

**ANALISIS GESEKAN ALAS PELAT LUNCUR TANAM PADI
PADA MEDIA LUMPUR DENGAN SIMULASI CFD**

SKRIPSI



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

Oleh :

**Eval Kurniawan
NPM. 062240212104**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

FRICITION ANALYSIS OF RICE PLANTING SLIDING PLATE ON MUD MEDIA USING CFD SIMULATION

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program
Department of Mechanical Engineering**

**By:
Eval Kurniawan
NPM:062240212104**

**Department of Mechanical Engineering
Sriwijaya State Polytechnic
Palembang
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS GESEKAN ALAS PELAT LUNCUR TANAM PADI
PADA MEDIA LUMPUR DENGAN SIMULASI CFD



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Peroposal Skripsi Serjana Terapan
Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Dosen Pembimbing Utama,


Ir. Romli, M.T.
NIP. 196710181993031003

Palembang, 30-Juli-..... 2026
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping,


Yogi Eka Fernandes, S.Pd. M.T.
NIP. 199306282019031009

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


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

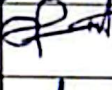
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : Eval Kurniawan
NPM : 062240212104
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin/D-IV Teknik Mesin Produksi & Perawatan
Rencana Judul : Analisis Gesekan Alas Pelat Luncur Tanam Padi Pada Media Lumpur Dengan Simulasi CFD

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.	Ir. Romli, M.T. NIP. 196710181993031003	Ketua		30/7 2026
2.	Ir. Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM. NIP. 197709162001121001	Anggota		22/7 -3
3.	Ir. Hendradinata, S.T., M.T. NIP. 198603102019031016	Anggota		27/7 2026
4.	Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng. NIP. 198710222020121005	Anggota		8/7 2026
5.	Muhammad Rizy Tolusha Putra, S.T., M.T. NIP. 199407102024061001	Anggota		22/7 2026

Palembang, 5-9-2026
Ketua Jurusan Teknik
Mesin,


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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eval Kurniawan
NPM : 062240212104
Tempat/Tanggal lahir : Bringin Sakti 12-24-2003
Alamat : Kota Pagaram, Desa Muarasiban
No. Telepon : 085788075309
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-VI Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisis Gesekan Alas Pelat Luncur Tanam Padi Pada Media Lumpur Dengan Simulasi CFD

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, 28 Juli 2026



Eval Kurniawan
NPM. 062240212104

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Eval Kurniawan
NPM : 062240212104
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : Analisis Gesekan Alas Pelat Luncur Tanam Padi Pada Media Lumpur Dengan Simulasi CFD

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 28 Juli -2026



Eval Kurniawan
NPM. 062240212104

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Tidak ada kekayaan yang lebih utama dari pada akal tidak ada keadaan yang lebih menyedihkan dari pada kebodohan dan tiada warisan yang lebih baik daripada Pendidikan”
(Ali bin Abi Thalib)

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

“Ilmu itu Cahaya yang menerangi jiwa, membuka wawasan,
Dan memperluas pengetahuan.”
(B.J. Habibie)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini saya persembahkan dengan penuh rasa hormat dan kasih sayang kepada:

Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan pertolongan-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah perjalanan hidup saya. Tanpa izin dan ridha-Nya, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan.

Kedua orang tua tercinta yaitu, Bapak Batarman dan Ibu Isdalina, S.Pd, yang selalu menjadi sumber semangat, kekuatan, dan inspirasi dalam hidup saya. Terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus, pengorbanan, kerja keras, serta dukungan moril maupun materil yang telah diberikan. Semoga segala pengorbanan Ayah dan Ibu menjadi amal ibadah dan Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, serta keberkahan kepada kalian. Skripsi ini adalah salah satu bentuk bakti dan rasa terima kasih saya kepada Ayah dan Ibu.

Semoga karya sederhana ini dapat menjadi langkah awal untuk membanggakan keluarga, memberikan manfaat bagi banyak orang, serta menjadi bekal dalam menggapai cita-cita di masa depan.

Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

ABSTRAK

ANALISIS GESEKAN ALAS PELAT LUNCUR TANAM PADI PADA MEDIA LUMPUR DENGAN SIMULASI CFD

Eval Kurniawan

(2026: xiv + 62 Halaman, 7 Gambar, 12 Tabel, 5 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gesekan yang terjadi pada alas pelat luncur alat tanam padi ketika berinteraksi dengan media lumpur menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh karakteristik lumpur terhadap distribusi gaya gesek (*wall shear stress*) dan gaya hambatan (*drag force*) yang bekerja pada pelat luncur. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS Fluent 2021 R1 dengan lima variasi parameter lumpur, yaitu densitas 1000–1300 kg/m³, viskositas 5–60 Pa·s, dan tegangan luluh (*yield stress*) 50–300 Pa. Data hasil simulasi dianalisis berdasarkan distribusi tekanan, gaya gesek, dan gaya hambatan yang dihasilkan pada setiap variasi kondisi lumpur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik lumpur berpengaruh terhadap besarnya gaya yang bekerja pada alas pelat luncur. Pada kondisi lumpur dengan densitas 1000 kg/m³, viskositas 5 Pa·s, dan tegangan luluh 50 Pa diperoleh gaya gesek sebesar 2,727 Pa dengan gaya hambatan sebesar 42,325 N. Sementara itu, pada kondisi lumpur dengan densitas 1300 kg/m³, viskositas 60 Pa·s, dan tegangan luluh 300 Pa diperoleh gaya gesek tertinggi sebesar 146,125 Pa dan gaya hambatan sebesar 211,967 N. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan densitas, viskositas, dan tegangan luluh menyebabkan hambatan aliran lumpur semakin besar sehingga meningkatkan gaya yang harus diatasi oleh alat tanam padi. Meskipun demikian, distribusi aliran pada seluruh variasi masih menunjukkan kondisi yang relatif stabil, sehingga desain alas pelat luncur dinilai mampu bekerja pada berbagai kondisi lumpur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan dan optimasi desain alat tanam padi agar memiliki efisiensi kerja yang lebih baik pada lahan sawah berlumpur.

Kata kunci: *Computational Fluid Dynamics* (CFD), alat tanam padi, alas pelat luncur, gaya hambatan, gaya gesek, lumpur sawah.

ABSTRACT

ANALISIS GESEKAN ALAS PELAT LUNCUR TANAM PADI PADA MEDIA LUMPUR DENGAN SIMULASI CFD

Eval Kurniawan

(2026: xiv + 62 pp., 7 Figures, 12 Tables, 5 Attachments)

This study aims to analyze the friction occurring on the skid plate base of a rice transplanter during interaction with mud media, utilizing the Computational Fluid Dynamics (CFD) method. The analysis was conducted to determine the influence of mud characteristics on the distribution of wall shear stress and drag force acting on the skid plate. Simulations were performed using ANSYS Fluent 2021 R1 software across five variations of mud parameters: density (1000–1300 kg/m³), viscosity (5–60 Pa·s), and yield stress (50–300 Pa). The simulation data were analyzed based on the pressure distribution, wall shear stress, and drag force resulting from each mud condition variation.

The results indicate that mud characteristics influence the magnitude of the forces acting on the skid plate base. Under mud conditions with a density of 1000 kg/m³, viscosity of 5 Pa·s, and yield stress of 50 Pa, a wall shear stress of 2.727 Pa and a drag force of 42.325 N were observed. Conversely, under conditions with a density of 1300 kg/m³, viscosity of 60 Pa·s, and yield stress of 300 Pa, the highest wall shear stress of 146.125 Pa and a drag force of 211.967 N were recorded. These results demonstrate that increases in density, viscosity, and yield stress heighten mud flow resistance, thereby increasing the force that the rice transplanter must overcome. Nevertheless, flow distribution across all variations remained relatively stable, suggesting that the skid plate base design is capable of operating effectively under various mud conditions. These findings are expected to serve as a basis for the development and design optimization of rice transplanters to achieve improved operational efficiency in muddy paddy fields.

Keywords: Computational Fluid Dynamics (CFD), rice transplanter, skid plate, drag force, shear stress, paddy mud.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena atas berkah, rahmat dan bimbingan-Nya, penulis dapat menyelesaikan proyek dan laporan proyek yang dilaksanakan di lab komputer yang berjudul “ Analisis Gesekan Alas Pelat Luncur Pada Alat Tanam Padi Dengan Media Tanam Lumpur Menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD)” Proyek ini sangat memberikan manfaat yang besar khususnya bagi mahasiswa, sehingga dapat memperoleh pengetahuan lebih, Dalam pelaksanaan kegiatan laporan skripsi dan penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan. Sehubungan dengan itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan Kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan kegiatan laporan skripsi.
2. Orang tuaku tercinta dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan yang besar untuk menyelesaikan skripsi ini
3. Ibu 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 Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Romli M.T Selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Skripsi ini
6. Bapak Yogi Eka Parnandes, S.Pd, M.T. Selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya dan saudara saya yang telah memberi semangat dalam menyelesaikan laporan skripsi.
8. Teman – teman seangkatan 2022 D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang Bersama – sama dalam pelaksanaan laporan skripsi.
9. Semua pihak yang terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu per satu di dalam laporan skripsi ini.
10. Saya sendiri terima kasih telah berjuang dan bertanggung jawab sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir dengan sebaik mungkin.

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

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha Allah SWT, Amin... Yaa Robbal'alam.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Karakteristik Laju Gesekan	5
2.1.2 Konsep Dasar Gesekan.....	5
2.1.3 Pendekatan CFD Dalam Interaksi Tanah – Alat Tanam Padi	5
2.1.4 Simulasi Gesek Metode CFD	6
2.1.5 Analisis Gesekan Menggunakan CFD.....	7
2.1.6 Relevansi CFD pada Media Lumpur Sawah	7
2.2 Kajian Pustaka	8
2.3 Spesifikasi Alat dan Cara Kerja Alat	9
2.3.1 Cara kerja alat tanam padi manual	9
2.3.2 Perinsip Kerja Mesin Penggerak	10
2.3.3 Spesifikasi Alat Tanam Padi	10
2.4 Perencanaan Perancangan Alat	11
2.4.1 Perencanaan Disain	11
2.4.2 Pemilihan Bahan Rangka	11
2.5 Alat dan Bahan	12
2.5.1 Alat	12
2.5.2 Bahan.....	14
2.6 Parameter Kondisi Lumpur	17
 BAB III METODE PENELITIAN	 19

3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	19
3.3 Diagram Alir	20
3.4 Alat dan Bahan	21
3.5 Objek Penelitian	21
3.6 Variabel Penelitian	21
3.6.1 Variabel Bebas	22
3.6.2 Variabel Terkait.....	22
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.8 Data Primer.....	24
3.9 Data Skunder	24
3.10 Teknik Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data Awal Simulasi.....	27
4.2 Hasil Simulasi Gesekan	27
4.2.1 Hasil Simulasi Tabel Nomor 1.....	27
4.2.2 Hasil Simulasi Tabel Nomor 2.....	28
4.2.3 Hasil Simulasi Tabel Nomor 3.....	30
4.2.4 Hasil Simulasi Tabel Nomor 4.....	31
4.2.5 Hasil Simulasi Tabel Nomor 5.....	32
4.3 Ringkasan Hasil Pembahasan Analisis	34
4.4 Solusi Hambatan Gerak Meningkat.....	34
BAB V KESIMPULAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh simulasi gesek menggunakan metode CFD.....	6
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Hasil Analisa parameter densitas 1000 kg/m^3 , viskositas $5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tegangan luluh 50 Pa	28
Gambar 4. 2 Hasil Analisa parameter densitas 1075 kg/m^3 , viskositas $18,75 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tegangan luluh $112,5 \text{ Pa}$	29
Gambar 4. 3 Hasil Analisa parameter densitas 1050 kg/m^3 , viskositas $32,50 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tegangan luluh 175 Pa	30
Gambar 4. 4 Hasil Analisa parameter densitas 1225 kg/m^3 , viskositas $46,25 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tegangan luluh $237,5 \text{ Pa}$	32
Gambar 4. 5 Hasil Analisa parameter densitas 1300 kg/m^3 , viskositas $60 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tegangan luluh 300 Pa	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 spesifikasi alat tanam padi.....	11
Tabel 2. 2 Alat-alat	12
Tabel 2. 3 Bahan-bahan.....	15
Tabel 3. 1 Peralatan Yang Diperlukan.....	21
Tabel 3. 2 Bahan-bahan.....	21
Tabel 3. 3 Tabel Pengujian Berdasarkan Densitas	25
Tabel 4. 1 Hasil Analisa parameter densitas 1075 kg/m ³ , viskositas 18,75 Pa·s, tegangan luluh 112,5 Pa	28
Tabel 4. 2 Hasil Analisa parameter densitas 1075 kg/m ³ , viskositas 18,75 Pa·s, tegangan luluh 112,5 Pa	30
Tabel 4. 3 Hasil Analisa parameter densitas 1050 kg/m ³ , viskositas 32,50 Pa·s, tegangan luluh 175 Pa	31
Tabel 4. 4 Hasil Analisa parameter densitas 1225 kg/m ³ , viskositas 46,25 Pa·s, tegangan luluh 237,5 Pa	32
Tabel 4.5 Hasil Analisa parameter densitas 1300 kg/m ³ , viskositas 60 Pa·s, tegangan luluh 300 Pa	33
Tabel 4. 6 Seluruh hasil analisa.....	34

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi

F_f : Gaya gesek (N)
 μ : Koefisien gesek (-)
 N : Gaya normal (N)
 τ : Gaya gesek / *shear stress* (Pa)
 v : Kecepatan aliran atau gerak pelat (m/s)
 ρ : Massa jenis fluida/lumpur (kg/m³)
 η atau μ_f : Viskositas dinamis fluida (Pa·s)
 F_d : Gaya hambat (*drag force*) (N)
 A : Luas permukaan kontak (m²)
 p : Tekanan fluida (Pa)

Singkatan

CFD : *Computational Fluid Dynamics*
CAD : *Computer Aided Design*
DEM : *Discrete Element Method*
WSS : *Wall Shear Stress*
MBKM : *Merdeka Belajar Kampus Merdeka*
DOAJ : *Directory of Open Access Journals*
EHL : *Elastohydrodynamic Lubrication*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi.....	40
Lampiran 2 Lembar bimbingan Skripsi Pembimbing I.....	41
Lampiran 3 Lembar bimbingan Skripsi Pembimbing II	43
Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Proposal Skripsi	45
Lampiran 5 Lembar Kerjasama Mitra.....	46