

# ANALISA PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PEMOTONGAN BAJA ST. 37

M. Abdul Wahid<sup>1</sup>, Eddy Gunawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : abdulwahid365@gmail.com, eddy\_gunawan@dosen.umaha.ac.id

## ABSTRAK

Proses permesinan menentukan kekasaran permukaan pada tingkat tertentu dimana kekasaran permukaan dapat dijadikan acuan untuk evaluasi produk pemesinan dalam lingkungan perusahaan maupun pendidikan menengah kejuruan yang akan bekerjasama dengan perusahaan. Pendidikan SMK atau sekolah menengah kejuruan jurusan pemesinan yang praktek dimesin perkakas yang diharuskan kerja sama dengan perusahaan dalam pembuatan produk atau komponen dengan memakai benda kerja baja ST. 37 yang memang sering digunakan. Metode penelitian dengan bervariasi kecepatan pada mesin bubut 360 Rpm, 800 Rpm dan 1000 Rpm dengan kedalaman potong 0,3 mm, 06 mm, dan 1 mm. Diuji kekasaran permukaannya memakai surface roughness tester. Hasil dari penelitian didapatkan Hasil uji kekasaran permukaan dengan variasi kecepatan putaran mesin didapatkan semakin tinggi Rpm maka semakin kecil nilai kekasarannya dan mempercepat proses pekerjaan. Untuk variasi kedalaman potong melihat bahwa semakin kecil perautan maka semakin kecil nilai kekasarannya.

**Kata kunci:** baja ST. 37, kekasaran permukaan, mesin bubut, *surface roughness tester*

## PENDAHULUAN

Proses permesinan akan menentukan kekasaran permukaan pada tingkat tertentu dimana kekasaran permukaan tersebut dapat dijadikan acuan untuk evaluasi produk pemesinan dalam lingkungan perusahaan maupun pendidikan menengah kejuruan yang akan bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan. Kekasaran permukaan sebuah produk tidak harus memiliki nilai kekasaran yang kecil, tetapi terkadang sebuah produk membutuhkan nilai kekasaran permukaan yang besar sesuai dengan fungsinya terutama pada perusahaan yang harus benar-benar akurat ketelitiannya dari ukuran dan kekasarannya.

Pendidikan SMK atau sekolah menengah kejuruan jurusan pemesinan yang praktek di mesin perkakas yang diharuskan kerja sama dengan perusahaan-perusahaan dalam pembuatan produk atau komponen mesin industri agar siswa lebih mengenal bagaimana lingkungan di perusahaan dari cara disiplin dan ketelitian ukuran dengan kekasaran permukaan dalam penyayatan benda kerja di mesin bubut. Salah satu kendala dalam pendidikan tidak siap untuk menerima kerjasama dengan perusahaan dalam pembuatan produk atau komponen mesin industri adalah tingkat kekasaran yang masih rendah atau belum memenuhi standar perusahaan yang diinginkan.

SMK Raden Paku Wringinanom adalah sekolah menengah kejuruan yang terdapat jurusan pemesinan, di mana siswa banyak yang tidak mehamami kecepatan

spindle dan kedalaman potong pada kekasaran permukaan benda kerja yang benar, untuk mendapatkan hasil yang bagus perlu dilakukan penentu kecepatan spindle dan kedalaman potong benda kerja, maka perlu diadakan penelitian yang berhubungan dengan tingkat kekasaran hasil pembubutan, dengan mengambil judul “ analisa pengaruh variasi kecepatan spindle dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan pada pemotongan baja ST. 37”.

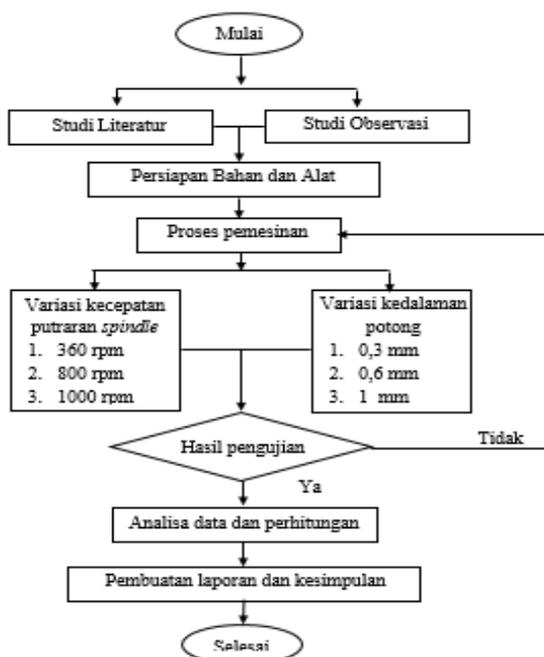
## METODE PENELITIAN

### *Proses pengambilan data*

Kegiatan proses pengerjaan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah – langkah sebagai berikut :

1. Studi literatur dan observasi permasalahan tentang variasi *spindle* dan variasi kedalaman potong dengan kekasaran permukaan pemotongan baja ST 37, studi literatur yang mendukung penelitian dengan masalah yang di hadapi baik dari buku tes, jurnal, penelitian dan lain-lain, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh data teknis mengenai segala hal yang berhubungan dengan penelitian ini.
2. Persiapan Penelitian Sebelum melakukan penelitian kita siapkan alat dan bahan yang di butuhkan dalam penelitian yaitu :
  - a. Baja ST 37 diameter 22 mm, panjang 90 mm
  - b. 1 Set mesin bubut konvensional tipe CO6230AX914 Model 350 x 1000 dan kelengkapannya.

- c. 1 Set alat pengukur kekasaran *Mitutoyo Surface Roughness Tester SJ-210*
3. proses pembubutan benda kerja di lakukan dengan mevariasikan kecepatan *spindle* dan kedalam potong, sampai mendapatkan 9 benda kerja yang akan di uji kekasarannya.
4. kekasaran permukaan dilakukan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat ukur kekasaran agar diperoleh ketelitian alat ukur sesuai dengan standarnya. Proses pengukuran kekasaran permukaan pada benda kerja dilakukan pada empat bagian poros, dimana setiap bagiannya dilakukan pengukuran sebanyak dua puluh empat titik. Saat pengukuran nilai kekasaran pada setiap titik yang telah ditentukan, maka nilai kekasaran permukaan akan terlihat pada tampilan layar pada alat ukur tersebut.
5. Analisa Data Setelah data pengujian diperoleh dilakukan membandingkan nilai kekasaran permukaan yang telah didapat pada setiap masing-masing hasil pengukuran.
6. Pembuatan Laporan dan kesimpulan Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan dari hasil pengujian, maka dibuat laporan mengenai hasil pengujian tersebut dan diambil kesimpulan dari proses pemesinan yang dilakukan seperti variasi *spindle*, kedalam pemotongan dan nilai kekasaran yang terbagus.



Gambar 1. Flow chart alur penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai gambaran atau data yang lebih jelas yang telah didapat dari pengukuran uji kekasaran ini, nilai Ra

(*Roughness Average*) atau kekasaran rata-rata aritmatik, dan Rz atau kekasaran total rata-rata. dengan 9 spesimen untuk diambil 1 titik yang terbaik, kemudian diterapkan pada grafik kekasaran permukaan dari masing-masing spesimen pada setiap pengukurannya. Grafik tersebut diperoleh dari alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210 adalah sebagai berikut :

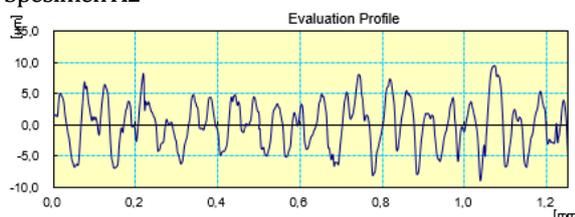
Spesimen A1



Gambar 2. Hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A1

Gambar 2 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A1 dengan memakai alat *Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210*. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 360$  Rpm,  $a = 0,3$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni : Ra 2,975  $\mu$ m dan Rz 13,449  $\mu$ m.

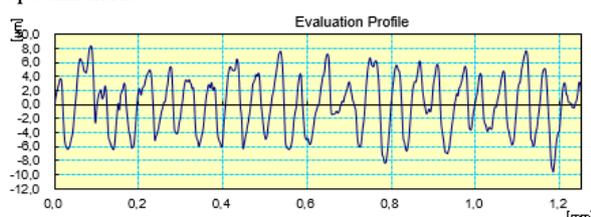
Spesimen A2



Gambar 3. Hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A2

Gambar 3 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A2 dengan memakai alat *Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210*. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 360$  Rpm,  $a = 0,6$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni : Ra 3,136  $\mu$ m dan Rz 14,973  $\mu$ m.

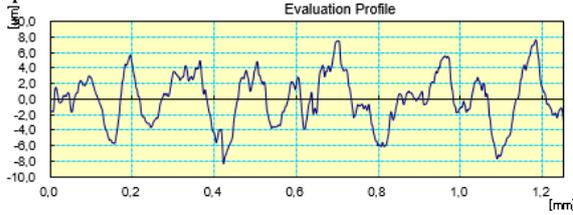
Spesimen A3



Gambar 4. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A3

Gambar 4 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A3 dengan memakai alat *Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210*. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 360$  Rpm,  $a = 1$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni : Ra 3,404  $\mu$ m dan Rz 14,715  $\mu$ m.

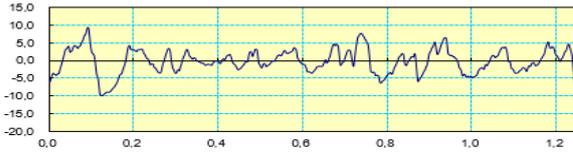
Spesimen A4



Gambar 5. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A4

Gambar 5 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A4 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 800$  Rpm,  $a = 0,3$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,670 \mu\text{m}$  dan  $R_z 12,575 \mu\text{m}$ .

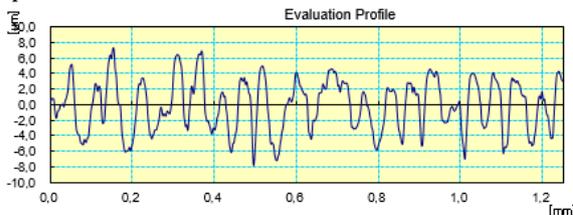
Spesimen A5



Gambar 6. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A5

Gambar 5 dan 6 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A5 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 800$  Rpm,  $a = 0,6$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,727 \mu\text{m}$  dan  $R_z 14,376 \mu\text{m}$

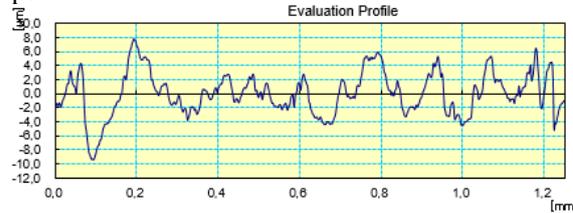
Spesimen A6



Gambar 7. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A6

Gambar 7 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A6 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 800$  Rpm,  $a = 1$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,800 \mu\text{m}$  dan  $R_z 12,415 \mu\text{m}$

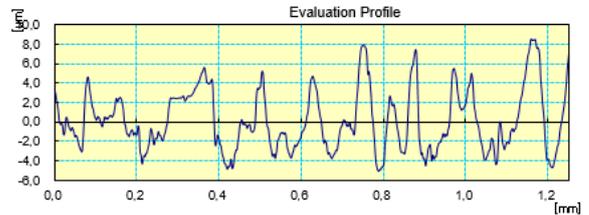
Spesimen A7



Gambar 8. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A7

Gambar 8 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A7 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 1000$  Rpm,  $a = 0,3$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,400 \mu\text{m}$  dan  $R_z 10,609 \mu\text{m}$

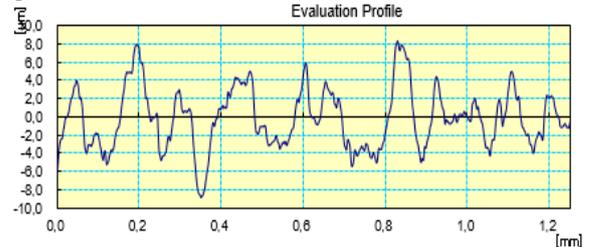
Spesimen A8



Gambar 9. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A8

Gambar 9 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A8 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 1000$  Rpm,  $a = 0,6$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,544 \mu\text{m}$  dan  $R_z 11,427 \mu\text{m}$

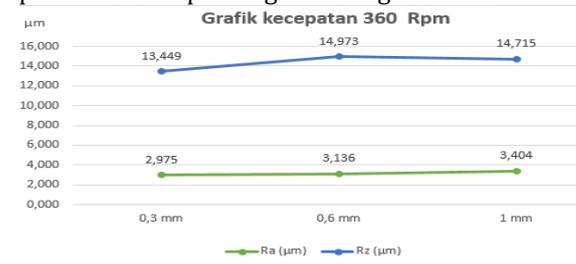
Spesimen A9



Gambar 10. hasil grafik pengukuran dengan spesimen kode A9

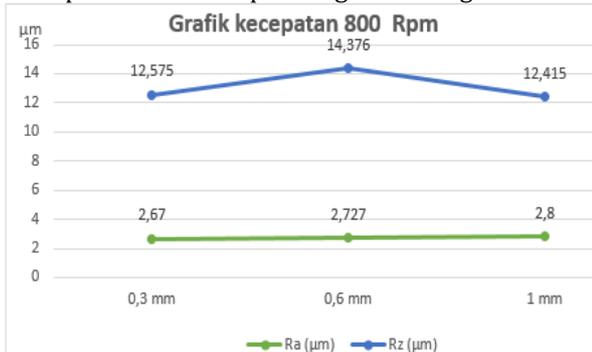
Gambar 10 merupakan hasil pengukuran untuk spesimen kode A8 dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Pada pengukuran ini menggunakan variasi  $n = 1000$  Rpm,  $a = 1$  mm, dan diperoleh data dari pengukuran yakni :  $R_a 2,658 \mu\text{m}$  dan  $R_z 12,357 \mu\text{m}$  hasil penelitian kekasaran permukaan dengan memakai alat Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210 pada spesimen telah dapatkan nilai  $R_a$  dan  $R_z$  dengan di buatkan grafik dan di kelompokkan kecepatan 360 Rpm, 800 Rpm dan 1000 Rpm.

Pada kekasaran permukaan untuk nilai  $R_a$  dan  $R_z$  pada spesimen A1, A2 dan A3 dengan kecepatan 360 Rpm telah di didapatkan grafik sebagai berikut:



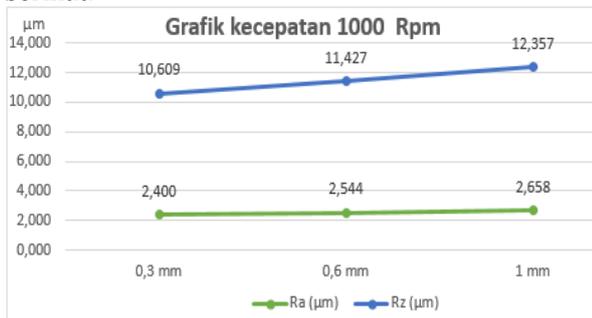
Gambar 11. Grafik Kecepatan dengan 360 rpm

Pada kekasaran permukaan untuk nilai Ra dan Rz pada spesimen A4, A5 dan A6 dengan kecepatan 800 rpm telah di didapatkan grafik sebagai berikut:



Gambar 12. Grafik Kecepatan dengan 800 rpm

Pada kekasaran permukaan untuk nilai ra dan rz pada spesimen a7, a8 dan a9 dengan kecepatan 1000 rpm telah di didapatkan grafik sebagai berikut:



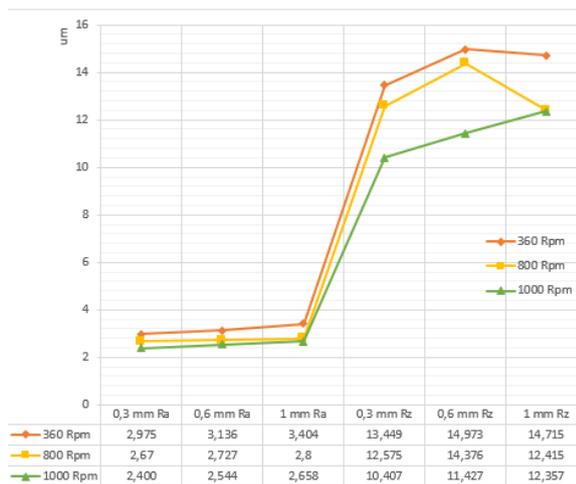
Gambar 13. Grafik Kecepatan dengan 1000 rpm

Hasil penelitian telah diurutkan mulai dari yang memiliki nilai kekasaran yang paling kecil sampai yang terbesar. Hasil nilai kekasaran spesimen ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Urutan nilai kekasaran spesimen

No.	Kode	Variasi		Hasil		Nilai Kekasaran
		a (mm)	n Rpm	Rz (µm)	Ra (µm)	
1.	spesimen A7	0,3	1000	10,609	2,400	N7
2.	spesimen A8	0,6	1000	11,427	2,544	N8
3.	spesimen A9	1	1000	12,357	2,658	N8
4.	spesimen A4	0,3	800	12,575	2,670	N8
5.	spesimen A5	0,6	800	14,376	2,727	N8
6.	spesimen A6	1	800	12,415	2,800	N8
7.	spesimen A1	0,3	360	13,449	2,975	N8
8.	spesimen A2	0,6	360	14,973	3,136	N8
9.	spesimen A3	1	360	14,714	3,404	N8

Gabungan grafik dari kecepatan 360 Rpm, 800 Rpm dan 1000 Rpm berikut:



Gambar 14. Grafik hubungan kecepatan rpm dan kekasaran permukaan

Grafik pada gambar 13 menunjukkan bahwa angka kekasaran permukaan Ra terendah sampai tertinggi. Ra terendah pada kecepatan 1000 Rpm dan kedalaman 0,3 mm yang memiliki nilai kekasaran N7, untuk kecepatan 1000 Rpm dengan kedalaman potong 0,6 mm dan 1 mm memiliki nilai kekasaran N8, dan untuk kecepatan 800 Rpm dan 360 Rpm memiliki nilai kekasaran N8.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari penelitian yang dilaksanakan yaitu Analisa pengaruh kecepatan spindle dan variasi kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan pada pemotongan baja ST.37 dapat ditarik beberapa kesimpulan berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Hasil uji kekasaran permukaan dengan variasi kecepatan putaran mesin menunjukkan semakin tinggi Rpm maka semakin kecil nilai kekasarannya dengan hasil paling baik terjadi pada 1000 Rpm, dengan nilai kekasaran Ra 2.400 µm.
2. Hasil uji kekasaran permukaan dengan variasi kedalaman potong menunjukkan bahwa semakin tipis perautan maka semakin kecil nilai kekasarannya dengan hasil paling baik terjadi pada 0,3 mm dengan nilai kekasaran Ra 2.400 µm.
3. Hasil proses penyayatan benda kerja pada mesin bubut di dapatkan nilai terbaik pada putaran 1000 Rpm yaitu :  $Z = 0,95 (mm^3 / min)$ ,  $Vc = 59,66 mm/min$ ,  $Vf = 52,6 mm/min$  dan  $Tc = 0,96 (menit)$

### Saran

Dalam pengerjaan tugas akhir masih terdapat beberapa kekurangan sehingga nantinya dapat menjadi bahan evaluasi dan dapat di kembangkan lebih baik lagi. Beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk dapat mencapai hasil yang lebih baik antara lain :

1. Sebelum melakukan penelitian usakan sebaiknya mempersiapkan segala sesuatunya dengan matang mulai dari benda kerja, mesin bubut dengan kelengkapannya dan tempat melakukan pengujian

- kekasaran permukaan agar dalam penelitian tidak membuang waktu.
2. Saat melakukan penelitian lebih baik dilakukan secara seteliti mungkin agar mendapatkan hasil yang sebaik mungkin dengan mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja.
  3. Untuk penelitian selanjutnya yang relevan sangat baik jika dianalisa faktor atau variabel lain yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja ST 37.
  4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengupas analisis data lebih dalam lagi dengan teori yang baik agar penelitian terus berkembang dengan perkembangan zaman
  5. Bagi Program Studi S1 Teknik Mesin UMAHA diharapkan menyesuaikan dengan kebutuhan teknologi dan perkembangan khususnya mesin dan alat pengujian. Sehingga memudahkan peneliti atau mahasiswa dalam pengambilan pengujian untuk pengambilan data.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

1. Bapak Dr. H. Fhatoni Rodli, M.pd. selaku rector Univeristas Maarif Hasyim Latif.
2. Bapak Drs. Moch Hatta, M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Univeristas Maarif Hasyim Latif.
3. Bapak Moch. Choifin, ST., MT., selaku kaprodi teknik mesin Univeristas Maarif Hasyim Latif.
4. Bapak Ir. Eddy Gunawan, MT., selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktunya dalam proses membimbing dan memberikan motivasi, saran, serta dukungan kepada penulis.
5. Bapak Ir. H. Sudarsono, SE., MM., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang berguna untuk perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Suparno, ST., MT. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang berguna untuk perbaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf administrasi jurusan Teknik Mesin maupun staf akademik Fakultas Teknik Univeristas Maarif Hasyim Latif yang memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis dalam proses menyelesaikan studi ini.
8. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Husein, S. (2015). Pengaruh Sudut Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Mild Steel St 42.
- Lesmono, I., & Yunus. (2013). Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja st. 42 pada Proses Bubut Konvensional. *Jurnal Teknik Mesin*. 1, 48–55.
- Muksin R. A. S. & Harahap. (2018). Pengaruh kondisi pemotongan baja karbon sc-1045 menggunakan pahat hss terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan. *Jurnal Teknik Mesin*. 2 (2), 69–76
- Raul, D. (2016). Potong pada mesin bubut terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja st 41. *Jurnal Teknik Mesin*. 24 (1), 1–9.
- Yahya, A. (2016). pengaruh variasi kecepatan putaran spindel, kedalaman potong dan sudut potong pahat bubut terhadap kekasaran permukaan benda kerja baja ST 37.
- Zubaidi, A., Syafa'at, I., & Darmanto., (2012). Analisis Pengaruh Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Fcd 40 Pada Mesin Bubut Cnc. *Jurnal Tek. Mesin*, 8 (1), 40–47.