

**KAJIAN PENGGUNAAN *COMPACT INDEXER* SEBAGAI
PENGANTI *CAPSTAN* DI PABRIK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

YAYAN SUTISNA

011.19.013



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

TAHUN 2022

**PENGGUNAAN *COMPACT INDEXER* SEBAGAI PENGGANTI
CAPSTAN DI PABRIK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

YAYAN SUTISNA

011.19.013

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




**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
TAHUN 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Yayan Sutisna

NIM : 011.19.013

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 September 2022

LEMBARAN PENGESAHAN

**KAJIAN PENGGUNAAN *COMPACT INDEXER* SEBAGAI PENGGANTI
CAPSTAND DI PABRIK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

Yayan Sutisna

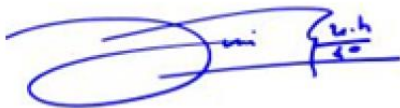
011.19.013

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 24 September 2022

Pembimbing 1,



Deni Rachmat, S.T, M.T

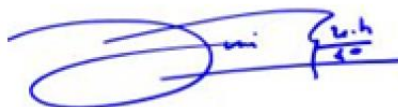
Pembimbing 2,



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

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit,



Deni Rachmat S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini dibuat untuk sebagai salah satu syarat utama dalam menyelesaikan jenjang Pendidikan Ahli Madya (D3) Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit – Fakultas Vokasi di Institut Teknologi Sains Bandung. Dalam Penyusunan Tugas Akhir ini saya memilih judul “KAJIAN PENGGUNAAN *COMPACT INDEXER* SEBAGAI PENGGANTI *CAPSTAN* DI PABRIK KELAPA SAWIT”.

Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Suhendar dan Ibu Rosita, orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tidak pernah putus.
2. Bapak Prof. Dr. Ari Darmawan Pasek, selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S. T., M. T. selaku Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung dan dosen pengajar Teknologi Pengolahan Sawit sekaligus pembimbing peneliti, yang telah membimbing, memberi saran dan masukan kepada peneliti dalam menyusun draft Tugas Akhir
4. Bapak Deni Rachmat, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit sekaligus dosen pembimbing peneliti, yang telah membimbing, memberi saran dan masukkan kepada peneliti dalam menyusun draft Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen yang telah memberikan berbagai ilmu melalui materi-materi kuliah ataupun diskusi dari awal semester hingga akhir semester.


6. Bapak Radi, selaku *Factory Manager* PT. Bangun Nusa Mandiri – Kenari *Mill*.
7. Bapak Aldo Firdaus, S. Tp. selaku Asisten Laboratorium Kenari *Mill* sekaligus pembimbing penulis di lapangan.
8. Seluruh *staff* dan karyawan PT. Bangun Nusa Mandiri – Kenari *Mill*, yang telah memberikan banyak ilmu kepada peneliti.
9. Rekan-rekan Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Angkatan 2019 yang telah banyak membantu material maupun non material.
10. Industri kelapa sawit Sinarmas Agro Resources and Technology terbuka (PT SMART Tbk.) selaku pemberi beasiswa untuk penulis pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan paper ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar penulisan laporan kedepannya dapat diperbaiki lagi.

Pada akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Kota Deltamas, 12 Agustus 2022



Yayan Sutisna

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

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

Nama : Yayan Sutisna
NIM : 011.19.013
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 :

“Kajian Penggunaan *Compact Indexer* Sebagai Pengganti *Capstan* Di Pabrik Kelapa Sawit”

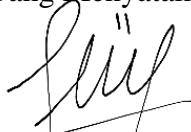
Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 17 September 2022

Yang Menyatakan


(Yayan Sutisna)

ABSTRAK

Oleh: Yayan Sutisna

Pembimbing: Deni Rachmat, S. T., M. T., & Dr. Asep Yunta Darma, S. T., M. T.

Di Pabrik Kelapa Sawit terdapat *dry area* yang mencakup *loading ramp area* dan *wet area* yang mencakup *tippler area*. Pada area tersebut terdapat sistem yang digunakan untuk memindahkan lori. Pada pabrik konvensional umumnya proses pemindahan lori menggunakan *capstan*, sedangkan di *Kenari Mill* sudah menggunakan *compact indexer*. *Compact indexer* terdiri dari beberapa penggerak hidrolik yang di kontrol melalui satu pusat kontrol. *Compact indexer* tidak hanya digunakan untuk memindahkan lori saja, melainkan digunakan untuk digunakan untuk mekanisme buka/ tutup pintu rebusan serta pengisian Tandan Buah Segar ke dalam lori. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas, efisiensi serta aspek keamanan dan keselamatan kerja dari penggunaan *compact indexer*. Metode yang digunakan untuk dalam penelitian ini yaitu metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, Penilaian efisiensi dan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*. Metode OEE digunakan untuk menghitung efektivitas penggunaan *compact indexer* dengan hasil perhitungan efektivitas 86% dari standar 85%. Dalam analisis efisiensi kinerja, penggunaan *compact indexer* lebih sedikit menggunakan tenaga kerja dengan selisih 6 orang sehingga dapat menghemat *cost* perusahaan untuk membayar upah ke tenaga kerja sebesar Rp. 208.266.000,00 per tahun, dari aspek keamanan penggunaan *compact indexer* dinilai lebih aman karena dapat mengurangi potensi-potensi bahaya yang dapat menimbulkan risiko.

Kata Kunci: Compact Indexer, Capstand, Efektivitas, Efisiensi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja

ABSTRACT

By: Yayan Sutisna

Advisor: Deni Rachmat, S. T., M. T., & Dr. Asep Yunta Darma, S. T., M. T.

At the Palm Oil Mill, there is a dry area which includes a loading ramp area, and a wet area which includes a tippler area. In that area, there is a system used to move lorries. In conventional factories, generally, the process of moving lorries uses a capstan, while at Kenari Mill, a compact indexer is used. The compact indexer consists of several hydraulic drives which are controlled through a single control center. The compact indexer is not only used to move the lorries but also to be used for the opening/closing mechanism for the stew door and the filling of Fresh Fruit Bunches into the lorry. Therefore, this research was conducted which aims to determine the level of effectiveness, efficiency, and aspects of work safety and security from the use of a compact indexer. The methods used in this research are the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method, Efficiency Assessment, and Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control methods. The OEE method is used to calculate the effectiveness of using a compact indexer with the results of calculating the effectiveness of 86% from the standard 85%. In the analysis of performance efficiency, the use of the compact indexer uses less labor with a difference of 6 people so that it can save the company's cost to pay wages to workers of Rp. 208,266,000.00 per year, from the safety aspect, the use of a compact indexer is considered safer because it can reduce potential hazards that can pose risks.

Keyword: Compact Indexer, Capstan, Effectiveness, Efficiency, Occupational Health and Safety

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah.....	2
1. 3 Tujuan Penelitian	3
1. 4 Batasan Masalah	3
1. 5 Manfaat Penelitian	3
1. 6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pabrik Kelapa Sawit.....	5
2.2 Stasiun <i>Loading Ramp</i>	6
2.3 Stasiun <i>Sterilizer</i>	7
2.4 Alat <i>Transfer Lori</i> Di Pabrik Kelapa Sawit.....	9
2.4.1 <i>Capstan</i>	9
2.4.2 <i>Indexer</i>	10
2.5 <i>Compact Indexer</i>	11
2.5.1 <i>Weighing Hopper</i>	11
2.5.2 <i>Tipler</i>	12
2.5.3 <i>Transfer Carriage Indexer</i>	13
2.5.4 Sensor Yang Digunakan Pada <i>Compact Indexer</i>	13
2.6 SCADA (<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>)	15
2.7 <i>Throughput</i>	16
2.8 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	16

2.8.1	<i>Availability</i>	17
2.8.2	<i>Performance</i>	17
2.8.3	<i>Rate of Quality</i>	17
2.9	Sumber Daya Manusia.....	17
2.10	Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	18
2.10.1	Risiko (<i>Risk</i>)	19
2.10.2	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>).....	19
2.10.3	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	19
2.10.4	Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>)	21
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2.1	Waktu Penelitian	23
3.2.2	Tempat Penelitian.....	23
3.2.	Objek Penelitian.....	23
3.3.	Metode Pengumpulan Data.....	23
3.4.	Pengambilan Data	24
3.5.	Tahapan Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Pabrik Kelapa Sawit Kenari.....	26
4.2	Operasional <i>Compact Indexer</i> dan <i>Capstan</i>	26
4.2.1	<i>Compact Indexer</i>	26
4.2.2	<i>Capstan</i>	27
4.3	Efektivitas Penggunaan <i>Compact Indexer</i>	28
4.3.1	Pengukuran Nilai <i>Availability Ratio</i>	29
4.3.2	Pengukuran Nilai <i>Performance Ratio</i>	31
4.3.3	Pengukuran Nilai <i>Quality Ratio</i>	33
4.3.4	Pengukuran Nilai OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	34
4.4	Perbandingan Efisiensi <i>Compact Indexer</i> dan <i>Capstan</i>	35
4.4.1	Kebutuhan Tenaga Kerja.....	35
4.4.2	Biaya (<i>Cost</i>) Upah Tenaga Kerja.....	36
4.5	Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	38
4.5.1	Identifikasi Bahaya Pada Stasiun <i>Loading Ramp</i> , Stasiun Rebusan dan <i>Tipler</i> di Pabrik Kelapa Sawit.....	38
4.5.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	39
4.5.3	Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>)	41

BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Pabrik Kelapa Sawit	6
Gambar 2. 2 Alur Proses Stasiun <i>Loading Ramp</i>	7
Gambar 2. 3 Alur Proses Stasiun Perebusan	8
Gambar 2. 4 <i>Capstan</i> dan <i>Guide Bollard</i>	10
<i>Gambar 2. 5 Hydraulic Indexer</i>	10
Gambar 2. 6 Area <i>Compact Indexer</i> Kenari Mill.....	11
Gambar 2. 7 <i>Layout Compact Indexer</i> Kenari Mill.....	11
Gambar 2. 8 <i>Weighing Hopper</i>	12
Gambar 2. 9 <i>Tippler</i>	12
Gambar 2. 10 <i>Transfer Carriage Indexer</i>	13
Gambar 2. 11 Sensor <i>Proximity</i>	14
Gambar 2. 12 Sensor <i>Limit Switch</i> [5]	14
Gambar 2. 13 Sensor <i>Photoelectric</i>	15
Gambar 2. 14 Program SCADA di Kenari Mill.....	15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 4. 1 ruang kontrol <i>compact indexer</i>	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar nilai <i>Overall Equipment Effectiveness (Japan Institute of Plant Maintenance)</i>	16
Tabel 2. 2 <i>Likelihood (Peluang)</i>	20
Tabel 2. 3 <i>Severity (Dampak Risiko)</i>	20
Tabel 2. 4 Skala <i>Risk Rating (AS/NZS 4360:2004)</i>	21
Tabel 4. 1 Data Pengolahan TBS dan <i>Throughput</i> Periode 01 April 2022 – 30 April 2022.....	28
Tabel 4. 2 Data Jam Kerja dan <i>Delay Compact Indexer</i> Periode 01 April 2022 – 30 April 2022	29
Tabel 4. 3 Tabel <i>Availability Ratio Compact Indexer</i> Periode 01 April 2022 – 30 April 2022	31
Tabel 4. 4 Tabel <i>Performance Ratio Compact Indexer</i> Periode 01 April 2022 – 30 April 2022	33
Tabel 4. 5 Kebutuhan Tenaga Kerja dengan Menggunakan <i>Capstan</i>	36
Tabel 4. 6 Kebutuhan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan <i>Compact Indexer</i> ...	36
Tabel 4. 7 Perhitungan Biaya (<i>Cost</i>) Upah Tenaga Kerja PKS Yang Menggunakan <i>Capstan</i>	37
Tabel 4. 8 Perhitungan Biaya (<i>Cost</i>) Upah Tenaga Kerja PKS Yang Menggunakan <i>Compact Indexer</i>	37
Tabel 4. 9 Identifikasi Bahaya pada Stasiun <i>Loading Ramp</i>	38
Tabel 4. 10 Identifikasi Bahaya pada Stasiun Rebusan	39
Tabel 4. 11 Identifikasi Bahaya pada <i>Tippler Area</i>	39
Tabel 4. 12 <i>Risk Assessment</i> pada Stasiun <i>Loading Ramp</i>	40
Tabel 4. 13 <i>Risk Assessment</i> pada Stasiun Rebusan	40
Tabel 4. 14 <i>Risk Assessment</i> pada <i>Tippler Area</i>	41
Tabel 4. 15 <i>Risk Control</i> Stasiun <i>Loading Ramp</i>	41
Tabel 4. 16 <i>Risk Control</i> Stasiun Rebusan.....	42
Tabel 4. 17 <i>Risk Control Rippler Area</i>	42