

SKRIPSI

**PENENTUAN PENUGASAN *TRUCK LOADER* DENGAN *PACKER*
MACHINE DAN PENJADWALAN PRODUKSI PADA *PACKER MACHINE*
(Studi Kasus di PT Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh:

Desi Isfa Nur Ngaini

15660008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Desi Isfa Nur Ngaini

NIM : 15660008

Judul Skripsi : Penentuan Penugasan *Truck Loader* Dengan *Packer Machine* Dan Penjadwalan Produksi Pada *Packer Machine* (Studi Kasus Di PT. Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Maret 2019

Pembimbing

Dwi Agustina Kurniawati Ph.D.

NIP. 19790806 200604 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1350/Un.02/DST/PP.00.9/04/2019

Tugas Akhir dengan judul : Penentuan Penugasan Truck Loader dengan Packer Machine dan Penjadwalan Produksi pada Packer Machine (Studi Kasus di PT. Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DESI ISFA NUR NGAINI
Nomor Induk Mahasiswa : 15660008
Telah diujikan pada : Jumat, 05 April 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19790806 200604 2 001

Penguji I

Penguji II

Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T.
NIP. 19801025 200604 1 001

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.
NIP. 19890715 201503 1 007

Yogyakarta, 05 April 2019
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desi Isfa Nur Ngaini

NIM : 15660008

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Penentuan Penugasan *Truck Loader* Dengan *Packer Machine* Dan Penjadwalan Produksi Pada *Packer Machine* (Studi Kasus Di PT. Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer)”** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 28 Maret 2019

Yang menyatakan



Desi Isfa Nur Ngaini

NIM. 15660008

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil karya ini saya persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua saya yang saya cintai dan sayangi, sebagai hadiah awal yang dapat saya berikan

Adik yang saya sayangi dan saya banggakan,
Nida Zahrotul Mufidah

Keluarga Besar Bpk. Suyadi dan Bpk. Ngatiran
yang saya cintai

Teman-teman Incredible yang saya sayangi dan
cintai

HALAMAN MOTTO

***“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum hingga mereka
mengubah diri mereka sendiri”***

(Q.S. Ar-Ra’d : 11)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

***“Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh
direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri”***

(Ibu Kartini)

*Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau
kita telah berhasil melakukannya dengan baik*

(Evelyn Underhill)

***“Selesaikanlah jalan yang telah menjadi pilihanmu sampai menemukan ujung
jalan tersebut”***

(Anonim)

KATA PENGANTAR

Assalamaualaikum Wr.Wb

Puji syukur kepada Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat-Nya, hidayah-Nya, dan kesempatan serta kesehatan sehingga penulis sekaligus peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dan laporan tugas akhir ini dengan judul “Penentuan Penugasan *Truck Loader* Dengan *Packer Machine* Dan Penjadwalan Produksi Pada *Packer Machine* (Studi kasus Di PT Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer)” dengan lancar dan tepat waktu. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya dari zaman jahiliyah menuju ke zaman terang benderang yaitu Ad-diinul Islam.

Laporan tugas akhir ini merupakan penjabaran hasil observasi, penelitian, dan analisa yang telah dilakukan di PT Semen Bosowa Banyuwangi secara tertulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu Teknik Industri. Berkat tersusunnya tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Dengan ini penulis ingin memberikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, Tuhan Semesta Alam dunia maupun akhirat yang memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.
2. Ibu, Bapak, Adik dan keluarga besar yang senantiasa memberikan bimbingan serta arahan, dukungan dan doa tanpa henti. Tidak ada kata yang dapat mengungkapkan rasa terimakasih atas segala wujud kasih sayang yang tak henti-hentinya diberikan.

3. Ibu Dwi Agustina Kurniawati, Ph. D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus sebagai dosen pembimbing tugas akhir di perkuliahan. Terimakasih atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.
4. Ibu Kifayah Amar, Ph. D. selaku dosen penasehat akademik
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. Bapak Nasrudin Ahmad selaku Head of Plant PT Semen Bosowa Banyuwangi periode 2018 – sekarang.
7. Bapak Saligau selaku Head of Departemen Produksi PT Semen Bosowa Banyuwangi.
8. Bapak Ardi selaku Production Planner sekaligus pembimbing laporan tugas akhir selama penelitian di PT Semen Bosowa Banyuwangi.
9. Bapak Mohammad Darwang selaku Head of Packing Section PT Semen Bosowa Banyuwangi sekaligus sebagai pembimbing lapangan selama penelitian di PT Semen Bosowa Banyuwangi.
10. Bapak Tatok Klifanto selaku Head Warehouse Section, Pak Yudi selaku Head Procurement Section, dan semua tenaga Procurement.
11. Bapak Bahtiar Alfahrosi dan Bapak Imam dari Departemen HRGA yang pertama kali memberikan induksi dan kesempatan penelitian ini.

12. Keluarga Besar PT Semen Bosowa Banyuwangi yang telah menerima dengan senang hati selama penelitian di PT Semen Bosowa Banyuwangi sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan lancar.
13. Saudara A. Vandy Pramujaya Putra selaku teman satu kampus yang telah berjuang bersama dalam kegiatan penelitian di PT Semen Bosowa Banyuwangi.
14. Keluarga Teknik Industri 2015 (Incredible) yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas banyak keceriaan, kenangan, bantuan dan dukungan selama ini.
15. Aletia Nurul Aisyah sebagai teman pertama saat masuk kuliah sampai sekarang ini.

Peyusunan laporan tugas akhir ini disadari masih banyak terdapat kekurangan, baik segi materi, cara penulisan maupun isi. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi adanya perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan membantu bagi penulis dan pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Maret 2019

Penulis

Desi Isfa Nur Ngaini

NIM. 15660008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I.....	17
PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	20
1.3 Tujuan Penelitian.....	21
1.4 Manfaat Penelitian.....	21
1.5 Batasan dan Asumsi Masalah.....	22
1.6 Sistematika Penulisan.....	22
BAB II.....	24
KAJIAN PUSTAKA.....	24
2.1. Posisi Penelitian	24

2.2.	Masalah Penugasan	32
2.3.	Metode Hungarian	32
2.4.	Penjadwalan Produksi	34
2.5.	Ukuran <i>Performance</i> Penjadwalan.....	36
2.6.	Asumsi Dasar Penjadwalan	39
2.7.	Jenis-Jenis Penjadwalan produksi	41
2.8.	Penjadwalan <i>Single Machine</i>	43
2.9.	Metode Optimisasi Penjadwalan <i>Single Machine</i>	44
2.10.	Pengukuran Waktu.....	46
2.6.1.	Perhitungan Statistik Tentang Pengukuran Waktu	47
2.6.2.	Pengukuran waktu siklus rata-rata	49
BAB III		56
METODOLOGI PENELITIAN.....		56
3.1.	Objek Penelitian	56
3.2.	Jenis Dan Sumber Data Yang Digunakan	56
3.3.	Metode Pengumpulan Data	57
3.4.	Metode Pengolahan Data.....	57
3.5.	Metode Analisis Data	58
3.6.	Diagram Alir Penelitian.....	58
BAB IV		60
ANALISA DAN PEMBAHASAN		60
4. 1.	Gambaran Umum Perusahaan	60
4.1.1.	Sejarah Perusahaan.....	60
4.1.2.	Profil Perusahaan	71

4.1.3.	Struktur Organisasi	72
4.1.4.	Alur Proses Produksi.....	72
4. 2.	Pengumpulan Data	72
4.2.1.	Objek Penelitian.....	72
4.2.2.	Instrumen Penelitian.....	77
4.2.3.	Hasil Pengamatan Waktu Proses.....	78
4.2.4.	Penetapan Jumlah Pengamatan	79
4.2.5.	Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data.....	83
4.2.6.	Perhitungan Waktu Standar	86
4.2.7.	Tabel Permintaan distributor.....	89
4. 3.	Pengolahan data.....	90
4.3.1.	Penugasan TL.....	90
4.3.2.	Asumsi Dasar Penjadwalan Yang Digunakan.....	94
4.3.3.	Penjadwalan Produksi di <i>Packer Machine</i> 641-PM1 (WL40).....	95
4.3.4.	Penjadwalan Produksi di <i>Packer Machine</i> 642-PM1 (SK40).....	103
4.3.5.	Penjadwalan Produksi di <i>Packer Machine</i> 643-PM1 (KG50)	111
4.3.6.	Perbandingan Hasil Dari Metode Yang Digunakan.....	119
BAB V.....		121
KESIMPULAN DAN SARAN.....		121
5.1.	Kesimpulan.....	121
5.2.	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA		123
LAMPIRAN.....		126

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 2. 2 Jumlah Data Pengamatan Yang Diperlukan Berdasarkan <i>The Maytag Company</i>	53
Tabel 4. 1 Waktu Proses <i>Bag Transfer</i> SK40	78
Tabel 4. 2 Waktu Proses di TL 2.....	79
Tabel 4. 3 Waktu Proses <i>Bag Transfer</i> Kantong SK40	81
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Jumlah Pengamatan yang Diperlukan Masing-Masing Elemen Kerja.....	82
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data	86
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Waktu Standard	88
Tabel 4. 7 Waktu Proses Masing-Masing Kantong	89
Tabel 4. 8 Waktu Proses Masing-Masing TL	89
Tabel 4. 9 Daftar Permintaan Konsumen.....	89
Tabel 4. 10 Penentuan TL dari Perusahaan.....	90
Tabel 4. 11 Matriks Efektifitas Awal.....	91
Tabel 4. 12 Hasil Pengurangan Baris.....	92
Tabel 4. 13 Hasil Pengurangan Kolom	92
Tabel 4. 14 Tabel Penugasan Optimum	93
Tabel 4. 15 Revisi Tabel	93
Tabel 4. 16 Penentuan TL dengan Metode Hungarian	93
Tabel 4. 17 Waktu Proses <i>Job</i> di WL40 Berdasarkan Ketentuan Perusahaan.....	96
Tabel 4. 18 Waktu Proses <i>Job</i> di WL40 Berdasarkan Metode Hungarian	96
Tabel 4. 19 Penjadwalan WL40 dengan Metode FCFS	97
Tabel 4. 20 Penjadwalan WL40 dengan Metode SPT	98

Tabel 4. 21 Penjadwalan WL40 dengan Metode LPT	99
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Dari Urutan <i>Job</i> A-C-B-D.....	100
Tabel 4. 23 Ps Untuk P(AC)	102
Tabel 4. 24 Total <i>Flowtime</i> WL40 Metode <i>Branch and Bound</i>	103
Tabel 4. 25 Waktu Proses <i>Job</i> di SK40 Berdasarkan Ketentuan Perusahaan	104
Tabel 4. 26 Waktu Proses <i>Job</i> di SK40 Berdasarkan Metode Hungarian	104
Tabel 4. 27 Penjadwalan SK40 dengan Metode FCFS	105
Tabel 4. 28 Penjadwalan SK40 dengan Metode SPT	106
Tabel 4. 29 Penjadwalan SK40 dengan Metode LPT	107
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Dari Urutan <i>Job</i> C-B-D-E-A.....	108
Tabel 4. 31 Ps Untuk P(CA)	111
Tabel 4. 32 Total <i>Flowtime</i> SK40 Metode <i>Branch and Bound</i>	111
Tabel 4. 33 Waktu Proses <i>Job</i> di KG50 Berdasarkan Ketentuan Perusahaan	112
Tabel 4. 34 Waktu Proses <i>Job</i> di KG50 Berdasarkan Metode Hungarian.....	112
Tabel 4. 35 Penjadwalan KG50 dengan Metode FCFS	113
Tabel 4. 36 Penjadwalan KG50 dengan Metode SPT.....	114
Tabel 4. 37 Penjadwalan KG50 dengan Metode LPT	115
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Dari Urutan <i>Job</i> B-D-C-A.....	116
Tabel 4. 39 Ps Untuk P(BD)	118
Tabel 4. 40 Total <i>Flowtime</i> KG50 Metode <i>Branch and Bound</i>	119
Tabel 4. 41 Perbandingan Hasil Penjadwalan Kelima Metode.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	59
Gambar 4. 1 PT Semen Bosowa Banyuwangi	71
Gambar 4. 2 Alur Proses Pengantongan Semen	73
Gambar 4. 3 Kantong SK40	74
Gambar 4. 4 Kantong KG50	75
Gambar 4. 5 Kantong WL40	75
Gambar 4. 6 Uji Keseragaman Data Elemen Kerja <i>Bag Transfer</i> Kantong SK40 (642-PM1)	84
Gambar 4. 7 Penugasan Metode Perusahaan	91
Gambar 4. 8 Penugasan TL Dengan Metode Hungarian	94
Gambar 4. 9 Urutan <i>Job</i> Dan <i>Flow Time</i> Metode <i>Adjacent Pairwise Interchange</i> WL40 (641-PM1)	100
Gambar 4. 10 Diagram Percabangan Metode <i>Branch and Bound</i> WL40 (641- PM1)	102
Gambar 4. 11 Urutan <i>Job</i> Dan <i>Flow Time</i> Metode <i>Adjacent Pairwise Interchange</i> SK40 (642-PM1)	108
Gambar 4. 12 Diagram Percabangan Metode <i>Branch and Bound</i> SK40 (642-PM1)	110
Gambar 4. 13 Urutan <i>Job</i> Dan <i>Flow Time</i> Metode <i>Adjacent Pairwise Interchange</i> KG50 (643-PM1)	116
Gambar 4. 14 Diagram Percabangan Metode <i>Branch and Bound</i> KG50 (643- PM1)	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	127
Lampiran 2: Struktur Organisasi PT. Semen Bosowa Banyuwangi	128
Lampiran 3: Alur Proses Produksi Semen di PT Semen Bosowa Banyuwangi	129
Lampiran 4 : Jadwal Kegiatan Penelitian.....	131
Lampiran 5: Hasil Pengamatan Waktu Proses dan Penetapan Jumlah Pengamatan.	132
Lampiran 6 Hasil Uji Keseragaman Data	133
Lampiran 7 <i>Rating Faktor dan Allowance</i>	136
Lampiran 8 Perhitungan Cij Matriks Efektivitas Penugasan	137
Lampiran 9 Hasil Perhitungan Metode <i>Adjacent Pairwise Interchange</i>	138
Lampiran 10 Hasil Perhitungan Metode <i>Branch and Bound</i>	147
Lampiran 11 Dokumentasi.....	152
Lampiran 12 Curriculum Vitae	156

**PENENTUAN PENUGASAN TRUCK LOADER DENGAN PACKER
MACHINE DAN PENJADWALAN PRODUKSI PADA PACKER MACHINE
(Studi Kasus di PT Semen Bosowa Banyuwangi Unit Packer)**

**Desi Isfa Nur Ngaini
15660008**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

ABSTRAK

Perencanaan dan pengendalian produksi sangatlah penting bagi perusahaan. Alat untuk merencanakan waktu pembuatan dan urutan prosesnya adalah penjadwalan. Tujuan penelitian ini adalah meminimalkan total waktu proses dengan metode penugasan dan Menentukan pengurutan penjadwalan pengantongan menggunakan metode First Come First Served (FCFS), Shortest Processing Time (SPT), Longest Processing Time (LPT), Adjacent Pairwise Interchange, dan Branch and Bound untuk meminimalkan makespan. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa penugasan yang menghasilkan total waktu proses paling kecil adalah Truck Loader (TL) 2 untuk mesin 643-PM1(KG50), Truck Loader (TL) 3 untuk mesin 642-PM1(SK40), Truck Loader (TL) 4 untuk mesin 641-PM1(WL40). Sedangkan untuk proses penjadwalan diketahui bahwa metode terbaik untuk meminimalkan makespan adalah metode SPT, Adjacent Pairwise Interchange dan Branch and Bound dengan nilai yang sama yaitu sebesar 905,712 jam untuk 641-PM1(WL40), sebesar 925,643 jam untuk 642-PM1(SK40), sebesar 521,304 jam untuk 643-PM1(KG50). Ketiga metode tersebut dapat mengefisienkan makespan sebesar 15,15% untuk 641-PM1(WL40), sebesar 35,32% jam untuk 642-PM1(SK40), sebesar 56,97% untuk 643-PM1(KG50) dari metode perusahaan.

Kata Kunci : Penjadwalan, Penugasan, SPT, LPT, Adjacent Pairwise Interchange, Branch and Bound, Hungarian.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan dan pengendalian produksi sangatlah penting bagi perusahaan. Perencanaan dan pengendalian produksi berfungsi sebagai perencanaan aktivitas untuk melaporkan hasil operasi dan meninjau kembali rencana yang diperlukan agar keinginan yang dijadikan tujuan tercapai. (Arifin dan Rudyanto, 2010). Alat untuk merencanakan waktu pembuatan dan urutan prosesnya adalah penjadwalan. Penjadwalan adalah kegiatan pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan suatu *job* pada suatu waktu (Baker, 1974).

Salah satu tujuan penjadwalan adalah meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggunya, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitas meningkat (Bedworth, 1987). Banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan. Metode penjadwalan tersebut dibagi menjadi beberapa kelompok.

Salah satu kelompoknya yaitu metode penjadwalan berdasarkan prioritas yang terdiri dari metode *First Come First Served* (FCFS), *Shortest Processing Time* (SPT), *Longest Processing Time* (LPT), *Critical Ratio* (CR), *Slack Time* terkecil, *Earliest Due Date* (EDD) (Ginting, 2009). Selain metode tersebut untuk menyelesaikan masalah penjadwalan *single-machine* juga dapat menggunakan metode optimisasi. Metode optimisasi tersebut dapat meliputi *Adjacent Pairwise Interchange*, *Dynamic Programming*, *Dominance Property* dan *Branch and Bound* (Baker & Trietsch, 2009).

Terdapat beberapa penelitian mengenai penjadwalan yang bertujuan untuk meminimalkan *Makespan*. Seperti yang dikemukakan oleh Rahayu (2007) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk meminimalkan *makespan* menggunakan metode SPT, EDD, FCFS, S/RO dan CR membuktikan bahwa metode SPT dapat menghasilkan *makespan* paling kecil.

Dari gambaran diatas sehingga dilakukan penelitian mengenai permasalahan penjadwalan untuk meminimalkan *makespan* dengan menggunakan metode SPT, LPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, dan *Branch and Bound*. Penelitian tersebut akan dilakukan pada *Packer machine* di unit *Packer* PT. Semen Bosowa Banyuwangi. Karena di unit *Packer* merupakan departemen yang bisa dilihat nilainya terhadap kepuasan konsumen. Jika *makespan* dari proses pengantongan lama maka akan mempengaruhi hasil zak semen yang diproduksi setiap harinya. Apabila *makespan* kecil maka produktivitas akan meningkat dan kebutuhan konsumen juga akan terpenuhi.

PT Semen Bosowa Banyuwangi adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi semen. PT Semen Bosowa bertempat di jalan Gatot Subroto KM 05 Bulusan, Kalipuro, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia 68455. Perusahaan menerapkan sistem produksi *make to order* (MTO) dengan pola aliran *flow shop*.

Di unit packer terdapat 3 buah *packer machine* yang memiliki standar kecepatan 2000 zak/hours, 2200 zak/hours, dan 2400 zak/hours. Dalam setiap pengoperasiannya 3 mesin tersebut menggunakan kecepatan yang sama. Hal itu dikarenakan untuk pengaturan kecepatan hanya terdapat satu unit kontrol sehingga tidak dapat divariasikan kecepatannya. Dan setiap *packer machine* telah

memiliki tugas masing-masing yaitu mesin 641-PM1 untuk produksi WL40, mesin 642-PM1 untuk produksi SK40 dan mesin 643-PM1 untuk produksi KG50. Selain terdapat *packer machine* juga terdapat 6 *Truck Loader* (TL) yang digunakan untuk menghubungkan *packer machine* dengan operator pengisian truk. Untuk menghasilkan total waktu proses yang minimal maka diperlukan penugasan yang baik dalam menentukan hubungan TL dengan *packer machine*.

Assignment merupakan sebuah cara perhitungan yang tepat dalam menentukan penempatan kerja atau penugasan. Masalah penugasan (*assignment problem*) adalah suatu masalah mengenai pengaturan objek untuk melaksanakan tugas, dengan tujuan meminimalkan biaya, waktu, jarak, dan sebagainya ataupun memaksimalkan keuntungan yang salah satu penyelesaiannya menggunakan metode Hungarian (Soemartojo, 1997).

Selama ini proses penentuan penugasan *Truck Loader* (TL) menggunakan metode *feeling*. Dengan menggunakan metode *feeling* tersebut diperoleh ketetapan sebagai berikut: TL2 untuk mesin 643-PM1 (KG50), TL3 untuk mesin 641-PM1 (WL40) dan TL4 untuk mesin 642-PM1 (SK40). Sehingga salah satu tujuan dari penelitian adalah untuk mengusulkan penugasan TL dengan *packer machine* yang meminimalkan total waktu proses menggunakan metode Hungarian.

Setelah diperoleh penugasan yang optimal kemudian dilanjutkan untuk penjadwalan produksi pada mesin 641-PM1, 642-PM1, dan 643-PM1. Karena hanya berfokus pada *packer machine* maka dalam penelitian ini penjadwalan yang digunakan adalah penjadwalan *single machine*. Dari beberapa metode

penjadwalan *single machine*, hanya metode SPT dan LPT yang sesuai untuk diterapkan dalam kasus ini. Sedangkan untuk metode optimisasi yang sesuai adalah metode *Adjacent Pairwise Interchange* dan *Branch and Bound*. Penggunaan metode optimisasi tersebut didasarkan pada buku Baker & Trietsch (2009) tentang metode optimisasi untuk *single machine problem*. Metode lainnya seperti metode EDD, CR, dan *Slack* tidak dapat diterapkan karena memerlukan *due date*. Sedangkan para konsumen dari PT. Semen Bosowa Banyuwangi tidak memberikan *due date*. Hal itu dikarenakan distributor dari PT. Semen Bosowa Banyuwangi merupakan distributor tetap dan selalu melakukan *order* setiap bulannya, selain itu untuk permasalahan tidak adanya *due date* juga telah menjadi kesepakatan antara pihak distributor dengan perusahaan. Selama ini dalam proses penjadwalan PT. Semen Bosowa Banyuwangi menggunakan metode FCFS.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat ditentukan rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perbandingan penentuan penugasan TL menggunakan metode Hungarian dengan metode perusahaan dan metode manakah yang terbaik?
2. Bagaimanakah perbandingan *performance* metode perusahaan (FCFS), SPT, LPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, dan *Branch and Bound* dalam meminimalkan *makespan* dan metode manakah yang terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian penulis adalah sebagai berikut:

1. Menentukan penugasan TL menggunakan metode Hungarian.
2. Membandingkan total waktu proses yang dihasilkan oleh metode Hungarian dengan metode perusahaan.
3. Menentukan pengurutan penjadwalan pengantongan dengan menggunakan metode FCFS, SPT, LPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, dan *Branch and Bound* untuk meminimalkan *makespan*.
4. Membandingkan *makespan* yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan metode FCFS, SPT, LPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, dan *Branch and Bound* serta untuk mengetahui metode yang terbaik dalam meminimalkan *makespan*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat melakukan penugasan atau alokasi yang optimal.
2. Dapat mengetahui metode penjadwalan terbaik dalam meminimalkan *makespan*.
3. Dapat memberikan usulan metode yang tepat dalam meminimalkan *makespan* ke perusahaan.
4. Dapat menambah pengetahuan tentang penjadwalan dan masalah *assignment* serta pengaplikasiannya di dunia kerja.

1.5 Batasan dan Asumsi Masalah

1.5.1. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan di unit packer PT Semen Bosowa Banyuwangi.
2. Pengolahan data hanya dilakukan untuk penugasan TL dan penjadwalan proses pengantongan semen.
3. Jumlah pekerjaan ditentukan oleh banyaknya distributor yang melakukan *order*.
4. Kecepatan mesin packer adalah 2200 Zak/hours.
5. Waktu observasi dilaksanakan selama 5 minggu mulai tanggal 16 Januari s/d 16 Februari 2019.

1.5.2. Asumsi Masalah

Adapun asumsi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setiap operator yang bekerja memiliki kondisi fisik dan keahlian yang sama.
2. Waktu *set-up* mesin bersifat *independent*.
3. Tidak ada produk yang *reject* selama proses pengantongan semen.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan dan asumsi penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi beberapa teori tentang penjadwalan, ukuran *performance* penjadwalan, jenis-jenis penjadwalan produksi, pengukuran waktu, masalah penugasan dan teori yang berkaitan dengan penelitian penulis. Dalam bab ini juga mencakup penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai perbandingan dengan penelitian penulis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi deskripsi tentang bagaimana penelitian akan dilaksanakan secara operasional. Oleh karena itu, pada bab ini akan diuraikan tentang objek penelitian, jenis dan sumber data yang digunakan, metode pengumpulan data, metode analisa data dan diagram alir penelitian yang dapat menggambarkan alur proses dari penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari pengumpulan data selama penelitian, pengolahan data, serta analisa dan pembahasan. Selain itu di bab ini juga berisi gambaran umum perusahaan yang meliputi sejarah perusahaan, struktur organisasi, dan alur proses produksi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari laporan penelitian dan berisi beberapa saran untuk peneliti atau penulis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun pada penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode perusahaan penentuan TL adalah TL 2 untuk mesin 643-PM1 (KG50), TL 3 untuk 641-PM1 (WL40) dan TL4 untuk 642-PM1 (SK40). Sedangkan dengan metode Hungarian penugasan TL adalah TL 2 untuk mesin 643-PM1 (KG50), TL 3 untuk 642-PM1 (SK40) dan TL4 untuk 641-PM1 (WL40).
2. Total waktu proses dari penugasan perusahaan adalah sebesar 1.413,948 jam, sedangkan dengan metode Hungarian dihasilkan total waktu proses yang lebih kecil yaitu sebesar 1.412,775 jam. Selisih 1,173 jam dari metode perusahaan.
3. Urutan *job* pada 641-PM1 (WL40) berdasarkan metode FCFS adalah A-B-C-D, metode LPT adalah D-B-C-A, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange, branch and bound* adalah A-C-B-D. Urutan *job* pada 642-PM1 (SK40) berdasarkan metode FCFS adalah A-B-C-D-E, metode LPT adalah A-E-D-B-C, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange, branch and bound* adalah C-B-D-E-A. Urutan *job* pada 643-PM1 (KG50) berdasarkan metode FCFS adalah A-B-C-D, metode LPT adalah A-C-D-B, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange, branch and bound* adalah B-D-C-A.
4. Waktu penyelesaian rata-rata pada 641-PM1 (WL40) berdasarkan metode FCFS adalah 266,851 jam, metode LPT adalah 488,74 jam dengan

efisiensi -83,15%, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, *branch and bound* adalah adalah 226,428 jam dengan efisiensi 15,15%. Urutan *job* pada 642-PM1 (SK40) berdasarkan metode FCFS adalah 286,235 jam, metode LPT adalah 371,653 jam dengan efisiensi -29,84%, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, *branch and bound* adalah adalah 185,131 jam dengan efisiensi 35,32%. Urutan *job* pada 643-PM1 (KG50) berdasarkan metode FCFS adalah 302,86 jam, metode LPT adalah 317,67 jam dengan efisiensi -4,89%, dan metode SPT, *Adjacent Pairwise Interchange*, *branch and bound* adalah adalah 130,326 jam dengan efisiensi 56,97%.

5.2. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika ditambah metode penugasan lainnya agar diperoleh perbandingan untuk besarnya minimum total waktu proses.
2. Alangkah baiknya jika perusahaan dalam menentukan penugasan TL menggunakan metode penugasan tidak hanya sekedar *feeling*. Agar tidak menghasilkan total waktu proses terlalu besar. Dan produktivitas meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.R. dan Trietsch, D. 2009. *Principles of Sequencing and Scheduling*, Jhon Willey and Son, Inc. New Jersey.
- Bedworth, David D., Bailey, James E. 1987. *Integrated Production Control Systems*. John Wiley and Sons Inc. Singapore
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Ginting, R. 2009. *Penjadwalan Mesin*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Hakim N. Arman dan Prasetyawan Yudha. 2008. *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Hamman, M.K. 2015. *Penjadwalan Produksi Flowshop Untuk Meminimalkan Makespan Dengan Metode Campbell, Dudek and Smith (CDS), Metode Palmer, Metode Dannebring, Dan Metode Ignall-Scarge (Studi Kasus di CV Bonjor Jaya Klaten)*. Skripsi. Teknik Industri. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta
- Iskandar, Roy, Nurhadi, S., dan Bobby, O.P.S. 2005. *Penjadwalan Produksi di PT AA Unit II untuk Meminimumkan Makespan*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II - ISBN : 979-99735-0-3
- Kuncoro, C. 2013. *Penjadwalan Produksi Kertas Menggunakan Algoritma Pour dan Algoritma NEH di PT. Kertas Leces Probolinggo*. Skripsi. Matematika Universitas Jember. Jember
- Kurniati, Ary, Lely H., dan Bobby K. 2014. *Penjadwalan Produk Painted Di PT. ABC Dengan Algoritma Branch and Bound & Neighborhood Search untuk meminimasi Mean Flow Time*. Jurnal Teknik Industri Untirta vol 2 no 2 juli 2014

- Kurniawati, D.A dan Nugroho, Y.I. 2017. *Computational Study Of N-Job M-Machine Flow Shop Achedulling Problems: SPT, EDD, NEH, NEH-EDD, And Modified-NEH Algorithms*. Journal of Advanced Manufacturing Systems Vol. 16, No. 4 (2017) 375–384.
- Nasrullah, M.Alfian. 2012. *Evaluasi Alternatif Aturan Prioritas Penjadwalan dilakukan di perusahaan jasa Laundry Dewi Sri*. Skripsi. Manajemen Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Paendong, M dan Prang, Tjante.D. 2011. *Optimisasi Pembagian Tugas Karyawan Menggunakan Metode Hungarian*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 11 No. 1, April 2011
- Rahayu, Sari. 2007. *Metode Sequencing Sebagai Alternatif Penjadwalan Produksi Pada CV. Galeri 76 Malang*. Skripsi. Manajemen Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Romadhon, E.R. 2017. *Penjadwalan Flow Shop Dengan Menggunakan Metode Nawaz Enscore and HAM (NEH), Heuristik Pour, Campbell Dudek Smith (CDS) untuk Minimasi Tardiness*. Skripsi. Teknik Industri Universitas Muhamadiyah Malang. Malang
- Rudiyanto, A dan Arifin, M. 2010. *Penerapan Metode Earliest Due Date pada Penjadwalan Produksi Paving Pada CV. Eko Joyo*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)-ISSN: 1907-5022
- So, Idris, G., Haryadi, S., dan Robertus, T.H. 2013. *Penerapan Metode Hungarian Pada Perusahaan Jasa (Kasus Minimum)*. BINUS BUSINESS REVIEW Vol. 4 No. 2 November 2013: 812-820.

Syafei, Muhamad, Evi, F., dan Lely H. 2017. Penjadwalan *Single Machine* Dengan Metode Algoritma *Branch And Bound* Untuk Meminimasi Total *Lateness* Dan Jumlah *Tardy Job*. Jurnal Teknik Industri. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya. Surabaya.



Lampiran 12

CURICULUM VITAE

Nama : Desi Isfa Nur Ngaini
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir: Magetan, 18 Desember 1996
Alamat Asal : RT03/01, Sumursongo, Karas, Magetan,
Jawa Timur
Alamat : Jalan Bimokurdo no 608 RT 19 RW 06,
Demagan, Gondokusuman, Yogyakarta
Agama : Islam
Alamat Email : Desi.isfa@gmail.com
Nomor HP : 082245137375



Latar Belakang Pendidikan:

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Muslimat NU Sumursogo	2002-2003
SD	SD Negeri 2 Sumursongo	2003 – 2009
SMP	SMPN 1 Karangrejo	2009 – 2012
SMU	SMAN 1 Maospati	2012 – 2015
S1	Universitas Islam Sunan Kalijaga Yogyakarta	2015 - 2019

Kemampuan :

Kemampuan Komputer : (Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Power Point,
Ms. Visio, SPSS, Minitab, Visual Basic,
Solidworks, POM for Windows)

Kemampuan Interpersonal: Analisis, Kerjasama, Kerja tim, dll.

Pengalaman Organisasi :

1. 2010-2011: Kadiv Kerohanian OSIS di SMPN 1 Karangrejo
2. 2010-2011: Satuan Kerja Penggalang SMPN 1 Karangrejo
3. 2013-2014: Bantara SMAN 1 Maospati
4. 2013-2014: Anggota SAKA Bakti Husada Kabupaten Magetan.
5. 2016-2017: Divisi Pengembangan Wawasan Keilmuan Ikatan Mahasiswa Teknik Industri Zona Yogyakarta

6. Juni – November 2017: PLT. Sekretaris Umum HMPS Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga
7. 2016-2017: Anggota Divisi Penelitian & Pengembangan Study Club Ersign
8. 2017- 2018 : Bendahara Umum HMPS Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga
9. 2017-2018: Wakil Ketua Study Club Ersign
10. Ikut serta dalam kepanitian di beberapa *event*.

Pengalaman Magang:

1. Kerja Praktek: PT. Perkebunan Tambi
2. Penelitian : PT. Semen Bosowa Banyuwangi

Pengabdian Masyarakat:

1. KKN di Dusun Taman, Purwoharjo, Samigaluh, Kulonprogo, Yogyakarta.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA