Pembuatan Mesin Poles Untuk Pembuatan Specimen Metalografi

Maruhum Tua Lubis[1], Agus Suprianto[2]

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl Abulyatma no. 05, Batam Centre, Batam, 29464

Abstrak

Proses pembuatan mesin poles. Tujuan dari pembuatan ini yaitu untuk dimanfaatkan sebagai penghalus permukaan bahan metallurgy terutama dalam foto makro atau mikor. Diharapkan pada mesin poles terdapat *spindle* pengendali kecepatan dan *LED* untuk penampil angka kecepatan, dengan menggunakan variasi kecepatan dapat dihasilkan sebuah proses pemolesan yang hasilnya dapat sesuai dengan keinginan. Mesin poles terdapat *holder* yang berfungsi untuk meletakkan logam pada saat proses penghalusan dan pemolesan yang dapat digerakkan secara otomatis dengan menggunakan sistem robotic

Kata Kunci : Poes, Holder, spindle, Rangka

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin pesat dewasa ini menimbulkan dampak pada dunia pendidikan dengan makin besarnya tantangan yang harus dihadapi oleh dunia pendidikan. Dunia pendidikan Sekarang ini makin dituntut untuk dapat menghasilkan sumber daya manusia yang handal, yang mampu menjawab dan mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dunia pendidikan harus dapat mewujudkan hal itu, maka perlu adanya peningkatan dan penyempurnaan dalam penyelenggaraan pendidikan. Salah satu upaya peningakatan dan penyempurnaan dalam penyelenggaraan pendidikan khususnya di bidang teknik mesin adalah melengkapi peralatan praktikum mahasiswa, yang salah satunya adalah dengan pembuatan mesin poles untuk pembuatan spesimen *metalografi* .

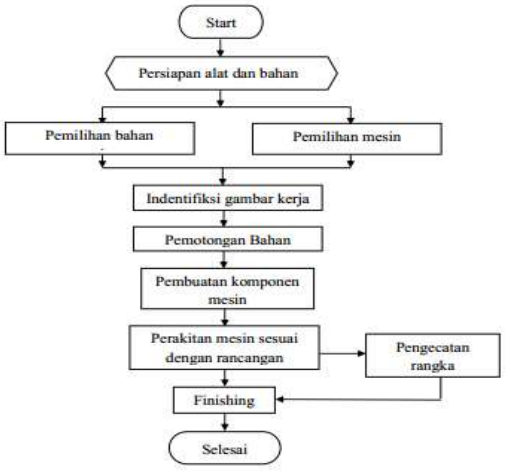
Metalografi bertujuan mendapatkan struktur makro dan mikro dari suatu logam sehingga dapat dianalisa sifat mekanik dari suatu logam tersebut. Proses *grinding* merupakan proses yang sangat penting untuk membuat permukaan sampel bahan menjadi benar-benar halus agar dapat dilakukan pengujian *metalografi*, Pada proses ini digunakan sebuah mesin poles yang terdiri dari satu motor penggerak, dua piringan *grinding*, dan keran air. Saat ini di Universitas Batam (UNIBA) belum tersedianya mesin poles untuk pembuatan *spesimen metalogarafi*. Mesin poles yang terdapat di pasaran memiliki 2 harga yang sangat mahal, karenanya hal tersebut akan dibuat mesin poles untuk pembuatan *spesimen metalografi*. Pembuatan mesin ini bertujuan untuk mendapatkan mesin poles yang murah dan efisien ditambahkan sistem sirkulasi air untuk menghemat penggunaan air. Dimana Pada pembuatan mesin ini digunakan sebuah motor penggerak berupa motor listrik yang akan berfungsi sebagai penggerak dua piringan logam. Posisi motor listrik akan diletakkan di bagian tengah dan akan diberi *pully* dan dihubungkan dengan satu piringan logam dengan menggunakan karet penggerak. Peletakan posisi motor listrik ini untuk menghasilkan mesin yang murah, aman dan efisien. Lebih murah karena jumlah motor yang digunakan dan penggunaan listrik juga tidak terlalu mahal dibandingkan dengan menggunakan dua motor. Lebih efisien karena menggunakan sistem sambungan penggerak dengan menggunakan *rubber* yang menjaga kestabilan putaran motor agar di dapatkan hasil pemolesan sampel yang baik. Penggunaan sistem sirkulasi air juga berdampak positif terhadap penghematan dalam penggunaan air.

2.Metodologi Pembuatan

Cara kerja alat ini prinsipnya sama dengan alat elektronik, pertama-tama disambungkan dengan sumber tegangan sebesar 230 *volt*. Selanjutnya motor AC berputar menggerakkan dua piringan logam karena dihubungkan dengan menggunakan *pully* dan *V-belt*. Kedua piringan logam ini menggunakan 2 kertas amplas yang berbeda kehalusanya, ini dimaksutkan agar dapat dihasilkan sebuah proses pemolesan yang hasilnya dapat sesuai dengan keinginan dan lebih efisien karena tidak berulang untuk mengganti kertas amplas.

Diagram alir pembuatan

Langkah-langkah penyelesaian pembuatan mesin Poles dapat dilihat pada diagram berikut ini :



Gambar 3.1. Diagram alir penyelesaian alat

Pemilihan komponen mesin poles untuk pembuatan spesimen metalografi Untuk pembuatan mesin poles ada beberapa komponen yang tidak dibuat melainkan dibeli di pasaran namun tetap mengacu pada data yang telah dibuat oleh perancang, adapun komponen – komponen tersebut adalah.:

Motor listrik.

Pada mesin poles motor listrik berfungsi sebagai penggerak utama yang akan menggerakkan 2 piringan logam. Motor yang digunakan adalah motor listrik 1 *phasa* , 230 *volt* , daya ¼ HP dan putaran 1450 RPM.

Pully

Perbandingan dari ukuran bagian – bagian *pully* biasanya diambil berdasarkan angka – angka dibawah ini : Tebal pinggir pelek minimum :

$a_3 \approx$ 0,003D + 3 mm, jarak kelengkungan pelek a4 :

untuk D < 100 mm : a4 ≈ 1 mm

untuk D > 100 mm : a4 ≈ 0,01 B8

D = diameter luar *pully* (mm)

B8 = lebar pelek (mm)

Fungsi sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, *alternator*, *Power steering* dan lain-lain. *Pully* yang dipakai berukuran 64 mm pada motor dan 125 mm pada poros piringan yang berjumlah 2 Pcs.

***V-belt* atau sabuk**

V-belt atau sabuk yang digunakan untuk pembuatan mesin poles adalah ukuran A-56 yaitu 560 mm dan A-28 yaitu 280 mm.

Pompa air.

Pada pembuatan mesin poles ini digunakan pompa air yang digunakan pada akuarium. Penggunaan pompa ini menyesuaikan dengan kebutuhan pada alat yang dibuat, pompa ini menghasilkan tekanan yang tidak terlau besar.

Selang *fleksibel* dan selang air

Penggunaan selang ini pada mesin poles karena memiliki bentuk yang dapat ditekuk sesuai keinginan, sehingga dalam proses pemolesan logam dapat ditentukan posisi jatuhnya air pada piringan logam. Sedangkan selang air yang digunakan berukuran 10 mm.

Keran air.

Keram air yang digunakan untuk mesin poles ini adalah berukuran 1 inch (25.4 mm) dan digunakan untuk mengalirkan air pembuangan bekas spesimen.

3. Pembuatan Komponen utama.

Pada pembuatan mesin poles terdapat beberapa bagian-bagian yang harus melalui proses pemesinan. Beberapa komponen mesin yang akan diperoses menjadi sebuah komponen utuh antara lain Rangka mesin, poros dan piringan, *Lm bush*, Piringan amplas, Cap piringan, Meja piringan, tangki air, *Cover* piringan, dan *Ejust V-belt.*

Rangka mesin.

Rangka mesin merupakan komponen yang memiliki fungsi terpenting. Hal itu dikarenakan rangka merupakan sebuah komponen utama yang berfungsi sebagai penopang dari seluruh komponen pendukung mesin poles lainnya. Dalam pembuatan rangka mesin poles, metode yang digunakan ialah dengan mengidentifikasi gambar kerja. Dari identifikasi gambar kerja, diperoleh gambaran tentang konstruksi yang akan dibuat, dan bahan yang digunakan.

Dimensi rangka mesin poles adalah panjang 705 mm, lebar 290 mm, dan tinggi 645 mm. Setiap sambungan rangka digunakan metode las busur dengan jenis kawat RB 2.6 menggunakan arus AC 220 volt. Langkah-langkah pembuatan rangka mesin :

1. Mengukur dan memotong besi *hollow* dengan dimensi : a. Tiang kaki : 645 mm x 4 pcs b. Tiang penyangga 1 : 625 mm x 4 pcs c. Tiang penyangga 2 : 210 mm x 4 pcs
2. Menggabungkan ketiga batang tiang sehingga menjadi sebuah rangka mesin. 3. Membersihkan bekas sambungan las yang berkerak sampai halus dan rapi menggunakan gerinda tangan 4. Memeriksa kembali ukuran dan bentuk rangka yang dibuat hingga sesuai dengan yang telah dirancang dan kemudian dicat untuk menghindari korosi pada rangka

Pembuatan dudukan atau penyangga motor.

Pembuatan penyangga motor pada mesin poles adalah menggunakan 3 buah plat baja dengan tebal 10 mm dan besi pipa berdiameter 3.5 *inch* (889 mm). Dimana 2 buah pelat direkatkan dengan menggunakan baut M10 dan kemudian ke dua pelat tadi direkatkan kembali ke pipa baja dengan proses pengelasan. Pada sisi sebelah pipa satunya juga direkatkan pelat baja yang berfungsi sebagai penyangga motor. Kemudian penyangga motor direkatkan ke rangka mesin dengan menggunakan proses pengelasan.

Pembuatan poros dan piringan.

Pembuatan poros dan piringan pada mesin poles ini adalah dengan cara proses pemesinan yang dalam hal ini adalah terlebih dahulu dengan menggunakan mesin las untuk menggabungkan poros dengan piringan kemudian di bubut menggunakan mesin bubut *konvensional*. Material yang digunakan untuk pembuatan poros dan piringan ini sendiri ialah baja karbon padat. Proses pembubutan merupakan salah satu proses pemesinan yang biasa digunakan untuk membuat komponen-komponen berbentuk silindris. Untuk pembubutan komponen mesin poles ini adalah dengan menggunakan mesin bubut *konvensiona*l (Manual), karena biaya produksi yang relatif lebih murah. Dimensi poros mesin poles :

1. Panjang total poros dan piringan : 125 mm
2. Diameter Piringan : 145 mm
3. Tebal Piringan 10 mm
4. Diameter poros : 20 mm

Langkah-langkah pembuatan poros dan piringan.

1. Mempersiapkan material yang akan di proses yaitu baja karbon padat.
2. Menggabungkan poros dengan piringan dengan menggunakan proses pengelasan.
3. Memulai membuat benda kerja dengan menggunakan mesin bubut *konvensional* dengan proses awal yaitu dengan pemakanan rata (*Facing*) dan selanjutnya memulai pemakan alur, hingga didapat diameter luar poros 30 mm , diameter piringan 145, dan tebal piringan 10 mm.
4. Menggabungkan poros dengan piringan menggunakan mesin las, kemudian memulai pemakanan pada sisi ujung poros dan sisi piringan hingga panjang 125 mm

Pembuatan *LM bush* atau dudukan *bearing.*

Proses pembuatan *LM bust* atau dudukan *bearing* sama dengan proses pembuatan poros yaitu dilakukan dengan proses pemesinan, yaitu prose pembubutan, pengelasan, dan proses pengeboran. Material yang digunakan untuk pembuatan *LM bush* ini sendiri ialah pipa besi 1 *inch* (25,4 mm) dan pelat baja 10 mm. Dimensi *LM bush* mesin poles : 1. Panjang total *LM bush* : 85 mm 2. Diameter Piringan : 145 mm 3. Tebal Piringan 10 mm 4. Diameter Pipa : 60 mm Langkah-langkah pembuatan *LM bush*

1. Mempersiapkan material yang akan di proses yaitu pelat baja 12 mm dan pipa 1 *inch* (25,4 mm)
2. Menggabungkan pipa dengan plat baja melalui proses pengelasan, kemudian memulai pemakanan pada sisi ujung poros dan sisi-sisi pelat baja hingga panjang 85 mm.
3. Memulai proses pembubutan menggunakan mesin bubut *konvensional* dengan proses awal yaitu dengan pemakanan rata (*Facing*) dan dilanjutka proses pemakanan alur hingga didapat diameter luar pipa 60 mm , diameter piringan 125 mm, dan tebal piringan 10 mm.
4. Pindahkan benda kerja kemeja ragum mesin *frais* untuk selanjutnya melakukan proses pembuatan lubang pada piringan *LM bush* dengan menggunakan mesin *milling* dengan diameter lubang 6 mm.

Pembuatan piringan amplas

Pembuatan piringan amplas pada mesin poles dikerjakan dengan menggunakan proses pembubutan dan proses *milling*. Bahan material yang digunakan ialah pelat baja diameter 12 mm.

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu pelat baja ukuran Diameter 210 mm dan 240 mm x 12 mm.
2. Memulai membuat benda kerja dengan menggunakan mesin bubut konvensional dengan proses awal yaitu dengan pemakanan rata (*Facing*) dan kemudian dilanjutkan dengan pemakanan alur hingga didapat diameter luar piringan 205 mm dan tebal piringan 10 mm untuk piringan 1 dan diameter luar piringan 230 mm dan tebal piringan 10 mm untuk piringan 2.
3. Proses selanjutnya adalah pengeboran piringan 1 dengan menggunakan mesin
   milling dengan diameter lubang 6 mm x 4 lubang dan 8 mm x 4 lubang sedangkan piringan 2 dengan diameter 6 mm x 4 lubang.

Pembuatan cap piringan

Fungsi dari cap piringan ini adalah sebagai penahan kertas amplas agar kertas amplas tidak bergerak pada saat proses pemolesan berlangsung. Pembuatan cap piringan amplas pada mesin poles dikerjakan dengan menggunakan proses pembubutan. Bahan material yang digunakan ialah pelat baja.

Langkah-langkah membuat cap piringan amplas :

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu pelat baja ukuran 240 mm x 10 mm.
2. Memulai membuat benda kerja dengan menggunakan mesin bubut konvensional dengan proses awal yaitu dengan pemakanan rata (*Facing*) dan kemudian dilanjutkan dengan pemakanan alur hingga didapat diameter luar piringan 231 mm dan tebal piringan 10 mm. Lakukan pengukuran untuk memastikan apakah benda kerja yang dihasilkan sesuai dengan yang diperintahkan pada gambar, jika sesuai maka dilanjutkan dengan proses selanjutnya, namun jika tidak sesuai atau bahkan gagal maka lanjutkan pembubutan ulang.

Pembuatan Meja mesin poles

Proses pembuatan Meja mesin poles yaitu dilakukan dengan proses pemesinan, yaitu proses *Milling*. Fungsi dari meja mesin poles ini adalah sebagai penopang dua buah piringan amplas sebagai proses *spesimen*. Material yang digunakan untuk pembuatan meja mesin poles ini adalah pelat baja 12 mm. Langkah-langkah membuat meja mesin poles :

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu pelat baja ukuran 855 mm x 355 mm.
2. membuat benda kerja dengan menggunakan mesin *milling* dengan proses pengeboran dua buah lubang dengan diameter 60 mm.
3. Liat dan periksa ukuran lubang yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan yang telah dirancang.

Pembuatan tangki air

Sistem ini bertujuan untuk menghemat penggunaan air sebagai pendingin pada saat proses penghalusan logam. Sistem kerjanya

adalah dengan menyalurkan air sisa pembuangan pada proses pengahalusan menuju tangki tempat penampungan air. Sebelum menuju tangki, air disaring terlebih dahulu agar air yang masuk ke tangki bersih dari sisa-sisa logam pada saat proses penghalusan. Material yang digunakan untuk pembuatan tangki air ini adalah pelat dengan ketebalan 2 mm dengan ukuran tangki adalah 200 mm x 250 mm x 150 mm

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu pelat ukuran 2 mm.
2. Memulai membuat benda kerja dengan menggunakan mesin *bending* dengan melipat pelat menjadi persegi dengan dimensi 200 mm x 250 mm x 150 mm.
3. Proses selanjutnya ialah membuat tutup tangki dengan dimensi 210 mm x 260 mm x 5 mm dan dilanjutkan dengan pembuatan saringan air yang diletakkan di atas penutup tangki dengan dimensi 135 mm x mm x 5 mm serta pemberian 2 buah lubang dengan diameter 6 mm.
4. Lihat dan periksa ukuran lubang yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan yang telah dirancang.

Pembuatan *cover* piringan.

Fungsi *cover* piringan ini adalah mencegah agar air tidak keluar pada saat proses pemolesan logam berlangsung dan air yang keluar dapat langsung mengalir kembali ke tangki. Langkah-langkah membuat *Cover* piringan :

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu pelat ukuran 0,8 mm.
2. Memulai membuat benda kerja dengan memotong pelat dengan dimensi ukuran tinggi 55 mm, lebar 20 mm dan 10 mm untuk diameter lubang keluar air.
3. Proses selanjutnya ialah menggabungkan seluruh pelat hingga menjadi *cover* piringan dengan menggunakan proses pengelasan. 4. Liat dan periksa ukuran *cover* yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan yang telah dirancang.

Pembuatan *ejust v-belt*

Pada Proses pembuatan *Ejust V- belt* mesin poles ini menggunakan 2 tahapan yaitu pembuatan *pully* dan pembuatan dudukan *pully.*

Pembuatan *pully ejust v-belt* dan poros *pully*

Proses pembuatan pully *Ejust V-belt* pada mesin poles adalah dengan menggunakan proses pembubutan. Dimensi *pully ejust V-belt* :

Diameter *pully* : 64 mm
Diameter *pully* : 64 mm
Diameter parit pully : 60 mm
Diameter luar poros pully : 40 mm
Diameter dalam pully : 10 mm
Diameter poros : 40 mm
hingga didapat ukuran 64 mm untuk diameter pully dan 40 mm untuk diameter poros untuk pully.

Langkah-langkah membuat *pully ejust V-belt:*

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu Besi bulat dengan diameter 66 mm dan 42 mm untuk pembuatan poros.
2. Memulai membuat benda kerja dengan pemakanan rata dan pemakanan alur hingga didapat ukuran 64 mm untuk diameter *pully* dan 40 mm untuk diameter poros untuk *pully.*
3. Proses selanjutnya ialah melakukan pemakanan untuk pembuatan paret pully sedalam 4 mm dan pengeboran diameter lubang poros sedalam 40 mm.
4. Periksa ukuran pully yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan yang telah dirancang.

2. Pembuatan dudukan Ejust V-belt

Proses pembuatan dudukan pully Ejust V-belt pada mesin poles adalah dengan menggunakan proses milling.Dimensi dudukan pully ejust V-belt :

Panjang dudukan pully : 60 mm,Lebar dudukan pully : 41 mm, Tebal dudukan pully : 10 mm

Langkah-langkah membuat dudukan pully ejust V-belt:

1. Mempersiapkan bahan yang akan dibuat yaitu plat baja dengan panjang 60 mm, lebar 41 mm, dan tebal 10 mm.

proses selanjutnya ialah melakukan pengeboran untuk pembuatan lubang dengan diameter lubang 10 mm. Fungsi dari lubang ini ialah untuk menggabungkan dudukan dengan poros *pully*

Perakitan mesin poles.

Setelah seluruh komponen mesin selesai dibuat berdasarkan hasil rancangan. Maka proses selanjutnya adalah perakitan seluruh komponen sesuai dengan gambar kerja yang telah dirancang. Adapun beberapa tahapan perakitan mesin poles ini adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan seluruh komponen mesin yang telah selesai dibuat dan siap dirakit.
2. Langkah awal perakitan ialah dengan memasang penyangga motor yang dipasang pada rangka menggunakan sistem pengelasan, kemudian memasang motor pada pelat penyangga dengan menggunakan baut agar motor dapat diatur posisinya menyesuaikan arah posisi pully.
3. Memasang ejust v-belt pada rangka mesin.
4. Menggabungkan meja piringan dengan rangka mesin.
5. Memasang LM bust pada meja piringan yang telah diberikan bearing.
6. Memasang poros kedalam LM bush pada bagian atas meja, lalu kencankan menggunakan baut m6 pada piringan poros yang telah diberi lubang dan kunci poros dengan menggunakan snap ring pada bagian bawah meja.
7. Memasang piringan 1 dan piringan 2 di atas piringan poros lalu kencangkan piringan menggunakan baut m10
8. Memasang pully pada bagian bawah meja lalu kencangkan menggunakan pin pada pully.
9. Penyetingan motor penggerak pada dudukan penyangga yang telah disediakan, kemudian seting posisi motor yang telah diberi pully dan v-belt tegak lurus dengan parit pully tingkat pertama sisi belakang motor. Kemudian pasang v-belt dari pully piringan 1 ke pully piringan 2.
10. Ejust V-belt agar v-belt tidak kendor.
11. Memasang tengki air pada rangka mesin bagian bawah.
12. Memasang cover piringan pada meja piringan kemudian di lanjutkan pemasangan selang air.
13. Memasang cover pada rangka mesin bagian luar.
14. Pasang kabel kontak pada motor penggerak, kemudian uji coba mesin

4.Hasil Pembuatan

Berdasarkan data dan sketsa dari gambar mesin poles maka dibuatlah komponen-komponen dari mesin tersebut. Dari pembuatan komponen-komponen tersebut maka dirakit dan digunakan sesuai dengan fungsi dari mesin poles tersebut.

Hasil pembuatan komponen utama mesin poles.

Gambar 4.9 Hasil akhir pembuatan mesin poles tampak Samping

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari beberapa penjelasan yang telah disampaikan pada babbab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dibuat mesin poles untuk pembuatan spesimen *metalografi* dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Poros pada mesin poles dibuat dengan menggunakan material baja karbon. Proses pembuatan poros menggunakan proses pembubutan konvensional. Poros dibuat dengan bentuk s*ylindris* dengan panjang poros 155 mm dan diameter poros 33 mm. Terdapat 2 buah poros pada mesin poles yang kedua poros tersebut berfungsi sebagai penggerak piringan. Kedua poros ini memiliki dimensi panjang dan berdiameter sama.
2. Komponen-komponen utama pada mesin poles antara lain motor listrik, Poros / penggerak piringan, rangka mesin, *pully* dan *V-Belt*, piringan logam, dan tangki air. Beberapa komponen tersebut dibuat menggunakan proses pemesinan diantaranya poros / penggerak piringan dibuat dengan menggunakan mesin bubut konvensional, rangka mesin dibuat menggunakan proses penyambungan

pengelasan serta baut pada penyangga motor. Rangka mesin poles memiliki panjang 705 mm, lebar 285, dan tinggi 655 mm, dibuat menggunakan besi *hollow* dengan ukuran 1.5 x 1.5 *inch* (38,1 mm), tebal 3 mm, sesuai kebutuhan kekuatan rangka yang telah dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

Afriani T.2012 " Proses pemesinan dalam industry manufaktur" termuat di eprints.undip.ac.id/41492/3/BAB_II.**pdf ,** diakses 1 agustus 2016

Anuar A. 2013 " teori mesin gerinda ", termuat di http://aananwar11.blogspot.co.id/2013/01/teori-mesin-gerinda.html diakses 20 Agustus 2016.

Dhini, M. 2011 "mekanisme penguatan strengthening", termuat di http://dhianmilanisty.blogspot.com/2011/12/mekanismepenguatanstrengthening.html#ixzz464IjuXfS diakses 17 April 2016

Elia, S. 2014 " Pengertian proses milling" termuat di https://eliasebastian.wordpress.com/2014/06/24/pengertian-proses-milling/ diakses 28 Agustus 2016

Hermawan S.2012 "Dasar teori Pengertian bearing" Termuat di eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB_II.pdf , diakses 5 agustus 2016 Ibnu R, 2013. Pembuatan mesin pembuatan serat tebu. Universitas Batam.Batam

Ichsan,W. 2015 "pengertian dan proses produksi",termuat di http://ichsanwiditianto.blogspot.co.id/2015/04/pengertian-dan-prosesproduksi.html , diakses 14 April 2016

Nurcahya.U. 2015 " Proses pembubutan" termuat di http://dokumen.tips/documents/bab-ii-proses-pembubutan.html, diakses 29 agustus 2016.