

**ANALISIS KINERJA *HYDROCYCLONE* TERMODIFIKASI**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**ALMADI FIRDAUS**

**22/23203/TP**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN STIPER**

**YOGYAKARTA**

**2026**

# **ANALISIS KINERJA *HYDROCYCLONE* TERMODIFIKASI**

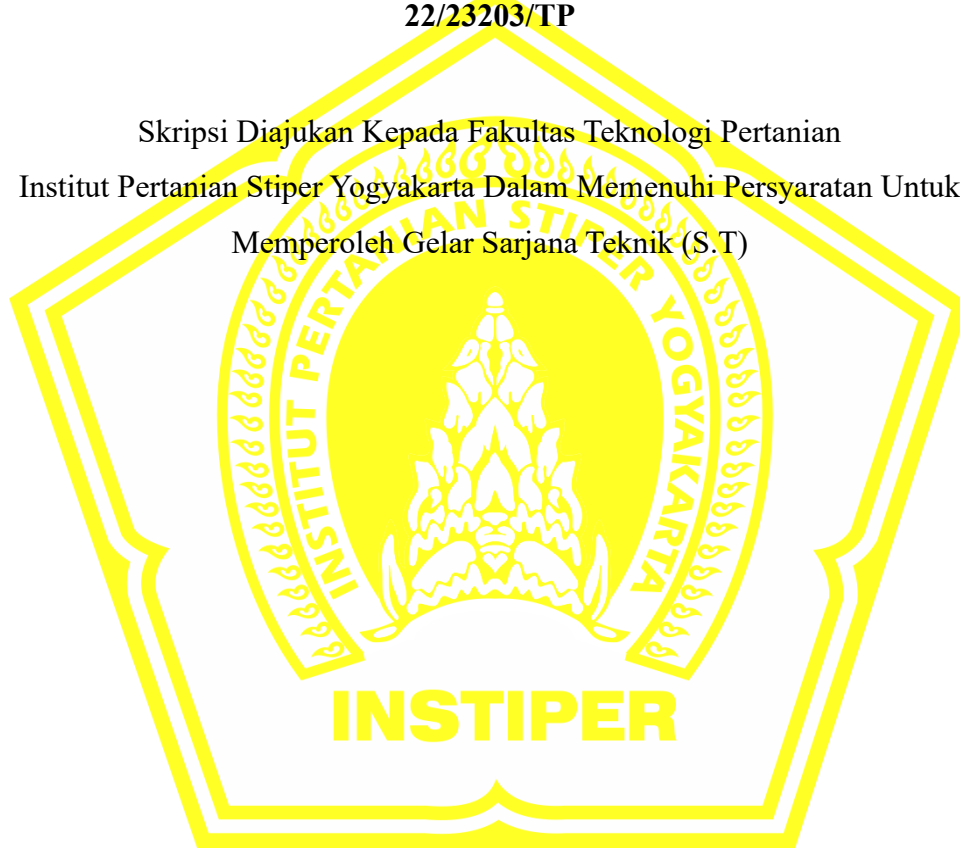
## **SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**ALMADI FIRDAUS**

**22/23203/TP**

Skripsi Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Pertanian  
Institut Pertanian Stiper Yogyakarta Dalam Memenuhi Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN STIPER**

**YOGYAKARTA**

**2026**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KINERJA *HYDROCYCLONE* TERMODIFIKASI**

**Disusun Oleh:**

**ALMADI FIRDAUS**  
**22/23203/TP**

Telah dipertanggungjawabkan di depan Dosen Penguji

Pada Tanggal 20 Mei 2026

Skripsi telah di terima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T)

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Yogyakarta, 20 Mei 2026

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Gani Supriyanto, MP., IPM.)

(Adhi Tri Setiono, S.Pd., M.Eng.)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr. Ngatriah, S.P., M.P. IPM.)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan, kesempatan dan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kinerja *Hydrocyclone* Termodifikasi” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Teknik (S1) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi, dengan segala kerendahan hati dan ketulusan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teruntuk Mamak dan Bapak, dua permata hati yang dititipkan Allah untuk membantuku mengarungi deras arus kehidupan. Terasa sulit hidup ini tanpa kehadiranmu. Selalu ku rayu Allah agar diberikannya kalian berdua umur yang panjang. 21 tahun aku dididik dan dibina, selalu ku berharap agar ketulusan itu di hadiah sepotong Surga oleh Tuhan yang maha pemurah. Hari ini, ku hadiahkan gelar S.T ini sebagai bentuk bakti syukurku. Bujuklah Allah agar ia memberikan ketegaran di dalam relung jiwaku, agar tiap tetes darah kalian yang mengalir berdenyut di nadi ini dapat menghadiahi kalian berdua kemudahan hidup, untuk menjalani sisa waktu yang di takdirkan untuk kita bertiga, sebelum kembali menghadap-Nya dengan hati yang penuh bahagia.
2. Bapak Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ngatirah, S.P., MP., IPM selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
4. Bapak Arief Ika Uktoro, S. TP, M. Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian.
5. Bapak Ir. Gani Supriyanto, MP selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan serta saran pada penulis selama proses skripsi.
6. Bapak Adhi Tri Setiono, S.Pd., M.Eng selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan serta saran pada penulis selama proses skripsi.

7. Untuk Kakak ku, kak idjah, kak sari, kak rini, terima kasih sudah menjadi support dari jauh serta penyemangat selama proses pengerjaan skripsi ini.
8. Teman Kontrakan SKY, Juan, Ridwan, Rifky, Bilal, Abib dan Bobby yang sudi membantu dan memberikan masukan untuk dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih sudah membikin suasana kontrakan terasa seperti di rumah sendiri, semoga kita semua dimudahkan urusannya, sukses kedepannya, dan tetap akrab walaupun nanti sibuk dengan jalan masing-masing.
9. Cafe Nordu, terima kasih sudah memberikan tempat yang nyaman dalam pengerjaan skripsi ini, semoga cafe Nordu semakin sukses, ramai, dan tetap menjadi tempat yang hangat bagi banyak orang.
10. Kota Yogyakarta, terima kasih sudah menerima untuk belajar di kota ini dan menjadi tempat yang sangat hangat dan romantis selama menempuh masa pendidikan dan perjalanan kehidupan yang di lalui.
11. Terakhir, terima kasih kepada laki- laki yang sering dibilang manja ini yaitu diri saya sendiri, Almadi Firdaus. Terima kasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui sampai sejauh ini, banyak proses yang sudah di lalui, banyak air mata yang sudah di hapus pakai tangan sendiri, banyak lelah dan keluh kesah yang selalu di pendam sendiri. Sampai detik ini, kuat karena diri sendiri yang selalu mengusahakan semua hal agar terlihat baik baik saja. Bangga untuk setiap kecil ku, meskipun mudah menangis tapi tidak berhenti mencoba dan menyerah. Selamat merayakan kecemasan- kecemasan di tangga berikutnya. Selamat bertualang di level kehidupan selanjutnya. Selamat untuk berjuang sendirian. Tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan proses dan pertumbuhan diri sendiri.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak. Penulis mengharapkan kritik dan saran membangun demi perbaikan di masa depan.

Yogyakarta, 11 Mei 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Hydrocyclone</i> .....	4
2.1.1 Bagian- bagian <i>Hydrocyclone</i> .....	5
2.1.2 Prinsip Kerja <i>Hydrocyclone</i> .....	8
2.2 Dimensi <i>Hydrocyclone</i> .....	13
2.3 Hidrodinamika Aliran Dalam <i>Hydrocyclone</i> .....	14
2.4 Kernel <i>Losses</i> .....	21
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3 Spesifikasi Modifikasi <i>Hydrocyclone</i> Sebelum dan Sesudah .....	25
3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	27
3.5 Analisa Laboratorium.....	27
3.6 Analisa Data .....	27

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
4.1 Hasil Modifikasi <i>Hydrocyclone</i> Stage 3.....	29
4.2 Data Kernel <i>Losses</i> Sebelum Modifikasi.....	30
4.3 Data Kernel <i>Losses</i> Sesudah Modifikasi .....	33
4.4 Perubahan Kernel <i>Losses</i> Sebelum dan Sesudah Modifikasi <i>Hydrocyclone</i>	38
4.5 Hasil Uji <i>Wilcocon Signed Rank Test</i> .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian <i>Hydrocyclone</i> .....	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja <i>Hydrocyclone</i> .....	8
Gambar 2.3 <i>Hydrocyclone Flow</i> .....	10
Gambar 2.4 Kecepatan Aliran Tangensial <i>Cyclone</i> .....	15
Gambar 2.5 Pola Pembentukan <i>Air Core</i> di <i>Hydrocyclone</i> .....	17
Gambar 2.6 Pola Lintasan Partikel.....	18
Gambar 2.7 Diagram Aliran Fluida dan Gaya yang Bekerja Pada <i>Hydrocyclone</i> . ....	19
Gambar 2.8 Grafik Tangensial <i>Velocity</i> Pada Variasi <i>Cyclone</i> Dengan Variasi Panjang <i>Vortex Finder</i> (a) 20%, (b) 30% (c) 40% .....	20
Gambar 3.1 Desain 2D Sebelum Modifikasi Dimensi <i>Hydrocyclone Stage 3</i> .....	25
Gambar 3.2 Desain 3D Sesudah Modifikasi Dimensi <i>Hydrocyclone Stage 3</i> . ....	25
Gambar 3.3 Desain 2D Sebelum Modifikasi Dimensi <i>Hydrocyclone Stage 3</i> .....	25
Gambar 3.4 Desain 3D Sesudah Modifikasi Dimensi <i>Hydrocyclone Stage 3</i> . ....	25
Gambar 4.1 Hasil Sebelum Modifikasi <i>Hydrocyclone</i> .....	30
Gambar 4.2 Hasil Sesudah Modifikasi <i>Hydrocyclone</i> .....	30
Gambar 4.3 Grafik Kernel <i>Losses</i> Sebelum Modifikasi .....	32
Gambar 4.4 Grafik Kernel <i>Losses</i> Sesudah Modifikasi .....	36
Gambar 4.5 Perubahan Kernel <i>Losses</i> Sebelum dan Sesudah Modifikasi.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Dimensi <i>Hydrocyclone</i> Sebelum dan Sesudah Modifikasi.....	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Bahan <i>Hydrocyclone</i> Sebelum Modifikasi .....	26
Tabel 3.3 Spesifikasi Bahan <i>Hydrocyclone</i> Sesudah Modifikasi.....	26
Tabel 4.1 Dimensi <i>Hydrocyclone</i> Sebelum dan Sesudah Modifikasi .....	29
Tabel 4.2 Data Kernel <i>Losses</i> Sebelum Modifikasi .....	31
Tabel 4.3 Data Kernel <i>Losses</i> Sesudah Modifikasi.....	34
Tabel 4.4 Hasil uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Gram dan Persen Nut dan Kernel <i>Losses</i> Sebelum Modifikasi .....	46
Lampiran 2 Data Gram dan Persen Kermel <i>Losses</i> Sesudah Modifikasi.....	47
Lampiran 3 Data <i>Shell</i> atau <i>Dirt</i> Gabungan <i>Stage 1</i> dan <i>Stage 2 Hydrocyclone</i> .....	48
Lampiran 4 Data <i>Shell</i> atau <i>Dirt</i> Gabungan <i>Stage 1</i> dan <i>Stage 2</i> .....	49
Lampiran 5 Total <i>Losses</i> Sebelum .....	50
Lampiran 6 Total <i>Losses</i> Sesudah .....	51
Lampiran 7 Gambar <i>Vortex Finder</i> Dan <i>Hydrocyclone</i> Sebelum Dan Sesudah Modifikasi .....	52
Lampiran 8 Pengambilan Sampel Kernel <i>Losses</i> di <i>Hydrocyclone</i> .....	53

## ABSTRAK

Almadi Firdaus<sup>1</sup>, Gani Supriyanto<sup>2</sup>, Adhi Tri Setiono<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER

Yogyakarta

Email Korespondensi: [almadifirdaus9@gmail.com](mailto:almadifirdaus9@gmail.com)

*Hydrocyclone* merupakan unit pemisahan yang banyak di gunakan pada stasiun *Nut* dan *Kernel* di pabrik kelapa sawit untuk memisahkan cangkang dan kernel berdasarkan perbedaan massa jenis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Penelitian ini bertujuan membandingkan pengaruh modifikasi dimensi *hydrocyclone* terhadap kernel *losses* stage 3. Modifikasi dilakukan pada komponen panjang *vortex finder* dan panjang *cone* serta *body* untuk memperbaiki pola aliran dan meningkatkan efektivitas pemisahan kernel dan cangkang. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel kernel dan cangkang setiap 2 jam, analisis kernel *losses* berdasarkan standar pabrik, serta analisis statistik deskriptif dan inferensial menggunakan Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kernel *losses* menurun dari 3,50% sebelum modifikasi menjadi 1,20% setelah modifikasi. Dengan standar deviasi 0,25, dan total *losses* dari 9,95% menjadi 7,46%, standar deviasi 0,78. Selain itu, hasil uji *Wilcoxon* kernel *losses* dan total *losses* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah modifikasi ( $p < 0,05$ ).

Kata Kunci : *Hydrocyclone*, *Kernel Losses*, *Vortex Finder*, *Cone*, *Body Cyclone*

## **ABSTRAK**

Almadi Firdaus<sup>1</sup>, Gani Supriyanto<sup>2</sup>, Adhi Tri Setiono<sup>2</sup>

Agricultural Engineering Study Program, Faculty Of Agricultural Technology,  
INSTIPER Yogyakarta

Email Correspondence: [almadifirdaus9@gmail.com](mailto:almadifirdaus9@gmail.com)

Hydrocyclone is a separation unit widely used at Nut and Kernel stations in palm oil mills to separate shells and kernels based on differences in density by utilizing centrifugal force. This study aims to compare the effect of hydrocyclone dimension modifications on kernel losses at stage 3. Modifications were made to the length of the vortex finder, cone, and the body to improve the flow pattern and increase the effectiveness of kernel and shell separation. The research method includes sampling kernels and shells every 2 hours, analyzing kernel losses based on factory standards, and analyzing descriptive and inferential statistics using the Wilcoxon Signed Rank Test. The results showed that the average kernel losses decreased from 3.50% before modification to 1.20% after modification. With a standard deviation of 0.25. and total loss from 9.95% to 7.46%, standard deviation 0.78. In addition, the results of the Wilcoxon kernel losses and total losses test showed a significant difference between conditions before and after modification ( $p < 0.05$ ).

Keywords : Hydrocyclone, Kernel Losses, Vortex Finder, Cone, Body Cyclone