

**RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE*  
ROD KOMATSU HD 785-7 DI PT. PETROSEA SITE PETROSEA  
BATU KAJANG**

**TUGAS AKHIR**



**MOCH RAYHAND RIZKY WIJAYA**

**NIM: 912022059**

**PROGRAM STUDI D3 ALAT BERAT**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN**

**2026**

**RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE*  
ROD KOMATSU HD 785-7 DI PT. PETROSEA SITE PETROSEA  
BATU KAJANG**

**TUGAS AKHIR**

**KARYA TULIS INI DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR AHLI MADYA DARI  
POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN**



**MOCH RAYHAND RIZKY WIJAYA**

**NIM: 912022059**

**PROGRAM STUDI D3 ALAT BERAT**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN**

**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE*  
ROD KOMATSU HD 785-7 PT.PETROSEA SITE PETROSEA  
BATU KAJANG**

Disusun Oleh :

**MOCH RAYHAND RIZKY WIJAYA**

NIM : 912022059

Pembimbing I



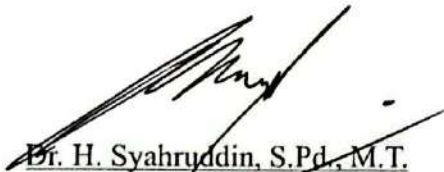
Ali Abrar, S.Si., M.T.  
NIP. 197702032015041003

Pembimbing II



Ir. Wahyu Anhar, S. T., M.Eng.  
NIP. 198105172021211006

Ketua Penguji



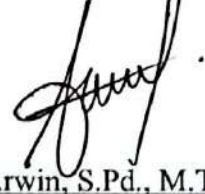
Dr. H. Syahrudin, S.Pd., M.T.  
NIP. 197411272006041017

Anggota Penguji



Ahmad Kusminto, A.Md.  
NIK. 10025743

Anggota Penguji



Arwin, S.Pd., M.T.  
NIP. 199001072022031005

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Subur Mulyanto, S.Pd., M.T.

NIP. 198202062021211004

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moch Rayhand Rizky Wijaya  
Tempat/Tgl Lahir : Sangatta, 09 Mei 2004  
NIM : 912022059

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE ROD KOMATSU HD 785-7* DI PT. PETROSEA *SITE PETROSEA BATU KAJANG*” adalah bukan merupakan hasil karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam kutipan yang kami sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar kami bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Balikpapan, 5 Januari 2026

Mahasiswa,

  
Moch Rayhand Rizky Wijaya  
NIM: 912022059

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Negeri Balikpapan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moch Rayhand Rizky Wijaya  
NIM : 912022059  
Program Studi : Teknik Mesin Alat Berat  
Judul TA : RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE ROD KOMATSU HD 785-7*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan hak kepada Politeknik Negeri Balikpapan untuk menyimpan, mengalih media atau format-kan, mengelola dalam bentuk pengakalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan proposal tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balikpapan  
Pada tanggal : 5 Januari 2026

Yang menyatakan,

A 1000 Rupiah postage stamp is shown with a handwritten signature in black ink over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '6AE6EANX258037870'.

(Moch Rayhand Rizky Wijaya)

## ABSTRAK

Pertambangan batubara menggunakan unit alat berat berkapasitas besar, salah satunya *dump truck Komatsu HD 785-7*. Dalam kegiatan perawatan, salah satu permasalahan yang sering muncul adalah kesulitan pada proses pelepasan *pin torque rod*. Metode konvensional yang menggunakan palu memerlukan 3–4 orang pekerja, membutuhkan waktu lama, serta berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membuat *special tool* yang dapat digunakan untuk mempercepat, mempermudah, dan meningkatkan aspek keselamatan dalam proses *remove pin torque rod*.

**Kata Kunci:** Rancang Bangun, *Special Tool*, *Torque Rod*, *Komatsu HD 785-7*, *Hydraulic Jack*.

## ***ABSTRACT***

*Coal mining operations utilize heavy-duty dump trucks such as the Komatsu HD 785-7. During maintenance activities, one of the recurring problems is the difficulty in removing the torque rod pin. The conventional method using a hammer requires 3–4 workers, consumes a significant amount of time, and poses a high risk of workplace accidents. Therefore, this study aims to design and develop a special tool that can simplify, accelerate, and improve safety in the process of removing the torque rod pin.*

***Keywords: Design and Development, Special Tool, Torque Rod, Komatsu HD 785-7, Hydraulic Jack.***

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Ucapan rasa syukur, saya kepada Tuhan YME  
Yang telah memberikan saya kekuatan serta kemudahan dalam Menyusun TA ini  
Karya ilmiah ini kupersembahkan kepada  
Kedua orang tua saya Bapak Eko Wijoyo dan ibu Binti Mutholiah yang telah  
memberikan Doá dan selalu mensupport dan memotivasi saya untuk menyelesaikan  
tugas akhir ini  
Serta saudara Kandung saya Azka Raihana Zahira yang sudah memberikan  
doá dan dukungan  
Dosen Pembimbing Saya Bpk. Ali Abrar,S.Si., M.T. yang telah  
membimbing saya selama pengerjaan tugas akhir  
Dosen Pembimbing Bpk. Ir. Wahyu Anhar, S.T., M.Eng yang telah  
membimbing saya dalam hal tata tulis dalam pengerjaan tugas akhir  
Teman seperjuangan saya TM AB 22 yang kubanggakan  
Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri , karena telah mampu berusaha keras dan  
berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari tekanan diluar keadaan dan  
tidak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan Tugas Akhir ini dengan  
menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang  
patut dibanggakan untuk diri sendiri*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Rancang Bangun *Special Tool remove pin torque rod* Komatsu HD 785-7 Di PT Petrosea Tbk, *Site* Batu Kajang. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar ahli madya dari Politeknik Negeri Balikpapan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari masih belum sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan maupun penulisan tugas akhir ini, diantaranya:

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan ibunda penulis yang selalu memberikan dukungan- dukungannya untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Subur Mulyanto, S.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Alat Berat Politeknik Negeri Balikpapan
3. Bapak Ali Abrar, S.Si., M.T dan Bapak Ir. Wahyu Anhar, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu dan memberi arahan kepada penulis.
4. Seluruh dosen dan karyawan yang telah membimbing penulis selama melakukan studi di Politeknik Negeri Balikpapan.
5. Bapak Drs. Syaeful Akbar., M.T. sebagai wali dosen penulis, terimakasih atas bimbingan selama penulis belajar di bangku kuliah. Dan penulis berterimakasih atas masukan dan saran atas penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Fierly Ashari, bapak bapak *trainer*, serta rekan-rekan *team* Petrosea *Academy*, yang telah menjalankan program kelas kerja sama ini, dan bantuan

atas segala fasilitas yang telah diberikan hingga kami dipermudah dalam melakukan *on job training* di Petrosea.

7. *Team supervisor* Petrosea site kideco jaya agung batu kajang yang telah memonitor serta membimbing kami saat melakukan praktik kerja lapangan di Petrosea site kideco jaya agung batu kajang
8. Serta teman-teman jurusan teknik mesin angkatan 2022 khususnya kelas TM 1 yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Balikpapan, 5 Januari 2026

Mahasiswa,



Moch Rayhand Rizky Wijaya

## DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN <i>SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE ROD</i> KOMATSU HD 785-7 DI PT. PETROSEA <i>SITE</i> PETROSEA BATU KAJANG .....	i
RANCANG BANGUN <i>SPECIAL TOOL REMOVE PIN TORQUE ROD</i> KOMATSU HD 785-7 DI PT. PETROSEA <i>SITE</i> PETROSEA BATU KAJANG .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRAC</i> .....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xiv
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 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan pustaka .....	5
2.2 Rancang Bangun .....	5
2.3 <i>Unit Komatsu HD 785-7</i> .....	6
2.4 <i>Torque Rod</i> .....	7
2.5 <i>Safety Factor</i> .....	8
2.6 <i>Suspensi Komatsu HD 785-7</i> .....	9
2.7 <i>SolidWorks</i> .....	10
2.8 Pengelasan .....	10
2.9 <i>Job Safety Analysis</i> .....	11
2.10 Rumus Perhitungan Alat.....	11
2.11 Teori Analisis Safety.....	12
2.12 Teori Analisis Waktu.....	12
2.13 Teori Analisis <i>Man Power</i> .....	13
BAB III METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Jenis Penelitian.....	14
3.2 Tempat dan waktu penelitian .....	15
3.3 Peralatan dan Bahan .....	15
3.3.1 Peralatan .....	15
3.3.2 Bahan.....	16
3.4 Metode Pengujian.....	16
3.4.1 Pengujian Fungsional .....	16
3.4.2 Pengujian Efisiensi Waktu .....	16
3.4.3 Pengujian <i>Safety</i> .....	17

3.4.4	Pengujian <i>Man Power</i> .....	17
3.5	Model-Model Pengujian .....	17
3.5.1	Model Pengujian Waktu .....	17
3.5.2	Model Pengujian Risiko .....	18
3.5.3	Model Pengujian Kinerja Alat .....	18
3.6	Model Analisis Data .....	18
3.6.1	Analisis Perbandingan Waktu .....	20
3.6.2	Analisis Penuurunan Risiko Kecelakaan Kerja.....	18
3.6.3	Analisis Efisiensi <i>Man Power</i> .....	19
3.7	Diagram Alir .....	20
3.7.1	Identifikasi Masalah .....	21
3.7.2	Studi Lapangan .....	21
3.7.3	Studi Pustaka.....	21
3.7.4	Perancangan <i>Tool</i> .....	21
3.7.5	Simulasi <i>Tool</i> .....	22
3.7.6	Pembahasan dan Hasil.....	22
3.7.7	Kesimpulan dan Saran .....	23
3.8	<i>Time frame</i> perancangan dan pembangunan alat .....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		24
4.1	Observasi .....	24
4.2	Perancangan Alat.....	25
4.2.1	Desain Alat.....	26
4.2.2	Analisa Perhitungan Alat .....	26

4.2.2.1	Perhitungan Gaya Pada <i>Hydraulic Jack</i> .....	26
4.2.3	Simulasi Alat.....	29
4.3	Persiapan Pembuatan Alat .....	34
4.3.1	Pemilihan Bahan Baku Material .....	34
4.3.2	<i>Job Safety Analysis (JSA)</i> .....	34
4.3.3	<i>Job Safety Analysis</i> Penggunaan <i>Special Tool</i> .....	35
4.4	Anggaran Biaya <i>Special Tool</i> .....	36
4.5	Proses Pembuatan Alat .....	36
4.6	Pengujian Alat.....	39
4.6.1	Proses Pengujian Alat .....	39
4.7	Analisa Hasil Pengujian Alat .....	41
4.7.1	Analisa <i>Safety</i> .....	41
4.7.2	Analisa <i>Manpower</i> .....	42
4.7.3	Analisa Efisiensi Waktu .....	43
4.7.4	Analisa Manfaat <i>Special Tool</i> .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN ..		52