

Perancangan Mesin Amplas Untuk Bahan Non Logam Dengan Mekanisme Sabuk Menggunakan Motor Listrik

INFORMASI ARTIKEL

NASKAH DITERIMA : 7 Desember 2022

DIREVISI : 7 Januari 2023

DISETUJUI : 7 Februari 2023

*KORESPONDENSI PENULIS:

irfananggara300698@gmail.com

*Irfan Anggara Saputra¹, Galuh Renggani Wilis², Royan Hidayat³

^{1,2,3}) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Pancasakti Tegal

Abstract

This sanding machine can be used for sanding quickly with better time efficiency, conventional sanding methods which require more time and effort required in processing time. knowing the process of designing a sanding machine more efficiently and simplifying and speeding up work and then knowing the ratio of vibration and noise levels. The experimental research method is the only research method that can properly test hypotheses regarding causal relationships (cause and effect). In experimental research, at least one variable is manipulated, controlling other relevant variables and observing the effect or influence on one or more dependent variables. From the results of designing a sanding machine with a belt mechanism, it can reduce the vibration and noise that occurs compared to the previous machine. The new engine with the largest vibration frequency is 1230 rotation, the frequency value is 52.97 Hz, the old engine vibration frequency is 1230, the frequency value is 62.07 Hz. The biggest noise level of the new sanding machine is in round 1415 with a value of 85.8 dBA and the biggest noise level of the old machine is in round 1415 with a value of 90.7 dBA. By changing the size of the motor specifications that are higher, for example 1HP, the rotation that occurs, so the two rotating shafts will be lighter.

Keywords: Sanding Machine; Vibration; Noise

Abstrak

Mesin amplas ini dapat digunakan untuk pengamplasan dengan cepat dengan efisiensi waktu yang lebih baik, metode pengamplasan secara konvensional yang membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam waktu pengerjaan. mengetahui proses perancangan mesin amplas dengan lebih efisien serta mempermudah dan mempercepat pekerjaan kemudian mengetahui perbandingan getaran dan tingkat kebisingan. Metode penelitian eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab akibat). Dalam penelitian eksperimen dilakukan manipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol variabel lain yang relevan dan mengamati efek atau pengaruhnya terhadap satu atau lebih variabel terikat. Dari hasil perancangan mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini dapat mengurangi getaran dan kebisingan yang terjadi dibandingkan dengan mesin sebelumnya. Mesin baru dengan frekuensi getaran terbesar pada putaran 1230 nilai frekuensi 52,97 Hz, mesin yang lama frekuensi getaran putaran 1230 nilai frekuensi 62,07 Hz. Tingkat kebisingan terbesar mesin amplas baru di putaran 1415 dengan nilai 85,8 dBA dan mesin yang lama kebisingan terbesar di putaran 1415 dengan nilai 90,7 dBA. Dengan merubah ukuran spesifikasi motor yang lebih tinggi, misal 1HP maka putaran yang terjadi, jadi dua poros yang berputar akan semakin ringan.

Kata Kunci: Mesin Amplas; Getaran; Kebisingan

I. PENDAHULUAN

Dengan adanya problematika dengan getaran yang tinggi maka mencoba untuk meredesain produk mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini. Lebih murah karena jumlah motor yang digunakan dan penggunaan listrik juga tidak terlalu mahal dibandingkan dengan menggunakan dua motor. Dengan ini banyak sekali yang ditawarkan produk-produk yang berfungsi untuk mempermudah penelitian, dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Produk yang ditawarkan kebanyakan serba otomatis dan canggih. Alat mekanik bisa digerakan dengan motor listrik. Keuntungan dari alat mekanik adalah membuat pekerjaan yang dilakukan bisa lebih mudah dan cepat. Contoh dengan menggunakan mesin amplas dengan system mekanis belt. Mesin ini dapat digunakan untuk

pengamplasan dengan cepat dengan hasil yang lebih baik, berbeda dengan metode pengamplasan secara konvensional yang membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam sekali waktu pengerjaan. Berdasarkan uraian diatas maka mendorong penulis untuk merancang pembuatan mesin tersebut.

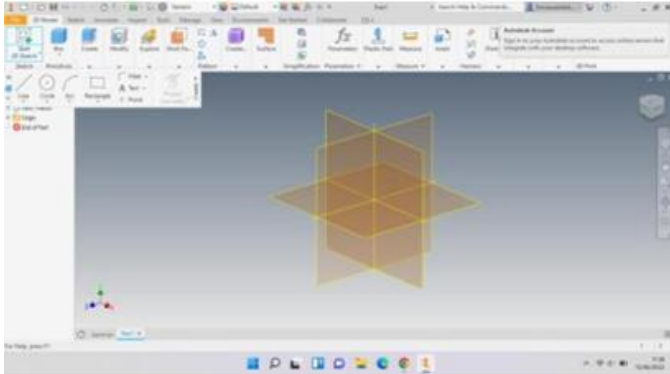
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan disini adalah metode eksperimen penelitian Arboleda (1981: 27) mendefinisikan eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang diukur. Selain itu, Gay (1981: 207-208) menyatakan bahwa metode penelitian eksperimental

merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab akibat). Dalam penelitian eksperimen dilakukan manipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol variabel lain yang relevan dan mengobservasi efek atau pengaruhnya terhadap satu atau lebih variabel terikat.

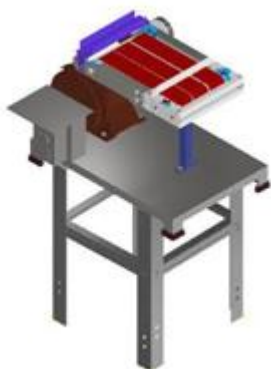
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan permodelan mesin amplas dengan mekanisme sabuk didapat dari aplikasi desain menggunakan software autodesk inventor 2018. Pemilihan model didapatkan dengan pertimbangan kriteria yang dibutuhkan



Gambar 1. Tampilan Aplikasi

dengan desain alat yang akan dirancang. Berikut ini adalah penjelasan dari hasil perancangan yang dilakukan. Untuk mengawali desain menggunakan software inventor professional terlebih dahulu kita memilih sudut pandang yang sudah disediakan X, Y, dan Z untuk membuat line sesuai dengan dimensi yang sudah direncanakan sampai bentuk gambar 3D dan proses assembly komponen-komponen sehingga membentuk kerangka mesin amplas dengan mekanisme sabuk. Berikut ini langkah perancangan untuk membuat mesin amplas.



Gambar 2. Desain mesin amplas sabuk

Perancangan dan pemodelan mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini didapat dari aplikasi desain

menggunakan software autodesk inventor 2018. pemilihan model di dapatkan dengan mempertimbangkan kriteria yang dibutuhkan dengan criteria desain alat.

Spesifikasi mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini yaitu sebagai berikut:

- Jenis Mesin : Mesin amplas dengan mekanisme sabuk
- Material rangka : Besi ST-41
- Ukuran : 50cm x 45cm x 35cm
- Penggerak : Motor AC ¼ HP 1400 rpm.

1. Perhitungan torsi

Diketahui kecepatan putar pada mesin amplas dengan mekanisme sabuk roda pengatur 1486 rpm dan daya motor 1/4HP Dimana: $T = (5252 \times P) : N$ $T =$ Torsi (Nm)

$P =$ Daya dalam satuan HP (Horsepower)

$N =$ Jumlah putaran (rpm)

5252 adalah nilai ketetapan (konstanta) untuk daya motor dalam satuan HP Didapati:

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times \frac{1}{4}) : 1486 \text{ rpm}$$

$$T = 1.313 : 1486$$

$$T = 0,88 \text{ Nm}$$

2. Daya Motor

Menentukan kebutuhan daya dari motor untuk pengamplasan dihitung dengan persamaan:

Diketahui torsi pada roda pengatur 0,88 Nm dan kecepatan putar pada roda pengatur adalah 1486rpm Dimana: $P = (T \times N) : 5252$

$P =$ Daya dalam satuan KW

$T =$ Torsi (0,88)

$N =$ Jumlah putaran permenit (1486)

Maka:

$$P = (T \times N) : 5252$$

$$P = (0,88 \times 1486) : 5252$$

$$P = 1307,6 : 5252$$

$$P = 0,24 \text{ kW}$$

Jadi roda penggerak dari mesin amplas ini adalah 0,24 kW

3. Perhitungan Frekuensi mesin amplas lama

Menghitung rata-rata pengukuran getaran selanjutnya dianalisa dengan menggunakan persamaan berikut: $m \cdot \ddot{x} + c \dot{x} + kx = 0$

Persamaan perpindahan pada sumbu x
 $x = A \sin \dots(i)$

Displacement
 $\dot{x} = A \omega \cos \dots(ii) \text{ Velocity}$

$\ddot{x} = A \omega^2 \sin \dots(iii) \text{ Acceleration}$

Keterangan:

A = amplitudo

ω = sudut frekuensi

t = waktu

Substitusi persamaan ii & iii didapat

$$\ddot{x} = -x^2$$

Tanda negative menyatakan bahwa arah percepatan

berlawanan dengan arah simpangannya

$$= \sqrt{x} =$$

Setelah diketahui kecepatan sudut () kemudian masukan ke dalam rumus dibawah :

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

Contoh menghitung getaran dalam (Hz) :

$$= \sqrt{0,49^{2,0}}$$

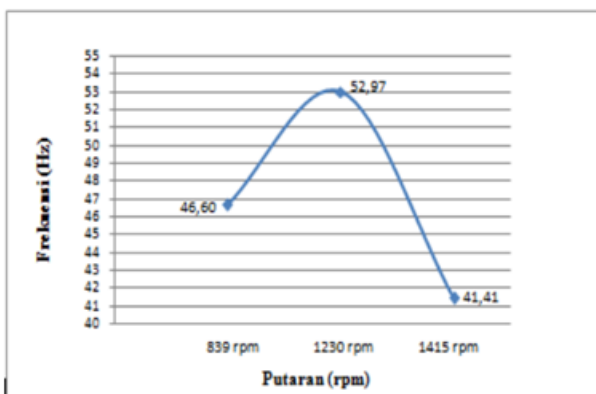
$$f = 2,01_2 = 0,24kW$$

4. Pengambilan Data Getaran

Dari hasil data getaran yang diambil dengan variasi putaran 839 rpm, 1230 rpm, dan 1415 rpm yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan Tachometer. Besar kecilnya arus listrik yang masuk akan mempengaruhi putaran dynamo, arus listrik yang masuk pada dynamo diatur menggunakan dimmer. Pada pengambilan data dihasilkan rata-rata tiga kali percobaan dari setiap masing-masing putaran.

Tabel 1. Hasil Frekuensi

Putaran (RPM)	Rate-rata			Frekuensi (Hz)
	ACC (mm/s ²)	Displacement (mm)	ω (rad/s)	
839	2.400	0,028	292,7	46,60
1230	3.100	0,028	332,7	52,97
1415	2.300	0,034	260,09	41,41



Gambar 3. Kecepatan Putaran

Dari data pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa getaran untuk putaran pertama 839 rpm menghasilkan 46,60 Hz dan terjadinya frekuensi ke dua di 1230 rpm dengan frekuensi 52,97 Hz. Semakin besar getaran maka amplitude yang terjadi akan besar disebabkan ketidakseimbangan putaran. Biasanya disebut juga putaran kritis yaitu meningkatnya getaran putaran tertentu.

Kemudian pada putaran ke tiga yaitu 1415 rpm mengalami penurunan yaitu 41,41 Hz dikarenakan putaran telah melewati putaran kritis.

5. Hasil Spesimen Kekasaran Permukaan



Gambar 3. Hasil permukaan menggunakan amplas 80



Gambar 4. Hasil permukaan menggunakan amplas 100



Gambar 5. Hasil permukaan menggunakan amplas 120

Dengan menggunakan alat uji kekasaran permukaan seperti gambar diatas ditemukan hasil yang dapat diuji dengan cara dilihat secara visual dan di raba permukaan kekasarannya dan disamakan seperti berikut:

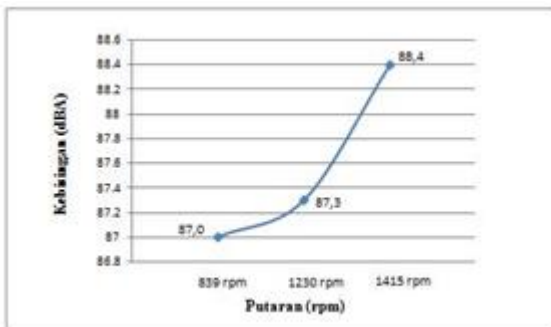
Hasil Spesimen mesin yang baru hampir sama dengan permukaan alat uji kekasaran permukaan dengan berada di nilai N6 Grinding $\mu\text{m Rz } 6.0$ dan $\mu\text{m Ra } 0,8$.

Material rangka: Besi ST-41
 Ukuran: 50cm x 45cm x 35cm
 Penggerak: Motor AC $\frac{1}{4}$ HP 1400 rpm

6. Data Kebisingan Mesin Amplas

Tabel 2. Kebisingan Mesin Amplas

Putaran (RPM)	Percobaan ke	Kebisingan (dbA)
839	1	86,7
	2	87,3
	3	87,0
Rata-rata		87,0
Putaran (RPM)	Percobaan ke	Kebisingan (dbA)
1230	1	87,5
	2	87,3
	3	88,2
Rata-rata		87,3
Putaran (RPM)	Percobaan ke	Kebisingan (dbA)
1415	1	87,4
	2	88,7
	3	89,2
Rata-rata		88,4



Gambar 5. Grafik Kebisingan

Dari data pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa suatu kebisingan semakin kita menambahkan kecepatan dari 839rpm, 1230 rpm, 1415 rpm dapat meningkatkan kebisingan semakin besar dari 87,0 dBA ke 88,4 dBA.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian tentang perancangan ulang mesin amplas untuk bahan non logam dengan mekanisme sabuk menggunakan motor listrik. Dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pemodelan mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini didapat dari aplikasi desain menggunakan software autodesk inventor 2018. pemilihan model di dapatkan dengan mempertimbangkan kriteria yang dibutuhkan dengan criteria desain alat. Spesifikasi mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini yaitu sebagai berikut

Jenis Mesin: Mesin amplas dengan mekanisme sabuk

Dari hasil perancangan mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini memiliki spesifikasi lebih baik dari mesin amplas sebelumnya karena mesin ini mampu memproduksi sebuah specimen uji lebih cepat untuk efisien waktu dan bahan kerangka lebih tebal sehingga bisa mengurangi getaran yang terjadi dibandingkan dengan mesin sebelumnya.

2. Pengaruh variasi putaran terhadap getarannya, ketika putaran ditingkatkan maka getaran yang terjadi akan meningkat hingga mencapai batas maksimum kemudian frekuensinya akan menurun. Hal ini yang terjadi pada mesin amplas dengan mekanisme sabuk ini dengan putaran 839 rpm dihasilkan tingkat frekuensi sebesar 46,60 Hz, putaran kedua 1230 rpm dihasilkan nilai frekuensi 52,97 Hz, semakin besar getaran maka amplitudo yang terjadi akan semakin besar disebabkan ketidak seimbangan putaran, biasanya disebut juga putaran kritis yaitu meningkatnya getaran pada putaran tertentu. Kemudian di variasi putaran ketiga 1415 rpm menghasilkan nilai frekuensi 41,41 Hz, dikarenakan putaran telah melewati maka semakin kecil getaran yang akan terjadi bisa juga disebut putaran telah melewati putaran kritis.

Hasil perbandingan frekuensi getaran yang terjadi dengan menghitung total rata-rata hasil frekuensi antara mesin amplas lama dengan mesin amplas yang baru, dengan mesin amplas yang lama mengasilkan rata-rata frekuensi 50,43 Hz dan mesin ampla yang baru dengan menghasilkan rata-rata frekuensi 46,99 Hz. Hal ini dapat disimpulkan mesin amplas yang baru lebih sedikit nilai frekuensi getarannya dibandingkan dengan mesin yang lama.

Dengan menggunakan alat uji kekasaran permukaan (Surface Roughness Gages) Hasil Spesimen mesin yang lama hampir sama dengan permukaan alat uji kekasaran permukaan dengan berada di nilai N7 Grinding $\mu\text{m Rz } 10$ dan $\mu\text{m Ra } 1,6$. Hasil Spesimen mesin yang baru hampir sama dengan permukaan alat uji kekasaran permukaan dengan berada di nilai N6 Grinding $\mu\text{m Rz } 6.0$ dan $\mu\text{m Ra } 0,8$.

REFERENSI

- [1] Area, U. M (2019), Skripsi Oleh Ahmad Reza Pahlevi Hasibullan Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan
- [2] Baso Nasrullah, Fadli Nurdin, dan D. Z. S. (n.d). “ Dasar Perancangan Mesin Dengan Autodesk Inventor Profesional 2015” In Depublish
- [3] Ferdi Ariyanto (2021), Skripsi Analisa Pengaruh Variasi Putaran Terhadap Getaran Yang Ditimbulkan Oleh Alat Peraga Getaran.
- [4] Hidayat, Royan, & Wilis, G. R. (2017), Analisis Getaran Pada Kompresor Mesin Pendingin Dengan Variasi Putaran (RPM). Enggining, 15(2),65-72.
- [5] Iv, B, A, B., Perancangan , H.,& Perhitungan. D, A, N, (2016) PERANCANGAN MESIN SHREDDER UNTUK PENGANCURAN LIMBAH KACA, 35-50
- [6] Khurmi, r.s. & gupha, j.k., 2015, machine design. New Delhi : EURASIA PUBLISHING HOUSE.

- [7] Kurnia Wahyudi (1), Untung Lesmana (1), M. (2018) Perencanaan Mesin Pakan Ternak Sapi. 5-6.
- [8] Mulyanto, T (2016), RANCANG BANGUN MESIN AMPLAS DAN POLES UNTUK PROSES METALOGRAFI.
- [9] Perindustrian, D., 2011, Sabuk-v untuk industry. Pusat Standarisasi Industri.
- [10] Pressman, R. (2009). Pengertian Rancang Bangun.
- [11] Sato, T.d.H.S., 2016. MENGGAMBAR MESIN MENURUT STANDART ISO. Jakarta: PT Pradnya Paramita
- [12] Sawaludin, L. M.T, Murila, S., Ode, L., & Solihin, D. (2017). Perancangan Mesin Poles Serba Guna (Modifikasi Chamsaft/Noken As). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin, 2(2), 1-8
- [14] Sukmana, G. Indra. (2018). REDESAIN MESIN GRINDING DAN POLISH SEMI OTOMATIS Galih Indra Sukmana Akhmad Hafizh Ainur Rasyid Abstrak.
- [15] Sularso & Suga, K ., 2012. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Jakarta : Pradnya Paramita.
- [16] Tauhid (2018), RANCANG BANGUN ALAT PENYAYAT TUSUK SATE SECARA OTOMATIS
- [17] Wardana, I.W. 2016 Rancang Bangun Bagian Dinamis Mesin Poles Spesimen Uji Metalografi Dengan 4 Tingkat Kekasaran Ampelas. Tugas Akhir FTIK, Universitas Pancasila Jember