

**OPTIMASI ALAT BANTU VIAL *LOADER* UNTUK MEMPERCEPAT PROSES  
*LOADING* VIAL DI MESIN LABELLING CVC**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang sarjana Strata Satu (S-1)

Jurusan Teknik Mesin



DISUSUN OLEH :  
MULAT MRANANITO  
N I M : 1751057026

**JURUSAN MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
JAKARTA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

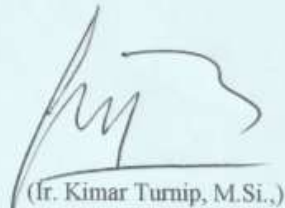
**Nama** : **Mulat Mrgananito**  
**Nim** : **1751057026**  
**Fakultas/Jurusan** : **Teknik Mesin**  
**Judul** : **OPTIMALISASI ALAT BANTU VIAL *LOADER***  
**UNTUK MEMPERCEPAT PROSES *LOADING* VIAL**  
**DI MESIN *LABELLING* CVC**

Diterima dan disahkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin.

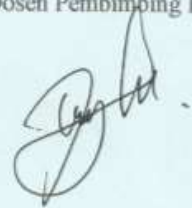
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



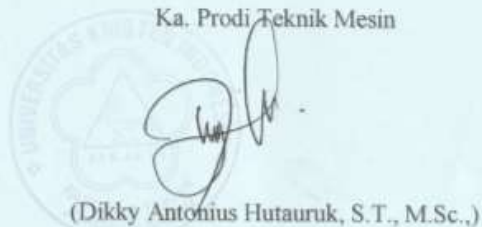
(Ir. Kimar Turnip, M.Si.)



(Dicky Antonius Hutauruk, S.T., M.Sc.)

Menyetujui,

Ka. Prodi Teknik Mesin



(Dicky Antonius Hutauruk, S.T., M.Sc.)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN  
JAKARTA

SURAT TUGAS AKHIR

1. Dengan persetujuan Kaprodi/Koordinator Tugas Akhir Jurusan Mesin, maka :

N a m a : Mulat Mrananito  
N I M : 1751057026

Berjanji akan menyelesaikan tugas ini dalam waktu yang ditentukan dengan kesungguhan, kreatifitas dan penuh tanggung jawab sesuai dengan kepribadian seorang Sarjana Teknik yang diharapkan daripadanya.

2. Topik Tugas Akhir : Optimalisasi alat bantu vial loader untuk mempercepat proses loading vial di mesin labelling CVC

Diberikan pada tanggal : 6 April 2019  
Selesai pada tanggal : 20 Juli 2019

Dosen Pembimbing :  
1. Ir. Kimar Tunip, M.Si.,  
2. Dicky Antonius Hutauruk, S.T., M.Sc.,

3. Pembayaran uang tugas tanggal :

4. Tugas selesai dan diterima pada tanggal :

Nomor .  
.../pts/jtm/ft.uki/....

T.Tangan :

Dicky Antonius  
Hutauruk, S.T., M. Sc.,

Kaprodi

Mulat Mrananito

Mahasiswa ybs.

Ir. Kimar Tunip, M.Si.,

Dosen Pembimbing I

Dicky Antonius  
Hutauruk, S.T., M.Sc.,

Dosen Pembimbing II

Bagian Keuangan

Kaprodi

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Dalam hal ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mulat Mrgananito  
NIM : 1751057026  
Institusi/ perguruan : Universitas Kristen Indonesia  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Mesin

Menyatakan :

Dalam tugas akhir dengan topik OPTIMASI ALAT BANTU VIAL LOADER UNTUK MEMPERCEPAT PROSES LOADING VIAL DI MESIN LABELLING CVC adalah hasil karya saya sendiri.

Dalam hal topik tersebut baru pertama kali dilakukan di Teknik Mesin UKI. Demikian surat pernyataan ini saya buat.

Jakarta, Juni 2019



**( Mulat Mrgananito )**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniannya yang tiada batas sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1), jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Laporan tugas Akhir ini memang sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Akhir ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas akhir ini juga dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang saya cintai, yang telah mendukung saya sampai dapat kuliah setinggi ini.
2. Bapak Ir Kimar Turnip, MS dan Bapak Dikky Antonius Hatauruk, S.T, M.Sc , selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan pengarahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak-Bapak Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia yang telah mendidik selama 1,5 tahun. Dan juga telah memberikan bantuan secara moral.
4. Direksi dan rekan-rekan karyawan PT Dankos Farma yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data guna menyelesaikan skripsi ini.

Jakarta, 06 Juni 2019



( **Mulat Mrgananito** )

## ABSTRAKSI

PT. Dankos Farma adalah salah anak perusahaan PT. Kalbe Farma yang merupakan perusahaan farmasi terbesar di Asia Tenggara. PT. Dankos Farma memiliki 5 gedung produksi terpisah yaitu: 2 gedung non beta laktam, cephalosporin, panicilin dan oncology. Pembuatan vial loder ini dibuat di gedung cephalosporin line pengemasan injeksi, di line cartonning.

Produk di line cartonning ini adalah cefotaxime dan ceftriaxone yang merupak product Generik fokus untuk BPJS, dalam bentuk serbuk injeksi yang dimasukan kedalam vial dikemas kedalam doos secara otomatis dengan menggunakan mesin cartonning.

Fungsi dari proses labelling adalah untuk memberikan : Nama produk, Nama Produsen, Alamat produksi dan telephon yang bisa dihubungi, Komposisi, Kandungan gizi, Cara penggunaan, Kontra indikasi, Tanggal kadaluarsa, Nomer produksi pada product, sesuai dengan syarat CPOB yang berlaku.

Pada proses labeling vial ditemukan mesin sering berhenti proses karena tampungan vial diturn *table infeed* habis. Hal ini terjadi karena proses pemindahan vial *return table infeed* mesin *labelling* hanya mampu 51% dari kecepatan mesin *labelling*. Kapasitas minimum yang diharapkan untuk memindahkan 1 box vial (625 vial/ box) agar proses tidak berhenti, adalah sama dengan kapasitas mesin *labelling* CVC yaitu 200 vial/ menit. Jadi kapasitas yang diharapkan untuk memindahkan 1 box vial membutuhkan waktu 3,1 menit/ box. Sedangkan dari 4 orang operator *labelling* yang bertugas untuk menaikkan vial, membutuhkan waktu rata-rata 6,1 menit/box. Dengan adanya kendala diatas maka diperlukan perbaikan dengan membuat vial loader dengan desain yang disesuaikan dengan kondisi mesin yang ada. Sehingga kecepatan *loading* vial dapat didesain sesuai target.

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	I
SURAT TUGAS SARJANA .....	II
LEMBAR PENGESAHAN .....	III
LEMBAR PERNYATAAN .....	IV
KATA PENGANTAR .....	V
ABSTRAK .....	VI
DAFTAR ISI .....	VII
DAFTAR GAMBAR .....	X
DAFTAR TABEL .....	XIII
DAFTAR NOTASI .....	XIV
BAB I      PENDAHULUAN .....	1
1. 1 Latar Belakang .....	1
1. 2 Perumusan Masalah .....	5
1. 3 Tujuan dan Manfaat .....	6
1. 4 Batasan Masalah .....	6
1. 5 Metodologi .....	7
1. 6 Sistematika Penulisan .....	7

BAB II	DASAR TEORI .....	9
	2.1 Mesin Labelling .....	9
	2.2 Total Productive Maintenance (TPM) .....	11
	2.3 <i>Seven Tools</i> dan PDPC ( <i>Process Decision Program Chart</i> ) ...	15
	2.3.1 Seven tools .....	15
	2.3.2 PDPC ( <i>Process Decision Program Chart</i> ) .....	17
	2.4. Elemen Mesin .....	19
	2.4.1 Tegangan ( $\sigma$ ) .....	19
	2.4.2 Perancangan Poros .....	19
	2.4.3 Beban kombinasi puntir dan lentur .....	21
	2.5 Motor AC 220V .....	22
	2.5.1. Prinsip Kerja Motor AC .....	23
	2.5.2. Hubungan Putaran Motor Dengan Frekuensi .....	24
	2.6. Relay MY2 .....	26
	2.7. Power Suply NES-25-24 .....	27
	2.8. Fiber Optic Sensor .....	28
BAB III	METODA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	30
	3.1 Latar Belakang Data Statistik.....	30
	3.2 PDPC ( <i>PROCESS DECISION PROGRAM CHART</i> ) .....	34
	3.3 Design <i>Vial loader</i> .....	34
	3.3.1 Input .....	35
	3.3.2 Design .....	36



	3.3.3 Check.....	39
	3.3.3.1 Perhitungan diameter minimal .....	41
	3.3.3.2 Pengecheckan kontruksi terhadap beban box vial, pendorong dan tray .....	42
	3.3.4 Fabrikasi .....	43
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM .....	44
	4.1 Hasil pengujian .....	45
	4.2 Hasil uji statistik .....	46
	4.3 Report after improvement .....	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	52
	5.1. Kesimpulan .....	52
	5.2. Saran .....	54
	DAFTAR PUSTAKA.....	55

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1. Mesin Labelling CVC 302
- Gambar 1.2. Flow Proses Line Cartoning injeksi
- Gambar 1.3. Product vial 10 ml
- Gambar 2.1. Mesin Labelling botol / vial
- Gambar 2.2. Mesin Labelling CVC 302
- Gambar 2.3. Diagram PDPC
- Gambar 2.4. Motor listrik 220V
- Gambar 2.5. Motor induksi.
- Gambar 2.6. Prinsip kerja motor AC
- Gambar 2.7. Cara merubah arah putaran motor 1 phase
- Gambar 2.8. Relay MY2
- Gambar 2.9. Struktur sederhana relay
- Gambar 2.10. Power suply NES-25-24
- Gambar 2.11. Skema rangkaian power suply
- Gambar 2.12. Photo electric sensor
- Gambar 3.1. *Check sheet* harian labelling CVC dan Cartoning Pampac
- Gambar 3.2. Garafik Pareto problem line CVC - Pampac
- Gambar 3.3. Garafik Pareto kegiatan operator mesin labelling
- Gambar 3.4. Garafik time study 4 operator di mesin labeling CVC 302
- Gambar 3.5. PDPC chart waktu pergerakan menaikan vial lama
- Gambar 3.6. Box wadah vial hasil proses pengisian
- Gambar 3.7. Isi vial dalam Box wadah vial

- Gambar 3.8. Dimensi vial
- Gambar 3.9. Dimensi *front view* mesin labelling CVC 302
- Gambar 3.10. Design *flow proses vial loader*
- Gambar 3.11. Design *vial loader*
- Gambar 3.12. Induksi motor + *Gear box reducer*
- Gambar 3.13. Dimensi 41K25GN-CW + 4GN5K *data sheet*
- Gambar 3.14. Wiring Diagram
- Gambar 3.15. Fiber optic sensor dan level stopper box
- Gambar 3.16. Sketsa Prime motor dan pulley penggerak
- Gambar 3.17. Perhitungan berat beban pendorong
- Gambar 3.18. Simulasi perhitungan beban pada plat
- Gambar 3.19. Hasil Fabrikasi vial loader
- Gambar 4.1. Aktifitas trial
- Gambar 4.2. Speed control unit
- Gambar 4.3 Grafik hasil trial
- Gambar 4.4 Reject vial karena vial loader
- Gambar 5.1 Grafik waktu menaikan vial ke turn table *before vs After*
- Gambar 5.2 Grafik Waktu *Set UP before vs After*

## DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1. Syarat Spesifikasi jumlah partikel ruangan
- Tabel 2.1. Faktor beban kejut
- Tabel 3.1. Pencapaian OEE january 2018
- Tabel 3.2. Time study 3 operator di line cartoning pam-pac
- Tabel 3.3. Properties Material Stainless 304
- Tabel 4.1 Hasil trial vial loader pertama di mesin labelling CVC 302
- Tabel 4.2 Data aktual hasil analisa
- Tabel 4.3 Data Time Set up, Hasil test statistik T Test dengan SPSS
- Tabel 4.4 Data Reject, Hasil test statistik T Test dengan SPSS
- Tabel 4.5 *Report monthly* Oktober 2018

## DAFTAR NOTASI

Notasi :	Satuan :
$A$ = Luas penampang	: $\text{mm}^2$
$d$ = Diameter tali	: $\text{mm}$
$d_o$ = Diameter luar ulir	: $\text{mm}$
$d_i$ = Diameter dalam ulir	: $\text{mm}$
$\delta$ = Diameter serat tali baja	: $\text{mm}$
$F$ = Gaya	: $\text{N}$
$M_{\max}$ = Momen lentur maximum	: $\text{N.mm}$
$P$ = Daya motor penggerak	: $\text{Watt}$
$\sigma$ = Tegangan yang terjadi	: $\text{Kg/mm}^2$
$R$ = Gaya reaksi ditumpuan	: $\text{N}$