

ANALISIS VIBRASI *FRAME* MESIN *CNC* PLASMA *CUTTING* SECARA EKSPERIMEN

Agung Irawan¹⁾, Irawan Malik^{2)*}, Mardiana²⁾

¹⁾ Mahasiswa Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jln.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp:0711-353414 Fax:0711-453211,

*email corresponding: irawanmalik@yahoo.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
09/09/2021

Accepted:
25/10/2021

Online-Published:
31/10/2021

ABSTRAK

Berdasarkan dari terjadinya vibrasi pada mesin *CNC* plasma cutting, perlunya dilakukan pengecekan dan pengukuran untuk mengetahui besaran dari parameter vibrasi yang menyebabkan terganggunya hasil dari proses permesinan, yang salah satunya bisa melakukan pengukuran vibrasi. Pengukuran vibrasi adalah salah satu pengukuran yang sangat umum dalam pemantauan pada proses permesinan. Analisa yang dilakukan pada pengujian ini berupa pengambilan data dari hasil vibrasi. Pengukuran nilai vibrasi yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab dan diolah menggunakan metode Fast Fourier Transform (FFT), menunjukkan bahwa *Frame CNC Plasma Cutting* ini memiliki nilai amplitudo tertinggi 0.0332 mm/s dan nilai amplitudo terendah 0.0128 mm/s pada *Frame X* serta memiliki nilai amplitudo tertinggi 0.0363 mm/s dan nilai amplitudo terendah 0.0124 mm/s pada *Frame Z*.

Kata kunci: *Vibrasi, CNC Plasma Cutting, Accelerometer, Matlab*

ABSTRACT

Based on the occurrence of vibration in *CNC* plasma cutting machines, the need to check and measure to know the magnitude of the vibration parameters that cause disruption of the results of the machining process, one of which can perform vibration measurements. Vibration measurement is one of the most common measurements in monitoring machinery processes. The analysis conducted in this test is in the form of data retrieval from vibration results. Vibration value measurements that have been performed using Matlab applications and processed using the Fast Fourier Transform (FFT) method, show that this *CNC Plasma Cutting Frame* has the highest amplitude value of 0.0332 mm/s and amplitude value 0.0128 mm/s in *Frame X* and has a high amplitude value of 0.0363 mm/s and the lowest amplitude value of 0.0124 mm/s in *Frame Z*.

Keywords : *Vibration, CNC Plasma Cutting, Accelerometer, Matlab*

© 2021 The Authors. Published by
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan

doi:
<http://doi.org/10.5281/zenodo.6383878>

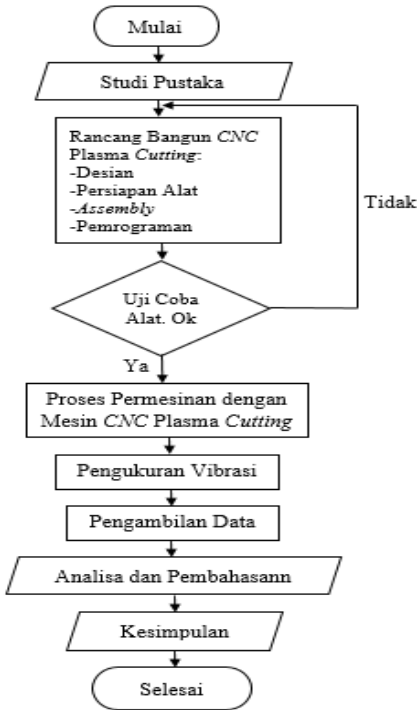
1 PENDAHULUAN

Plasma cutting adalah proses pemotongan logam yang memanfaatkan energi plasma yang keluar dari *torch* plasma. Pemotongan plasma merupakan proses pemotongan baja dan besi logam lainnya menggunakan *torch* plasma. Pada proses permesinan pada *CNC* plasma cutting pasti akan menghasilkan vibrasi yang nantinya akan berpengaruh pada performa dan kinerja dari mesin itu sendiri. Efek yang dihasilkan dari vibrasi yang terjadi adalah selama proses permesinan akan mengalami kendala dan akan menyebabkan umur dari komponen mesin atau peralatan dan mesin tersebut mengalami pengurangan keaurasian hasil produksi. Hal tersebut berdampak pada banyaknya terjadi kesalahan, kehilangan produktifitas dan kualitas kerja (Nursoleh, 2019). Berdasarkan dari terjadinya vibrasi pada mesin *CNC* plasma cutting, perlunya dilakukan pengecekan dan pengukuran untuk mengetahui besaran dari parameter vibrasi yang menyebabkan terganggunya hasil dari proses permesinan, yang salah satunya bisa melakukan pengukuran vibrasi. Pengukuran vibrasi adalah salah satu pengukuran yang sangat umum dalam pemantauan pada proses permesinan. Salah satu contoh alat ukur yang paling sederhana adalah penggaris yang berfungsi untuk mengukur panjang (Holman, 1997).

Pengukuran vibrasi sudah banyak dilakukan menggunakan sensor *accelerometer* antara lain pengukuran vibrasi *CNC Router* (Nursoleh, 2019). Kelebihan dari sensor *accelerometer* adalah keluaran dari sensor bersifat analog sehingga sangat mudah untuk dimodifikasi mempunyai ukuran yang relatif kecil dan juga memiliki bobot yang ringan hal tersebut sangat menguntungkan ketika digunakan pada posisi atau ruang yang sangat terbatas.

2. BAHAN DAN METODA

Untuk mempermudah dalam penelitian maka dibuat diagram alir penelitian seperti gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam proses penelitian menggunakan alat-alat yaitu:

1. Mesin CNC Plasma Cutting
2. Mistar
3. Jangka Sorong Digital
4. Water Pass
5. Arduino UNO
6. Sensor Accelerometer ADXL 355
7. Software Arduino IDE, MATHLAB
8. Plat Ukuran 30cm x 30cm

2.3 Metode Analisis Data

Metode analisis pada penelitian kali ini adalah dengan melakukan percobaan serta pengamatan langsung dilapangan secara sistematis dan tersusun dengan membangun sebab akibat untuk menghasilkan data penelitian yang diinginkan yang selanjutnya akan dilakukan analisis. Variabel yang dipakai pada penelitian ini adalah variasi nilai dari *Ampere* 25, 30, dan 35 (A), *Air Pressure* 4, 5, dan 6 (Mpa), dan Tinggi *Torch* 1, 2, dan 3 (mm), yang ditetapkan secara eksperimen dan digunakan sebagai parameter di dalam proses pesmesinan pada mesin *CNC Plasma Cutting* dengan desain benda kerja pada Sumbu X adalah 30 mm, Sumbu Y adalah 30 mm, dan Sumbu Z adalah 1mm, 2 mm dan 3 mm. Analisa yang dilakukan pada pengujian ini berupa pengambilan data dari hasil vibrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran Vibrasi

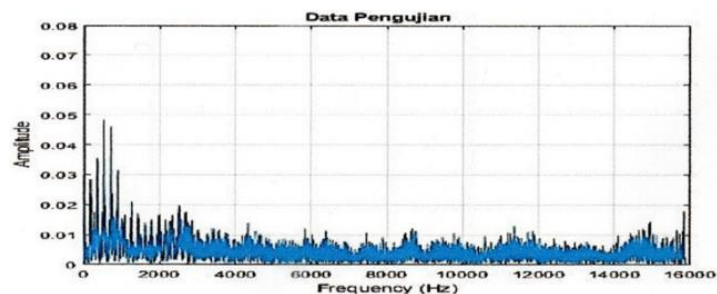
Setelah selesai melakukan pengambilan data vibrasi pada *Frame CNC Plasma Cutting* dan didapatkan nilai percepatan (*Acceleration*) pada setiap variabel parameter permesinan yang berbeda- beda. Data yang telah terinput di Matlab dalam bentuk vektor dan grafik domain waktu kemudian diolah dalam bentuk domain frekuensi menggunakan fungsi FFT (*Fast Fourier Transform*) pada Matlab. Berikut ini adalah data yang telah diolah menggunakan fungsi *Fast fourrier Transform*. Dari hasil Pengukuran vibrasi pada sumbu X sebanyak 9 kali pengujian didapatkan Amplitudo terendah dan tertinggi dari grafik FFT (*Fast Fourier Transform*)

- **Hasil pengukuran vibrasi sumbu X**

Dari hasil Pengukuran vibrasi pada sumbu X sebanyak 9 kali pengujian didapatkan Amplitudo terendah dan tertinggi dari grafik FFT (*Fast Fourier Transform*)

- a. **Hasil Pengukuran Terendah**

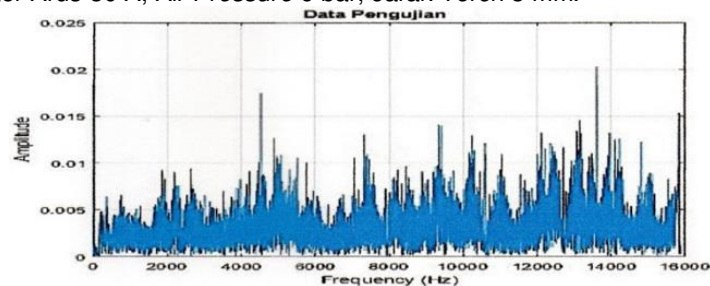
Variabel parameter Arus 25 A, Air Pressure 6 bar, Jarak Torch 3 mm.



Gambar 2. Grafik Data Pengujian 3

- b. **Hasil Pengukuran Tertinggi**

Variabel parameter Arus 30 A, Air Pressure 6 bar, Jarak Torch 3 mm.



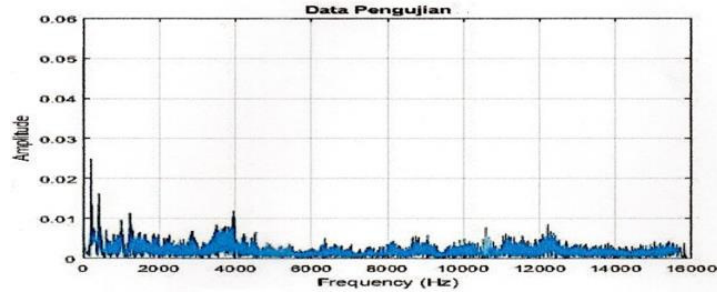
Gambar 3. Grafik Pengujian 6

- **Hasil pengukuran vibrasi sumbu Z**

Dari hasil Pengukuran vibrasi pada sumbu Z sebanyak 9 kali pengujian didapatkan Amplitudo terendah dan tertinggi dari grafik FFT (*Fast Fourier Transform*)

- a. **Hasil Pengukuran Terendah**

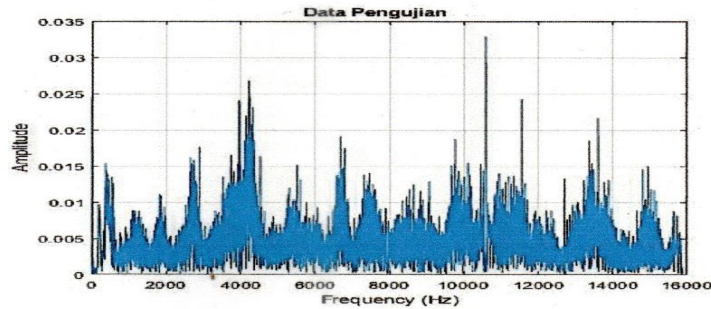
Variabel parameter Arus 35 A, Air Pressure 4 bar, Jarak Torch 1 mm.



Gambar 4. Grafik Data Pengujian 2

b. Hasil Pengukuran Tertinggi

Variabel parameter Arus 35 A, Air Pressure 6 bar, Jarak Torch 3 mm



Gambar 5. Grafik Data Pengujian 9

Tabel 1 Daftar Nilai Hasil Pengukuran Vibrasi Sumbu X

No	Bentuk	Parameter			Hasil Amplitudo (mm/s)
		Arus (A)	Air Pressure (bar)	Jarak Torch (mm)	
1	Persegi	25	4	1	0.0253
2		25	5	2	0.0189
3		25	6	3	0.0128
4	Bulat	30	4	1	0.0257
5		30	5	2	0.0209
6		30	6	3	0.0220
7	Segitiga	35	4	1	0.0233
8		35	5	2	0.0332
9		35	6	3	0.0292

Tabel 2 Daftar Nilai Hasil Pengukuran Vibrasi Sumbu Z

No	Bentuk	Parameter			Hasil Amplitudo (mm/s)
		Arus (A)	Air Pressure (bar)	Jarak Torch (mm)	
1	Persegi	25	4	1	0.0354
2		25	5	2	0.0124

3		25	6	3	0.0311
4		30	4	1	0.0257
5	Lingkar	30	5	2	0.0209
6		30	6	3	0.0226
7		35	4	1	0.0232
8	Segitiga	35	5	2	0.0205
9		35	6	3	0.0363

3.2 Analisa Hasil Pengukuran Vibrasi

Pengukuran nilai vibrasi yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab dan diolah menggunakan metode *Fast Fourier Transform (FFT)*, menunjukkan bahwa *Frame CNC Plasma Cutting* ini memiliki nilai amplitudo tertinggi 0.0332 mm/s dan nilai amplitudo terendah 0.0128 mm/s pada *Frame X* serta memiliki nilai amplitudo tertinggi 0.0363 mm/s dan nilai amplitudo terendah 0.0124 mm/s pada *Frame Z*. Dari hasil amplitudo yang telah diketahui, pengukuran vibrasi pada *Frame Z* cenderung konstan karena peletakan sensor yang berada di *Frame Z*. Sedangkan pengukuran pada *Frame X* memiliki perbandingan yang cukup besar. Hal ini dapat terjadi karena *Frame Z* bergerak ke kanan dan ke kiri tidak menetap dibagian tengah *Frame X* dimana sensor dipasang. Ketika *Torch* dihidupkan dan bergerak mengikuti *Frame Z* menjauh dari sensor yang dipasang di titik tengah *Frame X*, maka semakin kecil nilai vibrasi yang diterima sensor.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran vibrasi secara eksperimen terhadap *Frame Mesin CNC Plasma Cutting* menggunakan sensor *Accelerometer ADXL355*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu Telah berhasil dibuat prototipe alat ukur getaran dengan biaya yang murah menggunakan *accelerometer ADXL335* berbasis *Arduino Uno*, Hasil analisa spektrum *FFT* menunjukkan bahwa alat ukur yang dirancang telah dapat mendeteksi karakteristik vibrasi dengan parameter permesinan yang berbeda-beda, Pada hasil pengolahan data dalam bentuk spektrum *FFT* menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik sinyal getaran antara *Frame X* dan *Frame Z*. Didapatkan nilai Amplitudo terendah *Frame X* adalah 0.0128 mm/s dan *Frame Z* adalah 0.0124 mm/s dan Didapatkan Parameter untuk pemotongan yang dikategorikan aman untuk proses pemotongan yaitu dengan hasil pengukuran vibrasi yang rendah yaitu pada parameter Arus 25 A, Air Pressure 5 bar, Tinggi Torch 2 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Nursoleh, F. A. 2019. Analisis Vibrasi Frame CNC Router 3 Sumbu Secara Eksperimen. Skripsi Tidak Diterbitkan. Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
- Holman, Jack P. 1997. Perpindahan Kalor (Edisi Keenam). Jakarta. Penerbit Erlangga
- Gozali, M. 2016. Analisis Putaran Spindle, Kecepatan Pemakanan dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Vibrasi Benda Kerja Proses Milling CNC. Skripsi tidak Diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Jember.
- Muas, M. 2008. Pengaruh Vibrasi Permesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Mesin VMS-200. Jurnal SINERGI Nomor 1, Tahun 6. Fakultas Teknik Mesin Universitas Ujung Pandang.
- Sugondo, A. et al. 2008. Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan Terhadap Vibrasi dengan Menggunakan Mesin Bubut Chien Yeh CY 800 Gf. Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industry. Kampus ITENAS- Bandung.
- Susilo, D. 2009. Pemantauan Kondisi Mesin Berdasarkan Sinyal Vibrasi, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Solo.
- Puspitasari, D., et al. 2016. Analisis Vibrasi Struktur Mekanik pada Mesin Berputar untuk Memprediksi Kerusakan Akibat Kondisi Unbalance Sistem Poros Rotor. Seminar Nasional Maritim, Sains dan Teknologi Terapan 2016. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Rochim, N. F. M. Pengaruh Cutting Fluids dan Cutting Speeds Terhadap Vibrasi Mesin CNC Milling. Jurnal Majalah Ilmiah Mekanika Volume 16 Nomor 2. Fakultas Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret.
- Mulyadi, S. 2012. Pengaruh Kecepatan Gerak Potong, Gerak Makan dan Ketebalan Pemotongan Terhadap Vibrasi Benda Kerja Pada Proses Sekrap. Jurnal ROTOR. Volume 5 Nomor 1.