

**PENGARUH PENGULANGAN PENGEBORAN TERHADAP  
KEKASARAN PERMUKAAN LUBANG BOR PADA  
MATERIAL BAJA AISI 1045**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program Studi Diploma-IV TMPP Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:  
Almifta Adinul Kholis  
061840211507**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

***EFFECT OF REPEAT DRILLING ON SURFACE ROUGHNESS  
OF DRILL HOLES IN AISI 1045 STEEL MATERIAL***

***FINAL REPORT***



***Submitted to Comply With Terms of Completion  
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance  
Mechanical Engineering Department***

***By:  
Almifta Adinul Kholis  
061840211507***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022***

**PENGARUH PENGULANGAN PENGEBORAN TERHADAP  
KEKASARAN PERMUKAAN LUBANG BOR PADA  
MATERIAL BAJA AISI 1045**



**TUGAS AKHIR**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Pembimbing Utama,**

**Karmin, S.T., M.T.  
NIP. 195907121985031006**

**Pembimbing Pendamping,**

**Fenoria Putri, S.T., M.T.  
NIP. 197202201998022001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 1963091219893031005**





## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan tugas akhir ini diajukan oleh:


Nama : Almifta Adinul Kholis  
NIM : 061840211507  
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP  
Judul Laporan Akhir : PENGARUH PENGULANGAN PENGEBORAN  
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN  
LUBANG BOR PADA MATERIAL BAJA AISI  
1054

telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### Penguji:

Tim Penguji : 1. Fenoria Putri, S.T., M.T. (  )  
2. Muhammad Rasid, S.T., M.T. (  )  
3. H. Didi Suryana, S.T., M.T. (  )  
4. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. (  )

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T. (  )

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : 2022

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Almifta Adinul Kholis  
NIM : 061840211337  
Tempat/Tanggal Lahir : Pedataran, 22 September 1999  
Alamat : Dusun II Desa Pedataran Kec. Gelumbang  
Kab. Muara Enim  
Nomor Telp/HP : 085268961715  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/DIV Teknik Mesin Produksi dan  
Perawatan  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pengulangan Pengeboran Terhadap  
Kekasaran Permukaan Lubang Bor Pada Material  
Baja AISI 1045


Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus  
2022



  
Almifta Adinul Kholis

## HALAMAN MOTTO

“Orang Yang Menuntut Ilmu Wajib Menghiasi Dirinya Dengan Akhlak, Sebab Tanpa Akhlak, Ilmu Yang Didapat Tak Akan Memiliki Faedah Sama Sekali”  
(**Syaikh Muhammad Bin Shalih Al-Utsaimin**)

“Raihlah Ilmu, Dan Untuk Meraih Ilmu Belajarlah Tenang dan Sabar”  
(**Umar bin Khattab**)

“Dua Musuh Terbesar Kesuksesan Adalah Penundaan dan Alasan”  
(**a.d.n**)

“Waktu Itu Bernilai Bukan Karena Panjangnya, Tetapi Karena Kebaikan Yang Kita Lakukan Didalamnya”  
(**a.d.n**)

*Dengan ini saya persembahkan karya sederhana ini untuk:*

*Ayahanda dan Ibu ku, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan do'a yang terbaik untuk anakmu ini.*

*Untuk adik ku Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung, terima kasih atas limpahan doa dan selalu mendukung serta memberi bantuan selama ini.*

*Serta terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Karmin, S.T., M.T. dan ibu Fenoria Putri, S.T., M.T terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.*

*Terima kasih kuucapkan juga kepada teman-teman, saudara seperjuangan Jurusan Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan '18 Politeknik Negeri Sriwijaya, teman sekelas PPA yang selalu bersama selama 4 tahun, teman-teman UKM MARS, teman-teman FKMPI, teman-teman Relawan dan sahabat-sahabatku terima kasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti.*

*Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.*

## ABSTRAK

**PENGARUH PENGULANGAN PENGEBORAN TERHADAP  
KEKASARAN PERMUKAAN LUBANG BOR PADA MATERIAL BAJA  
AISI 1045  
(2022: 14 + 87 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

ALMIFTA ADINUL KHOLIS

061840211507

D IV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Permasalahan utama yang sering muncul dan dapat mempengaruhi kualitas hasil dari pengeboran adalah perubahan kekasaran pada permukaan material. Data hasil pengujian yang didapatkan dari pengujian akan diolah menggunakan metode statistika, didukung dengan penggunaan aplikasi *design expert* sehingga data analisa dapat disajikan dengan akurat. Melihat analisis pengaruh pengulangan pengeboran terhadap nilai kekasaran permukaan lubang bor maka pengolahan data statistik menggunakan *analysis of varians (ANOVA)*. Nilai kekasaran muka yang paling rendah terdapat pada spesimen  $\phi 16$  mm dengan nilai rata-rata kekasaran permukaan  $0,518 \mu\text{m}$  sedangkan nilai kekasaran bagian bawah dengan kedalaman pemakanan  $50$  mm yang paling rendah terdapat pada spesimen  $\phi 16$  mm dengan nilai rata-rata kekasaran  $1,358 \mu\text{m}$  dengan menggunakan  $1$  kali proses pengulangan dan Nilai kekasaran muka yang paling tinggi terdapat pada spesimen  $\phi 14$  mm dengan nilai kekasaran permukaan  $0,738 \mu\text{m}$  dengan menggunakan  $2$  kali proses pengulangan sedangkan nilai kekasaran bagian bawah yang paling tinggi dengan kedalaman pemakanan  $50$  mm terdapat pada spesimen  $\phi 12$  mm dengan nilai kekasaran  $2,255 \mu\text{m}$  dengan menggunakan  $1$  kali proses pengulangan. Dapat diketahui adanya pengaruh namun tidak *significant* dari pengulangan pengeboran dikarenakan harga nilai kekasaran proses pengulangan pengeboran pada spesimen material baja AISI 1045 masih dalam kategori harga rata rata pengerjaan proses manufaktur. Dari perhitungan persentase kontribusi menunjukkan bahwa pengulangan pengeboran yang mempengaruhi tingkat kekasaran adalah proses pengeboran  $2$  kali pengulangan dan  $3$  kali pengulangan dengan persentase kontribusi dari  $2$  kali pengulangan sebesar  $94,68\%$  dan persentase kontribusi  $3$  kali pengulangan sebesar  $87,57\%$ , sementara persentase kontribusi dari  $1$  kali pengulangan sebesar  $53,42\%$ .

Kata kunci: Pengeboran, Pengulangan, *Anova*, Kekasaran, Baja AISI 1045

## **ABSTRACT**

***EFFECT OF REPEAT DRILL ON SURFACE ROUGHNESS OF DRILL  
HOLE IN AISI 1045 STEEL MATERIAL  
(2022: 14 + 87 pp. + List of Figures + List of Tables + Attachments)***

---

*ALMIFTA ADINUL KHOLIS*

*061840211507*

*D IV TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA*

The main problem that often arises and can affect the quality of the results from drilling is the change in surface roughness of the material. The test data obtained from the test will be processed using statistical methods, supported by the use of design expert applications so that the analytical data can be presented accurately. Seeing the analysis of the effect of drilling repetition on the surface roughness of the borehole, the statistical data processing used analysis of variance (ANOVA). The lowest face roughness value was found in the 16 mm specimen with an average surface roughness value of 0.518 m, while the lower roughness value with a feeding depth of 50 mm was found in the 16 mm specimen with an average roughness value of 1.358 m using 1 time The repetition process and the highest face roughness value were found in specimens 14 mm with a surface roughness value of 0.738 m using 2 repetitions while the highest bottom roughness value with a feeding depth of 50 mm was found in specimens 12 mm with a roughness value of 2.255 m with using 1 repetition process. It can be seen that there is a significant but insignificant effect of drilling repetition because the value of the roughness value of the drilling repetition process on the AISI 1045 steel material specimen is still in the category of the average price for the manufacturing process. From the calculation of the percentage contribution shows that the repetition of drilling that affects the roughness level is the drilling process of 2 repetitions and 3 repetitions with the contribution percentage of 2 repetitions of 94.68% and the percentage of contribution of 3 repetitions of 87.57%, while the percentage contribution of 1 repetition is 53.42%.

*Keywords: Drilling, Repetition, Anova, Roughness, AISI 1045 Baja Steel*



## PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya laporan tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta, keluargaku, serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin dan pembimbing pendamping tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Karmin, S.T., M.T., selaku pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
7. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta teman-teman terbaikku kelas 8 PPA yang telah berjuang Bersama-sama.
8. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan yang penulis buat pada tugas akhir ini, oleh karena itu penulis juga menerima semua bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Pustaka. ..	5
2.2 Pemesinan Gurdi ( <i>Drilling</i> ).....	9
2.3 Mesin Bor ( <i>Drilling Machine</i> ) .....	11
2.3.1 Bagian-Bagian Utama Mesin Bor .....	11
2.3.2 Fungsi Mesin Bor.....	15
2.3.3 Cairan Pendingin ( <i>Coolant</i> ) .....	16
2.3.4 Prosedur Pengoperasian Mesin Bor .....	17
2.3.5 Cara Menggunakan Mesin Bor Duduk .....	23
2.3.6 Cairan Pendingin ( <i>Coolant</i> ) .....	24
2.4 Proses <i>Drilling</i> .....	25
2.4.1 Element Dasar Proses <i>Drilling</i> .....	26
2.5 Geometri Mata Bor ( <i>Twist Drill</i> ) .....	28
2.6 HSS ( <i>High Speed Steel</i> ) .....	31
2.7 Baja AISI 1045.....	32
2.8 Kekasaran Permukaan.....	33
2.9 Pengujian Kekasaran.....	36
2.9.1 Alat Uji Kekasaran .....	38
2.10 Uji ANOVA.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	42
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	45
3.2.1 Alat.....	45

3.2.2 Bahan.....	47
3.3 Langkah-langkah Penelitian.....	47
3.3.1 Proses Pengeboran .....	47
3.3.2 Langkah-langkah Uji kekasaran.....	50
3.3.3 Langkah-langkah <i>Design Ekspert</i> .....	54
3.4 Jadwal dan Tempat Penelitian.....	57
3.4.1 Jadwal Penelitian.....	57
3.4.2 Tempat Penelitian.....	58
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	58
3.6 Metode Analisa Data Penelitian.....	58
3.7 Analisa Data Hasil Pengujian.....	59

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengujian Kekasaran .....	61
4.1.1 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel A .....	61
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel B .....	64
4.1.3 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel C .....	67
4.1.4 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Nilai Kekasaran.....	70
4.2 Analisa Data Hasil Pengujian Kekasaran.....	70
4.3 Analisa Pengaruh Pengulangan Proses Pengeboran .....	75
4.3.1 Analisa Pengaruh Pengulangan 1 .....	75
4.3.2 Analisa Pengaruh Pengulangan 2.....	76
4.3.3 Analisa Pengaruh Pengulangan 3.....	77

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87

#### **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Gurdi .....	9
Gambar 2.2 Dudukan ( <i>Base</i> ).....	12
Gambar 2.3 Tiang ( <i>Coloumn</i> ).....	12
Gambar 2.4 Meja ( <i>Table</i> ).....	13
Gambar 2.5 Mata Bor ( <i>Drill Chuck</i> ).....	13
Gambar 2.6 <i>Spindle</i> .....	14
Gambar 2.7 <i>Spindle Head</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Drill Feed Handle</i> .....	14
Gambar 2.9 Klistrikan.....	15
Gambar 2.10 Pengecekan Kekencangan Belt.....	17
Gambar 2.11 Pengecekan Sudut ujung Mata Bor.....	17
Gambar 2.12 Pemasangan Mata Bor Pada chuck.....	18
Gambar 2.13 Pemeriksaan Kondisi Ragum Mesin Bor.....	18
Gambar 2.14 Posisi Belt dan Puli pada Mesin Bor Meja.....	19
Gambar 2.15 Mengendorkan pengunci Puli Motor.....	20
Gambar 2.16 Menarik Tuas Penggeser Puli Motor.....	20
Gambar 2.17 Memindahkan Posisi Belt pada Puli.....	21
Gambar 2.18 Chuck dan peralatannya.....	21
Gambar 2.19 Memasang Mata Bor Pada Chuck.....	22
Gambar 2.20 Mata Bor yang Sudah Terpasang pada Chuck.....	22
Gambar 2.21 Melakukan Pengeboran.....	23
Gambar 2.22 <i>Twist drill</i> .....	25
Gambar 2.23 Proses <i>Drilling</i> .....	26
Gambar 2.24 Nama-Nama Bagian Mata Bor Dengan Sarung Tirusnya.....	28
Gambar 2.25 Mata Bor Khusus Untuk Pengerjaan Tertentu.....	29
Gambar 2.26 <i>Center Drill</i> .....	31
Gambar 2.27 Bidang dan Profil Pada Penampang Permukaan.....	34
Gambar 2.28 Surface Roughness Tester type TR 200.....	38
Gambar 3.1 Diagram Alir Peneliti.....	33
Gambar 3.2 Spesimen Pengujian.....	47
Gambar 3.3 Pemasangan Mata Bor.....	48
Gambar 3.4 Penempatan dan Pengikatan Spesimen.....	48
Gambar 3.5 Pengepasan Mata Bor ke Titik Pengeboran.....	49
Gambar 3.6 Pengaturan Kecepatan Putaran Mesin.....	49
Gambar 3.7 Pengeboran Spesimen (a), Pemberian Coolant pada mata Bor.....	50
Gambar 3.8 Tampilan Surface Roughness Tester type TR200 Setelah Disetting.....	51
Gambar 3.9 Pemberian Tanda Pengujian.....	52
Gambar 3.10 Mengatur Ketinggian Permukaan (a), Mengatur Kerataan permukaan (b).....	52
Gambar 3.11 Penyesuaian Drive unit pada titik pengujian.....	53
Gambar 3.12 Mengatur Pick Up Position.....	53

Gambar 3.13 Menjalankan Alat Uji Kekasaran.....	53
Gambar 3.14 Mengamati Hasil Kekasaran.....	54
Gambar 3.15 Membuka Aplikasi.....	54
Gambar 3.16 Memilih Multilevel Categorical design.....	55
Gambar 3.17 Membuat Respon Pengujian.....	55
Gambar 3.18 Masukan Data Pengujian.....	56
Gambar 3.19Memilih Start Analysis.....	56
Gambar 3.20 Analisa Anova .....	57
Gambar 4.1 Grafik Residual 1 kali Pengulangan.....	80
Gambar 4.2 Grafik Residual 2 kali Pengulangan.....	80
Gambar 4.3 Grafik Residual 1 kali Pengulangan.....	81
Gambar 4.4 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 12 mm Bagian Muka.....	81
Gambar 4.5 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 12 mm Bagian Bawah.....	82
Gambar 4.6 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 14 mm Bagian Muka.....	82
Gambar 4.7 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 14 mm Bagian Bawah.....	83
Gambar 4.8 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 16 mm Bagian Muka.....	83
Gambar 4.9 Grafik Uji Kekasaran $\varnothing$ 16 mm Bagian Bawah.....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Baja AISI 1045 .....	32
Tabel 2.2 Toleransi Nilai Kekasaran Rata-Rata Ra Permukaan .....	35
Tabel 2.3 Tingkat Kekasaran Permukaan Rata-Rata Menurut Pengerjaan.....	35
Tabel 2.4 Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Ra Permukaan .....	36
Tabel 2.5 Tingkat Kekasaran Permukaan Dihasilkan Berbagai Proses Manufaktur .....	37
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Surface Roughness TR200</i> .....	38
Tabel 2.7 NOVA Table For Select Fatorial Mode.....	41
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan.....	45
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	57
Tabel 3.3 Pengujian Kekasaran Mata Bor $\phi$ 12mm .....	59
Tabel 3.4 Pengujian Kekasaran Mata Bor $\phi$ 14 mm.....	60
Tabel 3.4 Pengujian Kekasaran Mata Bor $\phi$ 16 mm.....	60
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel A1 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 12 mm.....	61
Tabel 4.2 Data Hasil pengujian Kekasaran Sampel A2 Dengan Menggunakan Mata bor $\phi$ 12 mm.....	62
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel A3 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 12 mm.....	63
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel B1 Dengan Menggunakan mata bor $\phi$ 14 mm.....	64
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel B2 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 14 mm.....	65
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel B3 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 14 mm.....	66
Tabel 4.7. Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel C1 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 16 mm.....	67
Tabel 4.8. Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel C2 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 16 mm.....	68
Tabel 4.9. Data Hasil Pengujian Kekasaran Sampel C3 Dengan Menggunakan Mata Bor $\phi$ 16 mm.....	69
Tabel 4.10. Data Hasil Pengujian Keseluruhan Nilai Kekasaran.....	70
Tabel 4.11. Rata-rata, Standar Deviasi dan Rasio dari Hasil Pengujian.....	70
Tabel 4.12. Rata-rata, Standar Deviasi dan Rasio dari Hasil Pengujian.....	70
Tabel 4.13. Pengelompokan Data Hasil Uji Kekasaran Pengulangan 1.....	73
Tabel 4.14. Pengelompokan Data Hasil Uji Kekasaran Pengulangan 2.....	73
Tabel 4.15. Pengelompokan Data Hasil Uji Kekasaran Pengulangan 3.....	74
Tabel 4.16 Analisis Varians Spesimen Uji Kekasaran 1 Kali Pengulangan.....	78
Tabel 4.17 Analisis Varians Spesimen Uji Kekasaran 2 Kali Pengulangan.....	78
Tabel 4.18 Analisis Varians Spesimen Uji Kekasaran 3 Kali Pengulangan.....	79

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Surat Rekomendasi Sidang
2. Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
3. Surat Hasil Pengujian
4. Pelaksanaan Revisi Laporan Tugas akhir
5. Lembar Bimbingan

