

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH PEMAKANAN (CUTTING) TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN SILINDER BLOK SEPEDA MOTOR TIPE “X” MENGGUNAKAN MESIN CNC MILLING (FRAIS) TIPE GSK 3A DENGAN PENDINGINAN COOLANT.



Disusun Oleh :

Nama : Safytra Raharjo

NIM : 1611098

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
JANUARI 2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISA PENGARUH PEMAKANAN (CUTTING) TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN SILINDER BLOK SEPEDA
MOTOR TIPE “X” MENGGUNAKAN MESIN CNC MILLING
(FRAIS) TIPE GSK 3A DENGAN PENDINGINAN COOLANT.**

Disusun Oleh :

Nama : Safytra Raharjo
NIM : 16110098
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing


Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP. Y. 1018600128



FT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigurgura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Safytra Raharjo
NIM : 1611098
Program studi : TeknikMesin S-1
Judul : ANALISA PENGARUH PEMAKANAN (CUTTING)
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN SILINDER
BLOK SEPEDA MTOR TIPE "X" MENGGUNAKAN
MESIN CNC (FRAIS) TIPE GSK 3A DENGAN
PENDINGINAN COOLANT.

Dipertahankan di hadapan Tim UjianSkripsiJenjang Program Strata Satu (S-1)

PadaHari : Rabu
Tanggal : 29 Januari 2020
DenganNilai : 79.00 (B+)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA,

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.P.1030400405

SEKRETARIS,

Febi Rahmadiano, ST., MT
NIP.Y.1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

H. H. Anang Subardi, MT
NIP. 19550629199101001

PENGUJI II,

Febi Rahmadiano, ST., MT
NIP. Y.1031500490

ii

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Safytra Raharjo

Nim : 1611098

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul “ **Analisa Pengaruh Pemakanan (cutting) Terhadap Kekasaran Permukaan Silinder Blok Sepeda Motor Tipe “X” Menggunakan Mesin CNC Milling (frais) Tipe GSK 3A Dengan Pendinginan Coolant**” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 29 Januari 2020

Yang membuat pernyataan







Safytra Raharjo
NIM. 1611098

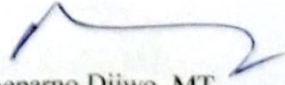
LEMBAR ASISTENSI
LOG BOOK ASISTENSI

Nama : Safytra Raharjo
 Nim : 1611098
 Program Studi : Teknik Mesin S1
 Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Pemakanan (Cutting) Terhadap Kekasaran Permukaan Silinder Blok Sepeda Motor Tipe "X" Menggunakan Mesin Cnc Milling (Frais) Tipe GSK 3A Dengan Pndinginan Coolant.
 Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT

NO	HARI / TANGGAL	ASISTENSI	PARAF
1	Senin, 07 Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Konsultasi judul • Revisi metodologi 	✓
2	Kamis, 10 Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan diagram alir penelitian • Menentukan jumlah sampel 	✓
3	Jumat, 11 Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari referensi TRIBOLOGI dan MAKROSTRUKTUR hasil milling mesin • Menjabarkan diagram alir penelitian 	✓
4	Senin, 14 Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi desain CAD/CAM silinder blok berdasarkan silinder blok motor yang ditetapkan • Sempurnakan proses pemesinan • Proses pendinginan sesuai dengan yang dilakukan saat penelitian • Dijelaskan tempat pengujiannya • No 7 pada diagram alir diberi pengantar 	✓
5	Kamis, 17 Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Menyempurnakan kembali proses pemesinan, proses pengujian dan analisa data hasil pengujian 	✓
6	Jumat, 18	<ul style="list-style-type: none"> • Jadwal kegiatan yang dilakukan harus 	

	Oktober 2019	<p>jelas sesuai dengan diagram alir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sempurnakan rencana biaya 	
7	Kamis, 07 November 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa data untuk 4 titik pengujian kekerasan • Analisa foto makro dicari referensi dicari bentuk profil foto kekasaran • Penjelasan hasil foto makro bentuk profil pemesinan 	
8	Sabtu, 30 November 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Menyempurnakan diagram alir • Menyempurnakan proses pemesinan • Menyempurnakan analisa data • Melanjutkan Bab IV 	
9	Senin, 09 Desember 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Menulis metode eksperimental pada Bab II • Menambahkan alasan penetapan titik pengujian pada Bab IV • Melengkapi penjelasan pada Bab III 3.6-2 • Menjelaskan proses pengujian secara rinci • Melengkapi langkah-langkah pengujian pada Bab III • Tahapan analisa pada foto makro 	
10	Rabu, 15 Januari 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa data untuk 4 titik pengujian kekerasan • Referensi untuk analisa hasil foto makro • Penjelasan bentuk profil permesinan pada hasil pengujian foto makro 	

Malang, 28 Januari 2020
Dosen Pembimbing


Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP.Y. 108600128

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Safytra Raharjo
NIM : 1611098
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH PEMAKANAN (CUTTING)
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN SILINDER
BLOK SEPEDA MOTOR TIPE “X” MENGGUNAKAN
MESIN CNC MILLING (FRAIS) TIPE GSK 3A DENGAN
PENDINGINAN COOLANT.
Dosen pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT

Tanggal pengajuan skripsi : Senin, 07 Oktober 2019
Tanggal penyelesaian skripsi : Rabu, 29 Januari 2020
Telah diselesaikan dengan nilai : 88.0 (A)

Malang, 03 Februari 2020

Dosen Pembimbing


Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP. Y. 108600128

**ANALISA PENGARUH PEMAKANAN (CUTTING) TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN SILINDER BLOK TIPE “X”
MENGUNAKAN MESIN CNC MILLING GSK 3A DENGAN
PENDINGIN COOLANT.**

Safytra Raharjo

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, ITN
Malang JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru,
Kota Malang Safitraraharjo7@gmail.com

Abstrak

Setiap poses permesinan berpengaruh terhadap nilai kekasaran pada permukaan benda kerja hasil pemakanan. Kekasaran permukaan pada hakekatnya merupakan ketidak teraturan konfigurasi permukaan yang bisa berupa guratan atau kawah kecil pada permukaan. Guratan atau kawah kecil tersebut akan menjadi takikan (notch) yang merupakan tempat konsentrasi tegangan, sehingga apabila menerima beban tinggi akan berakibat keretakan. Selain itu proses peningkatan perkaratan selalu dimulai dari titik inti karat. Pada permukaan kasar lebih besar timbulnya inti karat dari pada permukaan yang lebih halus. Dan nilai kekasaran permukaan pada silinder block motor itu sangat penting dikarenakan pada permukaan bagian atas itu berhubungan dengan kompresi mesin motor bakar. apabila permukaan silinder itu memiliki nilai kekasaran yang diluar batas standartnya maka akan terjadi kebocoran kompresi pada sistem pembakaran yang ada didalam ruang bakar dikarenakan kepala silinder/silinder head itu menempel diatas permukaan silinder block motor yang hanya disekat oleh packing dan hanya diikat oleh 4 Baut. supaya 2 komponen silinder head dan silinder block tidak lepas. Maka dari itu dari permukaan silinder block motor harus memiliki nilai kekasaran yang tidak boleh melebihi batas dari nilai kekasaran yang sudah diizinkan dari standart yang sudah ditentukan. dikarenakan apabila melebihi batas tersebut akan terjadi kebocoran kompresi, dan terjadi kebocoran tenaga atau usaha motor pada saat pembakaran didalam ruang bakar. Dan apabila mengalami kebocoran kompresi dan kehilangan usaha pembakaran maka akan berpengaruh terhadap performa suatu kerja mesin motor bakar tersebut. Dalam penelitian

ini menggunakan 3 (tiga) variasi kecepatan spindel yang berbeda diantaranya kecepatan spindel 800 RPM, 1100 RPM dan 1400 RPM dengan menggunakan metode penelitian eksperimental. Dari perbedaan kecepatan putaran spindel ini akan diperoleh nilai kekerasan dan kekasaran yang berbeda dan dapat disimpulkan berada pada kecepatan berapa nilai kekerasan dan kekasaran yang paling baik.

Kata Kunci : notch, packing, kompresi, baut, spindel, silinder, block.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga tahap demi tahap dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST. MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
5. Bapak Ir. H. Anang Subardi, MT. Sebagai Ketua Bidang Proses Produksi.
6. Bapak Darmaji dan Ibu Darwayu tercinta yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial.
7. Nadiyah Neswari selaku pembimbing dalam pengeditan laporan.
8. Siti Umami Purnamasari sebagai rekan kelompok skripsi.
9. Rekan – Rekan terdekat yang selalu memberi motivasi dan semangat.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Malang, 3 Februari 2020

Penyusun

Safyaa Raharjo

1611098

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Diagram Road Map	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Mesin CNC Milling.....	8
2.2.1 Prinsip Kerja CNC Milling	9
2.2.2 Bagian – Bagian Utama Mesin CNC Milling	10

2.2.3	Klasifikasi Proses Milling.....	11
2.3	CAD/CAM.....	12
2.4	Pengujian Kekerasan	17
2.5	Pengujian Kekasaran	22
2.6	Pendinginan Coolant	23
2.7	Metode Eksperimental.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Diagram Alir.....	25
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	26
3.2.1	Studi Literatur.....	26
3.2.2	Membuat Desain CAD/CAM.....	26
3.2.3	Menganalisa Program CAD/CAM	28
3.2.4	Proses Pemesinan (Eksperimen).....	29
3.2.5	Pendinginan Coolant	29
3.2.6	Pengujian Silinder Blok.....	30
3.2.7	Analisa Data	33
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Data Hasil Pengujian	35
4.1.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan	35
4.1.2	Data Hasil Pengujian Kekasaran	35
4.1.3	Foto Makro Pengujian Kekasaran	36
4.2	Analisa Data Dan Pembahasan.....	41
4.2.1	Analisa Data Dan Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan	41
4.2.2	Analisa Data Dan Pembahasan Hasil Pengujian Kekasaran	43
4.2.3	Analisa Gambar Hasil Foto Makro	52
BAB V KESIMPULAN		54
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Mesin CNC GSK 3A	10
Gambar 2-2 Klasifikasi Proses Frais.....	12
Gambar 2-3 Jejak Yang dihasilkan oleh penekanan indenter benda uji	18
Gambar 2-4 Identor Intan Berbentuk Piramid	19
Gambar 3-1 Diagram Alir	25
Gambar 3-2 Proses Pendinginan Coolant	30
Gambar 3-3 Pengujian Vickers	31
Gambar 3-4 Pemilihan Titik Pengujian Kekerasan.....	31
Gambar 3-5 Pengujian Kekasaran Surface Roughness	32
Gambar 3-6 Pemilihan Bidang Pengujian kekerasan.....	32
Gambar 3-7 Bidang pengujian Foto Makro	33
Gambar 4-1 Struktur makro pada titik uji 1 silinder blok kecepatan 800 RPM	36
Gambar 4-2 Struktur makro pada titik uji 2 silinder blok kecepatan 800 RPM	37
Gambar 4-3 Struktur makro pada titik uji 3 silinder blok kecepatan 800 RPM	37
Gambar 4-4 Struktur makro pada titik uji 1 silinder blok Kecepatan 1100 RPM.....	38
Gambar 4-5 Struktur makro pada titik uji 2 silinder blok kecepatan 1100 RPM	38
Gambar 4-6 Struktur makro pada titik uji 3 silinder blok Kecepatan 1100 RPM.....	39
Gambar 4-7 Struktur makro pada titik uji 1 silinder blok kecepatan 1400 RPM	39
Gambar 4-8 Struktur makro pada titik uji 2 silinder blok kecepatan 1400 RPM	40
Gambar 4-9 Struktur makro pada titik uji 3 silinder blok kecepatan 1400 RPM	40
Gambar 4-10 Grafik Data Hasil Pengujian Kekerasan	41
Gambar 4-11 Grafik Data Hasil Pengujian Kekasaran	43
Gambar 4-12 Grafik pengujian kekasaran titik 1 kecepatan 800 RPM	47
Gambar 4-13 Grafik pengujian kekasaran titik 2 kecepatan 800 RPM	47

Gambar 4-14 Grafik pengujian kekasaran titik 3 kecepatan 800 RPM	47
Gambar 4-15 Grafik pengujian kekasaran titik 4 kecepatan 800 RPM	48
Gambar 4-16 Grafik pengujian kekasaran titik 1 kecepatan 1100 RPM	48
Gambar 4-17 Grafik pengujian kekasaran titik 2 kecepatan 1100 RPM	48
Gambar 4-18 Grafik pengujian kekasaran titik 3 kecepatan 1100 RPM	49
Gambar 4-19 Grafik pengujian kekasaran titik 4 kecepatan 1100 RPM	49
Gambar 4-20 Grafik pengujian kekasaran titik 1 kecepatan 1400 RPM	49
Gambar 4-21 Grafik pengujian kekasaran titik 2 kecepatan 1400 RPM	50
Gambar 4-22 Grafik pengujian kekasaran titik 3 kecepatan 1400 RPM	50
Gambar 4-23 Grafik pengujian kekasaran titik 4 kecepatan 1400 RPM	50

DAFTAR TABLE

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	35
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kekasaran.....	36
Tabel 4.3 Tingkat Kekasaran Rata – Rata Menurut Proses Pengerjaanya.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

I.	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	57
II.	SURAT BIMBINGAN SKRIPSI.....	58
III.	DESAIN DAN PEMBUATAN PROGRAM CAD/CAM.....	59
IV.	DATA PENELITIAN	66
IV-1	Data Hasil Pengujian Kekerasan	66
IV-2	Data Hasil Pengujian Kekasaran	66
IV-3	Foto Makro Kecepatan Spindel 800 RPM.....	67
IV-4	Foto Makro Kecepatan Spindel 1100 RPM.....	67
IV-5	Foto Makro Kecepatan Spindel 1400 RPM.....	67
IV-6	Grafik Kekasaran Kecepatan Spindel 800 RPM	68
IV-7	Grafik Kekasaran Kecepatan Spindel 1100 RPM	69
IV-8	Grafik Kekasaran Kecepatan Spindel 1400 RPM	70
V.	DOKUMENTASI KEGIATAN.....	71
V-1	Spesimen Uji (Silinde Blok)	71
V-2	Mesin CNC Milling GSK 3A	71
V-3	Pengecekan Kesiapan Pada Mesin.....	71
V-4	Parameter Program CNC Pada Mesin	71
V-5	Setting Titik Nol Pada Benda Kerja.....	71
V-6	Proses Penyayatan Permukaan Silinder Blok Dengan Dromus.....	71
V-7	Hasil Proses Permesinan Pada Silinder Blok.....	72
V-8	Proses Pengujian Kekerasan Menggunakan Mesin Uji Vickers.....	72
V-9	Proses Pengujian Kekasaran Menggunakan Surface Roughness.....	72
V-10	Grafik Pengujian Hasil Kekasaran.....	72