

**TUGAS AKHIR
BIDANG TEKNIK PRODUKSI**

**Analisa Kualitas Geometri
Proses Gurdi Material Polimer pada Mesin Gurdi Radial**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

FEBRIANSYAH
NBP: 04 171 018



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2009**



Abstrak

Dewasa ini plastic/polimer banyak digunakan dalam sektor industri seperti : dalam bidang teknik, elektronika, maupun dalam bidang kedokteran. Proses pembuatannya banyak dengan menggunakan proses pembentukan (*injection molding*). Proses pembentukan ini belum dapat menghasilkan ketelitian geometri yang tinggi. Oleh karena itu proses pemesinan lebih dipilih karena dapat menghasilkan kualitas geometri yang lebih baik. Pada penelitian ini dicoba untuk melihat hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin gardi radial terhadap bahan polimer. Yang menjadi pokok penelitian adalah tentang kualitas geometri produk hasil proses pemesinan, khususnya ketegaklurusan dan kebulatan lubang. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan dial test indicator (*pupitas*) untuk enam buah lubang dengan kedalaman masing-masing lubang yaitu 12.5 mm dan diameter lubang yaitu 27 mm. Dari hasil pengujian dapat ditentukan bahwa kualitas geometri polimer yang dihasilkan secara umum tidak begitu baik. Jika ditinjau dari segi ketegaklurusan sudah cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari total penyimpangan rata-rata ketegaklurusan yaitu sebesar -0.0038 mm, sedangkan toleransi mesin sebesar 0.01mm. Sedangkan jika ditinjau dari segi kebulatan tidak begitu baik, hal ini karena total penyimpangan rata-rata kebulatan lubang sebesar 0.0690 mm. Hal ini berarti kualitas lubang berada di luar daerah toleransi mesin yaitu sebesar 0.025 mm. Sedangkan untuk nilai ketidakbulatan didapat 0.1 mm.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini penggunaan material logam sebagai bahan baku dalam pembuatan produk ataupun komponen-komponen mesin telah berkembang sangat pesat. Hal tersebut berakibat kepada peningkatan terhadap kebutuhan akan logam. Logam yang dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan produk atau komponen mesin berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Dengan meningkatnya kebutuhan, mengakibatkan persediaan akan logam mulai menipis. Untuk itu manusia; dengan perkembangan pola pikir dan kemajuan ilmu pengetahuan di bidang material, berusaha menemukan material pengganti yang sepadan, bahkan kalau memungkinkan lebih efektif dan efisien dibandingkan logam yang ada pada saat ini. Material non logam yang telah berhasil dikembangkan antara lain seperti polimer, komposit, keramik dan lain-lain yang memiliki tingkat efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi.

Saat ini yang telah berkembang penggunaannya adalah polimer, yang banyak dipergunakan sebagai elemen sistem mekanik pada alat-alat berukuran kecil. Polimer memiliki sifat mekanik serta fisiknya yang lebih baik dibandingkan material lain. Selain itu, polimer memiliki ketahanan terhadap korosi serta proses produksinya yang relatif lebih mudah. Dengan demikian pemakaian polimer; dari segi biaya produksi akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan memakai material lain (logam).

Saat ini pembuatan produk-produk dari polimer lebih banyak mengandalkan proses deformasi, terutama dilakukan pada kondisi cair, seperti proses injeksi, ekstrusi, maupun cetakan. Pada umumnya, produk yang dihasilkan masih belum dapat memenuhi tuntutan yang semakin tinggi terhadap kualitas (geometri dan hasil permukaan). Untuk mengatasi hal tersebut agar penggunaan produk-produk dari polimer semakin berkembang; agar dapat dipergunakan untuk komponen yang lebih presisi, pilihan yang paling tepat adalah dengan melibatkan proses

pemesinan. Proses pemesinan yang memanfaatkan gerak relatif antara benda kerja dan pahat jika dipergunakan pada polimer seperti halnya pada logam secara umum akan berakibat pada kualitas produk yang jelek. Hal ini disebabkan karena material polimer memiliki kecenderungan bersifat lebih lunak dari logam (*ductile*) sehingga akan berpengaruh kepada mampu-mesinnya (*machinability*).

Saat ini penelitian mengenai mampu-mesin dari material polimer lebih banyak dilakukan di negara-negara industri dengan mempergunakan mesin-mesin yang memiliki kemampuan lebih tinggi. Seperti yang telah dilakukan oleh Salles dan Gonzalves (2003) yang menghasilkan hasil yang menjanjikan terhadap proses pemesinan terhadap material polimer. Selanjutnya Rahmadi (2006) dengan mempergunakan mesin perkakas kontrol numerik, juga telah membuktikan bahwa pemesinan material polimer dengan pemilihan parameter pemesinan yang tepat dapat meningkatkan mampu-mesinnya sehingga mampu menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang baik.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan cenderung mengarah pada pemakaian mesin perkakas yang memiliki ketelitian yang tinggi. Agar produk-produk dari polimer dapat diproduksi dengan biaya yang lebih rendah dengan menggunakan mesin-mesin perkakas yang umum dipergunakan pada bengkel-bengkel, maka perlu dilakukan penelitian terhadap material polimer dengan memanfaatkan mesin perkakas yang mempunyai daya pemotongan yang rendah dan tingkat ketelitian rendah. Untuk itu, pada tugas akhir ini dicoba untuk melakukan penelitian untuk mengamati kualitas ketelitian dimensi dan geometri produk polimer hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin Gurdi Radial yang ada di Laboratorium Inti Teknologi Produksi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Mempelajari kualitas geometri lubang hasil proses gurdi polimer

- Menganalisa penyimpangan geometri khususnya kebulatan dan ketegaklurusan proses gurdi polimer
- Mendapatkan data pemesinan untuk proses gurdi polimer dengan menggunakan mesin Gurdi radial.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

- Mengetahui tingkat kualitas lubang yang dihasilkan pada mesin perkakas Gurdi Radial dengan material polimer
- Mendapatkan data pemesinan untuk kebulatan dan ketegaklurusan lubang pada proses Gurdi material

1.4 Batasan Masalah

Pengamatan dibatasi hanya untuk mengamati dan menganalisa kualitas geometri khususnya ketegaklurusan dan kebulatan benda kerja polimer hasil proses gurdi polimer pada mesin Gurdi radial

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini berisikan lima BAB yang terdiri dari :

- BAB I : PENDAHULUAN**, berisikan latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
 - BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**, berisikan dasar-dasar teori tentang proses gurdi, material polimer dan spesifikasi geometri.
 - BAB III : METODOLOGI**, membahas tentang metode, alat-alat, dan prosedur penelitian.
 - BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**, berisikan hasil dan analisa data penelitian.
 - BAB V : PENUTUP**, berisikan kesimpulan dan saran tentang tugas akhir
- DAFTAR KEPUSTAKAAN**
LAMPIRAN

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Proses gudi polimer secara umum belum dapat memberikan kualitas geometri yang cukup baik. Jika dilihat dari segi ketegaklurusan lubang, hasil yang didapat sudah cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari total penyimpangan rata-rata ketegaklurusan yaitu sebesar -0.0038 ± 0.000047 mm untuk panjang pengukuran 12.5 mm, sedangkan toleransi mesin sebesar 0.01 mm.
2. Proses gudi polimer menghasilkan kebulatan yang tidak begitu baik, karena total penyimpangan rata-rata kebulatan lubang sebesar 0.1 ± 0.020 mm. Hal ini berarti kualitas lubang berada di luar daerah toleransi mesin yaitu sebesar 0.025 mm.
3. Besar nilai ketidakbulatan lubang yaitu sebesar 0.1 mm.
4. Terjadi mekanisme pembentukan burr yang terlihat dari bentuk lubang yang dihasilkan yang mana lubang yang dihasilkan memiliki tingkat kebulatan yang rendah.

5.2 Saran

Dari penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat disarankan agar proses pelubangan material polimer memiliki kualitas yang sebanding dengan material logam lainnya, antara lain :

1. Pemilihan geometri pahat yang tepat harus dilakukan agar sesuai dengan karakteristik material polimer.
2. Pemilihan parameter proses pemesinan harus disesuaikan dengan material akan dipotong dan parameter untuk proses pemotongan untuk material logam tidak dapat dipergunakan sepenuhnya untuk material ini.
3. Perlu dipertimbangkan penggunaan media pendingin yang tepat agar tidak berpengaruh pada material polimer pada saat proses pemotongan terjadi.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Eriksen, Else.** 1997. Machining of Short Fibre Reinforced Thermoplastics. Aalborg University, Denmark.
- Hari Poerwanto, Indratmoko.** 2002. Kategori Kimia Polimer. <http://www.chemistry.org/?sect=artikel&ext=50>. Tanggal Akses 24 September 2007
- Hoshi, Tetsutaro,**1994. Technical Manual For Using Production Technology Core Laboratory. HEDS/ PMU. Medan
- Idol, J. D. and Richard L.** 2005. Polymers. ASM International, Materials parks, OH. Rutgers University.
- Kobayashi, Akira.** 1967. Ultraprecision Machining of Plastics. McGraw-Hill, New York.
- 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.
- Salles, J. L. C. Dan M. T. T. Goncalves.** 2003. Effects of Machining Parameters On Surface Quality of The Ultra High Molecular Weight Polyethylene (UHMWPE). Brazil.
- Surdia, T.** 1984. Pengetahuan Bahan Teknik. Pradnya Paramita, Jakarta.
- <http://www.plasticsmachining.com/magazine/2001-07/PP-PVC.html>. Tanggal Akses 31 Agustus 2007