

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR DAN
FEEDING RATE TERHADAP SIFAT MEKANIK
CRANKSHAFT TIPE BBB DAN TIPE RRR DI PT.XYZ**

SKRIPSI

Oleh:

Leonardo Saputra Pasaribu
2251050010



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2026**

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR DAN
FEEDING RATE TERHADAP SIFAT MEKANIK
CRANKSHAFT TIPE BBB DAN TIPE RRR DI PT.XYZ**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

Leonardo Saputra Pasaribu
2251050010



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2026**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leonardo Saputra Pasaribu
NIM : 2251050010
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR DAN *FEEDING RATE* TERHADAP SIFAT MEKANIK *CRANKSHAFT* TIPE BBB DAN TIPE RRR DI PT.XYZ” adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 1 Juli 2026



Leonardo Saputra Pasaribu



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR DAN *FEEDING RATE*
TERHADAP SIFAT MEKANIK *CRANKSHAFT* TIPE BBB DAN TIPE RRR DI
PT.XYZ

Oleh:

Nama : Leonardo Saputra Pasaribu

NIM : 2251050010

Program Studi : Teknik

Peminatan : Material Manufaktur

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 1 Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.
NIDN. 0301218801

Pembimbing II

Bartu Hotsan Manullang, S.T., M.T
NIDN.0307067905

Ketua Program Studi Teknik Mesin





**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERSETUJUAN TIM PENGUJIAN TUGAS AKHIR

Pada, Tanggal 1 Juli 2026 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi Sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Leonardo Saputra Pasaribu

NIM : 2251050010

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR DAN *FEEDING RATE* TERHADAP SIFAT MEKANIK *CRANKSHAFT* TIPE BBB DAN TIPE RRR DI PT.XYZ" oleh tim penguji yang terdiri dari:

No.	Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1	Medyawanti Pane, S.T., M.Sc.	Ketua Penguji	
2	Ir. Budiarto, M.Sc	Anggota Penguji	
3	Dikky Antonius, S.T., M.Sc.	Anggota Penguji	
4	Bantu Hotsan Manullang, S.T., M.T.	Anggota Penguji	

Jakarta, 1 Juli 2026



Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah

Nama : Leonardo Saputra Pasaribu
NIM : 2251050010
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas : Sarjana
Judul : ANALISIS PENGARUH PARAMETER
TEMPERATUR DAN *FEEDING RATE* TERHADAP SIFAT
MEKANIK *CRANKSHAFT* TIPE BBB DAN TIPE RRR DI
PT.XYZ

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta

Apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran hak cipta dan kekayaan intelektual atau peraturan perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademi dalam karya tersebut, maka saya bersedia mananggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat Di Jakarta
Pada tanggal 1 Juli 2026
Yang Menyatakan



(Leonardo Saputra Pasaribu)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas Berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Parameter Temperatur Dan *Feeding Rate* Terhadap Sifat Mekanik *Crankshaft* Tipe BBB Dan Tipe RRR Di PT.XYZ”.

Penelitian ini dibuat dan disusun sebagai tugas akhir penulis, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis juga menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang dihadapi penulis. Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Selama belajar di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, penulis mendapat banyak ilmu dan Pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis. Dalam proses pembuatan tugas akhir ini, penulis banyak dibantu, dan diberi arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang di sekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ini mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta : Bapak Dumpang Pasaribu dan Ibu Elfrida Ritonga yang sudah sangat sabar memberikan dukungan secara moril, materil maupun spiritual agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Tidak lupa juga untuk kedua kakak saya yang tersayang Lina Ria Marokana Pasaribu dan Florensia Angelica Pasaribu yang selalu memberikan dukungan dan memenuhi segala kebutuhan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Prof. Angel Damayanti, S.IP., M.sc., M.Si., Ph.D selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia.

3. Dikky Antonius, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Candra Christianti Purnomo, S.T., M.T. sebagai Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.
4. Ir. Budiarto, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang selalu mendukung dan memberikan arahan, masukan, motivasi serta semangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bantu Hotsan Manullang, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Ir. Sesmaro Max Yuda, M.T., Medyawanti Pane, S.T., M.Sc. dan Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin, Staff serta Tenaga Pendidik Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia yang membantu memberikan semangat dan bantuan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Sofia Teresia Tobing, S.H., selaku staff Program Studi Teknik Mesin.
8. Teman-teman serta mahasiswa Program Studi Teknik Mesin 22, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia. Khususnya David Agustian, Immanuel Gurning, Hizkia Krisna, Gerald Roy Patrick, Nathannael Putra Dan Alberto Della untuk setiap kebersamaan dan pengalaman yang telah dilalui bersama-sama selama ini, serta selalu mendukung satu sama lain.
9. Teman-teman rumah BBNTG yang sudah membantu dukungan moral, Thoriq Adrian Saputro dan Prengkie al Wyu,
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Kiranya penelitian ini dapat bermanfaat serta memberikan ilmu yang baru dan lebih lagi bagi pembaca. Akhir kata, dengan segala rasa syukur penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak. Kiranya Tuhan Yesus memberkati.

Jakarta, 1 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJIAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sepeda Motor	6
2.2 <i>Crankshaft</i>	8
2.3 Baja S48C.....	11
2.4 <i>Heat Treatment</i>	12
2.4.1 Mekanisme Transformasi Fasa pada Proses <i>Induction Hardening</i>	18
2.5 Parameter Dalam Produksi <i>Crankshaft</i>	19

2.5.1	Pengaruh Temperatur Pada Proses <i>Hardening</i>	20
2.5.2	Pengaruh <i>Feeding Rate</i>	22
2.6	Mechanical Properties <i>Crankshaft</i>	23
2.6.1	Kekerasan (<i>Hardness</i>)	25
2.6.2	<i>Case Depth</i>	28
2.6.3	<i>Hardness Length</i>	30
2.6.4	Ketahanan Lelah (<i>Fatigue</i>) pada <i>Crankshaft</i>	33
2.7	Hubungan Parameter Proses <i>Hardening</i> terhadap Sifat Mekanik <i>Crankshaft</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian	38
3.2	Diagram Alir.....	39
3.3	Persiapan Objek dan Material	41
3.4	Penetapan Variasi Parameter	43
3.6	Proses <i>Hardening</i> (<i>Induction Hardening</i>)	44
3.7	Uji Kekerasan Permukaan (Metode Rockwell C)	46
3.8	Pengukuran <i>Case Depth</i>	47
3.9	Pengukuran <i>Hardness Length</i> (Menggunakan Caliper Digital)	48
3.10	Pengolahan Data.....	49
3.11	Analisis dan Pembahasan	51
3.12	Penyusunan Laporan	52
JADWAL PENELITIAN		54
ANGGARAN PENELITIAN		55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Hasil Pengujian Kekerasan Permukaan (<i>Hardness Test</i>)	57
4.1.1	Tipe BBB.....	57
4.1.2	Tipe RRR.....	60
4.1.3	Analisis ANOVA Nilai Kekerasan Tipe BBB dan RRR.....	63
4.2	Hasil Pengukuran <i>Case Depth</i>	64
4.2.1	Tipe BBB.....	65
4.2.2	Tipe RRR.....	67
4.3	Hasil Pengukuran <i>Hardness Length</i>	69

4.3.1	Tipe BBB.....	70
4.3.2	Tipe RRR.....	71
4.4	Pengukuran Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	73
4.4.1	Hasil SEM pada <i>Crankshaft</i> Tipe BBB.....	77
4.4.2	Hasil SEM pada <i>Crankshaft</i> Tipe RRR.....	80
4.4.3	Keterkaitan SEM dengan Keuletan dan Potensi <i>Fatigue</i>	83
4.5	Analisis dan Pembahasan Terintegrasi	84
4.5.1	Pengaruh Temperatur Terhadap Ketiga Parameter	84
4.5.2	Pengaruh <i>Feeding Rate</i> terhadap Ketiga Parameter	85
4.5.3	Indikasi Overheating dan Dekarburasi pada Temperatur 1000°C.....	85
4.5.4	Hubungan Hasil <i>Hardening</i> , SEM, dan Potensi Umur Pakai <i>Crankshaft</i>	89
BAB V PENUTUP.....		92
5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....		97
LAMPIRAN		100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Baja S48C.....	11
Tabel 2.2. Sifat Mekanik Material S48C	12
Tabel 4.1. Tabel Hasil Dari Pengujian Kekerasan Permukaan tipe BBB	58
Tabel 4.2. Tabel Hasil Dari Pengujian Kekerasan Permukaan tipe RRR	62
Tabel 4.3. ANOVA Variasi Temperatur.....	63
Tabel 4.4. ANOVA variasi feeding rate	63
Tabel 4.5. Table Hasil Dari Pengukuran Case Depth Tipe BBB.....	66
Tabel 4.6. Table Hasil Dari Pengukuran Case Depth Tipe RRR	68
Tabel 4.7. Tabel Hasil Dari Pengukuran Hardness Length Tipe BBB.....	71
Tabel 4.8. Tabel Hasil Dari Pengukuran Hardness Length Tipe RRR.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Crankshaft</i> Tipe BBB dan Tipe RRR	11
Gambar 2.2. Mesin Pengeras Induksi.....	17
Gambar 2.3. Cara Pengukuran Case Depth.....	30
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1. Hasil pengamatan SEM pada spesimen tipe BBB dengan temperatur 875°C dan variasi feeding rate 600 detik, 1000 detik, dan 1200 detik, masing-masing pada pembesaran 50× dan 100× dengan akselerasi 5 kV.....	74
Gambar 4.2. Hasil SEM crankshaft tipe BBB pada temperatur 600°C dan feeding rate 1200s pembesaran 200x dengan akselerasi 5kV.....	78
Gambar 4.3. Hasil SEM crankshaft tipe BBB pada temperatur 875°C dan feeding rate 1200s pembesaran 200x dengan akselerasi 5kV.....	79
Gambar 4.4. Hasil SEM crankshaft tipe BBB pada temperatur 1000°C dan feeding rate 1200s pembesaran 200x dengan akselerasi 5kV.....	80
Gambar 4. 5. Hasil SEM crankshaft tipe RRR pada temperatur 600°C dan feeding rate 500s pembesaran 200x dengan akselerasi 5kV.....	81
Gambar 4.6. Hasil SEM crankshaft tipe RRR pada temperatur 1000°C dan feeding rate 500s pembesaran 200x dengan akselerasi 5Kv.....	82
Gambar 4. 7. Hasil pengamatan SEM pada spesimen tipe BBB dengan temperatur 1000°C menggunakan feeding rate 1200 detik, dengan pembesaran 100×.....	86
Gambar 4. 8. Hasil pengamatan SEM pada spesimen tipe BBB dengan temperatur 1000°C , feeding rate 1200 detik dengan pembesaran 200×.....	87

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Grafik Hasil Dari Pengujian Kekerasan Permukaan tipe BBB.....	58
Grafik 4.2. Grafik Hasil Dari Pengujian.....	61
Grafik 4.3. Grafik Hasil Dari Pengukuran.....	65
Grafik 4.4. Grafik Hasil Dari Pengukuran.....	67
Grafik 4.5. Grafik Hasil Dari Pengukuran.....	70
Grafik 4.6. Grafik Hasil Dari Pengukuran.....	72



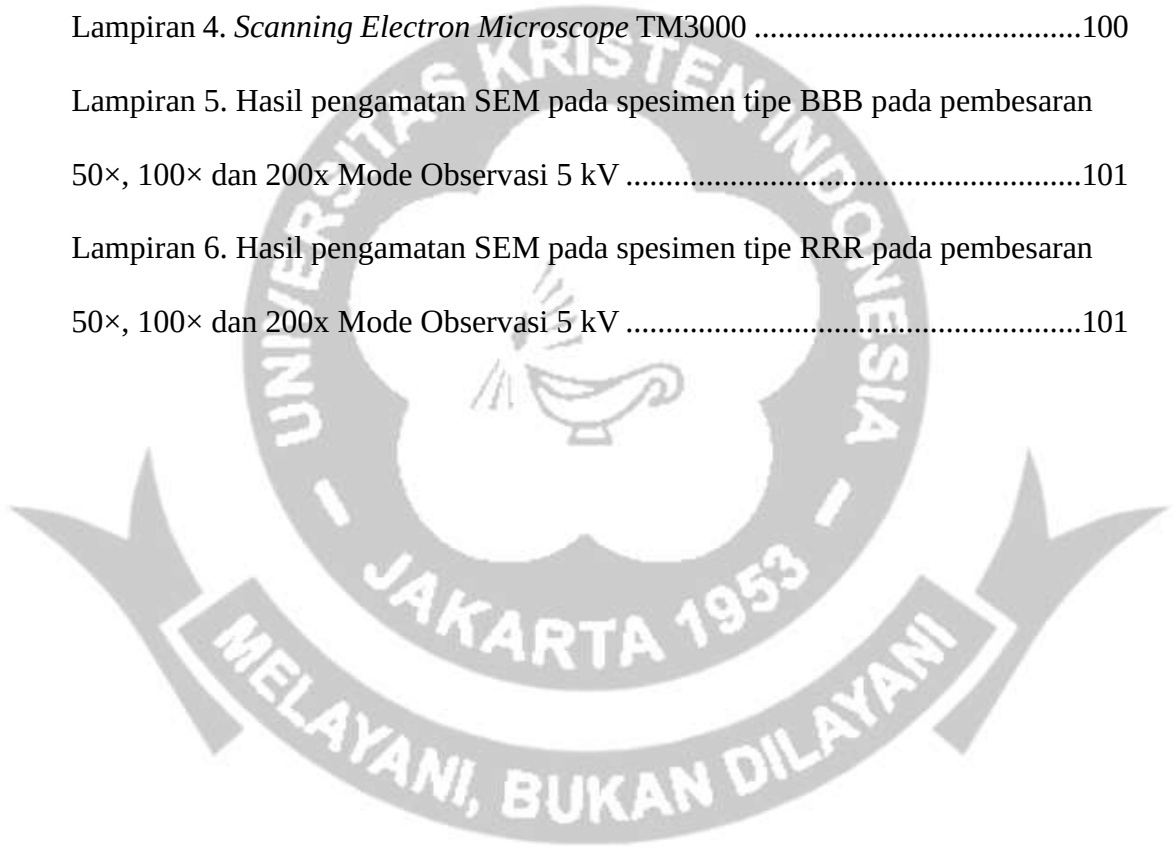
DAFTAR SINGKATAN

AC	Alternating Current
BBB	Tipe <i>Crankshaft</i> BBB
Cp	Process Capability
Cpk	Process Capability Index
HRC	Hardness Rockwell C
HV	Vickers Hardness
JIS	Japanese Industrial Standards
PT	Perseroan Terbatas
RRR	Tipe <i>Crankshaft</i> RRR
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Mesin <i>Hardening Quenching</i>	100
Lampiran 2. Pemotongan <i>Crankshaft</i>	100
Lampiran 3. Penuangan Cairan Etsa Sebelum Pengecekan <i>Case Depth</i> dan <i>Hardness Length</i>	100
Lampiran 4. <i>Scanning Electron Microscope</i> TM3000	100
Lampiran 5. Hasil pengamatan SEM pada spesimen tipe BBB pada pembesaran 50×, 100× dan 200x Mode Observasi 5 kV	101
Lampiran 6. Hasil pengamatan SEM pada spesimen tipe RRR pada pembesaran 50×, 100× dan 200x Mode Observasi 5 kV	101



ABSTRAK

Crankshaft merupakan komponen utama pada mesin sepeda motor yang berfungsi mengubah gerak translasi piston menjadi gerak rotasi dan bekerja pada kondisi beban siklik, torsi tinggi, serta gesekan yang kontinu. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh temperatur pemanasan dan *Feeding Rate* pada proses *induction Hardening scanning* terhadap kekerasan, *Case Depth* dan *Hardness Length Crankshaft* baja S48C berdasarkan standar JIS G4051. Variasi temperatur pada tipe BBB adalah 600°C, 875°C dan 1000°C dengan *Feeding Rate* 600 detik, 1000 detik dan 1200 detik. Sedangkan untuk tipe RRR menggunakan temperatur 600°C, 800°C dan 1000°C dengan *Feeding Rate* 300 detik, 500 detik dan 700 detik. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Rockwell C dengan alat TMTECK HRS-150. Pengukuran *Case Depth* dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) Hitachi TM3000 dan diverifikasi menggunakan *digital caliper*, sedangkan *Hardness Length* diukur menggunakan *digital caliper*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur umumnya meningkatkan kekerasan pada kedua tipe *Crankshaft*. Pada tipe BBB, kekerasan tertinggi sebesar 59,3 HRC diperoleh pada temperatur 875°C, kemudian menurun menjadi 48,4 HRC pada 1000°C akibat *overheating*, pertumbuhan butir austenit berlebih dan dekarburisasi permukaan. Pada tipe RRR, kekerasan meningkat hingga mencapai 56,1 HRC pada 1000°C. Peningkatan *Feeding Rate* juga meningkatkan kekerasan, *Case Depth*, dan *Hardness Length*. Nilai maksimum tipe BBB adalah *Case Depth* 2,32 mm dan *Hardness Length* 38,83 mm pada 1000°C, sedangkan tipe RRR mencapai *Case Depth* 2,51 mm dan *Hardness Length* 46,2 mm pada 1000°C dengan *Feeding Rate* 700 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperatur, *Feeding Rate*, dan interaksi keduanya berpengaruh signifikan terhadap distribusi kekerasan dan kedalaman lapisan keras.

Kata Kunci: *Crankshaft*, *induction Hardening* , temperatur, *Feeding Rate*, kekerasan, *Case Depth*, *Hardness Length*.

ABSTRACT

Crankshafts are critical components in motorcycle engines that function to convert the reciprocating motion of the piston into rotational motion and operate under cyclic loading, high torque, and continuous friction conditions. This study aims to analyze the effects of heating temperature and Feeding Rate in the induction Hardening scanning process on the hardness, Case Depth, and Hardness Length of S48C steel Crankshafts based on JIS G4051. The temperature variations for BBB-type Crankshafts were 600°C, 875°C, and 1000°C with Feeding Rates of 600 s, 1000 s, and 1200 s, while RRR type Crankshafts used for temperatures of 600°C, 800°C, and 1000°C with Feeding Rates of 300 s, 500 s, and 700 s. Hardness testing was conducted using the Rockwell C method with a TMTECK HRS-150 hardness tester. Case Depth measurements were performed using a Hitachi TM3000 Scanning Electron Microscope (SEM) and verified using a digital caliper, while Hardness Length was measured using a digital caliper. The results showed that increasing temperature generally increased hardness in both Crankshaft types. For the BBB type, the highest hardness of 59.3 HRC was obtained at 875°C and then decreased to 48.4 HRC at 1000°C due to overheating, excessive austenite grain growth, and surface decarburization. In contrast, the RRR type exhibited a continuous increase in hardness up to 56.1 HRC at 1000°C. Increasing the Feeding Rate also improved hardness, Case Depth, and Hardness Length. The maximum values for the BBB type were a Case Depth of 2.32 mm and a Hardness Length of 38.83 mm at 1000°C, while the RRR type achieved a Case Depth of 2.51 mm and a Hardness Length of 46.2 mm at 1000°C with a Feeding Rate of 700 s. The results indicate that temperature, Feeding Rate, and their interaction significantly affect hardness distribution and hardened layer depth.

Keywords: Crankshaft, induction Hardening, temperature, Feeding Rate, hardness, Case Depth, Hardness Length.