir proses | QC | By Dimensi | Akhir proses | QC | | | | |
| Operator Control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item Check | Inspection time | PIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visual | selama proses | Operator | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| By Dimensi | Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | <table border="1"> <tr> <td>Dibuat</td> <td>Diperiksa</td> <td>Ditandatangani</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | Dibuat | Diperiksa | Ditandatangani | | | | | | | | | | | | |
| Dibuat | Diperiksa | Ditandatangani | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 4.4 Instruksi proses *barrel*

Dari data di atas dapat dilihat instruksi kerja pada proses barrel terdiri dari 4 tahapan.

- a. Siapkan mesin *barrel*
- b. Siapkan box untuk tempat sesudah *barrel*
- c. Lakukan proses dan verifikasi hasil proses ke bagian QC. Judgement OK, lanjut sortir Judgement NG, barel ulang
- d. Letakan label "BELUM SORTIR" setelah proses barrel pada box

4.3 Analisis Proses Pembuatan Washer M7

4.3.1 Proses Pemotongan (*Shearing*)

Dalam pengujian ke 1, 2, dan 3 memiliki durasi waktu masing-masing 9:00 menit, 9:05 menit, dan 9:03 menit, untuk merubah angka detik menjadi menit maka setiap angka detik pada hasil pengujian dibagi dengan 60. Proses pengujian mesin *shearing* menggunakan 1 *roll plate coil*. Mesin *shearing* yang digunakan memiliki kapasitas pemotongan dengan ketebalan 3 mm. Dan disetiap potongan memiliki dimensi 22 mm × 1000 mm ketebalan 2,5 mm, pemotongan *plate coil* dilakukan oleh 2 orang. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Proses pengujian pada mesin *shearing*

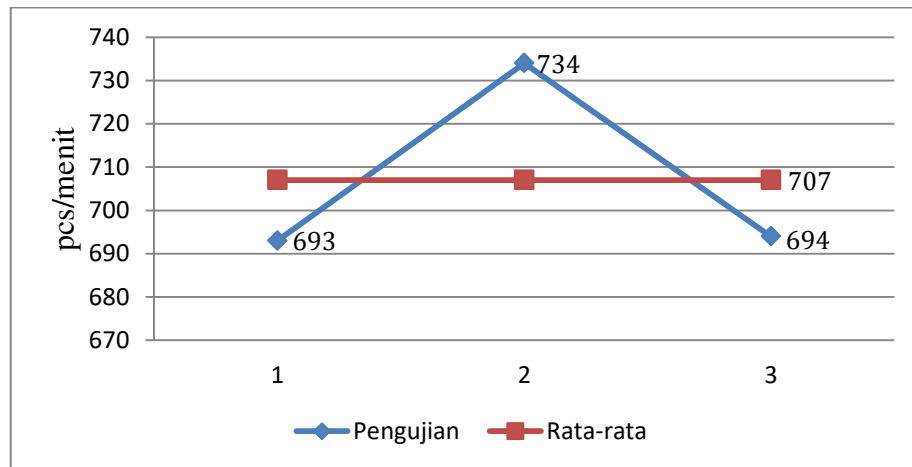
| Uraian | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Waktu pengujian | 9 menit | 9,08 menit | 9,05 menit |
| Hasil potongan | 130 sheet | 139 sheet | 131 sheet |
| Asumsi jumlah produk setiap potongan | 48 pcs | 48 pcs | 48 pcs |
| Asumsi jumlah total produk | $130 \times 48 = 6240$ pcs | $139 \times 48 = 6672$ pcs | $131 \times 48 = 6288$ pcs |
| Kecepatan produksi (pcs/menit) | $\frac{6240}{9} = 693$ | $\frac{6672}{9,08} = 734$ | $\frac{6288}{9,05} = 694$ |

Dari data di atas pengujian 1 menjadi acuan pengujian ke 2 dan 3, dari data pengujian ke 2 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 2 yaitu 734 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 693 pcs/menit, selisih 41 pcs/menit.

Dari data pengujian ke 3 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 3 yaitu 694 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 693 pcs/menit,

selisih 1 pcs/menit. Dari data tabel diatas dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata pengujian 1, 2, dan 3 adalah.

$$\frac{693 + 734 + 694}{3} = \frac{2121}{3} = 707 \text{ pcs/menit}$$



Gambar 4.5 Grafik rata-rata mesin *shearing*

Dari grafik di atas terlihat bahwa pada pengujian ke 1 mempunyai kecepatan paling rendah dibandingkan pengujian ke 2 dan ke 3 di karenakan pengujian ke 1, mengalami *problem* dimana plat tidak terputus melaikan bengkok.



Gambar 4.6 Proses pemotongan *plate coil*

4.3.2 Proses *Stamping*

Dalam pengujian ke 1, 2, dan 3 memiliki durasi waktu masing-masing 3:00 menit, 3:08 menit, dan 3:20 menit, untuk merubah angka detik menjadi menit maka setiap angka detik dibagi dengan 60. Proses produksi menggunakan mesin

stamping 45 ton, setiap pengujian menggunakan 3 potongan dengan dimensi *plate coil* 22 mm × 1000 mm ketebalan 2,5 mm, dan memiliki berat perpotong nya 0.420 kg, dilakukan oleh 1 orang. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

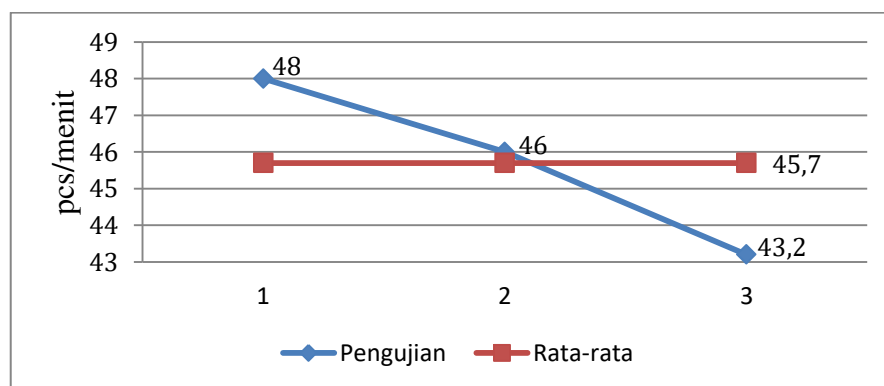
Tabel 4.2 Proses pengujian pada mesin *stamping*

| Uraian | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Waktu pengujian | 3 menit | 3,13 menit | 3,33 menit |
| Asumsi jumlah produk | 144 pcs | 144 pcs | 144 pcs |
| Kecepatan produksi (pcs/menit) | $\frac{144}{3} = 48$ | $\frac{144}{3,13} = 46$ | $\frac{144}{3,33} = 43,2$ |

Dari data di atas pengujian 1 menjadi acuan pengujian ke 2 dan 3, dari data pengujian ke 2 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 2 yaitu 46 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 48 pcs/menit, selisih 2 pcs/menit.

Dari data pengujian ke 3 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 3 yaitu 43,2 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 48 pcs/menit, selisih 4,8 pcs/menit. Dari data tabel diatas dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata pengujian 1, 2, dan 3 adalah.

$$\frac{48 + 46 + 43,2}{3} = \frac{137,2}{3} = 45,7 \text{ pcs/menit}$$



Gambar 4.7 Grafik rata-rata mesin *stamping*

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kecepatan pada pengujian ke 3 mempunyai kecepatan paling rendah dibandingkan pengujian ke 1 dan ke 2 dikarenakan pengujian ke 3 mengalami *problem* dimana saat proses *blanking washer* tidak putus.



Gambar 4.8 Proses *stamping washer M7*

4.3.3 Proses *Barrel*

Dalam pengujian ke 1, 2, dan 3 memiliki durasi waktu masing-masing 49:05 menit, 49:10 menit, dan 49:06 menit, untuk merubah waktu detik menjadi menit maka setiap waktu detik dibagi dengan 60. Proses *barrel* yang dilakukan dengan 3 kali disetiap pengujian, dengan berat produk setelah di *barel* tiap pcs 0,00296 kg dan setiap 1 kali *barrel* memiliki berat 12 kg yang dilakukan oleh 1 orang. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Proses pengujian pada mesin *barrel*

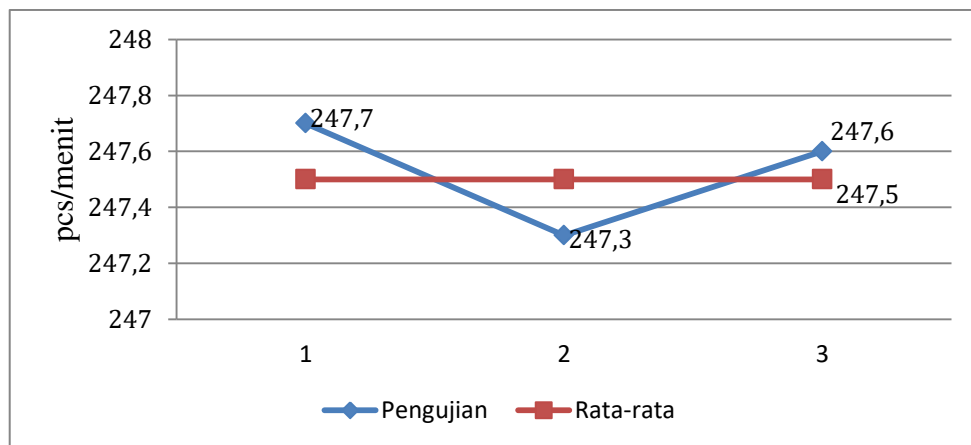
| Uraian | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Waktu pengujian | 49,08 menit | 49,16 menit | 49,1 menit |
| Asumsi jumlah total produk | 12162 pcs | 12162 pcs | 12162 pcs |
| Kecepatan produksi (pcs/menit) | $\frac{12162}{49,08} = 247,7$ | $\frac{12162}{49,16} = 247,3$ | $\frac{12162}{49,1} = 247,6$ |

Dari data di atas pengujian 1 menjadi acuan pengujian ke 2 dan 3, dari data pengujian ke 2 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 2

yaitu 247,3 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 247,7 pcs/menit, selisih 4 pcs/menit.

Dari data pengujian ke 3 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 3 yaitu 247,6 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 247,7 pcs/menit, selisih 1 pcs/menit. Dari data tabel diatas dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata pengujian 1, 2, dan 3 adalah.

$$\frac{247,7 + 247,3 + 247,6}{3} = \frac{742,6}{3} = 247,5 \text{ pcs/menit}$$



Gambar 4.9 Grafik rata-rata *barrel*

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kecepatan pada pengujian ke 2 mempunyai kecepatan paling rendah dibandingkan pengujian ke 1 dan ke 3 dikarenakan pengujian ke 2 mengalami *problem* pada saat mengeluarkan *washer* dari *barrel* sejumlah *washer* terjatuh ke lantai.



Gambar 4.10 Proses *barrel*

4.3.4 Proses *Packing*

Dalam pengujian ke 1, 2, dan 3 memiliki durasi waktu masing-masing 3:22 menit, 3:12 menit, dan 3:04 menit, untuk merubah waktu detik menjadi menit maka setiap waktu detik dibagi dengan 60. Proses *packing* dilakukan dengan 3 kali disetiap pengujian, dengan berat perkantong plastik 14,8 kg dilakukan oleh 1 orang. Data dilihat pada tabel di bawah ini:

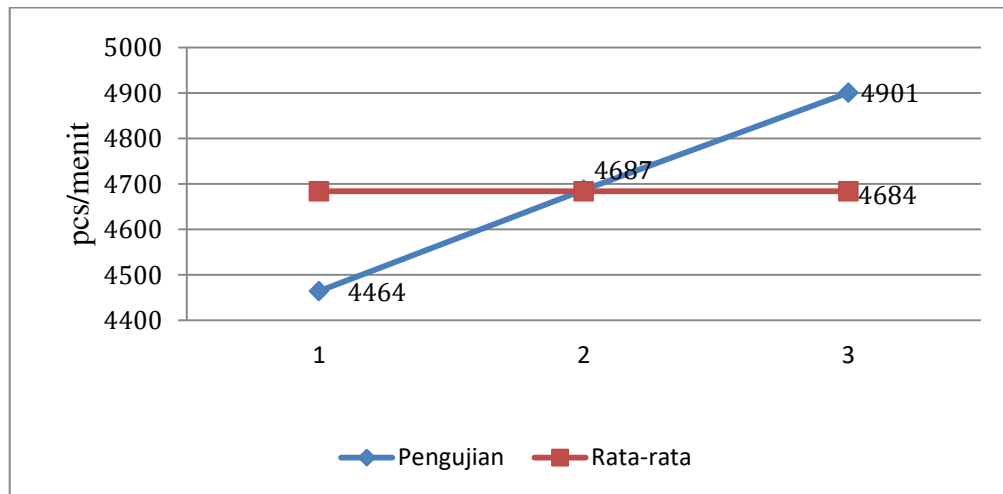
Tabel 4.4 Proses pengujian pada *packing*

| Uraian | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 |
|---|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Waktu pengujian | 3,36 menit | 3,2 menit | 3,06 menit |
| Asumsi jumlah produk dalam 3 kantong plastik | 15000 pcs | 15000 pcs | 15000 pcs |
| Kecepatan memacking dalam 3 kantong plastik (pcs/menit) | $\frac{15000}{3,36} = 4464$ | $\frac{15000}{3,2} = 4687$ | $\frac{15000}{3,06} = 4901$ |

Dari data di atas pengujian 1 menjadi acuan pengujian ke 2 dan 3, dari data pengujian ke 2 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 2 yaitu 4687 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 4464 pcs/menit, selisih 223 pcs/menit.

Dari data pengujian ke 3 dibandingkan dengan pengujian ke 1, kecepatan pengujian ke 3 yaitu 4901 pcs/menit sedangkan pengujian ke 1 yaitu 4464 pcs/menit, selisih 437 pcs/menit. Dari data tabel diatas dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata pengujian 1, 2, dan 3 adalah.

$$\frac{4464 + 4687 + 4901}{3} = \frac{14052}{3} = 4684 \text{ pcs/menit}$$



Gambar 4.11 Grafik rata-rata *packing*

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa kecepatan pada pengujian ke 1 mempunyai kecepatan paling rendah dibandingkan pengujian ke 2 dan ke 3 dikarenakan pengujian ke 1 mengalami *problem* pada saat membuka plastik melekat karena bertumpuk.



Gambar 4.12 Proses *packing*

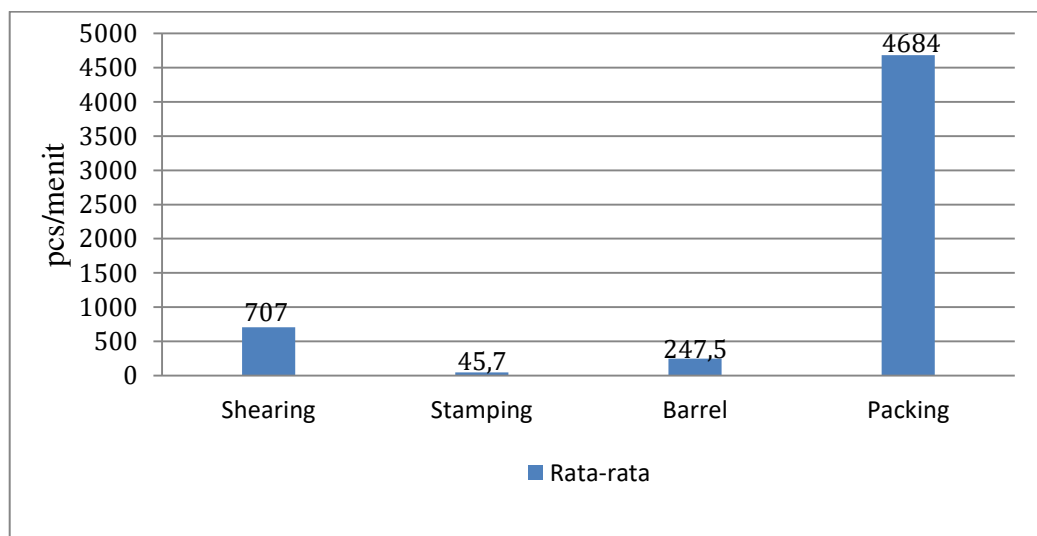
4.4 Rekap Data

Dari hasil data di atas maka dapat dilihat hasil kecepatan rata-rata datanya pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5 Rekap data kecepatan produksi

| Proses | Kecepatan rata-rata produksi (pcs/menit) |
|-----------------|--|
| <i>Shearing</i> | 707 |
| <i>Stamping</i> | 45,7 |
| <i>Barrel</i> | 247,5 |
| <i>Packing</i> | 4684 |

Dari data tabel di atas maka dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata pada setiap proses *shearing*, *stamping*, *barrel*, dan *packing* memiliki selisih yang sangat jauh, untuk mengetahui proses mana yang memiliki kecepatan tertinggi maka proses *packing* menjadi acuan untuk menentukan proses mana yang lebih cepat.

Gambar 4.13 Grafik kecepatan rata-rata *shearing*, *stamping*, *barrel*, dan *packing*

Dari grafik diatas maka dapat dilihat bahwa proses *packing* memiliki kecepatan paling cepat dibandingkan dengan proses *shearing*, *stamping* dan *barrel*, untuk mengimbangi kecepatan *packing* maka masing-masing proses membutuhkan waktu yang lebih lama.

Contoh:

Pada proses *packing* memiliki kecepatan 4684 pcs/menit, *stamping* 45,7 pcs/menit, berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengimbangi kecepatan *packing*?

Jawab:

1 jam = 60 menit

s = jarak, v = kecepatan

Diketahui: s = 4684, v = 45,7

Ditanya: waktu t.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{4684}{45,7} = 102 \text{ menit}$$

$$\frac{102}{60} = 1,7 \text{ jam}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk mengimbangi kecepatan *packing* adalah 1,7 jam atau 102 kali lebih lama dari pada proses *Packing*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari data di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kecepatan rata-rata pada setiap proses produksi Mesin *shearing* 707 pcs/menit, mesin *stamping* 45,7 pcs/menit, mesin *barrel* 247,5 pcs/menit, dan *packing* 4684 pcs/menit.
2. Tahapan yang terjadi in-efisiensi produksi yaitu pada mesin *stamping* dengan kecepatan 45,7 pcs/menit dan *barrel* dengan kecepatan 247,5 pcs/menit.

5.2 Saran

Untuk memaksimalkan hasil produksi maka perlu mengimbangi proses *shearing* dan *packing* yaitu dengan menambah jumlah waktu pada proses *stamping* dan *barrel*.

DAFTAR PUSTAKA







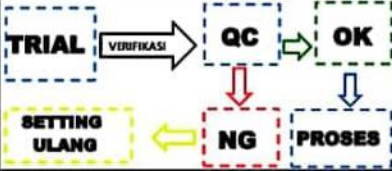





- Abidin, Z., Rama, & Ridho, B. (2015). Analisa Distribusi Tegangan Dan Defleksi Connecting Rod Sepeda Motor 100 Cc Menggunakan Metode Elemen. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 30–39. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79113606/152-3859-1-PB-libre.pdf?1642655453=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAnalisa_Distribusi_Tegangan_Dan_Defleksi.pdf&Expires=1688056624&Signature=H2vXVn3ZK5Z4qbTDxn0lrUHxrPfsVakHU~diljjLCogxuUHq
- Alam., M. M. (2022). *Tugas Akhir Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Pada Kipas Sentrifugal Di Pt. Kimia Farma Tbk. Plant Semarang Disusun dalam Memenuhi Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1)*. <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/C41A/2017/C.411.17.0017/C.411.17.0017-15-File-Komplit-20220620070500.pdf>
- Allor, P. (2023). *SMC Upper Heel Wear Plates*. 21. <https://selflube.com/products/wear-plates/smc-upper-heel-wear-plates>
- Amit. (2023). *1200 X 800 X600 mm Metal Stamping Die Set*. 21 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/metal-stamping-die-set-25603485573.html>
- Anhui Aoxuan, H. (2023). *Mesin Pemotong Potong Pedal Kaki Pelat Tipis IMm*. 20 Juni. <https://id.aliexpress.com/item/4000562149515.html?gatewayAdapt=Msite2Pc>
- Anish, S. (2023). *Find sellers dealing in Crank Press in Mumbai View all products Find products similar to C Frame Type Press , Capacity : 100T , Model Name / Number : PUX-100KRA*. 20 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/c-frame-type-press-23812268373.html>
- Anna, L. (2023). *Sheet metal foot shearing machine , manual shearer Electric shears for metal*. 20 Juni. <https://www.jdctool.com/id/sheet-metal-foot-shearing-machine-manual-shearer-electric-shears-for-metal.html>
- Aprilia Puspasari, Dede Mustomi, E. A. (2019). Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol Pada PT. *Yasufuku Indonesia Bekasi*. *Widya Cipta*, 3(1), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/widyacipta.v3i1.5088>
- Aribowo, D., Desmira, D., Ekawati, R., & Rahmah, N. (2021). Sistem Perancangan Conveyor Menggunakan Sensor Proximity Pr18-8Dn Pada Wood Sanding Machine. *Edsuaitek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 8(1), 67–81. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v8i1.146>
- Bambang Setyono, M. (2016). *Progressive Dies Untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Pengunci Sabuk Bambang Setyono , Mrihrenaningtyas*. 1–9. <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tekmapro/article/view/558>
- Bangun, V. H. (2016). *Analisa Perbandingan Waktu Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Project Evaluation and Review Technique)*. 94.


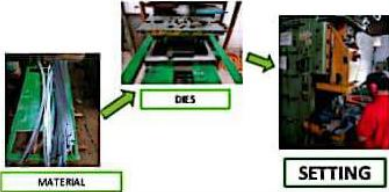
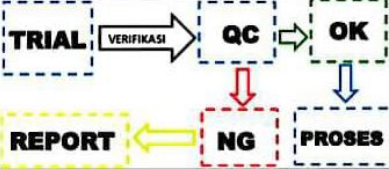







- <https://repository.unugha.ac.id/498/>
- Bisri. (2023). *JUAL Potong plat shearing Bekas Dan Baru Desember 2020*. 20 Juni. <http://jual-mesin-bubut-2014.blogspot.com/2014/09/jual-potong-plat-shearing-bekas-dan-baru.html>
- Christian Ardinto, Wijang Wisnu Raharjo, E. S. (2012). *Perancangan Progressive Dies Komponen Ring M7 Keywords : Abstract : 11*(September), 37–40.
- Deni, A. (2019). Implementasi Penggunaan Alat Keselamatan Kerja Safety Shoes Pada Staff Oprasional Pt. Habari Sandi Pratama Cabang Cilegon-Banten Penggunaan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9). <http://repository.pip-semarang.ac.id/791/#>
- Dewobroto, W., & Wijaya, H. (2012). Pengaruh Pemakaian Baut Mutu Tinggi dan Baut Biasa terhadap Kinerja Sistem Sambungan dengan Ring-Khusus-Beralur. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2), 123. <https://doi.org/10.5614/jts.2012.19.2.4>
- Dian, W. (2011). Universitas Kristen Petra Surabaya. *Dimensi Interior*, 8(1), 44–51. publication.petra.ac.id/index.php/sastra-tionghoa/article/view/121
- Felixius, J., & Waty, M. (2021). Analisis Sisa Material Dan Penyebab Utamanya Pada Proyek Bangunan Rumah Tinggal. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1), 343. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10393>
- Fujitani, K. (2023). *Launch of the vehicle motor housings production line with tandem stamping line and the self-developed washing device*. 20 Juni. <https://www.amp.amada.co.jp/en/whoweare/cases/takahashi/>
- Gabriel, H. (2023). *Sering Dikira Mirip , Ini Dia Perbedaan Besi dan Baja*. 22–23.
- Han, D. (2023). *Model Rotari Barel Vibrator Mesin Tumbler Finishing Deburring*. 21 Juni. <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Model-Rotary-Barrel-Vibratory-Tumbler-Finishing-60692157861.html>
- Hendrawan, A. B., Sanjaya, F. L., & Sya'bani, S. (2022). *Proses kalibrasi meja mesin bor frais tipe zx7016*. 71.
- Herawati, T. (2023). *Gearbox spare part*. 20 Juni. <https://adpboilerparts.com/>
- IFa Ferdinand, P. (2016). *Rancang Bangun Mesin Press Kaleng Minuman Ringan Tenaga Pneumatik*. <http://eprints.polsri.ac.id/8356/>
- Irsal, P. (2016). *Rancang Bangun Alat Bantu Untuk Pemasangan Plafon (Hasil Pengujian Dan Biaya Produksi)*. 1–23. http://eprints.polsri.ac.id/6617/1/file_1.pdf
- Irvan Septyan Mulyana, Doddi Yuniardi, Eko Susetyo Yulianto, F. A., & Yudaputranto, C. J. (2022). *Tonase Mesin Stamping Dalam Proses Pembuatan Bracket Engine Front 51422 - Bz071*. 8(2), 66–71.
- Jack Yang, R. Z. (2023). *Kopling Rig Pengeboran ATD224 WPT224 Tipe Dorong Pneumatik*. 20 Juni. <http://indonesian.drillingrigspareparts.com/sale-13478441-pneumatic-push-type-atd224-wpt224-drilling-rig-clutch.html#>
- Joko Waluyo, Adi Purwanto, dan R. D. S. (2006). *Perancangan Ulang Blanking Dies Dengan Double Punch Untuk produk Chain Puller Sepeda Motor Yamaha Vega R Joko*. 11, 119–121.
- Kesavan, K. (2023). *Shank Die Holders*. 21 Juni. <https://m.indiamart.com/proddetail/shank-die-holders-19474603248.html>


- lisa. (2023). *Ferritic Stainless Steel Flat Sheet , Carbon Steel Sheet Metal Straight Chromium Contact us : 20 Juni.*
<https://www.stainlesssteelflatplate.com/sale-12947488-ferritic-stainless-steel-flat-sheet-carbon-steel-sheet-metal-straight-chromium.html>
- Maheshwari, V. (2023). *Steel Punch Die Button.* 21 Juni.
<https://www.indiamart.com/proddetail/punch-die-button-14044217030.html>
- Marsono. (2019). J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Barang NG (Not Good) di PT.Sagami Indonesia Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Assosiative Memory (FAM). □, 71(2), 71–80.
- Maurya, K. K. (2023). *Stroke End Block Application: Automotive Industry.* 21 Juni. <https://www.tradeindia.com/products/steel-stroke-end-block-c6832787.html>
- Muhammad Johan Rifa'il, Bayu Wiro Karuniawan, F. B. (2018). Analisis TPM pada Mesin Press Fine Blanking 1100 Ton dengan Metode OEE di Perusahaan Manufacturing Press Part. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Aplication*, 2654, 221–226.
- Muhammad Sidiq Aji. (2020). *Analisa Patahnya Shaft Gear Pompa Minyak Lumas Pada Generator Di Km. Ctp Golden.* http://repository.pip-semarang.ac.id/2958/%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/2958/2/531611206091_T_skripsi_open_access.pdf
- Mukhtar, N. A. (2019). *Pengukuran Dan Analisis Produktifitas Pada Rancang Bangun Kursi Ergonomis Operator Mesin POND.* 364, 363–369.
<https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/64>
- Nanekar, S. (2023). *Die Bottom Plate.* 21 Juni.
<https://www.indiamart.com/proddetail/die-bottom-plate-8507815988.html>
- Nikhilesh Parsotamdas. (2023). *Mini Roller Conveyor Gravity Roller Conveyor Driven Roller Conveyors Telescopic Roller Conveyor Telescopic Roller Conveyor.* 20 Juni. <https://www.indiamart.com/panther-technologies-gujarat/profile.html>
- Poornachandra. (2023). *M-1 & CP-30 Stripper Plates, Capacity: 0.18 Cqm To 1 Cqm.* 21 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/m-1-cp-30-stripper-plates-22590765755.html>
- Robith, M. (2023). *Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa.* 20 Juni.
<https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-induksi-3-fasa/>
- Sandro Juliansyah, Dedikarni, D. Y. (2018). Pengaruh Perlakuan Panas Dengan Media Pendingin Coolant Radiator Pada Ketangguhan Dan Kekerasan Pisau Mesin Pemotong Rumput. *Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau*, 1–49. <https://repository.uir.ac.id/4915/>
- Sandy, S. (2021). *Analisa Manufaktur Bracket Subwoofer Xpander Menggunakan Spcc.* Universitas Gunadarma.
<http://sandy22.staff.gunadarma.ac.id/Publications/files/5878/Analisa+Manufaktur+Bracket+Subwoofer+Xpander+Menggunakan+SPCC.pdf>
- Setiaji, D. (2021). *Tanpa Ini Baut Bakal Lebih Gampang Kendor , Kenali Fungsi Washer Pada Motor.* <https://momotor.id/news/fungsi-washer-baut-motor/>

- Shah, M. (2023). *Steel Guide Pin*. 21 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/guide-pin-7096342462.html>
- Sharma, R. (2023). *Find sellers dealing in Panchkula View all products in Lycopene*. 20 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/manual-lubrication-pumps-8591400248.html>
- Sitompul, D. I. (2017). *Perancangan Sistem Pemeliharaan Pada Plate-Shearing Machine Guillotine 16 Mm Menggunakan Metode Reliabilty Centered Maintenance (Rcm) (Studi Kasus: PT. Ometraco Arya Samanta)*. 91. <http://repository.its.ac.id/3025/>
- Siva. (2023). *Stripper Bolt*. 21 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/stripper-bolt-10808632533.html>
- Sukrudin, Prasetyawati, M. (2022). *Upaya Menurunkan Defect Washer RR Axle Part Burry dengan Metode PDCA pada PT Rachmat Perdana Adhimetal*. 1–11.
- Tejas, B. (2023). *Wire Diameter Red Die Spring Yellow, For Style*. 21 Juni. <https://www.indiamart.com/proddetail/die-spring-yellow-7219217155.html>
- Vy Suryadi. (2013). Pengaruh Ketebalan MAterial dan Clearance Progressive Dies Terhadap Kualitas Produk Ring M7. *Mekanika*, 11, 69–74. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/30605/Pengaruh-ketebalan-material-dan-clearance-progressive-dies-terhadap-kualitas-produk-ring-m7>
- Wan, C. (2023). *Setrip Baja Karbon Sk4, Sk5, Sk8, Sk85, Sk80, Sk95, Sk90*. 20 Juni. <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/sk4-sk5-sk8-sk85-sk80-sk95-60436314531.html>
- Wibowo, Y. S. (2013). *Rancang Bangun Mesin Press Dan Dies Untuk Pembuatan Pintu Sheet Metal Berprofil Di Bengkel Metric* (Nomor 2010). <http://e-journal.uajy.ac.id/8525/>

LAMPIRAN









|  PT KARYA MANUNGAL MANUKTUR | INSTRUKSI KERJA | NO. DOKUMEN | : | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|-----------|--|------------|-----------------|-----|--------|---------------|----------|----------------------------|----|------------|----------------------------|----|
| | PROSES SHEARING | TGL. EFEKTIF | : | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REVISI | : | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HALAMAN | : | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN KERJA : 1. Siapkan Mesin dan Material 2. Setting stoper mesin 3. Siapkan palet kayu 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses | | LANGKAH KERJA : 1. Setting stoper pada mesin shearing 2. Ambil material yang akan di shearing 3. Trial sample material kemudian di ukur "QC" 4. Apabila OK lakukan secara terus-menerus 5. Apabila NG setting ulang stoper pada mesin 6. Kontrol ukuran secara bertahap untuk memastikan ukuran tetap OK | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | PROCEDURE | ILUSTRATION | EQUIPMENT/CAUTION | ALAT PELINDUNG | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Siapkan material yang akan di shearing. |  MATERIAL CCR |  MATERIAL LEMBARAN | Perhatian : - Berdo'alah sebelum bekerja - Pakailah Alat Pelindung Diri : Perlengkapan : - Sarung Tangan - Pelindung Telinga - Sepatu Safety | ALAT PELINDUNG DIRI  Sarung Tangan | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Setting Stoper sesuai ukuran yang di butuhkan |  SETTING STOPER | Perlengkapan : - Kunci L ukuran 6 - penggaris / mistar |  Pelindung Telinga | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Trial ukuran sample material shearing |  | Perhatian : - Apabila QC memberikan judgement NG, maka setting ulang ukuran stoper - Apabila terjadi abnormal proses maka segera report ke leader. |  Pelindung Telinga | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Letakan Material pada rak material sesuai dengan label material |  RAK MATERIAL | Perhatian : - Kondisi rak material bersih dan kering - Penempatan material tidak melebihi batas atas maksimal rak - Pas ikkan tidak ada benda lain di dalam rak material |  Sepatu Safety | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tulis spesifikasi material, nama part yang akan di proses, lot tanggal produksi, stok awal dan stok akhir material pada kartu stok material |  | Perlengkapan : - Bolpoint - Kartu stok material |  Utamakan Keselamatan Kerja | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Operator Control</th> </tr> <tr> <th>Item Check</th> <th>Inspection time</th> <th>PIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Visual</td> <td style="text-align: center;">selama proses</td> <td style="text-align: center;">Operator</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td style="text-align: center;">QC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">By Dimensi</td> <td style="text-align: center;">Awal, Tengah, Akhir proses</td> <td style="text-align: center;">QC</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | Operator Control | | | Item Check | Inspection time | PIC | Visual | selama proses | Operator | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | By Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC |
| Operator Control | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item Check | Inspection time | PIC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visual | selama proses | Operator | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| By Dimensi | Awal, Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Dibuat</td> <td style="width: 33%;">Diperiksa</td> <td style="width: 33%;">Disetujui</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | |
| Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

|  PT KARYA MANUNGGAL MANUFAKTUR | INSTRUKSI KERJA | NO. DOKUMEN : _____ | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|--------|---------------|----------|-----------------------------|----|------------|-----------------------------|----|
| | PROSES STAMPING | RGL EFEKTIF : _____ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REVISI : _____ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HALAMAN : _____ | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>PERSIAPAN KERJA : 1. Siapkan Mesin, Dies, dan Material 2. Setting Mesin dan Dies 3. Siapkan nampan "OK" dan box "NG" 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>LANGKAH KERJA : 1. Ambil material check kemudian taruh sesuai stoper 2. Lakukan proses stamping 3. Ambil hasil proses, kemudian taruh pada box 4. Lakukan secara terus-menerus</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>5. Apabila terjadi kondisi abnormal segera lapor ke leader</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | PROCEDURE | ILUSTRATION | EQUIPMENT/CAUTION | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Siapkan Dies dan Material kemudian Setting pada mesin |  | Perhatian : - Berdoalah sebelum bekerja - Pakailah Alat Pelindung Diri : Perlengkapan : - Sarung Tangan - Pelindung Telinga - Sepatu Safety | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lakukan trial dan verifikasi hasil trial ke bagian QC. Judgement OK, lanjut proses Judgement NG, lapor ke leader |  | Perhatian : - Apabila QC memberikan judgement NG report ke leader - Apabila terjadi abnormal proses maka segera report ke leader. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Siapkan box untuk WIP OK hasil proses |  | Perhatian : - Kondisi box bersih dan kering - Penempatan part tidak melebihi batas maksimal box - Pastikan tidak ada benda lain di dalam box Perlengkapan : - Box | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Siapkan nampan merah untuk menyimpan part NG dan nampan kuning untuk menyimpan part repair |  | Perhatian : - Kondisi nampan bersih dan kering - Pastikan tidak ada benda lain di dalam nampan Perlengkapan : - Nampan Merah dan Nampan Kuning | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Tulis nomor part, nama part, jenis proses, lot tanggal produksi dan jumlah produk pada label. Verifikasi ke QC kemudian letakan WIP pada box hasil produksi |  | Perhatian : - Jika ada part NG, tulis nama part, nomor part, jenis proses, tanggal lot dan jenis NG pada label NG - Laporkan temuan part NG ke leader Perlengkapan : - Bolpoint - Label OK | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">ALAT PELINDUNG DIRI</p>  Sarung Tangan  Pelindung Telinga  Sepatu Safety  Utamakan Keselamatan Kerja | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Operator Control</th> </tr> <tr> <th>Item Check</th> <th>Inspection time</th> <th>PIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Visual</td> <td>selama proses</td> <td>Operator</td> </tr> <tr> <td>Awal , Tengah, Akhir proses</td> <td>QC</td> </tr> <tr> <td>By Dimensi</td> <td>Awal , Tengah, Akhir proses</td> <td>QC</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Operator Control | | | Item Check | Inspection time | PIC | Visual | selama proses | Operator | Awal , Tengah, Akhir proses | QC | By Dimensi | Awal , Tengah, Akhir proses | QC |
| Operator Control | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item Check | Inspection time | PIC | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visual | selama proses | Operator | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Awal , Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | |
| By Dimensi | Awal , Tengah, Akhir proses | QC | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Dibuat</td> <td style="width: 33%;">Diperiksa</td> <td style="width: 33%;">Disetujui</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | |
| Dibuat | Diperiksa | Disetujui | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------------------|-------------|--------------|---|--|
|  PT KARYA MANUNGAL MANUFAKTUR | INSTRUKSI KERJA | NO. DOKUMEN | : | | |
| | | | TGL. EFEKTIF | : | |
| | PROSES BAREL | | REVISI | : | |
| | | | HALAMAN | : | |

PERSIAPAN KERJA :
 1. Siapkan Mesin, Dies, dan WIP After proses Semi Progressive
 2. Setting Mesin dan Dies
 3. Siapkan box "OK" dan box "NG"
 4. Trial, bila hasil OK "QC" lanjutkan proses

LANGKAH KERJA :
 1. Siapkan mesin dan peralatan yg di perlukan
 2. Siapkan part yang akan di barel
 3. Untuk proses barel kapasitas mesin 3-4 nampun
 4. Lakukan proses barel selama 5-10 menit
 5. Part yang sudah di barel di pindahkan ke box yang sudah di siapkan
 6. Letakan label "belum sortir" pada box

| NO | PROCEDURE | ILLUSTRATION | EQUIPMENT/CAUTION | ALAT PELINDUNG |
|----|--|--|--|--|
| 1 | Siapkan mesin barel |  MESIN BAREL | Perhatian : - Berdo'alah sebelum bekerja - Pakailah Alat Pelindung Diri : Perlengkapan : - Sarung Tangan - Pelindung Telinga - Sepatu Safety | ALAT PELINDUNG DIRI  Sarung Tangan |
| 2 | Siapkan box untuk tempat sesudah barel |  | Perhatian : - Kondisi box bersih dan kering - Penempatan part tidak melebihi batas maksimal box - Pastikan tidak ada benda lain di dalam box |  Pelindung Telinga |
| 3 | Lakukan proses dan verifikasi hasil proses ke bagian QC. Judgement OK, lanjut sortir Judgement NG, barel ulang |  | Perhatian : - Apabila QC memberikan judgement NG (masih bunyi) maka barel ulang |  Sepatu Safety |
| 4 | Letakan label "BELUM SORTIR" setelah proses barel pada box |  | Perhatian : - Setelah proses barel letakan label belum sortir pada box Perlengkapan : - Label belum sortir |  Utamakan Keselamatan Kerja |

| Operator Control | | |
|------------------|-----------------|----------|
| Item Check | Inspection time | PIC |
| Visual | selama proses | Operator |
| | Akhir proses | QC |
| By Dimensi | Akhir proses | QC |

| | | |
|--------|-----------|-----------|
| Dibuat | Diperiksa | Disetujui |
| | | |


PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

| No | NIDN/NUPN | Nama (lengkap dengan gelar) | Keterangan |
|----|------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | 0623127906 | Nur Aidi Ariyanto, M.T | Pembimbing I |
| 2 | 0608058601 | M. Khumaidi Usman, M.Eng | Pembimbing II |

Menyatakan **BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

| | |
|--------------------|---|
| NAMA | : Nopan Wahyu Pinanggih |
| NIM | : 20020019 |
| Produk Tugas Akhir | : |
| Judul Tugas Akhir | : Analisis Proses Produksi Washer M7 Dengan Bahan Baku Plate Coil |
| | |
| | |
| | |

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan Maret tahun 2023 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juni tahun 2023

Tegal, 1 Maret 2023

Pembimbing I

(Nur Aidi Ariyanto, M.T)

Pembimbing II

(M. Khumaidi Usman, M.Eng)

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



NAMA : Nopan Wahyu Pinanggih

NIM : 20020019









Produk Tugas Akhir : Washer M7

Judul Tugas Akhir : Analisis Proses Produksi Washer M7 Dengan Bahan Baku Plate Coil









**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2023

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

| PEMBIMBING I | | | Nama | : | Nur Aidi Ariyanto, M.T | |
|--------------|-------|---------------------------------------|--|---|------------------------|---|
| | | | NIDN/NUPN | : | 0623127906 | |
| No | Hari | Tanggal | Uraian | | | Tanda tangan |
| 1 | Kamis | 27-04-2023 | Bab I penulisan Menggunakan Km. dan Judul | | |  |
| 2 | Senin | 03-07-2023 | Bab II Kata kanan kiri dan Spasi di cek lagi | | |  |
| 3 | Senin | 10-07-2023 | Bab III kata asing di miringkan cek semua | | |  |
| 4 | Jumat | 21-07-2023 | Bab IV Tabel di rapikan | | |  |
| 5 | Senin | 24-07-2023 | Bab V Sitag di lihat pada mendelej | | |  |
| 6 | Rabu | 26-07-2023 | PPT Buat dengan secara Ringkas. | | |  |
| 7 | Rabu | 26- 07 ⁰⁷ -2023 | Jurnal di buat dengan isi yang sama dengan laporan | | |  |
| 8 | Rabu | 26-07-2023 | Acc Laporan | | |  |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

| PEMBIMBING II | | Nama | : M.Khumaidi Usman, M.Eng | |
|---------------|-------|------------|--|---|
| | | NIDN/NUPN | : 0608058601 | |
| No | Hari | Tanggal | Uraian | Tanda tangan |
| 1 | Kamis | 19-06-2023 | Bab I penelitian umumnya |  |
| 2 | Senin | 03-07-2023 | Bab II Perencanaan - kiri dan kanan licet |  |
| 3 | Senin | 10-07-2023 | Bab III foto Aung di lingkungan |  |
| 4 | Jumat | 21-07-2023 | Bab IV Gambar di Perlihatkan lagi |  |
| 5 | Senin | 24-07-2023 | Bab V penyusunan lans sesuai dg PM |  |
| 6 | Rabu | 26-07-2023 | Prot ppt suara nyctas |  |
| 7 | Rabu | 26-07-2023 | Jurnal hasil foto pendan |  |
| 8 | Rabu | 26-07-2023 | Acc Laporan |  |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |