

**INVESTIGASI MEDIA *QUENCHING* LUMPUR TERHADAP
SIFAT MEKANIK BAJA PEGAS BEKAS**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Oleh:

**Muhammad Rifqi
NPM. 062240212119**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN
INVESTIGASI MEDIA *QUENCHING* LUMPUR TERHADAP
SIFAT MEKANIK BAJA PEGAS BEKAS



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing Utama,

Taufikurahman, S.T., M.T.
NIP. 196910042000031001

Palembang,

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping,

Dr. Yuli Asmara Triputra, SH., M.Hum.
NIP. 197407022008011008

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rifqi
NPM : 062240212119
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : INVESTIGASI MEDIA *QUENCHING* LUMPUR TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA PEGAS BEKAS

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 30 Juni 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	H. Taufikurrahman, S.T., M.T. NIP.196910042000031001	Ketua		
2.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP.196607111990031001	Anggota		28/6/2026
3.	Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. NIP. 199306282019031009	Anggota		
4.	Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T. NIP. 199706042022031008	Anggota		

Palembang, 30 Juni 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rifqi
NPM : 062240212119
Tempat/Tanggal lahir : Sitalang, 31 Juli 2003
Alamat : JL. Hang Jebat GG. Kincai, Kel. Perawang, Kec.
Tualang, Kab. Siak, Prov. Riau
No. Telepon : 0895634966125
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan
Perawatan
Judul Skripsi : INVESTIGASI MEDIA *QUENCHING* LUMPUR
TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA PEGAS
BEKAS

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang.....

Muhammad Rifqi
NPM. 062240212119

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyataannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses”. (Armeliani)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

INVESTIGASI MEDIA *QUENCHING* LUMPUR TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA PEGAS BEKAS

Muhammad Rifqi

(2026: xix + 24 Halaman, 8 Gambar, 5 Tabel, 4 Lampiran)

Baja pegas bekas kendaraan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku perkakas karena memiliki kekuatan dan ketangguhan yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh media *quenching* lumpur sawah terhadap kekerasan, ketangguhan impak, dan struktur mikro baja pegas bekas dibandingkan dengan media air, oli bekas, pendinginan udara, serta material tanpa perlakuan panas. Spesimen diaustenitisasi pada suhu 850°C selama 40 menit, kemudian didinginkan menggunakan variasi media. Pengujian meliputi kekerasan Rockwell C, impak Charpy, dan pengamatan struktur mikro menggunakan etsa Nital 1%. Hasil menunjukkan bahwa *quenching* air menghasilkan kekerasan tertinggi sebesar 52,74 HRC, diikuti oli 47,62 HRC, lumpur 44,90 HRC, raw material 42,20 HRC, dan udara 23,92 HRC. Spesimen *quenching* lumpur memiliki harga impak sebesar 0,0029 J/cm², lebih tinggi dibandingkan spesimen *quenching* air dan oli. Struktur mikro pada spesimen *quenching* lumpur menunjukkan fasa ferit pada daerah terang serta bainit atau campuran bainit–martensit pada daerah gelap. Media lumpur menghasilkan kombinasi kekerasan dan ketangguhan impak yang lebih baik dibandingkan media air dan oli, sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif media *quenching* yang ekonomis dan mudah diperoleh.

Kata Kunci: Baja Pegas Bekas, *Quenching*, Lumpur Sawah, Kekerasan Rockwell C, Impak Charpy, Struktur Mikro.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF MUD MEDIA QUENCHING ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF USED SPRING STEEL

Muhammad Rifqi

(2026: xix+ 24 pp., 8 Figures, 5 Tables, 4 Attachments)

Used vehicle leaf spring steel is widely utilized as a raw material for tools because of its good strength and toughness. This study investigated the effect of rice-field mud as a quenching medium on the hardness, impact toughness, and microstructure of used leaf spring steel compared with water, used oil, air cooling, and untreated material. The specimens were austenitized at 850°C for 40 minutes and subsequently cooled using different media. The tests included Rockwell C hardness testing, Charpy impact testing, and microstructural observation using 1% Nital etching. The results showed that water quenching produced the highest hardness of 52.74 HRC, followed by used oil at 47.62 HRC, mud at 44.90 HRC, raw material at 42.20 HRC, and air cooling at 23.92 HRC. The mud-quenched specimen produced an impact value of 0.0029 J/cm², which was higher than those of the water- and oil-quenched specimens. The microstructure of the mud-quenched specimen consisted of ferrite in the bright regions and bainite or a bainite–martensite mixture in the dark regions. Rice-field mud produced a better balance between hardness and impact toughness than water and used oil, indicating its potential as an economical and easily available alternative quenching medium.

Keywords : *used leaf spring steel, quenching, rice-field mud, hardness, impact toughness, microstructure.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Taufikurahman, S. T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak Dr. Yuli Asmara Triputra, SH.,M.Hum. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, 30 Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang	1
10.2 Rumusan Masalah	3
10.3 Batasan Masalah.....	3
10.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
10.4.1 Tujuan.....	3
10.4.2 Manfaat.....	3
10.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Baja Pegas (<i>Spring Steel</i>)	7
2.2.2 Komposisi Kimia Baja Pegas	8
2.2.3 Diagram Fasa Fe–C	8
2.2.4 Perlakuan Panas (Heat Treatment)	9
2.2.5 Austenitisasi	9
2.2.6 Transformasi Martensit.....	9
2.2.8 Proses <i>Quenching</i>	10
2.2.9 Lumpur	10
2.2.10 Hubungan Ukuran Butir dan Kekuatan (<i>Hall–Petch Relationship</i>)....	11
2.2.10 Struktur Mikro.....	12
2.2.11 Uji Impak.....	12
2.2.12 Uji Kekerasan	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Metode Penelitian.....	14
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	14
3.3 Diagram Alir	14
3.4 Alat dan Bahan	16
3.4.1 Alat.....	16
3.4.2 Bahan.....	16
3.5 Variabel Penelitian	16
3.6 Prosedur Perlakuan Panas.....	17
3.7 Variasi Media <i>Quenching</i>	17
3.8 Data Mitra Penelitian.....	17

3.9 Pembuatan Spesimen Uji.....	18
3.10 Prosedur Pengujian.....	18
3.10 Metode Analisa Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.1.1 Hasil Pengujian Lumpur.....	22
4.1.2 Hasil Pengujian Kekerasan.....	24
4.1.3 Hasil Pengujian Impak.....	25
4.1.4 Hasil Pengamatan Struktur Mikro	25
4.2 Pembahasan.....	26
4.2.1 Analisis Pengaruh Media <i>Quenching</i> Lumpur terhadap Kekerasan	26
4.2.2 Analisis Pengaruh Media <i>Quenching</i> Lumpur terhadap Nilai Impak.....	27
4.2.3 Analisis Struktur Mikro	28
BAB V PENUTUP	31
DAFTAR PUSTAKA	xv

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Diagram Fasa	8
Gambar 2. 2 Baja Pegas Bekas	9

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat Kimia Tanah Sawah Kecamatan Kertapati, Kota Palembang.....	11
Table 3. 1 Peralatan yang diperlukan.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan	17
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Impak.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Alat Pengujian
- Lampiran 2 Lembar Hasil Uji Lab
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 4 Lembar Rekomendasi Seminar Skripsi