

PENGARUH VARIASI KECEPATAN *FEEDING* PADA CNC ROUTER 3 AXIS DENGAN MATERIAL ALUMINIUM DAN *ACRYLIK*

Nur Aidi Ariyanto¹, Mukhamad Khumaidi Usman²

Email : ¹nuraidi.ariyanto@gmail.com

^{1,2}D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal, JL. Dewi Sartika No. 71 Kota Tegal

Abstrak

Salah satu kemajuan yang dapat dilihat dalam dunia industri yaitu peralihan penggunaan mesin-mesin konvensional ke mesin-mesin otomatis yang dikendalikan dalam suatu program. Mesin tersebut dikendalikan secara penuh menggunakan komputer dengan bahasa pemrograman *numeric* yang disebut dengan CNC. Penelitian menggunakan Untuk mengetahui pengaruh kecepatan *feeding* terhadap hasil pemakanan pada aluminium dan *acrylic*. CNC ini menggunakan 3 perhitungan *feed rate* untuk proses pemakanannya. Yaitu 100 mm/menit, 150 mm/menit dan 200 mm/menit. Dan untuk bahan digunakan 2 benda kerja aluminium dan *acrylic*. Benda uji aluminium dengan *feed rate* 100 mm/menit menghasilkan pemakanan yang lebih baik dan waktu pemakanan diperlukan 2 menit 59 detik, dibandingkan dengan menggunakan *feed rate* 150 dan 200 mm/menit dan waktu pemakanan diperlukan 2 menit dan 1 menit 27 detik. Sedangkan untuk *acrylic* dengan *feed rate* 100 mm/menit dan *feed rate* 150 mm/menit menghasilkan pemakanan yang tidak baik dan waktu yang diperlukan dalam pengerjaan *feed rate* 100 mm/menit diperlukan 2 menit 59 detik dan *feed rate* 150 mm/menit diperlukan 2 menit. Sedangkan pengujian dengan material *acrylic* dengan *feed rate* 200 mm/menit menghasilkan pemakanan yang baik dan waktu yang diperlukan 1 menit 27 detik.

Kata kunci : CNC, *Feed Rate*, Aluminium, *Acrylic*, Mach 3

1. Pendahuluan

Kemajuan dalam bidang teknologi yang semakin berkembang merupakan aspek sebuah pengetahuan dan teknologi yang mengharuskan kalangan pendidikan tinggi untuk dapat meningkatkan kemampuan dalam penguasaan teknologi. Teknologi dalam dunia permesinan saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kebutuhan dalam dunia industri yang semakin meningkat, memicu berkembangnya teknologi dalam proses permesinan. Salah satu kemajuan yang dapat dilihat dalam dunia industri yaitu peralihan penggunaan mesin-mesin konvensional ke mesin-mesin otomatis yang dikendalikan oleh suatu program. Mesin tersebut dikendalikan secara penuh menggunakan komputer dengan bahasa pemrograman *numeric* yang disebut dengan CNC (*Computer Numerically Controlled*). Dalam proses permesinan secara konvensional maupun CNC, *output* yang diharapkan adalah mampu melakukan proses permesinan secara cepat dan skala yang besar dan spesifikasi geometri yang tepat [1].

2. Landasan Teori

a. Pengertian Mesin CNC

Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) bermula dari tahun 1952 yang dikembangkan oleh Jhon Pearson dari Institut Teknologi Massachusetts, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat. Semula proyek tersebut diperuntukan untuk membuat benda kerja yang khusus dan rumit.

b. Jenis-Jenis CNC

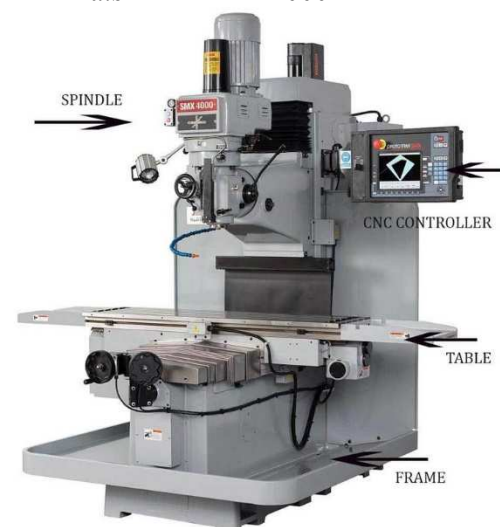
Secara garis besar, mesin CNC dibagi menjadi dua macam, yaitu : Mesin Bubut CNC dan Mesin *Frais*/Milling CNC

1) Mesin Bubut CNC CK6136



Gambar 1. Mesin Bubut CNC CK6136

2) Mesin *Frais* CNC SMX 4000



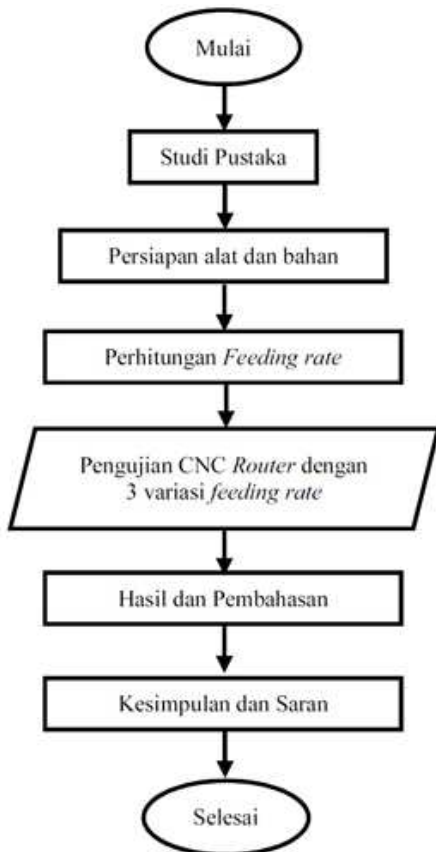
Gambar 2. Mesin *Frais* CNC SMX 4000

c. Bagian Utama Mesin CNC

Mesin CNC mempunyai bagian-bagian yang sama dengan mesin konvensional baik segi bentuk maupun fungsinya, hanya saja pada mesin CNC pergerakannya dapat dipantau lewat monitor. Berikut ini adalah bagian mesin CNC : Sumbu XYZ, Spindle, Board Mach 3 [2].

3. Metode Penelitian

a. Diagram Alur Penelitian

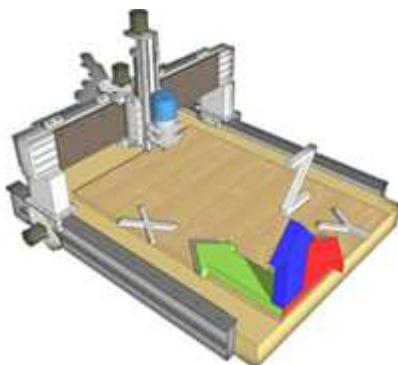


Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

b. Alat

1) Mesin CNC Router 3 Axis

Mesin CNC Router 3 Axis yang digunakan adalah milik Politeknik Harapan Bersama Tegal, hasil karya Mahasiswa.



Gambar 4. Mesin CNC Router 3 Axis

2) Mata Milling

Mata *milling* digunakan untuk mendapatkan kedalaman yang diharapkan, letaknya diujung *spindle* biasa disebut mata bor atau *bit*. Semakin besar diamater mata *milling* maka kecepatan putarannya dibuat semakin rendah sehingga mata *milling* menjadi lebih awet.



Gambar 5. Mata Milling

3) Jangka Sorong

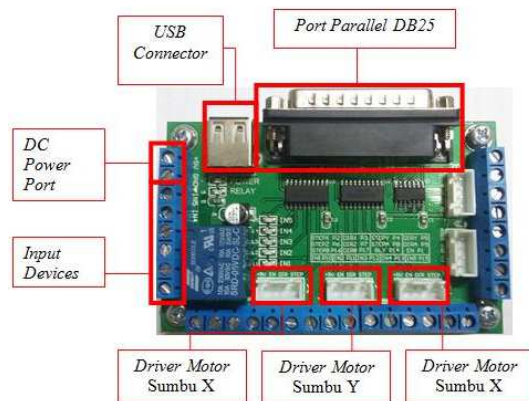
Jangka sorong merupakan salah satu alat ukur sorong berfungsi mengukur suatu benda dari sisi luar, sisi dalam, dan mengukur kedalaman celah atau lubang pada suatu benda. Setiap jangka sorong yang telah digunakan dalam periode tertentu perlu dilakukan kalibrasi sesuai standar nasional atau internasional.



Gambar 6. Jangka Sorong

4) Breakout Board Mach 3

Breakout Board (BOB) merupakan *card* elektronik yang berfungsi menghubungkan sinyal data dari komputer baik *input* maupun *output* menuju aktuator. BOB merupakan komponen utama sistem kontrol yang berfungsi sebagai otak pada CNC [3]



Gambar 7. Breakout Board Mach 3

c. Bahan

1) Aluminium

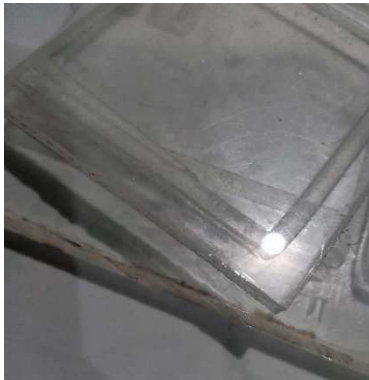
Aluminium merupakan logam ringan dengan ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik.



Gambar 8. Aluminium

2) Acrylic

Acrylic adalah plastik yang didapat dari reaksi gas minyak bumi. Material ini biasanya memiliki massa jenis yang ringan dan merupakan jenis *thermoplastic* yaitu suatu perubahan kondisi yang apabila jika dinaikkan temperaturnya maka material ini akan berubah menjadi lunak dan sebaliknya akan menjadi keras ketika didinginkan.



Gambar 9. Acrylic

4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi literatur, yaitu mengumpulkan data-data dari internet, buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan atau terkait dengan topik penelitian.

5. Metode Eksperimen

Metode eksperimen yang dilakukan yaitu dengan menjalankan program sederhana pada mesin CNC Router 3 axis. Program dijalankan dengan variasi *feeding rate* yang berbeda-beda. Langkah-langkah yang dilakukan pada eksperimen yaitu :

a. Menyiapkan alat dan bahan

Mempersiapkan peralatan yang akan digunakan yaitu mesin CNC Router 3 Axis, Breakout Board

Marh 3, mata milling dan jangka sorong. Untuk bahan yang digunakan yaitu lembaran aluminium dan acrylic dengan panjang dan lebar 20 x 20 mm serta tebal 5 mm



Gambar 10. Persiapan alat dan bahan

b. Menempatkan bahan di meja kerja

Bahan berupa lembaran aluminium atau acrylic diklem dengan kuat pada meja mesin CNC router 3 axis agar bahan tidak bergeser saat proses pengerjaan.



Gambar 11. Pemasangan bahan

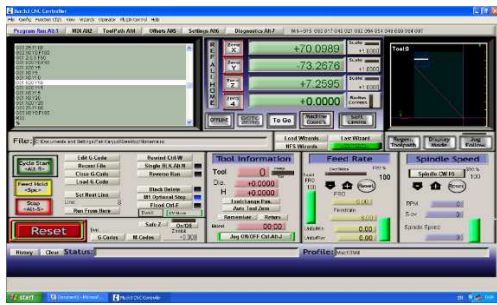
c. Menentukan titik nol sumbu X, Y dan Z.

Menentukan titik nol sumbu X, Y, dan Z dengan bantuan aplikasi Mach 3. Titik nol biasanya ditentukan di posisi pojok atau tengah dari benda kerja.



Gambar 12. Menentukan titik nol

d. Masukan G-Code ke software Mach 3 yang akan dikerjakan.



Gambar 13. Memasukkan G-Code

e. Kemudian mulai program untuk mengoperasikan mesin.

6. Metode Analisis Penelitian

Metode analisis data pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi *feed rate* 100 mm/menit, 150 mm/menit dan 200 mm/menit terhadap pemakanan pada mesin CNC Router dengan menggunakan dua bahan pengujian yang berukuran 20 mm x 20 mm yaitu alumunium dan *acrylik*. Pemakanan dilakukan dengan gambar yang sama dan kedalaman pemakanan yang sama yaitu 1 mm. Dari hasil pengujian ini dapat mengetahui *feed rate* yang baik untuk alumunium dan *acrylik*.

7. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil pengujian dengan material alumunium dan *acrylik*

Pengujian dilakukan dengan cara langsung menggunakan mesin CNC Router pada benda uji alumunium dan *acrylik* dengan kedalaman pemakanan 1 mm untuk sumbu X proses pemakanan benda kerja sebesar 20 mm dan sumbu Y sebesar 0,5 dengan alur zig-zag pada *feed rate* 100 mm/menit, 150 mm/menit dan 200 mm/menit.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Feed Rate	Waktu	Hasil Pengujian	
		Alumunium	Acrylic
100 mm/menit	2 menit 59 detik	Pemakanan sempurna (halus)	Pemakanan tidak sempurna (kasar)
150 mm/menit	2 menit	Pemakanan tidak sempurna (kasar)	Pemakanan tidak sempurna (kasar)
200 mm/menit	1 menit 27 detik	Pemakanan tidak sempurna (kasar)	Pemakanan sempurna (halus)

b. Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1 bahwa pengujian pada material alumunium dengan *feed rate* 100 mm/menit menghasilkan pemakanan yang sempurna (halus) dan waktu yang diperlukan dalam

pengerjaan 2 menit 59 detik. Sedangkan pengujian pada material alumunium dengan *feed rate* 150 mm/menit dan 200 mm/menit menghasilkan pemakanan yang tidak sempurna (kasar) dan waktu yang diperlukan dalam pengerjaan *feed rate* 150 mm/menit adalah 2 menit dan *feed rate* 200 mm/menit adalah 1 menit 26 detik.

Pengujian pada material *acrylic* dengan *feed rate* 100 mm/menit dan *feed rate* 150 mm/menit menghasilkan pemakanan yang tidak sempurna (kasar) dan waktu yang diperlukan dalam pengerjaan *feed rate* 100 mm/menit adalah 2 menit 59 detik dan *feed rate* 150 mm/menit adalah 2 menit. Sedangkan pengujian pada material *acrylic* dengan *feed rate* 200 mm/menit menghasilkan pemakanan yang sempurna dan waktu yang diperlukan 1 menit 27 detik.

8. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang diamati dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan mesin CNC Router pada benda kerja alumunium dengan *feed rate* 100 mm/menit menghasilkan pemakanan yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *feed rate* 150 mm/menit dan 200 mm/menit. Dan waktu yang diperlukan dengan menggunakan *feed rate* 100 mm/menit diperlukan waktu 2 menit 59 detik sedangkan *feed rate* 150 mm/menit dan 200 mm/menit diperlukan waktu 2 menit dan 1 menit 27 detik.

Sedangkan pada material benda kerja berupa *acrylic* dengan *feed rate* 100 mm/menit dan *feed rate* 150 mm/menit menghasilkan pemakanan yang tidak sempurna (kasar) dan waktu yang diperlukan dalam pengerjaan *feed rate* 150 mm/menit diperlukan 2 menit 59 detik dan *feed rate* 150 mm/menit diperlukan 2 menit. Sedangkan pengujian dengan material *acrylic* dengan *feed rate* 200 mm/menit menghasilkan pemakanan yang sempurna dan waktu yang diperlukan 1 menit 27 detik.

9. Daftar Pustaka

[1] Harrizal, I S, 2015 Rancang Bangun Sistem Kontrol Mesin Cnc Milling 3 Axis Menggunakan Close Loop System. Pekanbaru, Universitas Riau.

[2] Irawan, 2016. Pengaruh Teknik Penyayatan Pahat Milling Pada CNC Milling 3 Axis Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Berkontur. Jakarta, Universitas Mercu Buana.

[3] Prakoso, I, 2014. Analisa Pengaruh Kecepatan Feeding Terhadap Kekasaran Permukaan Draw Bar Mesin Milling Aciera dengan Proses CNC Turning. Jakarta, Universitas Mercu Buana