



**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG, GERAK MAKAN
DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP GETARAN
DAN KEBULATAN BENDA KERJA PADA HASIL
PROSES DRILLING**

SKRIPSI

Oleh

**Edy Sultoni
NIM 071910101087**

**PROGRAM STUDI STRATA - 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG, GERAK MAKAN
DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP GETARAN
DAN KEBULATAN BENDA KERJA PADA HASIL
PROSES DRILLING**

SKRIPSI

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

Oleh

Edy Sultoni
NIM 071910101087

**PROGRAM STUDI STRATA - 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Getaran dan Kebulatan Benda Kerja Pada Hasil Proses Drilling”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapakku Subandi dan Ibuku Sri Utami tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan dari segi apapun, serta kasih sayang yang tidak pernah putus. Aku menyayangi kalian.
2. Kakakku Jarkasi S.Sos dan Dwi Prawiati, S.Pd, terima kasih doa, semangat dan bantuan yang diberikan hingga aku lulus sampai mendapat gelar S-1.
3. Keponakanku Yazdan Edgar Aryasatya yang selallu membuatku ketawa dengan kelucuannya, jangan nakal ya Yazdan nurut sama mama dan papa semoga menjadi anak yang pintar, sholeh dan berbakti kepada kedua orang tua.
4. Rafika Sari Dewi, S.E yang dengan tulus memberikan doa, semangat, kasih sayang dan semuanya. Juga bapak, ibuk, mbak Indra, S.E., M.Si, mas Yudha, S.T., M.Si terima kasih atas dukungannya. Buat adek ceta dan adek kenzei semoga menjadi anak yang pintar soleh.

5. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bapak Santoso Mulyadi, S.T., M.T selaku DPU dan Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini, Dosen Penguji I Bapak Hari Arbiantara, S.T., M.T dan Dosen Penguji II Bapak. Mahros Darsin S.T., M.Sc. Seluruh Guru-guruku dari TK, SD, SLTP, SMA dan Guru mengaji yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu.
6. Rio Mahadi wibowo, S.T., Ardi Bayu Permana, Amd., Yoyong romli Subangkit., S.T yang telah membantu dan menemani dalam susah senang mengerjakan skripsi ini, Sukses buat kalian.
7. Keluarga Besar Seven Engine: M.K. Aditya Wardana, S.T., Ainur Rachman Yaqin S.T, Yoga Aldia Anggadipta S.T, Eristia Gita, Donnax Carneolla H., S.T., Intan Hardiatama S.T, alm. Rendhy Destya, Dicky Adi Tyagita, S.T., Dimas Dwi Kusuma, S.T, Fregi Madatya S.T, Debi Jois Heriyanto, Agil Sayekti, Wahyu Harmanto, Firman Dwi Wicaksono, Adi Sugianto, S.T., Yuliyus Ispriadi S.T, Septian Reza Syahputra, S.T., Muhammad GZ, Rahmad Hari Efendy, Edi Kurniawan, S.T, Ari Firmansyah S.T, Bastian Dwi Agdianto, Ahmad Aufa Kamal, Pradhana Aji G.B.U., S.T., M. Fatah Yasin, Tri Handoyo S.T, Ahda Rizqi Maulana, M. Alfian Arga, Himawan Susanto, Ekik Yuris Wicaksono, Prima Yogie Aldelino, Windu Prasetiawan S.T, Berry Marshal S.T, Anggi Febrianto, S.T., Zaenal Abidin S.T, Angger Sudrajat F.P, S.T, Purbo Wahyu Veri Fadli., S.T, Dimas Rizki Suryanto, Discovery Afrianto S.T, I Fata Sagedistira S.T, Ardhika Setiawan, Endika Surya Y.P S.T, Ayyub Hidayat, Diastian Vinaya W., S.T., M. Sigit Wijanarko, M. Sifak., S.T, **“Solidarity Forever”**. **Teknik Jossss.....!!!**

8. Keluarga Besar Black Engine: Mas Dewa Permana S.T., Mas Fajar S.T., Mas Sakaromi S.T., dan yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
9. Teman Mesin Diploma 3 angkatan 07. Risqon., Amd., Deny., Amd, Beny., Amd., Dodik., Amd., Puji, Elma.,Amd., Yeyen.,Amd dan teman-teman diploma yang tidak disebutkan satu per satu.
10. Keluarga Besar UKM REOG PSRM Sardulo Anorogo Universitas Jember.
11. Keluarga Besar SR/3 no 10 terutama Alfian Arga, Ardi Bayu, Berry, Endika Surya, Windu pras, Waone, I Fata
12. Keluarga KKT desa Sumberagung, M. Anas Irfan (Om jamprong), Crysnananda (Nando), Whella Clovaflowilla (Welly), Intan Hardiatama (Intana), Lukita Prima Astiti (Lukity), IMadhe Agung Wijaya (made'ie), Pak no dan Buk no, pak Memed (berbuat), mas faisol (berbuat 2).
13. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



MOTTO

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah, sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya”.
(Terjemahan Surat Al-Imron (3) ayat 159).

“Sesungguhnya amal perbuatan itu disertai niat dan setiap orang mendapat balasan amal sesuai dengan niatnya”.
(HR Bukhari dan Muslim).

“kehidupan ini tidaklah mudah semua butuh perjuangan.”
(Bapakku tercinta).

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edy Sultoni

NIM : 071910101087

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul *“Analsis Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Getaran dan Kebulatan Benda Kerja Pada Hasil Proses Drilling”* 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, Juni 2012

Yang menyatakan,

Edy Sultoni

NIM. 071910101087

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG, GERAK MAKAN
DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP GETARAN
DAN KEBULATAN BENDA KERJA PADA HASIL
PROSES DRILLING**

Oleh

Edy Sultoni

NIM 071910101087

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Santoso Mulyadi, S.T., M.T.

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

PENGESAHAN

Laporan skripsi berjudul “*Analisis Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Getaran dan Kebulatan Benda Kerja Pada Hasil Proses Drilling*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 27 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP 19700208 199702 1 001

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

Dosen penguji I,

Dosen penguji II,

Hari Arbiantara, S.T., M.T.
NIP 19670924 199412 1 001

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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Analisis Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Getaran dan Kebulatan Benda Kerja Pada Hasil Proses Drilling; Edy sultoni, 071910101087; 2012: 64 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proses *drilling* atau sering disebut dengan proses drill merupakan proses pemesinan yang paling sederhana di antara proses pemesinan yang lain. Biasanya di bengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses drill dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) adalah proses meluaskan/ memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*) yang tidak hanya dilakukan pada Mesin Drill, tetapi bisa juga dengan Mesin Bubut, Mesin Freis, atau Mesin Bor.

Proses drill digunakan untuk pembuatan lubang silindris. Pembuatan lubang dengan bor spiral di dalam benda kerja yang pejal merupakan suatu proses pengikisan dengan daya penyerpihan yang besar. Jika terhadap benda kerja itu dituntut kepresisian yang tinggi (ketepatan ukuran atau mutu permukaan) pada dinding lubang, maka diperlukan pengerjaan lanjutan dengan pembenam atau penggerek.

Pada proses drill, geram (*chips*) harus keluar melalui alur helix pahat drill ke luar lubang. Ujung pahat menempel pada benda kerja yang terpotong, sehingga proses pendinginan menjadi relatif sulit. Proses pendinginan biasanya dilakukan dengan menyiram benda kerja yang dilubangi dengan cairan pendingin, disemprot dengan cairan pendingin, atau cairan pendingin dimasukkan melalui lubang di tengah mata bor.

Dari hasil penelitian dapat diketahui pengaruh parameter yang digunakan terhadap nilai akselerasi getaran pahat dan kebulatan yang diperoleh. Dapat dilihat

nilai getaran pahat terkecil dihasilkan dari pengambilan data percobaan ke-1 sebesar $= 0,8777 \text{ m/s}^2$ pada $n = 13 \text{ m/s}$, $f = 0,07$ dan $a = 7 \text{ mm}$. Sedangkan nilai akselerasi getaran pada benda kerja terbesar didapatkan dari pengambilan data percobaan ke-27 sebesar $= 5,1003 \text{ m/s}^2$ pada $n = 15 \text{ rpm}$, $f = 0,22$ dan $a = 10 \text{ mm}$. Begitu pula halnya dengan pengukuran kebulatan tidak jauh berbeda. Dapat diperoleh nilai kebulatan terkecil yang mendekati nilai kebulatan adalah pada pengambilan data percobaan ke-19 sebesar $= 20 \text{ }\mu\text{m}$. Sedangkan nilai kebulatan terbesar adalah pada pengambilan data percobaan ke-8 sebesar $= 40 \text{ }\mu\text{m}$.

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter potong yang paling berpengaruh besar adalah kedalaman potong. Hasil penelitian secara umum bahwa nilai akselerasi getaran dan kebulatan, setelah nilai gerak makan dinaikkan maka nilai akselerasi getaran pahat dan kebulatan juga bertambah besar, hal ini disebabkan karena semakin besar gerak makan yang digunakan maka geram yang dihasilkan juga semakin tebal sehingga gaya potong yang diperlukan semakin besar. Akibatnya gaya tangensial juga naik dan menimbulkan gaya radial dan momen kopel. Momen dan gaya radial yang besar menimbulkan lenturan dan puntiran pada pahat, akibatnya penyimpangan kebulatan semakin besar.

SUMMARY

Effect Of Spindel Speed, Feeding and depth of cut to Vibration Spindle head and Roundness Result Processes Drilling; Edy sultoni, 071910101087; 2012: 64 pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

The process of drilling or often referred to as the drill is the simplest machining process among other machining processes. Usually in the garage or workshop process is called the drill, although this term is actually less accurate. The process of the drill is intended as a process of making a round hole by using a drill (twist drill). While the process of drilling (boring) is the process to expand / enlarge the hole that can be done with a drill rod (boring bar) is not only done on the Drill Machine, but it could also Machine Tool, Machine Freis, or Drilling Machines.

The process used to manufacture drill cylindrical holes. Making holes with a drill spiral in a solid workpiece is a process of erosion with a large power flakiness. If the workpiece is required to high precision (accuracy of the size or quality of the surface) on the wall of the hole, it is necessary to work further with pembersam or borers.

In the drill, furious (chips) must exit through the helix groove chisel drill out the hole. Chisel tip attached to the workpiece is cut, so that the cooling process becomes relatively difficult. Cooling process is usually carried out by flushing the workpiece is perforated with a cooling fluid, sprayed with a liquid coolant, or coolant is inserted through a hole in the middle of the drill bit.

From the research results can be seen the effect of the parameters used to the chatter values obtained chisel and roundness. Can be seen carving the smallest value of the vibration generated from experimental data 1 is $=0.8777 \text{ m/s}^2$ at $v = 13 \text{ m/s}$, $f = 0,07$ and $a = 7 \text{ mm}$. While the biggest chisel vibration acceleration values obtained

from experimental data collection to 27 for $=5,1003 \text{ m/s}^2$ at $v = 15 \text{ m/s}$, $f = 0,022$ and $a = 10 \text{ mm}$. Similarly, the roundness measurement is not much different. Can be obtained value is close to the smallest roundness roundness value is the data retrieval experiment 19th of $= 20 \text{ }\mu\text{m}$. While the greatest value determination is on making data percobaan to-8 for $= 40 \text{ }\mu\text{m}$.

From the regression equation can be known parameters of the most influential pieces of depth of cut. The results in general that the value of vibration acceleration and determination, after the meal motion raised the value of vibration acceleration chisel and roundness are also growing, this was due to the greater movement of food is used then the resulting anger is also getting thicker so that the required cutting force increasing large. Consequently tangential force is also rising and causing the radial force and moment coupling. Moments and radial forces which cause bending and twisting of the chisel, consequently the greater the roundness deviation.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas hidayahnya dan rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan membuat kami lebih kuat dan menatap setiap hal yang penuh optimis dan berfikir positif, dalam menunjang kemampuan kami dalam menajalani persaingan globalisasi kerja nantinya.

Dalam pelaksanaannya kami tidak lepas dari kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari proses pembuatan proposal kreatifitas mahasiswa sampai penyusunan selesai baik mengenai ilmu yang bermanfaat, moral dan sikap serta tanggung jawab dalam menyelesaikan proposal ini. Dengan demikian kami mengucapkan terima kasih pada:

1. Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Sumardji, S.T., M.T. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Santoso Mulyadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ir. Dwi Dwi Djumhariyanto, M.T selaku Dosen Pembimbing Anggota yang memberikan arahan dan saran-saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ing. Ir. Suhardjono, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Lab. Pemesinan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan bantuan dalam penelitian khususnya pada saat proses pengujian penelitian.
5. Hari Arbiantara, S.T., M.T selaku penguji utama dan Mahros Darsin, S.T., M.Sc., selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan waktu.
6. Ir. FX. Kristianta, M. Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Staf dan Dosen Teknik Mesin Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuannya yang telah diberikan.

8. Bapak dan Ibu tercinta atas dukungan yang tak henti-hentinya .
9. Semua teman Mesin 2007 baik S1 maupun D3 yang telah menjadi saudara, rekan kuliah, teman main terima kasih atas segala doa, canda, bantuan dan semuanya yang kalian berikan “hutang harta dibalas harta, hutang budi dibawa mati”
10. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2004 s/d 2011, manusia tidak pernah luput dari salah, mohon maaf jika selama kita bersama ada tindakan yang kurang berkenan. Terus semangat perjuangan di depan semakin berat.
11. Kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan pendidikan di Universitas Jember ini yang tidak dapat saya sebutkan satu- persatu .

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun analisisnya, oleh karena itu kami mengaharapkan pada para pembaca dapat merefisi dan manjadikan lebih baik, kami berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca, terima kasih.

Jember, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix-xii
PRAKATA	xiii-xiv
DAFTAR ISI	xv-xviii
DAFTAR GAMBAR	xix-xx
DAFTAR TABEL	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mesin Drilling	4
2.1.1 Pengertian Mesin Drilling	4
2.1.2 Parameter Pada Mesin Drilling	5
2.1.3 Elemen Dasar Mesin drilling	7
2.1.4 Gaya Pemotongan	9
2.1.5 Pahat Twist Drill	10

2.2	Getaran	11
2.2.1	Getaran dalam Konteks Umum	11
2.2.2	Getaran dalam Kopnteks Khusus	13
2.3	Kebulatan	14
2.3.1	Definisi Kebulatan	14
2.4	Alat Uji.....	15
2.4.1	Alat Ukur Getaran.....	15
2.4.2	Alat Ukur Kebulatan.....	19
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Metode Penelitian	21
3.2	Tempat dan Waktu	21
3.3	Bahan dan Alat	21
3.3.1	Bahan	21
3.3.2	Alat	22
3.4	Menentukan Kecepatan Potong	22
3.5	Variabel pengukuran.....	22
3.6	Pelaksanaan Penelitian	23
3.6.1	Prosedur Percobaan Proses Drilling	23
3.6.2	Prosedur Pengambilan Data Getaran	24
3.6.3	Prosedur Pengambilan Data Kebulatan	24
3.6.4	Penyimpanan Data	25
3.6.5	Pengolahan Data dengan Regresi	27
3.7	Uji Asumsi klasik.....	29
3.7.1	Uji Distribusi Normalitas.....	29
3.7.2	Uji Homogenitas	29
3.7.3	Uji Independent.....	29
3.8	Analisa Regresi.....	31
3.8.1	Pengujian Persamaan Regresi	31
3.8.2	Pengujian Koefisien Regresi Serempak.....	31

3.8.3	Pemodelan.....	32
3.8.4	Analisa Residual	32
3.8.5	Uji t	33
3.9	Alur Kerja Penelitian.....	34
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Tinjauan Umum Akselerasi Getaran	35
4.2	Data Hasil Percobaan Pengujian Getaran	35
4.3	Uji Asumsi Klasik	37
4.3.1	Uji Normalitas.....	37
4.3.2	Uji Homogenitas	38
4.3.3	Uji Independent.....	39
4.3.4	Uji Multikolinieritas	39
4.3.5	Uji Autokorelasi.....	40
4.4	Analisis Regresi Data Getaran.....	42
4.4.1	Uji Kesesuaian Model	43
4.4.2	Uji Individual	44
4.4.3	Pemodelan Regresi	46
4.5	Pembahasan	47
4.6	Tinjauan Umum Kebulatan	48
4.7	Data Hasil Percobaan Pengujian Kebulatan	48
4.8	Uji Asumsi Klasik	50
4.8.1	Uji Normalitas	50
4.8.2	Uji Homogenitas	51
4.8.3	Uji Independent.....	52
4.8.4	Uji Multikolinieritas.....	52
4.8.5	Uji Autokolerasi	53
4.9	Analisis Regresi Data Kebulatan	55
4.9.1	Uji Kesesuaian model	56

4.9.2 Uji Individual	57
4.9.3 Pemodelan Regresi	59
4.10 Pembahasan	60
BAB 5. PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63-64
LAMPIRAN.....	65
1. Data Material Kecepatan Potong	65
2. Spesifikasi Mesin Drill, Tipe KMR – 700DS.....	65
3. Tabel uji t	66
4. Tabel Uji F	67
5. Tabel Kolmogorov Smirnov	68
6. Foto Spesifikasi Mesin drilling KMR 700-DS.....	69
7. Foto Mesin Drilling yang Akan dilakukan Untuk pengujian	69
8. Foto Pada Saat Pengambilan Data Getaran.....	70
9. Foto Accelerometer Pengambilan Getaran pada Benda kerja.....	70
10. ADC (Analog Digital Converter).....	71
11. Amplifier.....	71
12. Accelerometer	72
13. Material Setelah dilakukan Proses drilling	73
14. Pahat Twist Drill	73
15. Grafik Hasil Pengambilan Data Getaran pada PicoScope	73-86
16. Grafik Hasil Pengambilan Data Getaran pada Software MathCad 15	87-94
17. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 17 mm	95
18. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 14 mm	95
19. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 20 mm	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Mesin Drill	4
2.2 Penampang chips/geram	6
2.3 Proses drill	7
2.4 Pahat twist drill	8
2.5 Gaya pemotongan	9
2.6 Pahat Twist Drill	11
2.7 Frekuensi, Amplitude, dan Akselerasi	12
2.8 Aplikasi getaran bebas pada piston	13
2.9 Aplikasi getaran paksa benda kerja yang diberi tekanan	13
2.10 Profil kebulatan	15
2.11 Rangkaian alat uji getaran	15
2.12 Accelerometer tipe 4321 Brunel	16
2.13 Charge amplifier tipe 2635 Brunel	16
2.14 PICO ADC 200	17
2.15 Personal komputer	19
2.16 CMM (Coordinate Measuring Machine)	20
3.1 Benda kerja St 42	21
3.2 Rangkaian alat uji getaran	24
3.3 Alat pengukur kebulatan	25
4.1 Plot uji distribusi normal	37
4.2 Plot residual the fitted values	38
4.3 Plot residual versus order	39
4.4 Analisis korelasi kec. potong, gerak makan dan kedalaman potong	40
4.5 Output Analisis regresi berganda	42
4.7 Plot uji distribusi normal	50
4.8 Plot residual the fitted values	51

4.9 Plot residual versus order	52
4.10 Analisis korelasi kec. potong, gerak makan dan kedalaman potong.....	53
4.11 Output Analisis regresi berganda.....	55
17. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 17	95
18. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 14	95
19. Gambar Hasil Pengujian Kebulatan Diameter 20	96

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Penyajian Data Getaran	26
3.2 Penyajian Data Kebulatan	27
4.1 Data Getaran Setelah dilakukan Pengujian	34
4.2 Ringkasan hasil analisis pengaruh variabel dan variabel prediktor	45
4.3 Data Kebulatan Setelah dilakukan Pengujian.....	49
4.4 Ringkasan hasil analisis pengaruh variabel dan variabel prediktor	58
1. Tabel Data Material Kecepatan potong.....	65
2. Tabel Spesifikasi Mesin Drill, Tipe KMR – 700DS	65
3. Tabel Uji t	66
4. Tabel Uji F	67
5. Tabel Kolmogorov Smirnov	68