

**OTOMATISASI *SMART FIBER HOPPER* DENGAN
RETRIEVAL CONVEYOR BERDASARKAN
KONTROL TEKANAN *BOILER***

TUGAS AKHIR

SEPTIAN RAMAJODI

011.19.015



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
SEPTEMBER 2022**

**OTOMATISASI *SMART FIBER HOPPER* DENGAN
RETRIEVAL CONVEYOR BERDASARKAN
KONTROL TEKANAN *BOILER***

TUGAS AKHIR

SEPTIAN RAMAJODI

011.19.015

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
BEKASI
SEPTEMBER 2022**

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 : Septian Ramajodi

NIM : 011.19.015

Tanda Tangan : 

Tanggal : 07 September 2022

LEMBAR PENGESAHAN

**OTOMATISASI SMART FIBER HOPPER DENGAN
RETRIEVAL CONVEYOR BERDASARKAN
KONTROL TEKANAN BOILER**

TUGAS AKHIR

SEPTIAN RAMAJODI

011.19.015

Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Kota Deltamas, 07 September 2022

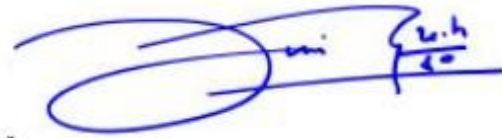
Menyetujui,

Pembimbing 1,



Novelita Wahyu Mondamina, S.Si., MSC

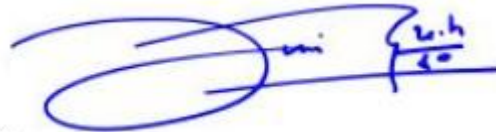
Pembimbing 2,



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

KATA PENGANTAR

Sagala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Dengan kasih dan sayangnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Otomatisasi *Smart Fiber Hopper* Dengan *Retrieval Conveyor* Berdasarkan Kontrol Tekanan *Boiler*”.

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian, dan hasil penelitian terhadap merancang dan membuat sistem otomatisasi pada distribusi bahan bakar *boiler*, dengan menghubungkan motor listrik *retrieval conveyor* dan *smart fiber hopper* lalu diberi *timer*.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam mencari ide, perancangan, pembuatan, dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan peneliti hidup, akal dan pikiran.
2. Bapak Zulkifli Nasution dan Ibu Rahimun, orang tua kandung penulis yang selalu memberi dukungan dan doa yang tidak terputus.
3. Bapak Prof. Dr. Ari Darmawan Pasek, selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Vokasi dan dosen pengajar Teknologi Pengolahan Sawit.
5. Bapak Deni Rachmat, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit dan sebagai dosen pengajar sekaligus pembimbing peneliti, yang telah membimbing, memberi saran dan masukan kepada peneliti dalam menyusun draft Tugas Akhir.
6. Ibu Novelita Wahyu Mondamina, S.Si., M.Sc. selaku dosen pengajar dan pembimbing peneliti, yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti dalam menyusun draft Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Teknologi Pengolahan Sawit yang telah mengajari, membimbing dan membuka pikiran peneliti selama belajar mengajar di Teknologi Pengolahan Sawit.

8. Bapak Mento Lancer Sitorus selaku Factory Manager Sako Mill yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama peneliti melaksanakan Tugas Akhir.
9. Bapak Dharma Sapta Andika selaku Asisten Kepala dan pembimbing lapangan peneliti, yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan dan pengarahan.
10. Seluruh staff dan karyawan Sako mill yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah memberikan pembelajaran, ilmu, masukan kepada peneliti dalam Tugas Akhir ini.
11. Seluruh Mahasiswa Teknologi Pengolahan Sawit 2019 yang telah membantu dalam bertukar pikiran, diskusi, dan mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. PT. SMART. Tbk yang telah memberikan beasiswa dan bantuan biaya hidup kepada penulis.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Penulis berharap Tuhan Yang Maha Kuasa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pengemban ilmu dan menjadikan tambahan pengetahuan dan wawasan. Demikian kata pengantar ini dibuat. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Kota Deltamas, 31 Agustus 2022

Penulis



Septian Ramajodi

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

Sebagai Sivitas akademika Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Septian Ramajodi

NIM : 011.19.015

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 Noneklusif (*Non-exclusive RoyaltyFree Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Otomatisasi *Smart Fiber Hopper* dengan *Retrieval Conveyor* Berdasarkan Kontrol Tekanan *Boiler*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan 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 Deltamas

Pada Tanggal : 07 September 2022

Yang Menyatakan



Septian Ramajodi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Skema Tugas Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pabrik Kelapa Sawit	4
2.2.1 Stasiun Penerimaan	4
2.2.2 Stasiun Perebusan	5
2.2.3 Stasiun Bantingan	5
2.2.4 Stasiun Pelumatan dan Pengempaan	6
2.2.5 Stasiun Pemurnian.....	6
2.2.6 Stasiun <i>Nut & Kernel</i>.....	7
2.2.7 Stasiun WTP.....	8
2.2.8 Stasiun <i>Boiler</i>.....	8
2.2.9 Stasiun <i>Engine Room</i>	9
2.2 Bahan Bakar <i>Boiler</i>.....	9
2.2.1 Bahan Bakar Gas	9
2.2.2 Bahan Bakar Cair	10
2.2.3 Bahan Bakar Padat.....	11
2.3 <i>Conveyor</i>.....	14

2.3.1 <i>Scraprer Conveyor</i>	14
2.3.2 <i>Screw Conveyor</i>	14
2.3.3 <i>Bucket Conveyor</i>	14
2.4 <i>Stasiun Boiler</i>	15
2.4.1 <i>Fiber Shell Conveyor</i>	16
2.4.2 <i>Fuel Distribution Conveyor</i>	17
2.4.3 <i>Fuel Excess Conveyor</i>	17
2.4.4 <i>Smart Fiber Hopper</i>	18
2.4.5 <i>Fuel Retrieval Conveyor</i>	18
2.5 MOTOR LISTRIK	19
2.5.1 Motor induksi tiga fasa	19
2.5.2 Metode-metode starter pada motor induksi tiga fasa	20
2.6 Sistem Kontrol Otomatis	22
2.6.1 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	23
2.6.2 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup	24
2.7 UT35A	25
2.8 <i>Time Delay Relay</i>	25
2.9 <i>Selector Switch</i>	26
2.10 Panel Kontrol Listrik	26
2.11 <i>Otomatisasi</i>	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu, Tempat dan Sampel penelitian	28
3.1.1 Waktu Penelitian	28
3.1.2 Tempat Penelitian	28
3.1.3 Sampel Penelitian	28
3.2 Tahapan Penelitian	29
3.2.1 Tahap I	30
3.2.2 Tahap II	31
3.2.3 Tahap III	37
3.2.4 Kesimpulan dan Saran	38
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Identifikasi Masalah	39
4.1.1 <i>Fishbone Diagram</i>	39

4.1.2 Metode 5W+1H	41
4.2 Pengolahan Data Tekanan <i>Boiler</i>	42
4.2.1 Data Tekanan <i>Boiler</i>	42
4.2.2 Standar Deviasi Sebelum dan Sesudah Pemasangan Alat	42
4.3 Kerja <i>Smart Fiber Hopper</i>	45
4.4 Perhitungan Penghematan Biaya Operator	46
4.5 Data Hasil Kuesioner	47
4.5.1 kuesioner 1	48
4.5.2 Kuesioner 2	49
4.5.3 Kuesioner 3	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pengolahan Sawit ²	4
Gambar 2. 2 Jembatan Timbang (SMART – SKOM)	5
Gambar 2. 3 Sterilizer (SMART – SKOM).....	5
Gambar 2. 4 Thresher (SMART – SKOM).....	6
Gambar 2. 5 Mesin Press (SMART – SKOM)	6
Gambar 2. 6 Stasiun klarifikasi (SMART – SKOM).....	7
Gambar 2. 7 Stasiun Nut & Kernel (SMART – SKOM)	7
Gambar 2. 8 Domestic Tank, Raw Water Tank, Boiler Water Tank (SMART – SKOM) .	8
Gambar 2. 9 Boiler (SMART – SKOM).....	8
Gambar 2. 10 Turbin Uap (SMART – SKOM)	9
Gambar 2. 11 Alur Distribusi Bahan Bakar Boiler	15
Gambar 2. 12 Sketsa Distribusi Bahan Bakar Boiler	16
Gambar 2. 13 Fiber Shell Conveyor (SMART – SKOM)	16
Gambar 2. 14 Fuel Distributing Conveyor (SMART – SKOM).....	17
Gambar 2. 15 Fuel Excess Conveyor (SMART – SKOM).....	17
Gambar 2. 16 Smart fiber <i>Hopper</i> (SMART – SKOM).....	18
Gambar 2. 17 Fuel Retrieval Conveyor	18
Gambar 2. 18 Motor Induksi 3 fasa ¹⁶	20
Gambar 2. 19 Rangkaian DOL Starter ¹⁷	20
Gambar 2. 20 Rangkaian Star-Delta Starter ¹⁸	21
Gambar 2. 21 Rangkaian Autotransformator Starter ¹⁹	21
Gambar 2. 22 Rangkaian daya Soft starter ²⁰	22
Gambar 2. 23 Diagram Blok Sistem Terbuka Pada Thresher	23
Gambar 2. 24 Diagram Blok Sistem Terbuka.....	23
Gambar 2. 25 Diagram Blok Kontrol Tertutup Pada Make Up Steam	24
Gambar 2. 26 Diagram Blok Sistem Loop Tertutup	24
Gambar 2. 27 UT35A ²²	25
Gambar 2. 28 Time Delay Relay ²³	26
Gambar 2. 29 Selector Switch ²⁴	26
Gambar 2. 30 Bagian Dalam Panel Kontrol Listrik.....	27
Gambar 3. 1 Smart fiber <i>Hopper</i> (SMART – SKOM).....	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Rencana Penelitian.....	29
Gambar 3. 3 Fishbone Diagram	30
Gambar 3. 6 Port UT35A (SMART – SKOM).....	36
Gambar 3. 5 Paenl Retrieval Conveyor (SMART – SKOM).....	36
Gambar 3. 7 Panel Smart Fiber <i>Hopper</i> (SMART – SKOM).....	36
Gambar 3. 9 TDR Smart Fiber <i>Hopper</i> (SMART – SKOM).....	36
Gambar 4. 1 Fishbone Diagram pada St. Boiler	40
Gambar 4. 2 Tekanan Boiler Sebelum Pemasangan Sistem	43
Gambar 4. 3 Tekanan Boiler Setelah Pemasangan Sistem	44
Gambar 4. 4 Peta Standar Deviasi Tekanan Boiler.....	45
Gambar 4. 5 Flowchart Kerja Sistem Otomatisasi.....	46

Gambar 4. 6 Grafik Kuesioner 1	48
Gambar 4. 7 Grafik Kuesioner 2	49
Gambar 4. 8 Grafik Kuesioner 3	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Unsur Fiber dan Cangkang	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi Smart fiber <i>Hopper</i>	18
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	32
Tabel 4. 1 5W+1H.....	42
Tabel 4. 2 Biaya Pembuatan Sistem.....	47