

**PERANCANGAN *SIX CAGES ALARM (SCA)* SEBAGAI  
INDIKATOR ENAM LORI KOSONG DARI *TIPPLER***

**TUGAS AKHIR**

**KOHAN PANDONGANI  
011.15.017**

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 DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Kohan Pandongani**

**NIM : 011.15.017**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 21 Agustus 2018**

**PERANCANGAN *SIX CAGES ALARM (SCA)* SEBAGAI  
INDIKATOR ENAM LORI KOSONG DARI *TIPPLER***

**TUGAS AKHIR**

**KOHAN PANDONGANI**


**011.15.017**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada  
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

Kota Deltamas, 21 Agustus 2018

Pembimbing



Lia Laila, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Ir. Kemas Rifian, M.Sc.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya, menyertai saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M. Sc selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB);
3. Ibu Lia Laila, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Ir. Deni Rachmat, M. T dan Ibu Hanifadinna, S. T, M. T selaku dosen penguji pada Sidang Ujiah Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini;
5. Pihak perusahaan, Perseroan Terbatas. Sinar Mas *Agro Resources and Technology* Terbuka (PT. SMART Tbk.) yang telah memberikan beasiswa untuk penulis pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit di Kampus ITSB;
6. Bapak Berlin Demas Sipayung selaku Senior Manager Muara Wahau Mill yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini;
7. Bapak Briamtoro selaku pembimbing Magang Industri yang telah memberikan banyak masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
8. Bapak Lotjoyo Silaban sebagai staff elektrik yang telah membimbing dan memberi saya banyak pelajaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Staff, Mandor dan Karyawan di Muara Wahau Mill yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;

10. Sahabat saya di program studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
11. Sahabat *Parthenon Squad* yang selalu menemani dan mendukung saya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
12. Sahabat saya Daniel Mordekhai Samjar yang selalu setia meminjamkan sepeda motor guna kebutuhan logistik saya dalam memenuhi pembuatan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 21 Agustus 2018

Kohan Pandongani

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

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kohan Pandongani  
NIM : 011.15.017  
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit  
Fakultas : Vokasi  
Jenis karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

***PERANCANGAN SIX CAGES ALARM (SCA) SEBAGAI INDIKATOR  
ENAM LORI KOSONG DARI TIPLER***

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Institut Teknologi dan 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 : 21 Agustus 2018

Yang menyatakan,



(Kohan Pandongani)

## ABSTRAK

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) adalah pabrik yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Pada proses pengolahannya terdapat stasiun *loading ramp* dimana pada stasiun ini bertujuan untuk memasukan TBS kedalam lori atau wadah TBS sebelum proses perebusan di *sterilizer*. Alur kerja pada pengisian TBS ini ialah 2 set lori kosong (6 lori) ditarik dari *tipler* atau unit penuang lori kemudian diisi TBS dengan prinsip *First In First Out* (FIFO). FIFO adalah sistem pengisian buah dimana TBS yang pertama masuk ke pabrik adalah TBS yang pertama diolah. Setelah TBS dimasukan ke dalam lori, lori dibawa ke *sterilizer* guna menunggu proses perebusan TBS.

Hal yang harus diperhatikan pada stasiun ini adalah lori kosong dari *tipler* harus ditarik maksimal 6 lori atau 2 set lori, lori terparkir didepan *sterilizer* minimal 1 set saat operasional. Namun pada penerapannya terdapat waktu *delay* yang terlalu lama dalam penarikan lori kosong dari *tipler* ke *loading ramp* sehingga penarikan lori kosong terkadang lebih dari 6 lori, hal ini disebabkan karena operator tidak mengetahui ketika lori kosong dari *tipler* sudah tersedia 6 buah. Maka dari itu untuk mencegah penarikan lori lebih dari 6 buah dibuat alat *Six Cages Alarm* (SCA), alat ini bekerja ketika lori kosong dari *tipler* sudah mencapai 6 lori untuk menginstruksikan operator *loading ramp* untuk menarik lori kosong dari *tipler*. Instruksi yang diberikan berupa alarm yang akan berbunyi ketika lori kosong dari *tipler* sudah mencapai 6 buah. Alat ini bertujuan untuk mempersingkat waktu *delay* tarik lori kosong dari *tipler* sehingga waktu pengisian TBS dapat dipersingkat dan lori selalu *standby* didepan *sterilizer*. SCA juga berfungsi sebagai upaya perawatan *capstand* dan *wire rope* karena mencegah pemakaian dengan beban berlebih.

Setelah pemasangan alat SCA waktu *delay* tarik lori kosong dari *tipler* turun sebesar 37,79% kemudian operator tidak pernah menarik lori kosong dari *tipler* lebih dari 6 buah, sehingga *standby* lori depan rebusan tetap tersedia dan *capstand* tidak digunakan dengan beban berlebih.

## ABSTRACT

*Palm Oil Mill (POM) is a factory that processes Fresh Fruit Bunch (FFB) into Crude Palm Oil (CPO). In The manufacturing process there is a loading ramp station, where the station aims to fill the lorry or FFB container with FFB before boiling process in sterilizer. The workflow on filling this FFB is 2 empty lorry sets (6 lorries) drawn from tippler or lorry pouring unit to loading ramp, then filled lorry with First In First Out (FIFO) principle. FIFO is a FFB filling system where FFB that first enters the factory is the first FFB to be processed. After FFB entered into lorries, lorries brought into the sterilizer in order to wait for boiling process.*

*There is things have to note on this station is empty fruit cages from tippler must be withdrawn maximal 6 fruit cages or 2 sets and standby fruit cages in front of sterilizer minimum 1 set during operational. However, in the application of empty fruit cages withdrawal from tippler to loading ramp sometimes more than 6 fruit cages, this is because operators don't know when empty fruit cages from tippler already available 6 units. Therefore, to prevent the withdrawal fruit cages more than 6 units made Six Cages Alarm (SCA), this tool works when empty fruit cages from tippler has reached 6 unit and give an instruct to loading ramp operators to draw empty fruit cages from tippler. The instructions given by alarm that will ring when empty fruit cages has reached 6 unit. This tool aims to minimize the delay time of draw empty fruit cages so that the filing time of FFB can be shortened and the fruit cages can always standby in front of sterilizer. SCA also have a functions as an effort to maintain capstand and wire rope because it prevents overcapacity.*

*After installing SCA, delay time of drawn empty fruit bunch from tippler decreased by 37,79%. It means operator never drawn empty fruit cages from tippler more than 6 unit. So standby fruit cages in front of sterilizer always available and capstands were not used with excessive load.*

*Key words : loading ramp, six cages alarm, delay, fruit cages, capstand*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Identifikasi Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II LANDASAN TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Proses Produksi Pabrik Kelapa Sawit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Gambaran Umum Stasiun <i>Loading Ramp</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Gambaran Umum Stasiun <i>Sterilizer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 <i>Tipler</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 <i>Limit Switch</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 <i>Relay</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Arus Kerja Elektromotor <i>Capstand</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Macam – Macam Kabel Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Tahapan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Penentuan Topik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Rancangan Alat SCA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Alat dan Bahan SCA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Pembuatan dan Pemasangan Alat SCA ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Pengujian Alat SCA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Sebelum Pemasangan Alat SCA .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Setelah Pemasangan Alat SCA ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Rincian Biaya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Instruksi Menarik Lori Kosong.....	2
Gambar 2.1 <i>Hooper Loading Ramp</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Digester</i> .....	6
Gambar 2.3 Alur Proses Produksi Pabrik Kelapa Sawit.....	7
Gambar 2.4 <i>Layout Stasiun Loading Ramp</i> .....	7
Gambar 2.5 Pengisian Lori .....	8
Gambar 2.6 <i>Sterilizer</i> .....	9
Gambar 2.7 <i>Tipler</i> .....	12
Gambar 2.8 Bagian – Bagian <i>Limit Switch</i> .....	16
Gambar 2.9 <i>Relay</i> .....	17
Gambar 2.10 <i>Time Delay Relay</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Wiring Diagram Relay 8 pin</i> .....	18
Gambar 2.12 Arus Kerja Elektromotor <i>Capstand</i> .....	19
Gambar 2.13 Kabel NYA.....	20
Gambar 2.14 Kabel NYM.....	21
Gambar 2.15 Kabel NYAF .....	21
Gambar 2.16 Kabel NYY.....	21
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Pemasangan Alat SCA .....	23
Gambar 3.3 Desain Tampak Depan Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	24
Gambar 3.4 Desain Tiga Dimensi Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	25
Gambar 3.5 Sistem Kerja Alat SCA .....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Listrik Alat SCA .....	26
Gambar 3.7 <i>Door Switch Type TZ8104</i> .....	28
Gambar 3.8 Symbol <i>Double Pole Double Break</i> .....	28
Gambar 3.9 <i>Timer Type AH 3-1</i> .....	29
Gambar 3.10 <i>Relay MK2P</i> .....	29
Gambar 3.11 Motor Sirine .....	30
Gambar 3.12 Kabel NYYHY 2 x 1,5 mm2.....	31
Gambar 3.13 Pembuatan Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	32
Gambar 3.14 <i>Limit Switch</i> Alat SCA .....	32
Gambar 3.15 Letak Instalasi Kabel Alat SCA .....	33
Gambar 3.16 Instalasi Kabel Alat SCA.....	33
Gambar 3.17 Rangkaian Kontrol Alat SCA.....	34
Gambar 3.18 Motor Sirine Alat SCA.....	34
Gambar 3.19 Kerja TDR Alat SCA .....	35
Gambar 3.20 <i>Limit Swich</i> Tersentuh Lori .....	35
Gambar 4.1 Grafik Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Sebelum Pemasangan Alat.....	37
Gambar 4.2 Grafik Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Setelah Pemasangan Alat .....	38
Gambar 4.3 Perbandingan <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong .....	39

Gambar 4.4 Hasil Sensus Sebelum Pemasangan SCA .....	41
Gambar 4.5 Hasil Sensus Setelah Pemasangan SCA.....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Program Waktu Rebusan .....	12
Tabel 2.2 Tipe dan Klasifikasi Aktuator <i>Limit Switch</i> .....	14
Tabel 3.1 Kebutuhan Alat Pembuatan Alat SCA.....	27
Tabel 4.1 Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Sebelum Pemasangan Alat.....	36
Tabel 4.2 Waktu <i>Delay</i> Tarik Lori Kosong Setelah Pemasangan Alat.....	37
Tabel 4.3 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Alat SCA.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data kuisisioner pada pak Kardianto sebagai asisten proses Muara Wahau Mill .....	45
Lampiran 2. Data kuisisioner pada pak Nyaman sebagai asisten proses Muara Wahau Mill .....	46
Lampiran 3. <i>Name Plate</i> Elektromotor <i>Capstand</i> .....	47