

**SKRIPSI**

**PENGARUH KECEPATAN POTONG, PEMAKANAN DAN KEDALAMAN  
POTONG TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA  
PEMBUBUTAN BAHAN ALUMINIUM 6061 DENGAN PAHAT *INSERT*  
MENGUNAKAN METODE DESAIN FAKTORIAL GEOMETRI**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai  
Derajat Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**UMY**

UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun oleh :

**Muhammad Iqbal Alfath**

**20180130113**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA 2024**



**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**Pengaruh Kecepatan Potong, Pemakanan dan Kedalaman Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Aluminium 6061 Dengan Pahat *Insert* Menggunakan Metode Desain Faktorial Geometri**

*The Influence of Cutting Speed, Feed Rate, and Depth of Cut on Surface Roughness in Turning Aluminum 6061 with Insert Tool Using the Geometric Factorial Design Method*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Muhammad Iqbal Alfath

NIM : 20180130113

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal, 30 Juli 2024

**Pembimbing Utama**

Dr. Ir. Totok Suwanda, S.T., M.T  
NIK. 19620904 200104 123050

**Pembimbing/Pendamping**

Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM  
NIK. 19700502 199603 123023

**Penguji**

UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA

Dr., Ir., Mudjijana, M.Eng  
NIK. 201 434

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana**

Tanggal, 18 September 2024

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY**



Beti Paripurna Kamfel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIK. 19740302 200104 123049

FAKULTAS TEKNIK | PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
Kampus Terpadu UMY | Jl.Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisikan pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Juli 2024

Penulis



Muhammad Iqbal Alfath

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah S.W.T, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi akhir zaman Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang-benderang. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang menjadi syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Strata-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

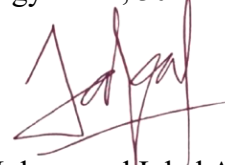
Pada tugas akhir ini penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Pengaruh Kecepatan Potong, Pemakanan, dan Kedalaman Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Bahan Aluminium 6061 Dengan Pahat Insert Menggunakan Metode Desain Faktorial Geometri”**. Pengujian kekasaran permukaan menggunakan alat *surface roughness tester* YRT 200 pada material aluminium 6061 yang sudah dilakukan proses pembubutan dengan parameter variabel pemotongan yang sudah di tentukan dalam penelitian ini. Setelah itu, data hasil pengukuran kekasaran permukaan dianalisa menggunakan metode desain faktorial geometric untuk mengetahui parameter variabel pemotongan yang paling berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan. Hasil pengujian yang paling berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan adalah kecepatan makan (*feeding*) 0.04 mm/rev dan 0.08 mm/rev dengan nilai rata-rata kekasaran 4.025  $\mu m$  dan 4.053  $\mu m$ . Selain itu, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih yang telah membantu dan memberikan doa selama proses pembuatan tugas akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua, papa Benni Siregar, mama (almh. Nindiarini), Kakak Assyifa, Eyang Uti, saudara Farhan, Ahmad dan Adek Nabila, Bude Ana dan Pakde Dalton, serta keluarga besar lainnya yang selalu memberikan dukungan dan doa.

2. Bapak Dr. Ir. Totok Suwanda, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama yang membimbing tugas akhir dari awal hingga akhir, dan memberikan semangat motivasi untuk menyusun tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi yang membangkitkan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan banyak ilmu dan pengalaman dalam penulisan Tugas Akhir.
6. Yasmine Nabila yang sudah selalu ada membantu dan mendukung dalam proses penyusunan skripsi dan selalu dapat memberi motivasi dalam mengerjakan tugas akhir sampai selesai.
7. Teman – teman team speed (Guztav, Randhe, Dila, Dania) yang sudah menemani dan memberikan motivasi dan semangat.
8. Teman – teman penelitian pembubutan Lentera dan Maulana yang saling membantu dalam proses penelitian.
9. Teman-teman Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan dan selalu membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari bahwa penyusunannya masih jauh dari kata kesempurnaan. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat di harapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembacanya serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 30 Juli 2024



Muhammad Iqbal Alfath

## DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Batasan Masalah.....	2
1.3    Rumusan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1    Tinjauan Pustaka.....	4
2.2    Dasar Teori .....	6
2.2.1    Proses Pemesinan.....	6
2.2.2    Proses Pembubutan .....	7
2.2.3    Mesin Bubut.....	7
2.2.3.1    Bagian Utama Mesin Bubut .....	8
2.2.4    Desain Eksperimen Faktorial Geometri.....	13
2.2.5    Parameter Proses Pembubutan .....	15
2.2.6    Kekasaran Permukaan.....	18
2.2.7    Aluminium 6061 dan Paduannya.....	20
2.2.8    Pahat Bubut <i>Insert</i> .....	21
BAB III .....	23
METODE PENELITIAN .....	23
3.1    Tahap Penelitian .....	23

3.2	Desain Eksperimen.....	23
3.1.1	Persiapan .....	24
3.2.1	Diagram Alir.....	29
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
3.4	Prosedur Penelitian.....	30
3.4.1	Proses Pemotongan Spesimen.....	30
3.4.2	Proses Pembubutan .....	31
3.4.3	Pengujian Kekasaran.....	32
3.5	Analisis Data .....	32
BAB IV .....		33
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1	Nilai Kekasaran .....	33
4.2	Pola Desain Eksperimen Faktorial Geometri .....	39
BAB V.....		44
KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>feeding</i> pada mesin bubut TY1640S.....	17
Tabel 4.1 Desain Eksperimen.....	27
Tabel 4.2 Nilai Kekasaran Rata-Rata Permukaan .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mesin Bubut Konvensional Microweily TY-1640S.....	8
Gambar 2. <i>Spindle</i> .....	9
Gambar 3. <i>Headstock</i> (kepala tetap).....	9
Gambar 4. <i>Tailstock</i> (kepala lepas).....	10
Gambar 5. <i>Toolpost</i> (penjepit pahat).....	10
Gambar 6. <i>Carriage</i> (eretan).....	11
Gambar 7. <i>Chuck</i> (cekam).....	12
Gambar 8. <i>Bed Engine</i> (Meja Mesin).....	12
Gambar 9. <i>Coolant</i> (kran pendingin).....	13
Gambar 10. Konstruksi Desain Faktorial Geometri $2^3$ .....	14
Gambar 11. Pengaruh faktor secara geometri.....	14
Gambar 12. Ilustrasi kecepatan potong pada proses bubut.....	15
Gambar 13. Panjang Kedalaman Potong dan Feeding Benda Kerja.....	16
Gambar 14. Kurva kekasaran ( $R_a/R_t$ ).....	19
Gambar 15. Menentukan $R_z$ menggunakan kurva kekasaran.....	20
Gambar 16. Radius <i>Insert</i> .....	22
Gambar 17. Perencanaan Metode Desain Faktorial Geometrik.....	23
Gambar 18. Spesimen pengujian aluminium 6061 bentuk silinder pejal.....	24
Gambar 19. Mesin Bubut Microweily TY-1640S.....	25
Gambar 20. Pahat Bubut <i>Insert</i> .....	25
Gambar 21. Jangka Sorong.....	26
Gambar 22. Gerinda Potong Maktec.....	26
Gambar 23. Alat <i>surface roughness tester</i> YRT 200.....	26
Gambar 24. Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 25. Proses pemotongan material aluminium 6061.....	30
Gambar 26. Proses pembubutan material aluminium 6061.....	31
Gambar 27. Nilai kekasaran permukaan vs kecepatan potong.....	35
Gambar 28. Nilai kekasaran permukaan vs kecepatan potong.....	36

Gambar 29. Nilai kekasaran permukaan vs kecepatan potong. ....	37
Gambar 30. Nilai kekasaran permukaan vs kecepatan potong. ....	38
Gambar 31. Gambaran Desain Geometrik Faktorial.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel pengukuran tingkat kekasaran rata-rata.....	64
Lampiran 2. Grafik pengujian Ra spesimen 1A .....	65
Lampiran 3. Grafik pengujian Ra spesimen 1B .....	66
Lampiran 4. Grafik pengujian Ra spesimen 1C.....	67
Lampiran 5. Grafik pengujian Ra spesimen 2A .....	68
Lampiran 6. Grafik pengujian Ra spesimen 2B .....	69
Lampiran 7. Grafik pengujian Ra spesimen 2C .....	70
Lampiran 8. Grafik pengujian Ra spesimen 3A .....	71
Lampiran 9. Grafik pengujian Ra spesimen 3B .....	72
Lampiran 10. Grafik pengujian Ra spesimen 3C .....	73
Lampiran 11. Grafik pengujian Ra spesimen 4A .....	74
Lampiran 12. Grafik pengujian Ra spesimen 4B.....	75
Lampiran 13. Grafik pengujian Ra spesimen 4C.....	76
Lampiran 14. Grafik pengujian Ra spesimen 5A.....	77
Lampiran 15. Grafik pengujian Ra spesimen 5B.....	78
Lampiran 16. Grafik pengujian Ra spesimen 5C.....	79
Lampiran 17. Grafik pengujian Ra spesimen 6A.....	80
Lampiran 18. Grafik pengujian Ra spesimen 6B.....	81
Lampiran 19. Grafik pengujian Ra spesimen 6C.....	82
Lampiran 20. Grafik pengujian Ra spesimen 7A.....	83
Lampiran 21. Grafik pengujian Ra spesimen 7B.....	84
Lampiran 22. Grafik pengujian Ra spesimen 7C.....	85
Lampiran 23. Grafik pengujian Ra spesimen 8A.....	86
Lampiran 24. Grafik pengujian Ra spesimen 8B.....	87
Lampiran 25. Grafik pengujian Ra spesimen 8C.....	88