



**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA  
HASIL PROSES BUBUT PADA BAJA ST 42  
AKIBAT VARIASI DEBIT CAIRAN PENDINGIN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Eka Septiawan Ferydyanto  
NIM 081910101008**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA  
HASIL PROSES BUBUT PADA BAJA ST 42  
AKIBAT VARIASI DEBIT CAIRAN PENDINGIN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
Untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Eka Septiawan Ferydyanto  
NIM 081910101008**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT serta dengan tulus ikhlas dan segala kerendahan hati skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak dan ibu atas segala do'a dan dukungan berupa moral dan materil. Dan juga adikku Putri Dwi A.P.dan Mir'atus Sa'diyah yang selalu memberi semangat. Serta seluruh keluarga besarku yang aku sayangi.
2. Dosen Universitas Jember khususnya dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
3. Teman – teman Mc'Engine 08' (solidarty forever), Dulur – Dulur IMAKA (my second family), Sahabat – Sahabati PMII Jember (tangan terkepal dan maju ke muka), Arek - arek kos gedung merah Nias II no.18 dan Nias I no. 6, serta Konco - konco KKN kelompok 87 desa Jelbuk terima kasih buat semua ilmu dan pengalaman yang kalian berikan.

## **MOTTO**

“Tak semua yang dapat dihitung diperhitungkan dan tak semua yang diperhitungkan dapat dihitung.”

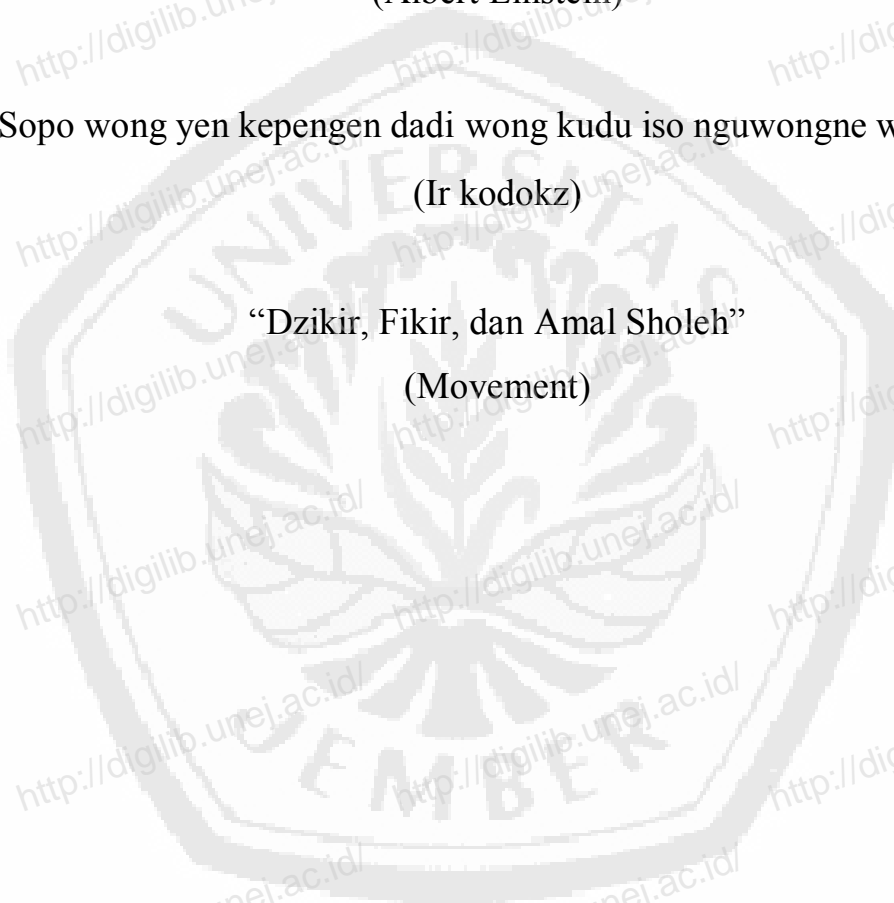
(Albert Einstein)

“Sopo wong yen kepengen dadi wong kudu iso nguwongne wong!!!”

(Ir kodokz)

“Dzikir, Fikir, dan Amal Sholeh”

(Movement)



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eka Septiawan Ferydyanto

NIM : 081910101008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul “ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA HASIL PROSES BUBUT PADA BAJA ST 42 AKIBAT VARIASI DEBIT CAIRAN PENDINGIN” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 September 2012

Yang menyatakan,

Eka Septiawan Ferydyanto

NIM 081910101008

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA  
HASIL PROSES BUBUT PADA BAJA ST 42  
AKIBAT VARIASI DEBIT CAIRAN PENDINGIN**

Oleh  
**EKA SEPTIAWAN FERYDYANTO**  
**NIM 081910101008**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama: Mahros Darsin, S.T., M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota: Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Proses Bubut Pada Baja St 42 Akibat Variasi Debit Cairan Pendingin” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 13 September 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.  
NIP 19700322 199501 1 001

Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.  
NIP 19600812 199802 1 001

Dosen penguji I,

Dosen penguji II,

Hari Arbiantara B., S.T.  
NIP 19670924 19912 1 001

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.  
NIP 19670123 199702 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Proses Bubut Pada Baja St 42 Akibat Variasi Debit Cairan Pendingin;** Eka Septiawan Ferydyanto, 081910101008; 2012: 51 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proses pembubutan untuk produksi barang maka sangat penting hasil produksi tersebut menghasilkan produk yang maksimal, produk tersebut harus benar-benar presisi atau sesuai dengan ukuran yang dikehendaki dan kehalusan juga harus maksimal dengan pekerjaan yang ekonomis.

Salah satu syarat yang mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan adalah variasi cairan pendingin. Menurut Nuret *al.* (2008) bahwa cairan pendingin pada proses pemesinan sangat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan benda kerja sehingga dapat meningkatkan kualitas produk. Juga Rochim (2007) menyatakan bahwa dalam beberapa kasus cairan juga dapat menurunkan gaya potong dan memperhalus produk hasil pemesinan.

Permasalahan yang diteliti adalah sejauh mana pengaruh parameter potong tersebut terhadap kekasaran pada benda kerja. Serta bagaimana *setting* parameter-parameter tersebut agar dihasilkan nilai kekasaran yang lebih rendah. Metode yang dipakai untuk mencari pengaruh parameter potong terhadap kekasaran pada benda kerja adalah analisis regresi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari seberapa besar pengaruh parameter potong seperti debit cairan pendingin, putaran spindel, dan kedalaman pemakanan yang dapat digunakan untuk mengestimasi kekasaran pada benda kerja dan pengaruh parameter potong baja ST 42 pada proses bubut.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemesinan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang Jalan Soekarno-Hatta nomor 09 Malang Jawa Timur pada bulan April 2012. Penelitian ini adalah pengambilan data kekasaran pada benda kerja



dari proses bubut. Penelitian disusun menurut percobaan dengan analisis regresi yaitu 27 kali percobaan.

Dari hasil penelitian parameter potong bubut terhadap kekasaran pada benda kerja dapat diketahui nilai kekasaran paling rendah dan nilai log laju keausan paling tinggi. Nilai kekasaran paling rendah terjadi pada parameter potong log debit cairan pendingin ( $q$ ) -2L/detik, log putaran spindel ( $n$ ) 2,46 rpm, dan log kedalaman pemakanan ( $a$ ) -0,30 mm dengan nilai log kekasaran 0,47  $\mu\text{m}$ . Nilai log nilai kekasaran paling tinggi terjadi pada parameter potong log debit cairan pendingin ( $q$ ) -2,34 mm/putaran, log putaran spindel ( $n$ ) 2,66 rpm, dan log kedalaman pemakanan ( $a$ ) 0,17 mm dengan nilai log laju keausan 0,97  $\mu\text{m}$ .

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter potong yang paling berpengaruh. Parameter potong yang paling berpengaruh adalah debit cairan pendingin, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah kedalaman pemakanan.

## SUMMARY

**Analysis of Surface Roughness In Turning Process as Variation Rate of Flow Cutting Fluid**; Eka Septiawan Ferydyanto, 081910101008; 2012: 51 pages, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, The University of Jember.

The process of turning to the production of thing is very important result of production a maximum yield product, such products must be completely precise, or in accordance with the desired size and fineness also have a maximum with an economical work.

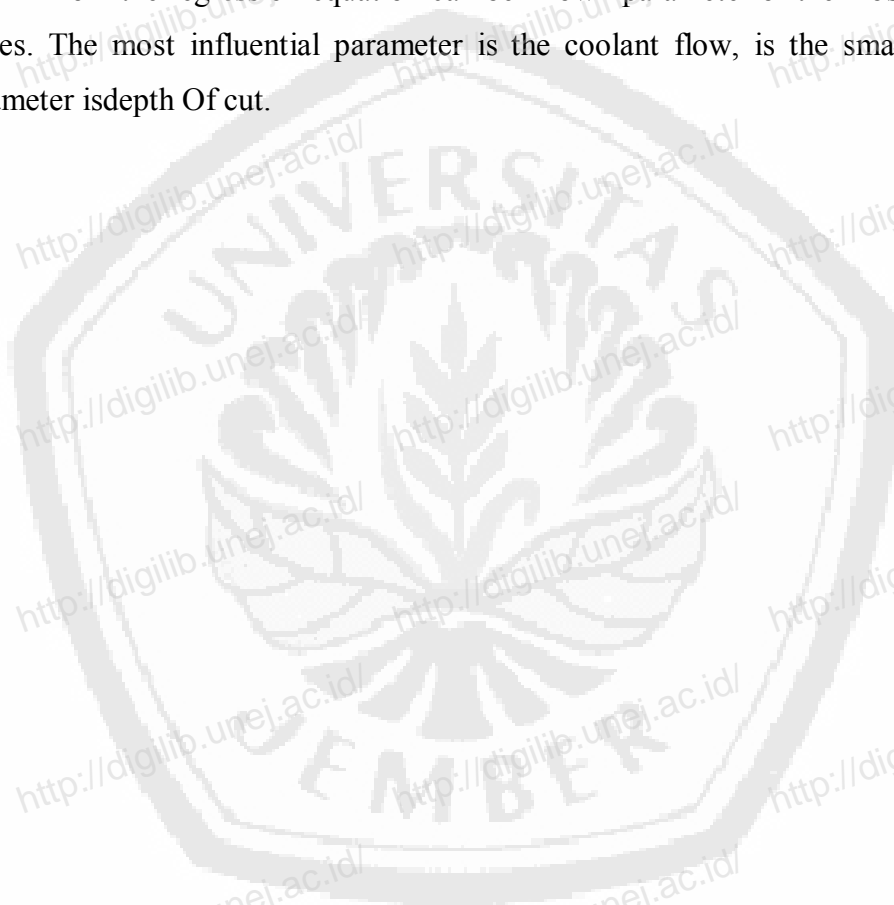
One of the conditions affecting the workpiece surface roughness in turning process is a variation of the cooling fluid. According to Nur et al. (2008) that the liquid coolant in the machining process affects the surface roughness of the workpiece so as to improve product quality. Also Rochim (2007) states that in some cases the fluid can also lower cut style and refine the results of machining products. Problem under study is the extent of the influence of cutting parameters on the roughness on the workpiece. And how to set these parameters so that the resulting lower roughness values. The method used to find the influence of cutting parameters on workpiece roughness on the regression analysis. The purpose of this study was to find how big the influence of cutting parameters such as coolant flow, spindle rotation, and depth Of cut can be used to estimate the roughness of the workpiece and the influence of parameter ST42 steel pieces on the lathe.

The research was conducted at the Laboratory Department of Mechanical Engineering Machining of Malang State Polytechnic jalan Soekarno-Hatta, numbers 09 Malang in East Java in April 2012. This study is the retrieval of data on the roughness of the workpiece from the lathe. Study ordered by the trial regression analysis at 27 times the experiment.

From the research results of the roughness parameter lathe cut on the workpiece can be detected at low roughness values and the log value of the high wear

rate. Lowest roughness value occur on cutting parameter coolant discharge log (q) -2 L / sec, spindle rotation log (n) 2.46 rpm, and log depth Of cut (a) -0.30 mm with a roughness value of log 0, 47  $\mu\text{m}$ . Log value of the highest roughness values occur at the cut parameter coolant discharge log (q) -2.34 mm / rotation, round spindle log (n) 2.66 rpm, and log depth Of cut (a) 0.17 mm with a value of log wear rate of 0.97  $\mu\text{m}$ .

From the regression equation can be known parameter of the most influential pieces. The most influential parameter is the coolant flow, is the smallest impact parameter is depth Of cut.



## PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT, Karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Proses Bubut Pada Baja St 42 Akibat Debit Cairan Pendingin”.

Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Selama penelitian dan penulisan laporan Skripsi ini, telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Andi Sanata, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Bapak Mahros Darsin, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
5. Bapak Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
6. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi
7. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi

8. Bapak, Ibu, adik dan juga keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moril, materil, do'a dan semangat demi terselesainya kuliahku khususnya dan selama menuntut ilmu di bangku sekolah pada umumnya.
9. Dosen – dosen yang ada di jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
10. Teknisi Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
11. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2008 (Mc'Engine 08') khususnya dan semua teman-teman Teknik Mesin Universitas Jember pada umumnya solydarity forever coy.
12. Dulur – dulur IMAKA (Ikatan Mahasiswa Kediri) di Jember kita jadikan Imaka sebagai “my second family” di Jember.
13. Sahabat – Sahabati PMII Jember terima kasih semua pelajarannya yang tidak aku dapatkan di kampus perjuanganku tetap “tangan terkepal dan maju ke muka.”
14. Arek - arek kos gedung merah Nias II no.18 dan Nias I no. 6 terima kasih banyak teman, tanpamu aku lemah.
15. Konco - konco KKN kelompok 87 desa Jelbuk sebulan yang sangat mengesankan dengan kalian semoga persaudaraan kita tetap terjaga sampai akhir nanti.
16. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan data-data yang diperoleh dari studi lapangan dan studi kepustakaan serta uji coba yang dilakukan, walaupun ada kekurangan itu diluar kemampuan kami sebagai penulis, oleh karena itu penulis senantiasa terbuka untuk menerima kritik dan saran dalam upaya penyempurnaan skripsi ini.

Jember, September 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                             | Halaman |
|---------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                  | i       |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....            | ii      |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                  | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....             | iv      |
| <b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....           | v       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....             | vi      |
| <b>RINGKASAN</b> .....                      | vii     |
| <b>PRAKATA</b> .....                        | xi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                     | xiii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                  | xvi     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                   | xvii    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                | xviii   |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....             | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....             | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....            | 2       |
| <b>1.3 Batasan Masalah</b> .....            | 2       |
| <b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....          | 3       |
| <b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....         | 3       |
| <b>BAB 2. DASAR TEORI</b> .....             | 4       |
| <b>2.1 Mesin Bubut</b> .....                | 4       |
| 2.1.1 Pengertian Mesin Bubut .....          | 4       |
| 2.1.2 Prinsip Dasar .....                   | 5       |
| 2.1.3 Macam-macam Pengerjaan .....          | 6       |
| 2.1.4 Parameter Pada Mesin Bubut .....      | 7       |
| 2.1.5 Pahat Mesin Bubut .....               | 12      |
| <b>2.2 Cairan Pendingin Pemesinan</b> ..... | 15      |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1 Fungsi <i>Cutting Fluid</i> .....                 | 15 |
| 2.2.2 Syarat Media Pendingin .....                      | 16 |
| <b>2.3 Konfigurasi Permukaan</b> .....                  | 16 |
| <b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....               | 20 |
| <b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....            | 20 |
| <b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....                         | 20 |
| 3.2.1 Alat .....                                        | 20 |
| 3.2.2 Bahan.....                                        | 23 |
| <b>3.3 Prosedur Penelitian</b> .....                    | 24 |
| <b>3.4 Rancangan Percobaan</b> .....                    | 24 |
| <b>3.5 Metode Penyelesaian</b> .....                    | 26 |
| <b>3.6 Uji Asumsi Klasik</b> .....                      | 27 |
| 3.6.1 Uji Distribusi Normalitas .....                   | 27 |
| 3.6.2 Uji Homogenitas .....                             | 28 |
| 3.6.3 Pengujian Independent .....                       | 28 |
| 3.6.4 Uji Multikolinieritas .....                       | 28 |
| 3.6.5 Uji Autokorelasi .....                            | 29 |
| <b>3.7 Analisa Regresi</b> .....                        | 29 |
| 3.7.1 Pengujian Persamaan Regresi .....                 | 30 |
| 3.7.2 Pengujian Koefisien Regresi Secara Serempak ..... | 30 |
| 3.7.3 Pemodelan.....                                    | 30 |
| 3.7.4 Analisis Residual.....                            | 31 |
| 3.7.5 Uji t.....                                        | 31 |
| <b>3.8 Pembahasan</b> .....                             | 32 |
| <b>3.9 Tahapan Penelitian</b> .....                     | 33 |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                | 34 |
| <b>4.1 Tinjauan Umum</b> .....                          | 34 |
| <b>4.2 Analisis Kekasaran Permukaan</b> .....           | 34 |
| <b>4.3 Uji Asumsi Klasik</b> .....                      | 37 |

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 4.3.1 Uji Normalitas.....                 | 37        |
| 4.3.2 Uji Homogen.....                    | 38        |
| 4.3.3 Uji Independen.....                 | 39        |
| 4.3.4 Uji Multikolonieritas.....          | 39        |
| 4.3.5 Uji Autokolerasi.....               | 40        |
| <b>4.4 Analisis Regresi Berganda.....</b> | <b>42</b> |
| 4.4.1 Uji Kesesuaian Model.....           | 43        |
| 4.4.2 Uji Individual.....                 | 44        |
| 4.4.3 Pemodelan Regresi.....              | 46        |
| <b>4.5 Pembahasan.....</b>                | <b>47</b> |
| <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>   | <b>49</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan.....</b>                | <b>49</b> |
| <b>5.2 Saran.....</b>                     | <b>50</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                | <b>51</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                           |           |

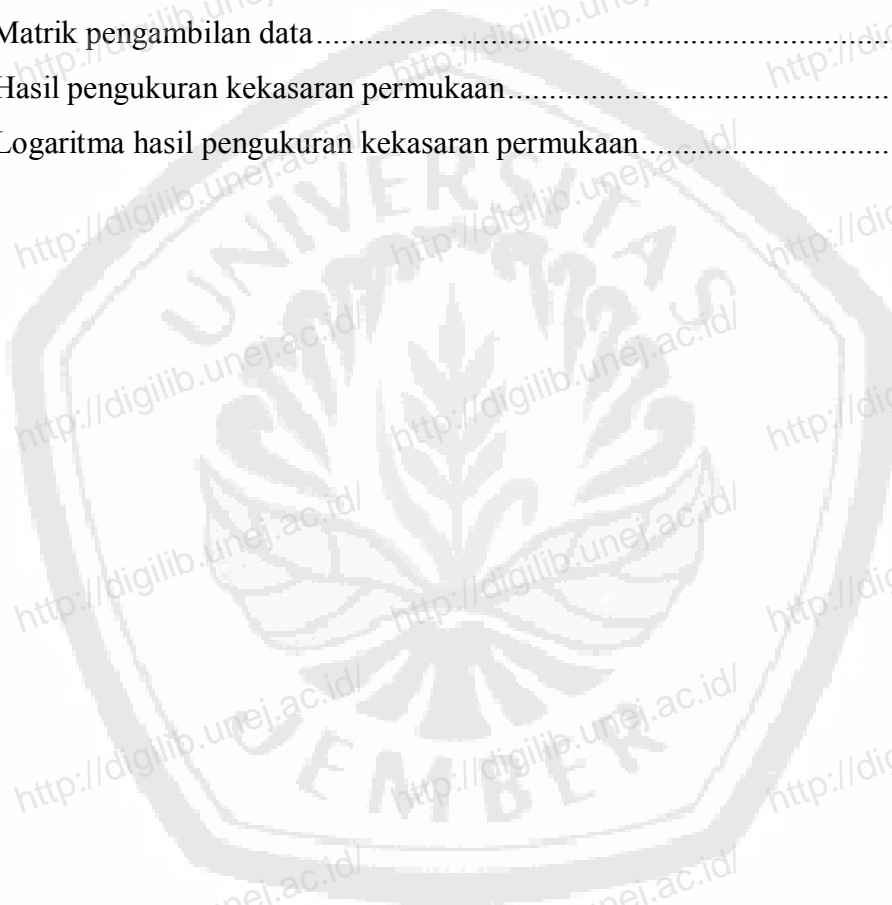


## DAFTAR GAMBAR

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Gambar skematis mesin bubut dan nama bagian-bagiannya ..... | 5  |
| Gambar 2.2 Proses pemesinanyang dapat dilakukan pada mesin bubut.....  | 6  |
| Gambar 2.3 Gerak makan (f) dan kedalaman potong (a).....               | 9  |
| Gambar 2.4 Sudut potong tool.....                                      | 11 |
| Gambar 2.5 Besar sudut pahat.....                                      | 12 |
| Gambar 2.6 Gaya pada mata pahat saat proses turning.....               | 12 |
| Gambar 2.7 Pemegang pahat HSS.....                                     | 14 |
| Gambar 2.8 Posisi profil kekasaran permukaan.....                      | 17 |
| Gambar 3.1. Mesin bubut Celtic 14 Indonesia .....                      | 21 |
| Gambar 3.2. <i>Surface Roughness Tester</i> .....                      | 21 |
| Gambar 3.3 Dimensi material benda kerja .....                          | 23 |
| Gambar 3.4 Pahat jenis HSS .....                                       | 23 |
| Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> penelitian .....                           | 33 |
| Gambar 4.1 Plot uji distribusi normal.....                             | 37 |
| Gambar 4.2 Plot <i>residualsversus fitted value</i> .....              | 38 |
| Gambar 4.3 Autokorelasi (ACF) untuk log Ra .....                       | 39 |
| Gambar 4.4 Analisis korelasi .....                                     | 40 |
| Gambar 4.5 Out put VIF .....                                           | 40 |
| Gambar 4.6 Stastistik <i>Durbin-Watson</i> .....                       | 41 |
| Gambar 4.7 Hasil analisis ragresi berganda.....                        | 42 |
| Gambar 4.8 Tabel koefisien regresi.....                                | 46 |

## DAFTAR TABEL

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Tabel <i>Cutting speed</i> .....                    | 8  |
| 2.2 Tabel feeding .....                                 | 10 |
| 3.1 Tabel Putaran Spindel mesin bubut celtic 14.....    | 20 |
| 3.2 Parameter Eksperimen .....                          | 25 |
| 3.3 Matrik pengambilan data.....                        | 25 |
| 4.1 Hasil pengukuran kekasaran permukaan.....           | 35 |
| 4.2 Logaritma hasil pengukuran kekasaran permukaan..... | 36 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| A-1. Tabel Distribusi t .....                               | 52 |
| A-2. Tabel Distribusi F ( $\alpha = 0.05$ ) .....           | 53 |
| A-3. Tabel Kolmogorov-Smirnov .....                         | 54 |
| B-1. Hasil penelitian kekasaran dengan <i>surface</i> ..... | 55 |
| B-2. Artikel .....                                          | 58 |
| B-3. Surat keterangan penelitian .....                      | 59 |
| B-4. Foto-foto penelitian .....                             | 60 |

