

**SIMULASI SISTEM PEMANASAN *KERNEL SILO*  
MENGUNAKAN OVEN *MEMMERT UF-110*  
UNTUK MENENTUKAN SUHU DAN WAKTU PEMANASAN  
*KERNEL***

**TUGAS AKHIR**

**YULIUS DIMAS PRASETIYO**

**011.20.023**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA BEKASI  
SEPTEMBER 2023**

**SIMULASI SISTEM PEMANASAN *KERNEL SILO*  
MENGUNAKAN OVEN *MEMMERT UF-110*  
UNTUK MENENTUKAN SUHU DAN WAKTU PEMANASAN  
*KERNEL***

**TUGAS AKHIR**

**YULIUS DIMAS PRASETIYO**

**011.20.023**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya  
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA BEKASI  
SEPTEMBER 2023**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan  
dengan benar.**

**Nama : Yulius Dimas Prasetyo**

**NIM : 011.20.023**

**Tanda Tangan :**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yulius Dimas Prasetyo', written in a cursive style.

**Tanggal : 04 September 2023**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **SIMULASI SISTEM PEMANASAN *KERNEL SILO* MENGUNAKAN OVEN *MEMMERT UF-110* UNTUK MENENTUKAN SUHU DAN WAKTU PEMANASAN *KERNEL* TUGAS AKHIR**

**YULIUS DIMAS PRASETIYO**

**011.20.023**

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada Program  
Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Kota Bekasi, 04 September 2023

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Asep Yunta Darma S.T.,M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Deni Rachmat, S.T., M.T.

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, dengan rahmad dan kasih-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Simulasi Sistem Pemanasan *Kernel Silo* Menggunakan Oven *Memmert-UF 110* Untuk Menentukan Suhu dan Waktu Pemanasan *Kernel*”. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi Sains Bandung.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong dan memotivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Penulis menyadari tanpa bantuan beberapa pihak Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) selaku pemberi beasiswa kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saya ilmu serta membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Ibu Novelita Wahyu Mondamina S.Si.,M.Sc, dan Ibu Lia Laila S.T.,M.T, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Deni Rachmat, S. T., M. T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit ITSB.
6. Bapak Maniraja selaku Manager PT. Parit Sembada yang telah menerima saya dalam proses pengambilan data Tugas Akhir saya.
7. Bapak Fadhel M. Santanu yang telah memberikan arahan dan membimbing saya selama pengambilan data Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit ITSB.
9. Seluruh asisten/staff dan karyawan/karyawati PT. Parit Sembada.

10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit ITSB.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu saran serta masukan dari pembaca sangat penulis harapkan. Pada akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat untuk para pembaca.

Kota Bekasi, September 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yulius Dimas Prasetyo', with a large, stylized initial 'Y'.

Yulius Dimas Prasetyo

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulius Dimas Prasetyo  
NIM : 011.20.023  
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit  
Fakultas : Vokasi  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :

“Simulasi Sistem Pemanasan *Kernel Silo* Menggunakan Oven *Memmert-UF 110* Untuk Menentukan Suhu dan Waktu Pemanasan *Kernel*”

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Kota Bekasi  
Pada Tanggal : 04 September 2023

Yang Menyatakan



Yulius Dimas Prasetyo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kelapa Sawit.....	5
2.2 Pengolahan Kelapa Sawit .....	5
2.2.1 Stasiun Perebusan .....	6
2.2.2 Stasiun Penebahan ( <i>Thresher</i> ) .....	6
2.2.3 Stasiun Pengempaan .....	7
2.2.4 Stasiun Klarifikasi .....	7
2.2.5 Stasiun Nut dan Kernel.....	7
2.3 Inti Sawit .....	7
2.4 Minyak Inti Sawit .....	8
2.5 Kadar Air Inti Sawit .....	9
2.6 Kernel Silo.....	9



2.7 Model.....	11
2.8 Konsep Simulasi.....	11
2.9 Model Simulasi Sistem.....	12
2.10 Konsep Asumsi.....	13
2.11 Oven .....	14
2.12 Perbedaan Kernel Silo dan Oven Memmert UF-110.....	16
2.13 Konsep Eksperimen.....	16
2.14 Metode Statistika.....	19
2.15 Regresi Linear Berganda.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	25
3.2 Objek Penelitian .....	25
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.4 Tahapan Penelitian .....	26
3.5 Prosedur Pengambilan Data (Eksperimen).....	27
3.6 Pengolahan Data dan Prosedur Analisis Data .....	31
<b>BAB IV DATA &amp; PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Data Pengamatan.....	32
4.1.1 Data Hasil Eksperimen .....	32
4.2 Nilai Temperatur Dan Waktu Pemanasan .....	36
4.2.1 Perlakuan 1 (Suhu 60 °C dan Waktu Pemanasan 6 Jam) .....	36
4.2.2 Perlakuan ke-2 (Suhu 60°C dan Waktu Pemanasan 7 Jam) .....	37
4.2.3 Perlakuan Ke-3 (Suhu 60°C dan Waktu Pemanasan 8 Jam) .....	38
4.2.4 Perlakuan Ke-3 (Suhu 60°C dan Waktu Pemanasan 9 Jam) .....	38
4.2.5 Perlakuan Ke-5 (Suhu 60°C dan Waktu pemanasan 10 Jam).....	39
4.2.6 Perlakuan 6 (Suhu 65°C dan Waktu Pemanasan 6 Jam) .....	40
4.2.7 Perlakuan 7 (Suhu 65°C dan Waktu Pemanasan 7 Jam) .....	41
4.2.8 Perlakuan Ke-8 (Suhu 65°C dan Waktu Pemanasan 8 jam).....	42
4.2.9 Perlakuan 9 (Suhu 65°C dan Waktu Pemanasan 9 Jam) .....	43

4.2.10 Perlakuan 10 (Suhu 65°C dan Waktu Pemanasan 10 Jam) .....	44
4.2.11 Perlakuan 11 (Suhu 70°C dan Waktu Pemanasan 6 Jam) .....	45
4.2.12 Perlakuan 12 (Suhu 70°C dan Waktu Pemanasan 7 Jam) .....	46
4.2.13 Perlakuan 13 (Suhu 70°C dan Waktu Pemanasan 8 Jam) .....	47
4.2.14 Perlakuan 14 (Suhu 70°C dan Waktu Pemanasan 9 Jam) .....	48
4.2.15 Perlakuan 15 (Suhu 70°C dan Waktu Pemanasan 10 Jam) .....	49
4.2.16 Perlakuan 16 (Suhu 75°C dan Waktu Pemanasan 6 Jam) .....	50
4.2.17 Perlakuan 17 (Suhu 75°C dan Waktu Pemanasan 7 Jam) .....	51
4.2.18 Perlakuan 18 (Suhu 75°C dan Waktu Pemanasan 8 Jam) .....	52
4.2.19 Perlakuan 19 (Suhu 75°C dan Waktu Pemanasan 9 Jam) .....	53
4.2.20 Perlakuan 20 (Suhu 75°C dan Waktu Pemanasan 10 Jam) .....	54
4.2.21 Perlakuan 21 (Suhu 80°C dan Waktu Pemanasan 6 Jam).....	55
4.2.22 Perlakuan Ke-22 (Suhu 80°C dan Waktu Pemanasan 7 Jam) .....	56
4.2.23 Perlakuan Ke-23 (Suhu 80°C dan Waktu Pemanasan 8 Jam) .....	57
4.2.24 Perlakuan Ke-24 (Suhu 80°C dan Waktu Pemanasan 9 Jam) .....	58
4.2.25 Perlakuan Ke-25 (Suhu 80°C dan Waktu Pemanasan 10 Jam) .....	59
4.3 Pengolahan Data.....	60
4.3.1 Persamaan Regresi Linier Berganda.....	60
4.3.2 Koefisien Korelasi Ganda.....	62
4.3.3 Analisis Koefisien Korelasi Parsial .....	63
4.3.4 Koefisien Determinasi .....	64
4.3.5 Uji Koefisien Regresi Secara Bersama-sama (Uji F) .....	65
4.3.6 Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji-T) .....	68
4.4 Pembahasan .....	73
4.4.1 Skenario Penentuan Temperatur dan Suhu Yang Tepat Untuk Pemanasan Kernel .....	73
4.4.2 Hubungan Serta Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pemanasan Terhadap <i>Moisture Kernel</i> .....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>86</b>

5.1 Kesimpulan.....	86
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>86</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik <i>moisture kernel</i> pada <i>kernel silo</i> dan <i>kernel storage</i> .....	2
Gambar 2.1	Kernel Silo.....	9
Gambar 2.2	Oven <i>Memmert UF-110</i> .....	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.2	Menentukan Variabel Bebas.....	27
Gambar 3.3	Titik Pengambilan Sampel .....	27
Gambar 3.4	Quartering Sampel Kernel.....	27
Gambar 3.5	Menimbang Sampel Kernel 1000 Gram.....	28
Gambar 3.6	Menimbang <i>Crystalizing Dish</i> .....	28
Gambar 3.7	Sampel Ditimbang 100 Gram Dalam Wadah.....	28
Gambar 3.8	Sampel Dimasukkan Dalam Oven.....	29
Gambar 3.9	Sampel Dimasukkan Ke Dalam Desikator .....	29
Gambar 3.10	Sampel Hasil Pemanasan Ditimbang.....	29
Gambar 3.11	Sampel Dihaluskan.....	30
Gambar 3.12	Pengecekan Kadar Air.....	30
Gambar 3.13	Hasil Pengecekan Kadar Air .....	30
Gambar 4.1	Kadar Air Kernel Hasil Eksperimen .....	35
Gambar 4.2	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-1.....	36
Gambar 4.3	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-2.....	37
Gambar 4.4	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-3.....	38
Gambar 4.5	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-4.....	39
Gambar 4.6	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-5.....	40
Gambar 4.7	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-6.....	41
Gambar 4.8	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-7.....	42
Gambar 4.9	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-8.....	43
Gambar 4.10	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-9.....	44
Gambar 4.11	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-10.....	45
Gambar 4.12	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-11.....	46

Gambar 4.13	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-12.....	47
Gambar 4.14	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-13.....	48
Gambar 4.15	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-14.....	49
Gambar 4.16	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-15.....	50
Gambar 4.17	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-16.....	51
Gambar 4.18	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-17.....	52
Gambar 4.19	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-18.....	53
Gambar 4.20	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-19.....	54
Gambar 4.21	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-20.....	55
Gambar 4.22	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-21.....	56
Gambar 4.23	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-22.....	57
Gambar 4.24	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-23.....	58
Gambar 4.25	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-24.....	59
Gambar 4.26	Moisture Kernel Hasil Variasi Perlakuan Ke-25.....	60
Gambar 4.27	Kadar Air Ketika Suhu 60°C.....	75
Gambar 4.28	Mositure kernel ketika suhu 65°C.....	76
Gambar 4.29	Mositure kernel ketika suhu 70°C.....	76
Gambar 4.30	Mositure kernel ketika suhu 75°C.....	77
Gambar 4.31	Mositure kernel ketika suhu 80°C.....	77
Gambar 4.32	Mositure kernel ketika waktu pemanasan 6 jam.....	78
Gambar 4.33	Mositure kernel ketika waktu pemanasan 7 jam.....	79
Gambar 4.34	Mositure kernel ketika waktu pemanasan 8 jam.....	79
Gambar 4.35	Mositure kernel ketika waktu pemanasan 9 jam.....	80
Gambar 4.36	Mositure kernel ketika waktu pemanasan 10 jam.....	81
Gambar 4.37	Pengaruh Suhu Terhadap Moisture Kernel.....	82
Gambar 4.38	Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Moisture Kernel.....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Eksperimen.....	32
Tabel 4. 2 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-1 .....	36
Tabel 4. 3 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-2.....	37
Tabel 4. 4 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-3.....	38
Tabel 4. 5 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-4.....	38
Tabel 4. 6 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-5.....	39
Tabel 4. 7 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-6.....	40
Tabel 4. 8 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-7 .....	41
Tabel 4. 9 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-8.....	42
Tabel 4. 10 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-9.....	43
Tabel 4. 11 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-10.....	44
Tabel 4. 12 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-11 .....	45
Tabel 4. 13 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-12.....	46
Tabel 4. 14 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-13.....	47
Tabel 4. 15 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-14.....	48
Tabel 4. 16 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-15.....	49
Tabel 4. 17 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-16.....	50
Tabel 4. 18 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-17.....	51
Tabel 4. 19 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-18.....	52
Tabel 4. 20 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-19.....	53
Tabel 4. 21 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-20.....	54
Tabel 4. 22 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-21 .....	55
Tabel 4. 23 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-22.....	56
Tabel 4. 24 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-23.....	57
Tabel 4. 25 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-24.....	58
Tabel 4. 26 Variasi Perlakuan Eksperimen Ke-25.....	59
Tabel 4. 27 Nilai regresi linier berganda menggunakan SPSS .....	61

Tabel 4. 28 Nilai korelasi ganda variabel suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air kernel .....	63
Tabel 4. 29 Nilai korelasi parsial antara suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air kernel .....	64
Tabel 4. 30 Nilai koefisien determinasi suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air kernel .....	65
Tabel 4. 31 Nilai F hitung .....	66
Tabel 4. 32 Nilai F tabel.....	67
Tabel 4. 33 Nilai T hitung suhu terhadap kadar air kernel.....	69
Tabel 4. 34 Nilai T tabel suhu terhadap kadar air kernel .....	69
Tabel 4. 35 Nilai T hitung waktu pemanasan terhadap kadar air kernel.....	71
Tabel 4. 36 Nilai T tabel waktu pemanasan terhadap kadar air kernel .....	71