

**TUGAS AKHIR  
BIDANG TEKNIK PRODUKSI**

**Analisis Kualitas Geometri Produk Hasil Proses Frais  
Pada Machining Centre MC 520 PINDAD STAMA  
(Studi Kasus Pembuatan *Knob* dari Polimer)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

**M. DINUL AKBAR**  
**NBP: 03 171 023**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2007**

## Abstrak

*Proses pembuatan produk dari polimer saat ini belum mampu menghasilkan kualitas geometri yang diinginkan (memerlukan pengerjaan lanjutan). Dari berbagai jenis proses manufaktur, proses yang dapat menghasilkan produk dengan kualitas geometri yang lebih baik adalah proses pemesinan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dicoba untuk melihat hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin freis terhadap bahan polimer, pada proses pembuatan knob dengan menggunakan metoda helix dan stepping. Yang menjadi pokok penelitian adalah tentang kualitas geometri produk hasil proses pemesinan, khususnya ketegaklurusan dan kebulatan. Dengan menggunakan metoda taguchi kombinasi pemotongan dapat ditentukan. Dari hasil pengujian dapat ditentukan bahwa kualitas geometri produk yang diproses dengan metoda helix lebih baik dari metoda stepping. Yang dicapai pada kombinasi putaran spindel ( $n$ ) = 5500 rpm, kedalaman potong vertikal ( $z$ ) = -10 mm, dan gerak makan ( $f$ ) = 0.3 mm/rev.*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini membuat tuntutan akan material yang efektif dan efisien semakin tinggi. Tuntutan tersebut menjadikan penelitian di bidang material terus berkembang sehingga ilmu proses produksi material juga mengalami kemajuan. Oleh karena itu, banyak material konvensional mulai digantikan oleh material baru seperti polimer, komposit, keramik dan lain-lain yang memiliki tingkat efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi.

Salah satu material sintetik yang sering dipakai sebagai elemen sistem mekanik pada alat-alat berukuran kecil adalah polimer. Pemilihan polimer didasari oleh sifat mekanik serta fisiknya yang lebih baik dibandingkan material lain. Letak keunggulan polimer adalah pada ketahanannya terhadap korosi serta pada proses produksinya yang relatif lebih mudah. Dengan demikian pemakaian polimer akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan memakai material lain (logam).

Untuk memproduksi suatu produk yang berbahan dasar polimer biasanya digunakan proses *injection molding* atau ekstruksi. Namun tuntutan akan kualitas serta toleransi yang tinggi tidak dapat diakomodasi oleh proses-proses tersebut. Satu-satunya proses yang dapat menghasilkan kualitas permukaan serta toleransi yang tinggi adalah proses pemesinan karena proses pemesinan adalah proses pemotongan material menurut geometri yang diinginkan dengan geram sebagai sisa proses (Rochim, 1993).

*Knob* sebagai komponen mesin yang bersesuaian haruslah dibuat dengan proses pemesinan. Dalam pembuatan *knob* ini, selain dengan proses bubut juga dapat dibuat dengan proses freis. Pembuatan *knob* dengan proses freis dapat dilakukan dengan metoda *helix* dan *stepping*. Untuk material dari baja, kedua metoda ini

mempunyai masing-masing keunggulan dari sisi kualitas permukaan dan toleransi geometrik.

Sedangkan untuk pembuatan *knob* dengan material polimer yang lebih ulet, keunggulan dua metoda ini belum dapat diidentifikasi secara pasti. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dicoba untuk membandingkan hasil pembuatan *knob* dari sisi kualitas geometri.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Membandingkan tingkat efektifitas proses freis polimer dengan metode pemotongan *helix* dan *stepping*
- Mempelajari pengaruh parameter proses pemesinan terhadap kualitas geometri khususnya ketegaklurusan dan kebulatan polimer setelah mengalami proses freis jenis freis datar (*slab milling*).
- Mendapatkan data pemesinan untuk proses freis polimer.

### 1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

- Mengetahui pengaruh parameter pemesinan terhadap kualitas geometri polimer.
- Dapat membandingkan kualitas geometri produk yang diproses dengan metode pemotongan *helix* dan *stepping* pada freis polimer.

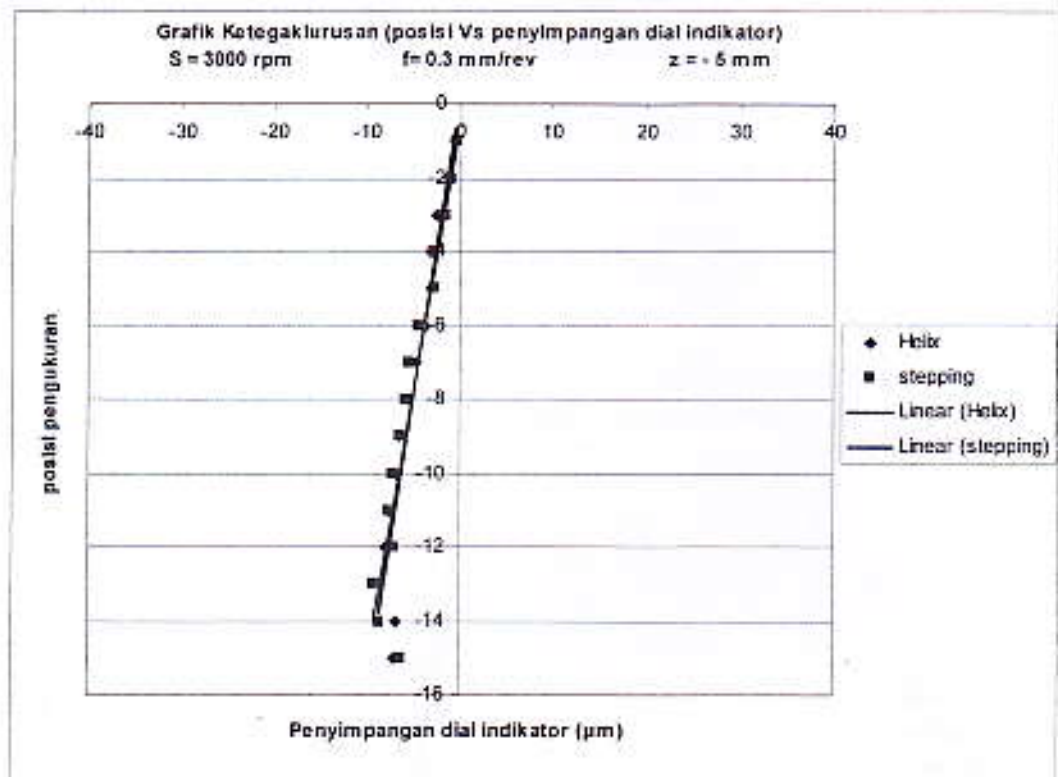
### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian yang dilakukan akan membahas tentang : Kualitas geometri, khususnya ketegaklurusan dan kebulatan dari hasil pemesinan polimer.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan data yang kemudian diolah menjadi grafik ketegaklurusan dan kebulatan. Seperti pada grafik 4.1.

**Grafik 4.1** Penyimpangan ketegaklurusan



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Untuk mendapatkan kualitas geometri yang lebih baik, seperti ketegaklurusan maupun kebulatan produk hasil pemesinan dengan proses freis lebih dianjurkan memakai metoda *helix*. Karena penyimpangan kebulatan dan ketegaklurusan dengan metoda ini lebih kecil bila dibandingkan dengan penyimpangan yang terjadi pada metoda *stepping*. Dari data pengujian diperoleh penyimpangan rata – rata pada kedua proses, yaitu :

#### 1. *Helix*

- Penyimpangan ketegaklurusan :  $-3.65 \mu\text{m}$
- Penyimpangan kebulatan :  $4.76 \mu\text{m}$

#### 2. *Stepping*

- Penyimpangan ketegaklurusan :  $-3.89 \mu\text{m}$
- Penyimpangan kebulatan :  $6.81 \mu\text{m}$

### 5.2 Saran

Gaya pemotongan dan laju keausan pahat memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kualitas geometri polimer. Oleh karena itu, disarankan untuk meneliti efek gaya pemotongan dan laju keausan pahat terhadap kualitas geometri produk.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Hari Poerwanto, Indratmoko.** 2002. Kategori Kimia Polimer. <http://www.chemis-try.org/?sect=artikel&ext=50>. Tanggal Akses 24 September 2007
- Hoshi, Tetsutaro,**1994. Technical Manual For Using Production Technology Core Laboratory. HEDS/ PMU. Medan
- Rochim, Taufiq dan Wirjomartono, S.H.** 1985. Spesifikasi Geometris Metrologi Industri dan Kontrol Kualitas. Laboratorium Teknik Produksi dan Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin, FTI. ITB. Bandung.
- Rochim, Taufiq.** 1993. Teori dan Teknologi Proses Pemesinan. Jurusan Teknik Mesin ITB, Bandung.
- Roy, Ranjit K.** 1990. A Primer On The Taguchi Method. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Salles, J. L. C. Dan M. T. T. Goncalves.** 2003. Effects of Machining Parameters On Surface Quality of The Ultra High Molecular Weight Polyethilene (UHMWPE). Brazil.
- Surdia, T.** 1984. Pengetahuan Bahan Teknik. Pradnya Paramita, Jakarta.
- 24 September 2007.
- [http://www.datrondynamics.com/machining\\_plastics\\_home\\_page.htm](http://www.datrondynamics.com/machining_plastics_home_page.htm). Tanggal Akses 31 Agustus 2007
- <http://www.plasticsmachining.com/magazine/2001-07/PP-PVC.html>. Tanggal Akses 31 Agustus 2007