

SKRIPSI

ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK  
AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA  
DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1)  
Jurusan teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh:

PRIO MANDYVO

NPM: 71180911046



PRODI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK  
AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA  
DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1)  
Prodi teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh :

Prio Mandyvo

71180911046

DSETUJUI OLEH  
DOSEN PEMBIMBING I

DISETUJUI OLEH  
DOSEN PEMBIMBING II

Ir. H. Amirsyam Nasution, M.T.

Ir. Muslih Nasution, M.T.

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T.

PRODI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAR ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020

SKRIPSI

ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK  
AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA  
DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1)  
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh :

Prio Mandyvo

71180911046

Disetujui Oleh:

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

Ahmad Bakhori, ST, MT   Abdul Haris Nst, ST, MT   Ir. Muksin R.Hrp, SPd, MT

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T.

PRODI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAR ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK  
AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA  
DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1)  
Prodi teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh :

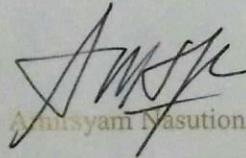
Prio Mandyvo

71180911046

DSETUJUI OLEH

DOSEN PEMBIMBING I

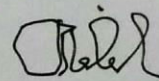
Ir. H. Amitsyam Nasution, M.T.



DISETUJUI OLEH

DOSEN PEMBIMBING II

Ir. Muslih Nasution, M.T.



Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Auksin Warahap, S.Pd., M.T.

21  
04 20

PRODI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAR ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020

SKRIPSI

ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK  
AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA  
DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1)  
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh :

Prio Mandyvo

71180911046

Disetujui Oleh:

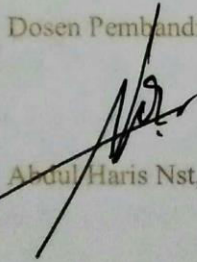
Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

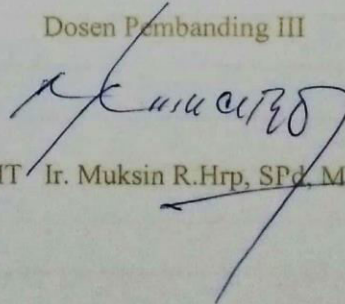
Dosen Pembanding III



Abdul Makhoni, ST, MT



Abdul Haris Nst, ST, MT



Ir. Muksin R.Hrp, SPd, MT

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T.

PRODI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

## TUGAS

NAMA : Prio Mandyvo  
NIM : 71180911046  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
URAIAN TUGAS : .....

Analisa Performa Pembangkit Listrik Akibat Konsumsi Rumah Tangga

Di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Kebun ADOLINA.

Analisa Melalui :

- Kebutuhan Daya Turbin
- Efisiensi
- Daya Generator

Data lain diambil dari survey.

Diberikan Pada Tanggal : Catatan .....  
Selesai Tanggal : Asistensi pada tiap : .....

Surat pengantar No : 56 /KJM/UISU/TS.2019  
Tanggal : 20 September 2019

Hari Jam :  
Tempat :

Disetujui Oleh,  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin FT.UISU



(Ir. Muklis R. Harahap, S.Pd, MT)

Medan,  
Dosen Pembimbing

( Ir. H. Amirsyam Nasution, MT )



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Prio Mandyvo

NPM : 71180911046

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
1	21/9 - 2019	Spesifikasi tugas akhir	<i>[Signature]</i>
2	28/9 - 2019	Bab I Pendahuluan	<i>[Signature]</i>
3	25/10 - 2019	Bab II Landasan Teori	<i>[Signature]</i>
4	20/11 - 2019	Pembahasan Bab II	<i>[Signature]</i>
5	12/12 - 2019	Bab III Metode Kerja	<i>[Signature]</i>
6		Penelitian	
6	20/12 - 2019	Perbaikan dengan alat	<i>[Signature]</i>
7	10/1 - 2020	Bab IV	<i>[Signature]</i>
8	20/1 - 2020	Kegumpulan dan laporan	<i>[Signature]</i>
9	17/2 - 2020	Roll Screen proposal	<i>[Signature]</i>

Pembimbing II

*[Signature]*

(Ir. Muslih, Nasution, MT)

Medan,

Pembimbing I

*[Signature]*

(Ir. H. Amir Syam Nasution, MT)





الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI  
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU  
PERIODE I SEM.B T.A 2019 / 2020

Hari : Senin

Tanggal : 09 Maret 2020

Nama : Prio Mandyvo  
NPM : 71180911046

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Performa Pembangkit Listrik Akibat Konsumsi Rumah Tangga di  
PKS PTPN IV Kebun Adolina

Dosen Pembimbing : Ir.H.Amirsyam Nasution, MT  
Asisten Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT  
2. Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT  
3. Ahmad Bakhori, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

a. *kehidupan yang layak* .....

b. *tekn* .....

c. ....

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

a. ....

b. ....

c. ....

Medan, 14 R a j a b 1441 H  
09 Maret 2020 M



Disetujui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding I

Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT





الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI  
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU  
PERIODE I SEM.B T.A 2019 / 2020

Hari : Senin

Tanggal : 09 Maret 2020

Nama : Prio Mandyvo  
NPM : 71180911046

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Performa Pembangkit Listrik Akibat Konsumsi Rumah Tangga di  
PKS PTPN IV Kebun Adolina

Dosen Pembimbing : Ir.H.Amirsyam Nasution, MT  
Asisten Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT  
2. Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT  
3. Ahmad Bakhori, ST, MT

*Ace*  
*14/3*  
*Ir. Abdul Haris Nasution, MT*

Keputusan :

- 1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
- 2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

- a. .... *lihat pada dris* .....
- b. .... *lihat pada dris* .....
- c. ....

- 3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

- a. ....
- b. ....
- c. ....

Medan, 14 Rajab 1441 H  
09 Maret 2020 M

Disetujui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin,  
*[Signature]*  
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding II  
*[Signature]*  
Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
 JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217  
 www.ft.uisu.ac.id

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI**  
**MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU**  
**PERIODE I SEM.B T.A 2019 / 2020**

**Hari : Senin**  
**Tanggal : 09 Maret 2020**

Nama : **Prio Mandyvo**  
 NPM : **71180911046**

Dengan Judul Tugas Skripsi : **Analisa Performa Pembangkit Listrik Akibat Konsumsi Rumah Tangga di PKS PTPN IV Kebun Adolina**

Dosen Pembimbing : **Ir.H.Amirsyam Nasution, MT**  
 Asisten Pembimbing : **Ir.Muslih Nasution, MT**

Dosen Pemanding : 1. **Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT**  
 2. **Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT**  
 3. **Ahmad Bakhori, ST, MT**

**Keputusan :**

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)  
 Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
  - a. *Perbaikan tulisan penulisan T.A. kelengkapan di poin (a) dan (b) dan*
  - b. *tersebut di lampiran per-pus. wa. juga seperti apa? fee 10-5*
  - c. ....
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
  - a. ....
  - b. ....
  - c. ....

Medan, 14 Rajab 1441 H  
 09 Maret 2020 M

Disetujui  
 Ketua Program Studi Teknik Mesin,  
  
**Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT**

Dosen Pemanding III  
  
**Ahmad Bakhori, ST, MT**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisa performa pembangkit listrik akibat konsumsi rumah tangga di PKS PTPN IV kebun ADOLINA”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata-1 (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin konsentrasi Konversi Energi, Universitas Islam Sumatera Utara.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak sedikit kesulitan yang dihadapi penulis, namun berkat dorongan, semangat, doa, dan bantuan baik materiil, moril, maupun spiritual dari berbagai pihak akhirnya kesulitan itu dapat teratasi. Untuk itu sebagai tanda syukur, dengan penuh ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dosen Pembimbing I, Ir. H. Amirsyam Nasution, M.T. dan Bapak Dosen Pembimbing II, Ir. MuslihNasution, M.T. yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis.
2. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T. , Selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T., Selaku Dekan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Seluruh staf pengajar dan staf tata usaha Departemen Teknik Mesin, yang telah membimbing serta membantu segala keperluan penulis selama penulis kuliah.
7. Rekan – rekan khususnya semua rekan mahasiswa Teknik Mesin yang telah mendukung dan member semangat kepada penulis.

Penulis meyakini bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis akan sangat berterima kasih dan dengan senang hati menerima saran, usul, dan kritik yang membangun demi tercapainya tulisan yang lebih baik. Akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat member manfaat kepada pembaca, Terima kasih.

Medan, Februari 2020

PRIO MANDYVO

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
INTISARI .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Identifikasi Dan Batasan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengertian Turbin Uap .....	5
2.2. Prinsip Kerja Turbin Uap .....	12
2.3. Klasifikasi Turbin Uap .....	13
2.4. Kondensor .....	17
2.5. Efisiensi Turbin Uap .....	20
2.6. Siklus Rankine .....	21
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Pendahuluan .....	25
3.2. Tempat Dan Waktu .....	25
3.3. Bahan Dan Alat .....	25
3.4. Tahapan Penelitian .....	28
3.5. Diagram Alir Penelitian .....	30
3.6. Jadwal Kegiatan .....	31
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	

4.1. Perhitungan Daya Dan Efisiensi Turbin Uap.....	32
4.2. Hasil Total Perhitungan Penelitian .....	47
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kontruksi dan komponen turbin uap .....	8
Gambar 2.2. Turbin Impuls .....	13
Gambar 2.3. Sistem Kondensor .....	17
Gambar 2.4. Siklus rankine .....	21
Gambar 2.5. Diagram Temperatur (T) – Entropi (S) siklus Rankine sederhana ....	22
Gambar 3.1. Spesifikasi Turbin Uap .....	26
Gambar 3.2. Turbin Uap .....	26
Gambar 3.3. Manometer .....	27
Gambar 3.4. <i>Control Panel</i> .....	27
Gambar 3.5. Diagram alir proses penelitian .....	30
Gambar 4.1. Diagram Data Penelitian Pertama .....	32
Gambar 4.2. Diagram Data Penelitian Kedua .....	37
Gambar 4.3. Diagram Data Penelitian Ketiga .....	42
Gambar 4.4. Diagram Hasil Perhitungan $W_{TG}$ .....	47
Gambar 4.5. Diagram Hasil Perhitungan $W_{Tin}$ .....	48
Gambar 4.6. Diagram Hasil Perhitungan $W_{Tout}$ .....	48
Gambar 4.7. Diagram Hasil Perhitungan $n$ .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan .....	31
Tabel 4.1. Data Penelitian Pertama .....	32
Tabel 4.2. Data Penelitian Kedua .....	37
Tabel 4.3. Data Penelitian Ketiga .....	42
Tabel 4.4. Hasil Total Perhitungan .....	47



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Tabel Uap A-5

Lampiran 2. Tabel Uap A-6

Lampiran 3. Surat Izin Melakukan Riset Dari Universitas Islam Sumatera Utara

Lampiran 4. Surat Izin Melakukan Riset Dari PTPN IV Kebun Adolina

## DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Cahyadi. 2015. *Analisa Perhitungan Efisiensi Turbine Generator QFSN-300-2-20B Unit 10 dan 20 PT PJB UBJOM PLTU Rembang*. Yogyakarta : UNDIP
- Jamaludin dan Iwan K. 2016. *Analisis Perhitungan Daya Turbin Yang Dihasilkan Dan Efisiensi Turbin Uap Pada Unit 1 Dan Unit 2 Di PT Indonesia Power Uboh UJP Banten 3 Lontar*. Tangerang : Universitas Muhammadiyah Tangerang
- Mustofa B.A. Sunarwo. Supriyo. 2015. *Analisa Heat Rate Pada Turbin Uap Berdasarkan Performance Test PLTU Tanjung Jati B Unit 3*. Semarang : Politeknik Negeri Semarang
- Pitrandjalisari, V., & Putra, T. D. 2013. *Analisis Kapasitas Produksi Uap Terhadap Stabilitas Putaran Mesin Turbin*. Malang : Widya Teknika
- Purnomo Joko, dan Muhammad Effendy. 2018. *Analisa Pengaruh Load Capacity Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Awar - Awar 350 MW Terhadap Efisiensi Turbin Generator QFSN-350-2 Unit 1*. Surabaya : UNESA
- PTPN IV. 2009. *Buku Panduan Pedoman Operasional Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan : PTPN IV.

# LAMPIRAN 1

Tabel Uap A-5

TABLE A-5

Saturated water—Pressure table

Press., <i>P</i> kPa	Sat. temp., <i>T</i> <sub>sat</sub> °C	Specific volume, m <sup>3</sup> /kg		Internal energy, kJ/kg			Enthalpy, kJ/kg			Entropy, kJ/kg · K		
		Sat. liquid, <i>v</i> <sub>l</sub>	Sat. vapor, <i>v</i> <sub>g</sub>	Sat. liquid, <i>u</i> <sub>l</sub>	Evap., <i>u</i> <sub>fg</sub>	Sat. vapor, <i>u</i> <sub>g</sub>	Sat. liquid, <i>h</i> <sub>l</sub>	Evap., <i>h</i> <sub>fg</sub>	Sat. vapor, <i>h</i> <sub>g</sub>	Sat. liquid, <i>s</i> <sub>l</sub>	Evap., <i>s</i> <sub>fg</sub>	Sat. vapor, <i>s</i> <sub>g</sub>
1.0	6.97	0.001000	129.19	29.302	2355.2	2384.5	29.303	2484.4	2513.7	0.1059	8.8690	8.9749
1.5	13.02	0.001001	87.964	54.686	2338.1	2392.8	54.688	2470.1	2524.7	0.1956	8.6314	8.8270
2.0	17.50	0.001001	66.990	73.431	2325.5	2398.9	73.433	2459.5	2532.9	0.2606	8.4621	8.7227
2.5	21.08	0.001002	54.242	88.422	2315.4	2403.8	88.424	2451.0	2539.4	0.3118	8.3302	8.6421
3.0	24.08	0.001003	45.654	100.98	2306.9	2407.9	100.98	2443.9	2544.8	0.3543	8.2222	8.5765
4.0	28.96	0.001004	34.791	121.39	2293.1	2414.5	121.39	2432.3	2553.7	0.4224	8.0510	8.4734
5.0	32.87	0.001005	28.185	137.75	2282.1	2419.8	137.75	2423.0	2560.7	0.4762	7.9176	8.3938
7.5	40.29	0.001008	19.233	168.74	2261.1	2429.8	168.75	2405.3	2574.0	0.5763	7.6738	8.2501
10	45.81	0.001010	14.670	191.79	2245.4	2437.2	191.81	2392.1	2583.9	0.6492	7.4996	8.1488
15	53.97	0.001014	10.020	225.93	2222.1	2448.0	225.94	2372.3	2598.3	0.7549	7.2522	8.0071
20	60.06	0.001017	7.6481	251.40	2204.6	2456.0	251.42	2357.5	2608.9	0.8320	7.0752	7.9073
25	64.96	0.001020	6.2034	271.93	2190.4	2462.4	271.96	2345.5	2617.5	0.8932	6.9370	7.8302
30	69.09	0.001022	5.2287	289.24	2178.5	2467.7	289.27	2335.3	2624.6	0.9441	6.8234	7.7675
40	75.86	0.001026	3.9933	317.58	2158.8	2476.3	317.62	2318.4	2636.1	1.0261	6.6430	7.6691
50	81.32	0.001030	3.2403	340.49	2142.7	2483.2	340.54	2304.7	2645.2	1.0912	6.5019	7.5931
75	91.76	0.001037	2.2172	384.36	2111.8	2496.1	384.44	2278.0	2662.4	1.2132	6.2426	7.4558
100	99.61	0.001043	1.6941	417.40	2088.2	2505.6	417.51	2257.5	2675.0	1.3028	6.0562	7.3589
101.325	99.97	0.001043	1.6734	418.95	2087.0	2506.0	419.06	2256.5	2675.6	1.3069	6.0476	7.3545
125	105.97	0.001048	1.3750	444.23	2068.8	2513.0	444.36	2240.6	2684.9	1.3741	5.9100	7.2841
150	111.35	0.001053	1.1594	466.97	2052.3	2519.2	467.13	2226.0	2693.1	1.4337	5.7894	7.2231
175	116.04	0.001057	1.0037	486.82	2037.7	2524.5	487.01	2213.1	2700.2	1.4850	5.6865	7.1716
200	120.21	0.001061	0.88578	504.50	2024.6	2529.1	504.71	2201.6	2706.3	1.5302	5.5968	7.1270
225	123.97	0.001064	0.79329	520.47	2012.7	2533.2	520.71	2191.0	2711.7	1.5706	5.5171	7.0877
250	127.41	0.001067	0.71873	535.08	2001.8	2536.8	535.35	2181.2	2716.5	1.6072	5.4453	7.0525
275	130.58	0.001070	0.65732	548.57	1991.6	2540.1	548.86	2172.0	2720.9	1.6408	5.3800	7.0207
300	133.52	0.001073	0.60582	561.11	1982.1	2543.2	561.43	2163.5	2724.9	1.6717	5.3200	6.9917
325	136.27	0.001076	0.56199	572.84	1973.1	2545.9	573.19	2155.4	2728.6	1.7005	5.2645	6.9650
350	138.86	0.001079	0.52422	583.89	1964.6	2548.5	584.26	2147.7	2732.0	1.7274	5.2128	6.9402
375	141.30	0.001081	0.49133	594.32	1956.6	2550.9	594.73	2140.4	2735.1	1.7526	5.1645	6.9171
400	143.61	0.001084	0.46242	604.22	1948.9	2553.1	604.66	2133.4	2738.1	1.7765	5.1191	6.8955
450	147.90	0.001088	0.41392	622.65	1934.5	2557.1	623.14	2120.3	2743.4	1.8205	5.0356	6.8561
500	151.83	0.001093	0.37483	639.54	1921.2	2560.7	640.09	2108.0	2748.1	1.8604	4.9603	6.8207
550	155.46	0.001097	0.34261	655.16	1908.8	2563.9	655.77	2096.6	2752.4	1.8970	4.8916	6.7886
600	158.83	0.001101	0.31560	669.72	1897.1	2566.8	670.38	2085.8	2756.2	1.9308	4.8285	6.7593
650	161.98	0.001104	0.29260	683.37	1886.1	2569.4	684.08	2075.5	2759.6	1.9623	4.7699	6.7322
700	164.95	0.001108	0.27278	696.23	1875.6	2571.8	697.00	2065.8	2762.8	1.9918	4.7153	6.7071
750	167.75	0.001111	0.25552	708.40	1865.6	2574.0	709.24	2056.4	2765.7	2.0195	4.6642	6.6837

## LAMPIRAN 2

Tabel Uap A-6

894 | Thermodynamics

**TABLE A-6**

Superheated water


<i>T</i> °C	<i>v</i> m <sup>3</sup> /kg	<i>u</i> kJ/kg	<i>h</i> kJ/kg	<i>s</i> kJ/kg · K	<i>v</i> m <sup>3</sup> /kg	<i>u</i> kJ/kg	<i>h</i> kJ/kg	<i>s</i> kJ/kg · K	<i>v</i> m <sup>3</sup> /kg	<i>u</i> kJ/kg	<i>h</i> kJ/kg	<i>s</i> kJ/kg · K
<i>P</i> = 0.01 MPa (45.81°C)*					<i>P</i> = 0.05 MPa (81.32°C)				<i>P</i> = 0.10 MPa (99.61°C)			
Sat. <sup>†</sup>	14.670	2437.2	2583.9	8.1488	3.2403	2483.2	2645.2	7.5931	1.6941	2505.6	2675.0	7.3589
50	14.867	2443.3	2592.0	8.1741								
100	17.196	2515.5	2687.5	8.4489	3.4187	2511.5	2682.4	7.6953	1.6959	2506.2	2675.8	7.3611
150	19.513	2587.9	2783.0	8.6893	3.8897	2585.7	2780.2	7.9413	1.9367	2582.9	2776.6	7.6148
200	21.826	2661.4	2879.6	8.9049	4.3562	2660.0	2877.8	8.1592	2.1724	2658.2	2875.5	7.8356
250	24.136	2736.1	2977.5	9.1015	4.8206	2735.1	2976.2	8.3568	2.4062	2733.9	2974.5	8.0346
300	26.446	2812.3	3076.7	9.2827	5.2841	2811.6	3075.8	8.5387	2.6389	2810.7	3074.5	8.2172
400	31.063	2969.3	3280.0	9.6094	6.2094	2968.9	3279.3	8.8659	3.1027	2968.3	3278.6	8.5452
500	35.680	3132.9	3489.7	9.8998	7.1338	3132.6	3489.3	9.1566	3.5655	3132.2	3488.7	8.8362
600	40.296	3303.3	3706.3	10.1631	8.0577	3303.1	3706.0	9.4201	4.0279	3302.8	3705.6	9.0999
700	44.911	3480.8	3929.9	10.4056	8.9813	3480.6	3929.7	9.6626	4.4900	3480.4	3929.4	9.3424
800	49.527	3665.4	4160.6	10.6312	9.9047	3665.2	4160.4	9.8883	4.9519	3665.0	4160.2	9.5682
900	54.143	3856.9	4398.3	10.8429	10.8280	3856.8	4398.2	10.1000	5.4137	3856.7	4398.0	9.7800
1000	58.758	4055.3	4642.8	11.0429	11.7513	4055.2	4642.7	10.3000	5.8755	4055.0	4642.6	9.9800
1100	63.373	4260.0	4893.8	11.2326	12.6745	4259.9	4893.7	10.4897	6.3372	4259.8	4893.6	10.1698
1200	67.989	4470.9	5150.8	11.4132	13.5977	4470.8	5150.7	10.6704	6.7988	4470.7	5150.6	10.3504
1300	72.604	4687.4	5413.4	11.5857	14.5209	4687.3	5413.3	10.8429	7.2605	4687.2	5413.3	10.5229
<i>P</i> = 0.20 MPa (120.21°C)					<i>P</i> = 0.30 MPa (133.52°C)				<i>P</i> = 0.40 MPa (143.61°C)			
Sat.	0.88578	2529.1	2706.3	7.1270	0.60582	2543.2	2724.9	6.9917	0.46242	2553.1	2738.1	6.8955
150	0.95986	2577.1	2769.1	7.2810	0.63402	2571.0	2761.2	7.0792	0.47088	2564.4	2752.8	6.9306
200	1.08049	2654.6	2870.7	7.5081	0.71643	2651.0	2865.9	7.3132	0.53434	2647.2	2860.9	7.1723
250	1.19890	2731.4	2971.2	7.7100	0.79645	2728.9	2967.9	7.5180	0.59520	2726.4	2964.5	7.3804
300	1.31623	2808.8	3072.1	7.8941	0.87535	2807.0	3069.6	7.7037	0.65489	2805.1	3067.1	7.5677
400	1.54934	2967.2	3277.0	8.2236	1.03155	2966.0	3275.5	8.0347	0.77265	2964.9	3273.9	7.9003
500	1.78142	3131.4	3487.7	8.5153	1.18672	3130.6	3486.6	8.3271	0.88936	3129.8	3485.5	8.1933
600	2.01302	3302.2	3704.8	8.7793	1.34139	3301.6	3704.0	8.5915	1.00558	3301.0	3703.3	8.4580
700	2.24434	3479.9	3928.8	9.0221	1.49580	3479.5	3928.2	8.8345	1.12152	3479.0	3927.6	8.7012
800	2.47550	3664.7	4159.8	9.2479	1.65004	3664.3	4159.3	9.0605	1.23730	3663.9	4158.9	8.9274
900	2.70656	3856.3	4397.7	9.4598	1.80417	3856.0	4397.3	9.2725	1.35298	3855.7	4396.9	9.1394
1000	2.93755	4054.8	4642.3	9.6599	1.95824	4054.5	4642.0	9.4726	1.46859	4054.3	4641.7	9.3396
1100	3.16848	4259.6	4893.3	9.8497	2.11226	4259.4	4893.1	9.6624	1.58414	4259.2	4892.9	9.5295
1200	3.39938	4470.5	5150.4	10.0304	2.26624	4470.3	5150.2	9.8431	1.69966	4470.2	5150.0	9.7102
1300	3.63026	4687.1	5413.1	10.2029	2.42019	4686.9	5413.0	10.0157	1.81516	4686.7	5412.8	9.8828
<i>P</i> = 0.50 MPa (151.83°C)					<i>P</i> = 0.60 MPa (158.83°C)				<i>P</i> = 0.80 MPa (170.41°C)			
Sat.	0.37483	2560.7	2748.1	6.8207	0.31560	2566.8	2756.2	6.7593	0.24035	2576.0	2768.3	6.6616
200	0.42503	2643.3	2855.8	7.0610	0.35212	2639.4	2850.6	6.9683	0.26088	2631.1	2839.8	6.8177
250	0.47443	2723.8	2961.0	7.2725	0.39390	2721.2	2957.6	7.1833	0.29321	2715.9	2950.4	7.0402
300	0.52261	2803.3	3064.6	7.4614	0.43442	2801.4	3062.0	7.3740	0.32416	2797.5	3056.9	7.2345
350	0.57015	2883.0	3168.1	7.6346	0.47428	2881.6	3166.1	7.5481	0.35442	2878.6	3162.2	7.4107
400	0.61731	2963.7	3272.4	7.7956	0.51374	2962.5	3270.8	7.7097	0.38429	2960.2	3267.7	7.5735
500	0.71095	3129.0	3484.5	8.0893	0.59200	3128.2	3483.4	8.0041	0.44332	3126.6	3481.3	7.8692
600	0.80409	3300.4	3702.5	8.3544	0.66976	3299.8	3701.7	8.2695	0.50186	3298.7	3700.1	8.1354
700	0.89696	3478.6	3927.0	8.5978	0.74725	3478.1	3926.4	8.5132	0.56011	3477.2	3925.3	8.3794
800	0.98966	3663.6	4158.4	8.8240	0.82457	3663.2	4157.9	8.7395	0.61820	3662.5	4157.0	8.6061
900	1.08227	3855.4	4396.6	9.0362	0.90179	3855.1	4396.2	8.9518	0.67619	3854.5	4395.5	8.8185
1000	1.17480	4054.0	4641.4	9.2364	0.97893	4053.8	4641.1	9.1521	0.73411	4053.3	4640.5	9.0189
1100	1.26728	4259.0	4892.6	9.4263	1.05603	4258.8	4892.4	9.3420	0.79197	4258.3	4891.9	9.2090
1200	1.35972	4470.0	5149.8	9.6071	1.13309	4469.8	5149.6	9.5229	0.84980	4469.4	5149.3	9.3898
1300	1.45214	4686.6	5412.6	9.7797	1.21012	4686.4	5412.5	9.6955	0.90761	4686.1	5412.2	9.5625

\*The temperature in parentheses is the saturation temperature at the specified pressure.

<sup>†</sup> Properties of saturated vapor at the specified pressure.

### LAMPIRAN 3

Surat izin melakukan riset dari Universitas Islam Sumatera Utara.



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217  
www.ft.uisu.ac.id

---

14/ Rabiulakhir 1441 H

Nomor : 950 /E/B.22/XII/2019  
Lampiran : -  
Hal : Mohon Izin Pengambilan Data Untuk Melaksanakan Tugas Skripsi

// Desember 2019 M

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Pimpinan  
PTPN IV Adolina  
Jalan Medan-Tebing Tinggi  
Perbaungan, Kab Serdang Bedagai

*Assalamu 'alaikum Wr Wbr.*

Dengan hormat, teriring salam dan doa' semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat serta sukses dalam menjalankan tugas, Amin.

Kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU yang tersebut di bawah ini :


No	Nama	NPM
1.	Prio Mandyvo	71180911046

Pada saat ini sedang menyusun Skripsi dengan judul "Analisa Performa Pembangkit Listrik Akibat Konsumsi Rumah Tangga di PKS PTPN IV di PTP IV Adolina" dan akan melakukan pengambilan data di instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon kepada Bapak/Ibu kiranya berkenan membantu memberikan data yang diperlukan dari instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami sampaikan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wa*



(An) Dekan  
Pembantu Dekan I,  
Muhammad Lubis, MT

Tembusan :

1. Yth Dekan Fak Teknik UISU (Sebagai Laporan)
2. Yth Ketua Program Studi Teknik Industri
3. Mahasiswa ybs
4. Pertiinggal

## LAMPIRAN 4

Surat izin melakukan riset dari PTPN IV Kebun Adolina.



# PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV MEDAN - SUMATERA UTARA - INDONESIA

- KANTOR PUSAT: JL LETJEND SUPRAPTO NO.2 MEDAN  
- KANTOR PERWAKILAN JAKARTA

TELP.: (061) 4154666 – FAX.: (061) 4573117  
TELP.: (021) 7231662 – FAX.: (021) 7231663

Nomor : 04.11/X/05319/XII/2019  
Lamp : -  
Hal : IZIN RISET SARJANA

Medan, 16 Desember 2019

Kepada Yth :  
DEKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
JALAN S.M. RAJA , MEDAN TELADAN.  
MEDAN  
Di - MEDAN

Membalas surat saudara/i nomor 950/E/B.22/XII/2019 tanggal : 13 Desember 2019, Mahasiswa/Siswa/i TEKNIK Jurusan TEKNIK MESIN atas nama :

No.	Nama	NPM	Program Studi / Judul
1.	PRIO MANDYVO	71180911046	ANALISA PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK AKIBAT KONSUMSI RUMAH TANGGA DI PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA

Diizinkan untuk melakukan RISET di PT Perkebunan Nusantara IV sebagai berikut :

Tempat : KEBUN ADOLINA  
Bagian / Bidang : TEKNIK & PENGOLAHAN  
Terhitung mulai tgl. : 16 Desember 2019 s/d 20 Desember 2019

Sesuai dengan ketentuan yang berlaku di perusahaan disampaikan sebagai berikut :

1. Semua biaya ditanggung oleh siswa/mahasiswa/i yang bersangkutan.
2. Yang bersangkutan harus berperilaku sopan serta mematuhi peraturan/ketentuan yang berlaku di tempat pelaksanaan terutama mengenai kerahasiaan data.
3. Selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah pelaksanaan diwajibkan mengirimkan 1 bundel laporan kepada Direksi PTPN IV cq Bagian SDM.
4. Laporan tersebut semata-mata dipergunakan untuk kepentingan ilmiah pada Sekolah/Universitas yang bersangkutan.
5. Apabila selama waktu pelaksanaan terjadi kecelakaan baik di dalam/di luar PTPN IV maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab yang bersangkutan.
6. Yang bersangkutan agar melapor ke GM/Manajer/Kepala Bagian yang dituju pada waktu pelaksanaan.
7. Terkait dengan pakaian yang digunakan selama pelaksanaan :
  - a. SMK/SMA/Sederajat agar memakai pakaian seragam sekolah dan sepatu.
  - b. Mahasiswa/i/ sederajat agar memakai kemeja putih, bawahan hitam serta memakai jaket almamater dan sepatu. Kecuali pada hari tertentu menggunakan pakaian sesuai ketentuan yang berlaku di perusahaan.
8. Surat keterangan selesai pelaksanaan praktek kerja lapangan/riset dikeluarkan oleh Bagian SDM Kantor Direksi melalui sistem E-Internship berdasarkan permintaan dari Bagian/Distrik/Kebun/Pabrik dimana tempat pelaksanaan aktivitas tersebut.
9. Bagi yang melanggar aturan tersebut, maka Perusahaan akan memberikan sanksi berupa dikeluarkan dari program praktek kerja lapangan/riset.