

**ANALISIS PENGARUH PROSES PERLAKUAN PANAS TERHADAP SIFAT
MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA SKD-11 SEBAGAI
MATERIAL PENGGANTI *CUTTING TOOL* PADA MESIN
PRODUKSI KALENG KEMASAN**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PROSES PERLAKUAN PANAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA SKD-11 SEBAGAI
MATERIAL PENGGANTI CUTTING TOOL MESIN
PRODUKSI KALENG KEMASAN



Nama : Dedi Nugroho
NIM : 41318120052
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PROSES PERLAKUAN PANAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA SKD-11 SEBAGAI
MATERIAL PENGGANTI CUTTING TOOL PADA MESIN
PRODUKSI KALENG KEMASAN

Disusun oleh:

Nama : Dedi Nugroho
NIM : 41318120052
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 26 Juni 2023

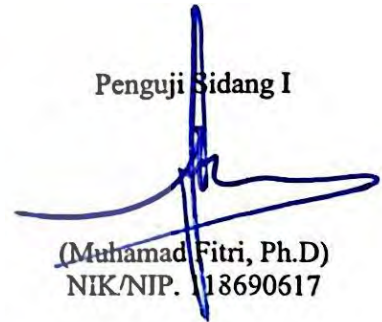
Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



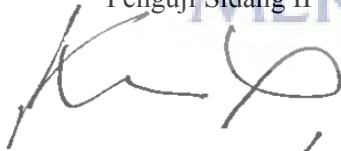
(Gilang Awan Yudhistira, ST., MT)
NIK/NIP. 221906211

Penguji Sidang I



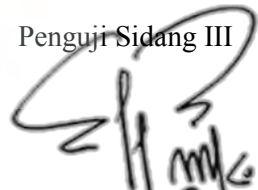
(Muhamad Fitri, Ph.D)
NIK/NIP. 118690617

Penguji Sidang II



(Kontan Tarigan, Ph.D)
NIK/NIP. 197580947

Penguji Sidang III



(Rikko Putra Youlia, M.Eng)
NIK/NIP. 120930671

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT)
NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., MT)
NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dedi Nugroho
NIM : 41318120052
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Pada Baja SKD-11 Sebagai Material Pengganti *Cutting Tool* Pada Mesin Produksi Kaleng Kemasan

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

MERCU BUANA

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 26 Juni 2023



(Dedi Nugroho)

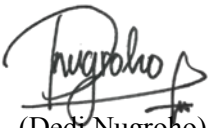
PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Pada Baja SKD-11 Sebagai Material Pengganti Cutting Tool Pada Mesin Produksi Kaleng Kemasan” sebagai syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir program sarjana strata (S1) di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana.

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Gilang Awan Yudhistira, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi, Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana sekaligus dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan serta memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.
7. Teman-Teman dalam melaksanakan Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir dan tidak bisa disebutkan satu per-satu.

Jakarta, 26 Juni 2023



(Dedi Nugroho)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	4
1.3. TUJUAN PENELITIAN	4
1.4. MANFAAT	5
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASLAH	5
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	7
2.2. BAJA SKD-11	13
2.3. PERLAKUAN PANAS	14
2.3.1 <i>Quenching</i>	15
2.3.2 <i>Tempering</i>	15
2.4. DIAGRAM FASA	16
2.4.1 <i>Ferrite</i> atau Besi Alpha	18
2.4.2 <i>Austenite</i> atau Gamma	18

2.4.3 <i>Cementite</i> atau Karbida Besi	19
2.4.4 <i>Pearlite</i>	19
2.4.5 <i>Martensite</i>	20
2.5. DIAGRAM TTT	20
2.6. UJI KEKERASAN ROCKWELL	21
2.7. UJI STRUKTUR MIKRO	23
2.8. UJI IMPAK	23
BAB III METODOLOGI	26
3.1. DIAGRAM ALIR	26
3.1.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.1.2 Diagram Alir Percobaan	28
3.2. ALAT DAN BAHAN	31
3.2.1 Peralatan Percobaan	31
3.2.2 Bahan Pengujian	34
3.3. PROSEDUR PENGUJIAN	34
3.3.1. Prosedur Perlakuan Panas Baja SKD-11	34
3.3.2. Prosedur <i>Grinding</i> dan <i>Polishing</i>	35
3.3.3. Prosedur Etsa	36
3.3.4. Prosedur Pengamatan Menggunakan Mikroskop Optik	36
3.3.5. Prosedur Pengujian Kekerasan	37
3.3.6. Prosedur Pengujian Impak	37
3.3.7. Pengolahan Data	38
BAB IV METODOLOGI	39
4.1. HASIL STRUKTUR MIKRO	39
4.1.1. Setelah Proses <i>Quenching</i>	39
4.1.2. Setelah Proses <i>Quenching</i>	41
4.2. HASIL UJI KEKERASAN	45
4.3. ANALISIS HASIL UJI KEKERASAN	46

4.4. HASIL UJI IMPAK	47
4.5. ANALISIS HASIL UJI IMPAK	49
4.6. GRAFIK REGRESI POLINOMIAL	50
BAB V KESIMPULAN	54
5.2. KESIMPULAN	54
5.2. SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Cutting Tool</i> dengan Material SKD-11	2
Gambar 2.1	Diagram Fasa Fe-C	17
Gambar 2.2	Diagram TTT	21
Gambar 2.3	Metode Uji Kekerasan Rockwell	22
Gambar 2.4	Skema Peralatan Uji Impak	24
Gambar 2.5	Macam Takikan Standart ASTM E23	25
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2	Diagram Alur Percobaan	28
Gambar 3.3	Spesimen Uji Kekerasan dan Struktur Mikro	29
Gambar 3.4	Spesimen Uji Impak	29
Gambar 3.5	Ilustrasi Kurva <i>Quenching</i>	30
Gambar 3.6	Tungku Pemanas	31
Gambar 3.7	Kokas	32
Gambar 3.8	Oli sebagai Media <i>Quenching</i>	32
Gambar 3.9	Tungku Pemanas <i>Tempering</i>	32
Gambar 3.10	Alat Uji Mikroskop Optik	33
Gambar 3.11	Kandungan <i>Polishing Compound</i>	34
Gambar 4.1	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Perlakuan Panas <i>Quenching</i>	40
Gambar 4.2	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Ditemper 150°C	41
Gambar 4.3	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Ditemper 200°C	42
Gambar 4.4	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Ditemper 250°C	43
Gambar 4.5	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Ditemper 300°C	43
Gambar 4.6	Struktur Mikro Baja SKD-11 Setelah Ditemper 350°C	44
Gambar 4.7	Proses Uji Kekerasan Dengan Metode <i>Rockwell</i>	45
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Perlakuan Panas Dengan Nilai Kekerasan (HRC)	47
Gambar 4.9	Proses Pemasang Spesimen Uji Impak Menggunakan Metode <i>Charpy</i>	48
Gambar 4.10	Hubungan Perlakuan Panas Terhadap Energi Impak	50

Gambar 4.11	Grafik Regresi Jenis Perlakuan Panas dan Nilai Kekerasan	51
Gambar 4.12	Grafik Regresi Jenis Perlakuan Panas dan Harga Impak	52
Gambar 4.13	Grafik Regresi Nilai Kekerasan dan Harga Impak	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2	Komposisi Kimia Baja Perkakas SKD 11	14
Tabel 3.1	Unsur Kimia Material Spesimen	34
Tabel 4.1	Nilai kKkerasan Spesimen SKD-11	46
Tabel 4.2	Energi Impak Spesimen SKD-11	48



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
JIS	<i>Japan International Standards</i>
HRC	<i>Hardness Rockwell</i>
FCC	<i>Face Centered Cubic</i>
BCC	<i>Body Centered Cubic</i>
BCT	<i>Body Centered Tetragonal</i>
TTT	<i>Time Temperature Transformation</i>

