

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH *SHOT PEENING* TERHADAP SIFAT MEKANIK
PADA MATERIAL PESAWAT TERBANG AI 7010-T7651**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang
Program Sarjana Terapan Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif
Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ZIKRI YANSYAH

20203020014

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zikri Yansyah

NIM : 20203020014

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif

Fakultas : Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “**Analisis Pengaruh Shot Peening Terhadap Sifat Mekanik Pada Material Pesawat Terbang Al 7010-T7651**” tidak mengandung karya atau penelitian yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau diploma di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, saya siap menerima sanksi atas perbuatan saya.

Yogyakarta, 2 Oktober 2024

Yang Menyatakan



Zikri Yansyah

NIM. 20203020014

MOTTO

“Ilmu adalah makanan, minuman, dan obatnya hati.
Karena hidupnya hati bergantung kepada ilmu tersebut.
Sehingga jika qalbu (hati) kehilangan ilmu”,
maka qalbu tersebut akan mati. - *Al-Imam Ibnul Qayyim*

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat
(siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”.
(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu,
maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”.
(HR. Muslim, 2699)

“Bermimpilah yang tinggi, tapi jangan berusaha mengapai mimpi tersebut,
Melainkan berusaha untuk melampauinya”.
(Anies Rasyid Baswedan)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar kepada penulis beserta keluarga dan saudara lainnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Segala perjuangan penulis hingga titik ini, penulis persembahkan untuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat dan menjadi alasan penulis untuk kuat dan tidak menyerah sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk orang-orang tercinta serta semua yang membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini:

1. Kepada panutanku sosok ayah. Ayahanda Wandri. terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan tinggi karena adanya suatu halangan, namun beliau mampu menjaga, menyayangi, mendidik, dan membimbing penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai pendidikan tinggi, terima kasih atas bantuan, semangat, dan do'a yang diberikan selama ini.
2. Kepada pintu surgaku. Ibunda Susi Dahliana. terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas semuanya mulai dari menjaga, menyayangi, mendidik, dan membimbing penulis. Terima kasih atas dukungan, semangat, dan do'a yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan, terima kasih kesabaran dan kebesaran hati untuk mendidik penulis dari kecil hingga saat ini.
3. Kepada Kakak Redho Kurniawan, S.Tr.T., dan adik Muhammad Fahri Fahlefi yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan yang sangat luar biasa.
4. Seluruh dosen, laboran dan staf karyawan prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

5. Untuk jodoh penulis yang mungkin saat ini namanya masih samar-samar tetapi namanya sudah jelas di *lauhul mahfuzd*, kamu adalah alasan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun saat ini penulis belum mengetahui keberadaanmu entah dimana dan menggengam tangan siapa seperti kata Alm. BJ Habibie “Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkar balik pun saya yang dapat”.
6. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari banyak hal diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah walau sesulit apapun dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini, akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri karena telah bisa sampai titik ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya yang begitu besar, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Pengaruh *Shot Peening* Terhadap Sifat Mekanik Pada Material Pesawat Terbang Al 7010-T7651**”. Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi persyaratan kelulusan dari Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Otomotif sekaligus dosen penguji I yang banyak memberikan kritik dan saran demi sempurnanya tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Sotya Anggoro, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah banyak memberikan ilmu, ketekunan dan semangat untuk terus berusaha dan selalu membantu serta mendedikasikan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Putri Rachmawati, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen, Laboran, dan Staf Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Adik Ariyanto selaku Kepala Departemen serta semua staff karyawan departemen Surface Treatment PT Dirgantara Indonesia yang telah membantu penelitian ini terutama pada proses *Surface Treatment Shot Peening*.

7. Teristemewa untuk kedua orang tua penulis ayah Wandri dan ibu Susi Dahliana, kakak Redho Kurniawan, S.Tr.T., dan adik Muhammad Fahri Fahlefi yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, do'a, dan dukungan serta dedikasi berupa waktu, jasa, dan materi.
8. Ustadz Dudu Ridwanulhak, S.Th.I., M.S.I., selaku pengasuh pondok pesantren Takwinul Muballighin yang selalu memberi do'a, dukungan, dan nasihat, serta selalu mengingatkan dalam kebaikan dan memotivasi dalam banyak hal kepada penulis.
9. Teman-teman pengurus/musyrif pondok pesantren Takwinul Muballighin yang selalu memberikan semangat kepada penulis serta menjadi tempat untuk berbagi cerita.
10. Segenap pengurus serta keluarga besar Yayasan Amal Ihsan Fillah Yogyakarta (YAIFY) yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan, dan do'a.
11. Teman seperjuangan Dhafin dan Luthfi yang telah kompak, bekerja sama dan tidak pernah lelah untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Angkatan 2020 Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
13. Sahabat, teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam banyak hal yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca, khususnya bagi seluruh mahasiswa prodi Teknologi Rekayasa Otomotif Program Vokasi UMY. Atas perhatian dan peran serta dari semua pihak yang telah membantu membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 28 September 2024

Penulis



Zikri Yansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Material Pada Pesawat Terbang	7
2.2.2 Material atau Bahan Teknik (<i>Engineering Material</i>)	8
2.2.3 Aluminium 7010	10
2.2.4 Sifat Mekanik	12
2.2.5 <i>Shot Peening</i>	14
2.2.6 Uji Komposisi	17
2.2.7 Pengujian Kekerasan	18
2.2.8 Pengujian Metalografi	19

BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Sistematika Penelitian.....	21
3.2 Studi Literatur	22
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan.....	22
3.4 Variabel Penelitian	29
3.5 Proses Pembuatan Spesimen	29
3.6 Proses <i>Shot Peening</i>.....	29
3.7 Proses Pengujian Spesimen	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil dan Pembahasan Permukaan Spesimen <i>Shot Peening</i>	33
4.2 Hasil dan Pembahasan Pengujian Spesimen <i>Shot Peening</i>	34
4.2.1 Pengujian Komposisi	34
4.2.2 Pengujian Kekerasan <i>Micro Vickers</i>	35
4.2.3 Pengujian Struktur Makro	39
4.2.4 Pengujian Struktur Mikro	40
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Material-material Pada Pesawat Terbang.....	8
Gambar 2. 2 Klasifikasi Material Teknik.....	9
Gambar 2. 3 Skema <i>Shot Peening</i>	14
Gambar 2. 5 Gambaran pengaruh penguatan terhadap intensitas penembakan....	15
Gambar 2. 6 Cara kerja pengukuran intensitas tembakan.....	16
Gambar 2. 7 Pengujian Komposisi.....	17
Gambar 2. 8 Skema <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir	21
Gambar 3. 2 Dimensi Spesimen Pengujian.....	22
Gambar 3. 3 Mesin <i>Shot Peening</i>	23
Gambar 3. 4 <i>Almen Test Gage</i>	24
Gambar 3. 5 Pembacaan Intensitas Menggunakan <i>Almen Test Gauge</i>	25
Gambar 3. 6 Alat Uji Komposisi Logam	25
Gambar 3. 7 <i>Micro Vickers Hardness Tester</i>	26
Gambar 3. 8 Mikroskop Alat Uji Struktur Makro.....	26
Gambar 3. 9 Mikroskop Alat Uji Struktur Mikro	27
Gambar 3. 11 Gergaji Besi.....	27
Gambar 3. 12 Kikir	28
Gambar 3. 13 Amplas	28
Gambar 4. 1 Spesimen Hasil Shot Peening.....	33
Gambar 4. 2 lokasi Titik Pengujian.....	35
Gambar 4. 3 Distribusi Nilai Kekerasan Spesimen Sesuai Variasi Perlakuan.....	37
Gambar 4. 4 Hasil Foto Struktur Makro Spesimen.....	39
Gambar 4. 5 Hasil Foto Struktur Mikro Spesimen	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Seri Paduan Aluminium Tempa.....	11
Tabel 2. 2 Seri Paduan Aluminium Cor.....	11
Tabel 3. 1 Parameter <i>Dry Shot Peening</i>	30
Tabel 4. 1 Hasil Uji Komposisi Spesimen.....	34
Tabel 4. 2 Standar Komposisi Kimia Al 7010-T7651.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kekerasan Micro Vickers Pada Spesimen Raw Material	36
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kekerasan Micro Vickers Pada Spesimen Variasi 0,008 A .	36
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kekerasan Micro Vickers Pada Spesimen Variasi 0,010 A .	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dimensi Spesimen Uji	46
Lampiran 2. <i>Technical Data Sheet Shot Peening</i> Variasi Intensitas 0,008 A.....	47
Lampiran 3. <i>Technical Data Sheet Shot Peening</i> Variasi Intensitas 0,010 A.....	48
Lampiran 4. Alment Test Strip.....	49
Lampiran 5. Proses Pengukuran <i>Alment Test Strip</i> dengan <i>Alment Gage</i>	49
Lampiran 4. Hasil Pengujian Komposisi	50
Lampiran 7. Hasil Uji Kekerasan s Pada Spesimen Raw Material	51
Lampiran 8. Hasil Uji Kekerasan Pada Spesimen Intensitas 0,008 A	52
Lampiran 9. Hasil Uji Kekerasan Pada Spesimen Intensitas 0,010 A	53