

ANALISIS MESIN AMPLAS VERTIKAL PADA TINGKAT HASIL KEKASARAN

Muhammad Ali Fahmi¹⁾, M. Agus Shidiq²⁾, Royan Hidayat³⁾
Program Studi Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal
Email : fahmyali2004@gmail.com

Abstrak

Mesin amplas vertikal dengan rancangan ini akan digunakan untuk membantu proses pengamplasan benda kerja pada uji kekasaran bahan alumunium. amplas yang digunakan berstruktur kasar. Tujuan dari pengamplasan adalah untuk mendapatkan suatu permukaan alumunium yang rata, halus dan bersih. Bagaimana langkah-langkah perancangan mesin amplas vertikal menggunakan *software solidwork*, hasil tingkat kekasaran pengamplasan pada kecepatan putaran mesin 1500 Rpm, 2000 Rpm dan 2500 Rpm. Metode perancangan yang akan digunakan untuk penelitian adalah metode pengumpulan data, pengambilan data dengan membuat spesimen material alumunium dengan dimensi spesimen panjang 6cm, lebar 6cm, dan tebal 15 mm. Grit amplas P80, 60, dan 40 digunakan untuk kecepatan 1500,2000 dan 2500. Hasil benda yang sudah diampas diukur menggunakan alat ukur sourface roughness gages hasilnya akan didapatkan setelah beberapa saat.Mesin amplas vertikal perancangan pembuatan krangka meja mesin amplas, pembuatan stand roler dan pengaman, roler, dan *bladt* ampals. Semua desain dikerjakan menggunakan *software solidworks*. Hasil pengujian penelitian kekasaran spesimen dengan kecepatan 1.500, 2.000, dan 2500 Rpm menggunakan grit amplas 80, 60, dan 40. Hasil kekasaran permukaan memiliki nilai terendah dengan artian semakin rendah nilai kekasaran maka material lebih halus.

Kata Kunci : *Mesin amplas vertikal, Grit amplas, Software solidworks, Kekasaran permukaan, dan sourface roughness gages*

Pendahuluan

Di masa sekarang semakin banyak wilayah yang menjadi sentra pengusaha kecil ataupun besar dunia perotomotifan, salah satunya di Desa Karanganyar Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Sebagian besar warga di wilayah ini adalah seorang mekanik atau montir bengkel. Oleh sebab itu dibutuhkan alat bantu atau mesin yang dapat membuat amplas ini agar tetap layak pake dan tidak cepat aus. Pada Mesin amplas vertikal hasil perancangan ini akan digunakan untuk membantu proses pengamplasan benda kerja pada uji kekasarann bahan besi. Besi amplas yang digunakan berstruktur kasar.

Tingkat kehalusan suatu permukaan memang peranan yang sangat penting dalam perencanaan suatu komponen. Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesinan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses pemesinan yang tepat. Berdasarkan uraian diatas maka mendorong penulis untuk mengambil tema Analisis Mesin Amplas Vertikal Pada Tingkat Kekasaran.

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang diteliti adalah :

1. Bagaimana langkah-langkah perancangan mesin amplas vertikal menggunakan *software solidwork* ?
2. Bagaimana hasil tingkat kekasaran pengamplasan pada kecepatan putaran mesin 1500 Rpm, 2000 Rpm dan 2500 Rpm ?

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil pengamplasan kekasaran pada kecepatan putaran mesin 1000 Rpm, 1500 Rpm dan 2000 Rpm.
2. Untuk memudahkan merancang mesin amplas yang lebih fleksibel.

Manfaat yang diperoleh dari mesin amplas vertikal sebagai berikut :

1. Menumbuhkan kreatifitas dan inovasi terutama dalam proses pembuatan mesin amplas vertikal.
2. Menambah pengetahuan dalam pembuatan mesin produksi.
3. Memudahkan pengusaha otomotif dalam mempercepat pekerjaan.

Landasan Teori

Rancang Bangun adalah tahap dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dari suatu sistem. (Jogianto, 2015)

Mesin amplas adalah sejenis alat pekerjaan yang memiliki atau tujuan pengamplasan otomatis permukaan benda kerja, dengan amplas kita dapat menghemat waktu dan tenaga dalam pengamplasan benda kerja. Mesin amplas mempunyai material abrasif sehingga dapat meratakan permukaan benda yang tidak rata.

Kekasaran permukaan merupakan ukuran/nilai kasarnya permukaan suatu material atau tinggi rendahnya suatu permukaan material yang diukur dari suatu titik acuan. Nilai kekasaran pada permukaan logam merupakan salah satu pertimbangan dalam menentukan mutu suatu produk logam. Mutu produk tentunya mengacu pada hubungan antara kekasaran permukaan dengan sifat mekanik, sifat optik maupun sifat elektrik yang terbentuk dari produk yang dibuat. Nilai kekasaran logam dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah proses pembentukan logam, proses pemotongan logam yang sudah terbentuk, pemberian kecepatan pemotongan logam dan pemberian sudut pemotongan logam. Parameter-parameter yang berkenaan dengan kekasaran permukaan pada logam terdiri dari hybrids, spacing dan amplitudo. Parameter Amplitudo merupakan parameter yang paling penting dalam mempelajari karakteristik topografi permukaan suatu logam. Besaran-besaran yang masuk dalam parameter amplitudo terdiri dari arithmetic average height (Ra), Root mean square roughness (Rq), Ten-Point Height (Rz), Maximum height of peaks (Rp), maximum depth of valleys, Mean height of peaks (Rpm) dan besaran-besaran lainnya.

Tingkat kehalusan suatu permukaan memegang peranan yang sangat penting dalam perencanaan suatu komponen khususnya yang menyangkut masalah gesekan pelumasan, keausan, tahanan terhadap kelelahan dan sebagainya. Pada proses penghalusan permukaan dilakukan agar material yang akan di finishing sudah memenuhi, sehingga permukaan material sudah terlihat rapi saat proses finishing. Selain hasil finishing yang sudah terlihat sangat rapi, permukaan material juga aman tidak berbahaya saat di pegang. Tingkat kehalusan permukaan harus dilakukan secara bertahap dengan menggunakan amplas, dari yang kasar sampai yang halus, hal ini bertujuan supaya hasil tingkat kehalusan permukaan material menjadi lebih sempurna.

Merupakan salah satu geometri yang sangat penting dan banyak terdapat komponen mesin (elemen mesin) seperti misalnya base dari suatu mesin atau alat ukur. Untuk memeriksa kerataan permukaan dari suatu produk, suatu alat ukur kerataan wajib diperlukan. Kerataan permukaan merupakan salah satu dari spesifikasi geometris. Pemeriksaan spesifikasi geometris merupakan

pemeriksaan 3D yang sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu, sebagai laboratorium yang berkonsentrasi di bidang pengukuran dan kalibrasi, Laboratorium Metrologi Industri dan Kalibrasi Dimensi Jurusan Teknik Mesin ITS perlu memiliki penelitian dan arah pengembangan khususnya pada alat-alat ukur geometri antara lain seperti alat ukur ketegaklurusan, alat ukur kebulatan dan kesilindrisan serta alat ukur kerataan.

Apabila anda ingin mengamplas menggunakan mesin amplas maka harus memperhatikan langkah-langkah di bawah ini.

- a. Pertama, silahkan Anda menentukan jenis mesin amplas sander yang akan digunakan sesuai dengan yang dibutuhkan mulai dari belt sander, orbital sander dan random orbital sander. Selain itu, Anda juga harus memastikan bahwa medan kerjanya sudah memadai seperti daya listrik, penggunaan kabel atau nirkabel.
- b. Setelah itu, lanjutkan dengan menentukan jenis material abrasif yang dipasang pada mesin sander sesuai dengan pengerjaan objek kerjanya agar tidak memakan waktu terlalu lama sehingga tidak merusak permukaan benda.
- c. Kemudian, Anda harus memastikan mesin dengan posisi off saat menggunakan pemasangan material abrasif.
- d. Lanjutkan dengan memasang material abrasif ke mesin sander. Jika semua komponen sudah terpasang maka pastikan semua komponennya sudah terkunci dengan posisi benar.
- e. Setelah itu, mesin amplas Sander sudah dapat digunakan.

Metode Penelitian

Metode perancangan yang akan digunakan untuk penelitian adalah metode pengumpulan data. Pengumpulan data adalah proses penelitian mencari informasi yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, dengan informasi dan data yang telah di dapatkan akan digunakan nantinya untuk pengolahan data. Dalam penelitian ini, penulis melakukan perancangan desain sistem putaran dan bagaimana proses kerja dari mesin amplas vertikal tersebut.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk, mengukur kemampuan dari mesin amplas vertikal pengambilan data dengan cara membeadakan kecepatan dari dinamo dan ukuran grit (kekasaran) amplas yang digunakan. Kecepatan yang digunakan mulai dari 1500rpm, 2000rpm, 2500rpm dengan grit amplas 80, 60, dan 40 waktu yang digunakan dalam pengamplasan 5 menit. Pengujian yang dilakukan menghasilkan data kekasaran sebagai berikut :

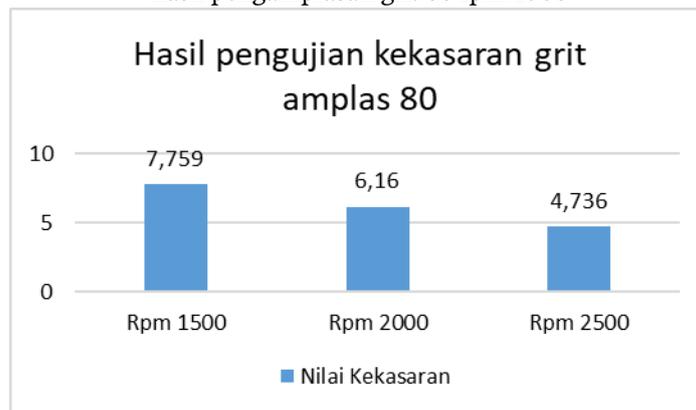
Hasil pengujian pada grit 80

No	Grit Amplas	RPM	Kekasaran Permukaan (μm)
1.	80	1500	7,759
2.		2000	6,160
3.		2500	4,736

Sumber : Dokumen pribadi



hasil pengamplasan grit 80 rpm 1500



Gambar Hasil kekasaran grit 80

Sumber : Dokumen pribadi

Mesin amplas vertikal ini menggunakan 3 roller berbentuk roda untuk penggerak laju kerja yang disusun secara berurutan dari atas tengah dan bawah dan berputar searah, agar dapat menghasilkan pengamplasan yang baik dan maksimal.

Untuk mengetahui besar daya yang akan diperoleh pada pemilihan motor listrik penggerak sebagai berikut :

1. Menentukan kecepatan putaran motor listrik
Menentukan kecepatan motor listrik berfungsi untuk merubah dari energy listrik menjadi gaya putar. motor listrik yang akan digunakanya berkecepatan putar (n) = 1.500 rpm dan dayanya sebesar 1hp = 745,7 watt

2. Menentukan perhitungan torsi
diketahui kecepatan putaran pada mesin amplas vertikal pengatur kecepatan 1.500 rpm dan daya motor 1 Hp

$$\text{dimana : } T = \frac{\text{power in hp} \times 9,550}{1500}$$

T = Torsi (Nm)

P = Daya dalam satuan Hp

N = Jumlah putaran permenit (rpm)

Dimana :

$$T = \frac{745,7 \times 9,550}{1500}$$

$$T = \frac{7.121,435}{1500}$$

$$T = 4,7476 \text{ N/m}$$

3. Menentukan nilai kecepatan

$$v = 2\pi \cdot f_{Hz} \cdot R$$

Dimana :

V = kecepatan gerak motor (m/s)

f_{Hz} = banyaknya motor perdetik (Hz)

R = Jari – jari motor penggerak (m)

Jawab :

a. $v = 2\pi \cdot f_{Hz} \cdot R$

$$v = 2 \times 3,14 \times 24,16 \times 0,015$$

$$v = 2,275$$

$$v = 2,3 \text{ m/s}$$

b. $v = 2\pi \cdot f_{Hz} \cdot R$

$$v = 2 \times 3,14 \times 32,08 \times 0,015$$

$$v = 3,021$$

$$v = 3,0$$

c. $v = 2\pi \cdot f_{Hz} \cdot R$

$$v = 2 \times 3,14 \times 40,83 \times 0,015$$

$$v = 3,84$$

4. Menentukan nilai gaya gerak sabuk amplas

$$P = F \cdot V$$

$$F = \frac{P}{V}$$

Dimana :

P = daya motor (watt)

F = gaya motor (N)

V = laju motor (m/s)

Jawab :

a. $P = F \cdot V$

$$F = \frac{P}{V}$$

$$F = \frac{1200}{2,2758}$$

$$F = 527,2871$$

$$F = 527,3 \text{ N}$$

b. $P = F \cdot V$

$$F = \frac{P}{V}$$

$$F = \frac{1200}{3,02193}$$

$$F = 397,0972$$

$$F = 397,1 \text{ N}$$

c. $P = F \cdot V$

$$F = \frac{P}{V}$$

$$F = \frac{1200}{3,84618}$$

$$F = 311,997$$

$$F = 310,0 \text{ N}$$

5. Mencari frekuensi rata – rata banyaknya putaran motor per menit

$$f_{rpm} = \frac{f_{\max} + f_{\min}}{2}$$

Dimana :

f_{rpm} = banyaknya putaran motor

f_{max} = frekuensi putaran max pada alat tachometer
 f_{min} = frekuensi putaran min pada alat tachometer

Jawab :

- a. $f_{rpm} = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$
 $f_{rpm} = \frac{f_{1.500} + f_{1400}}{2}$
 $f_{rpm} = 1.450 \text{ rpm}$
- b. $f_{rpm} = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$
 $f_{rpm} = \frac{f_{2000} + f_{1850}}{2}$
 $f_{rpm} = 1.925 \text{ rpm}$
- c. $f_{rpm} = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$
 $f_{rpm} = \frac{f_{2500} + f_{2400}}{2}$
 $f_{rpm} = 2.450 \text{ rpm}$

Tabel 4.4 hasil perhitungan gaya tekan terhadap sabuk

		R= 0.015 m	M= 0.019 kg		$\mu = 0.005Pt + 6.81v^2$			
No	rpm		f _{rt} (rpm)	fHz	v(m/s)	F(N)	a=v ² /R	μ
	min	max						
1	1400	1500	1450	24.17	2.3	-67.2	345.5	$\mu = 0.005Pt + 36$
2	1850	2000	1925	32.08	3.0	-115.8	608.9	$\mu = 0.005Pt + 61.3$
3	2400	2500	2450	40.83	3.8	-186.8	986.4	$\mu = 0.005Pt + 98.3$

1. Data tekanan benda uji pada rpm 1450

No	Pt	μ
1	-7000	1
2	-7010	0.95
3	-7020	0.9
4	-7030	0.85

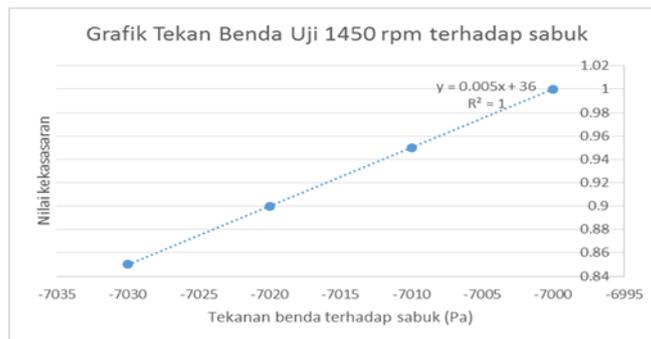
Untuk menghasilka nilai P tekan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$1 = 0.005x Pt + 68.1v^2$$

$$Pt = 2.3 \times 2.3 \times 6.81$$

$$Pt = 36.0249 - 1: 0.005$$

$$Pt = -7000$$



Grafik tekan benda uji pada rpm 1450

2. Data tekanan benda uji pada rpm 1950



Grafik tekan benda uji 1950 rpm terhadap sabuk
 Sumber : Dokumen pribadi

Grafik diatas menjelaskan pada rpm 1950 ternyata tergantung pada nilai tekan benda uji terhadap sabuk dengan kecepatan mesin 3,0 m/s

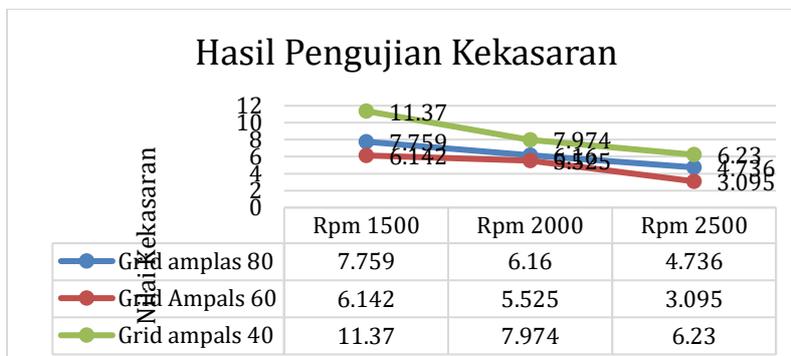
3. Data tekanan benda uji pada rpm 2450



Grafik tekan benda uji 2450 rpm terhadap sabuk
 Sumber : Dokumen pribadi

Grafik diatas menjelaskan pada rpm 2450 ternyata tergantung pada nilai tekan benda uji terhadap sabuk dengan kecepatan mesin 3.8 m/s

Gambar 4. 1 Grafik keseluruhan nilai kekasaran
 Sumber : Dokumen pribadi



Mesin ampals vertikal ini digunakan dalam penelitian untuk material alumunium dari pengambilan data percobaan mulai dari grit 80, 60, dan 40 dengan kecepatan dari 1500 rpm , 2000 rpm, dan 2500 rpm. Gambar garafik diatas merupakan hasil pengujian kekasaran, hasil kekasaran pada kecepatan 1.500 rpm memiliki nilai 6.142 µm, sedangkan rpm 2000 memiliki hasil terendah ke dua dengan nilai 5.525 µm, nilai kekasaran yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi Rpm

yang digunakan hasilnya juga semakin baik dengan nilai kekasaran terbaik pada kecepatan 2500 rpm dengan menggunakan grit 60 nilai kesaran 3,095 μm .

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mesin amplas vertikal ini dengan menggunakan variasi kecepatan dan grit amplas yang berebeda dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses perancangan mesin amplas vertikal

Mesin amplas vertikal ini dibedakan menjadi beberapa komponen dalam proses perancangan, yaitu perancangan pembuatan kerangka meja mesin amplas, pembuatan stand roler dan pengaman, roler, dan *bladt* ampals. Semua desain dikerjakan menggunakan software *solidworks*, dimulai dengan membuat kerangka meja amplas pertama buat gambar 2D > buat desain 3D dengan menggunakan *Extruded Boss/Base* > buat dudukan dinamo dengan *Extruded Boss*. Komponen/ *part* selanjutnya dibuat sama menggunakan *seketsa* dan *fiture extruded* seperti *stand roler*, pengaman, dan komponen pelengkapanya. Buka tamplet Assembly untuk menggabungkan komponen menjadi satu dan tambahkan *bladt* amplas. Setelah rancangan jadi selanjutnya melakukan proses manufaktur mesin ampalas vertikal mulai dari penyiapan bahan sampai dengan perakitan komponen menjadi satu kesatuan dan melakukan pengujian alat fungsi dan pengambilan data.

2. Hasil pengujian kekasaran

Dalam hasil pengujian penelitian kekasaran spesimen yang telah diampas menggunakan mesin amplas vertikal dengan kecepatan 1.500, 2.000, dan 2500 Rpm menggunakan grit amplas 80, 60, dan 40. Pengujian kekasaran permukaan memiliki nilai terendah dengan artian semakin rendah nilai kekasaran maka material yang telah di ampas menggunakan mesin amaplas vertikal akan terasa lebih halus. Nilai kekasaran terendah terdapat pada spesimen dengan menggunakan kecepatan 2.500 dengan grit amplas 60 nilainya 3,095 μm . dapat diamati bahwa nilai kekasaran akan semakin baik apabila menggunakan pengamplasn dengan kecepatan tinggi.

Daftar Pustaka

- [1]Antonius Dony Cahyadi (2007), Skripsi Efek Pengamplasan dengan Serbuk Karbon terhadap Karakteristik Kolektor Surya Thermal.
- [2]Arry Aditya Kurniawa (2018), *Pembuatan Belt Gerinding Tungsten*, Universitas Pendidikan Indonesia.
- [3]Ferry Budhi Susetyo, Muhamad Muslih, Muhamad Agil Febrianto, Basori, (2021), *Rancang Bangun Mesin Poles Piringan Tunggal (Single Disc) untuk Proses Metalografi*.
- [5]Galih Indra Sukma, Akhmad Hafizh Ainur Rasyid, (2018), *Redesain Mesin Gerinding dan Polish Semi Otomatis*.
- [6]Ganang Puji Laksono (2016), Skripsi Proses Penghalusan Permukaan Spesimen Dari Bahan ABS yang Dibentuk melalui Rapid Tooling
- [7]Irfan Anggara Saputra, Galuh Renggani Wilis, Royan Hidayat (2022), Perancangan Mesin Amplas Untuk Bahan Non Logam Dengan Mekanisme Sabuk Menggunakan Motor Listrik.
- [8]Iswanto, Herman, Edi Widodo (2021). Jurnal Rancang Bangun Mesin Pencoak Pipa (*Pipe Notcher*) Multi Dimensi.

- [9]Roby Ardiansyah, (2017), Tugas Akhir Rancang Bangun Mesin Pasrah dan Amplas Kayu Palet
- [10]Rofarsyam (2018), *Pembuatan Mesin Amplas Sistem Sabuk Penggerak Motor Listrik.*
- [11]Moh. Hasan Noval, Nely Ana Mufarida, Asmar Finali, (2018), *Pengaruh Variasi Kecepatan Motor Pada Mesin Penghalus Permukaan Tipe Disc Dan Belt Terhadap tingkatan Kekasaran Permukaan Benda Kerja.*
- [12]Riza Fairuzza, Tejo Sukmadi, Jaka Windarta, (2017), *Perancangan Mesin Amplas Kayu Menggunakan Motor Induksi 3 Fasa dengan Zelio Logic Smart Relay.*
- [13]Samuel Prakoso Mangotan, Syarifudin, Agus Suprihadi (2016), *Perancangan Mesin Peletikan 3 in 1 Menggunakan Software Solidworks*