

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perencanaan Produksi Kertas Menggunakan *Integer Linear Programming* Untuk Meminimasi Waste Berbasis DSS**”.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Sutrisno, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan nasehat, motivasi, dukungan, serta bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Gunawan Madyono Putro, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan nasehat, motivasi, dukungan, serta bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Sadi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
4. Segenap dosen Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
5. Kedua orang tua penyusun atas bimbingan, doa, kesabaran, dan segala dukungannya selama penyusun melaksanakan penelitian ini.
6. Bapak Puji Harsono sebagai pembimbing lapangan di seksi *Paper Production Planning and Inventory Control* (PPIC) PT Indah Kiat *Pulp and Paper* Serang dan segenap karyawan seksi *Paper* PPIC Pak Maksum, Pak Amsori, Pak Rigel, Pak Angga, Pak Fatah, dan Pak Ega atas bimbingan dan dukungannya selama penyusun melaksanakan penelitian diantara kesibukan-kesibukan lainnya.
7. Ibu Jelita Sirait dan Ibu Lina di seksi HR. Academy yang membantu segala bantuan yang diberikan mulai dari proses penerimaan penelitian, pengerjaan laporan, dan penyelesaian penelitian.

8. Teman-teman Artilery 2016 dan Himpunan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta atas bantuan dan dukungannya selama penyusun melaksanakan kerja praktek.
9. Semua pihak yang membantu penyusunan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya atas kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Demikian semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2020

Adi Pramudiana
NIM 122160054

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Perencanaan Produksi.....	II-1
2.2 <i>Cutting Stock Problem</i>	II-2
2.3 <i>Integer Linear Programming</i>	II-3
2.4 <i>Decision Support System (DSS)</i>	II-6
2.4.1 Karakteristik DSS.....	II-6
2.4.2 <i>Software Development Life Cycle (SLDC)</i>	II-7
2.4.3 <i>Use case diagram</i>	II-8
2.4.4 <i>Data Context Diagram (DCD) dan Data Flow Diagram (DFD)</i>	II-9
2.4.5 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	II-10
2.4.6 <i>Flowchart</i>	II-11
2.4.7 <i>User interface</i>	II-11
2.4.8 Pengujian sistem	II-12
2.5 Microsoft Excel Visual Basic for Applications.....	II-13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Objek Penelitian	III-1
3.2 Metode Pengumpulan Data	III-1
3.3 Kerangka Penelitian.....	III-2
3.4 Langkah-langkah Pengolahan Data.....	III-4
3.5 Perancangan DSS	III-8
3.5.1 Identifikasi sistem	III-8
3.5.2 <i>Use case diagram</i>	III-8
3.5.3 <i>Data Context Diagram (DCD) dan Data Flow Diagram (DFD)</i>	III-12

3.5.4	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	III-12
3.5.5	<i>Flowchart</i>	III-13
3.5.6	Perancangan basis data.....	III-13
3.5.7	Perancangan tampilan antar muka.....	III-13
3.6	Pengujian sistem.....	III-13
3.7	Analisis Hasil.....	III-14
3.8	Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	III-14

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS HASIL

4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1	Data <i>outstanding</i> pada periode bulan Januari 2020.....	IV-1
4.1.2	Data <i>Master Production Schedule (MPS)</i>	IV-1
4.1.3	Data <i>material</i>	IV-2
4.1.4	Waktu satu kali perencanaan produksi	IV-3
4.1.5	Proses perencanaan produksi.....	IV-3
4.2	Pengolahan Data	IV-3
4.2.1	Menentukan pesanan kertas produksi.....	IV-3
4.2.2	Memberikan kode produksi.....	IV-4
4.2.3	Mengidentifikasi setiap jenis kode produksi	IV-5
4.2.4	Mengelompokkan kode produksi	IV-6
4.2.5	Menghitung waktu proses, jumlah bahan baku, dan jumlah produksi	IV-7
4.2.6	Melakukan perencanaan produksi pada PM B	IV-9
4.2.7	Membuat Rencana Produksi Kertas (RPK).....	IV-24
4.2.8	Perancangan <i>Decision Support System (DSS)</i>	IV-24
4.2.8.1	Pengembangan program.....	IV-24
4.2.8.2	<i>Data Context Diagram (DCD)</i> dan <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	IV-25
4.2.8.3	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	IV-27
4.2.8.4	<i>Flowchart</i>	IV-28
4.2.8.5	Perancangan basis data.....	IV-32
4.2.8.6	Perancangan tampilan antar muka.....	IV-35
4.2.8.7	Implementasi sistem.....	IV-38
4.2.9	Pengujian sistem.....	IV-47
4.3	Analisis Hasil.....	IV-49
4.3.1	Analisis proses perencanaan produksi.....	IV-49
4.3.2	Analisis hasil perencanaan produksi	IV-50
4.3.3	Analisis perancangan sistem pengambilan keputusan.....	IV-52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

		Hal.
Gambar 2.1	Tahapan model RAD	II-8
Gambar 3.1	Kerangka penelitian	III-3
Gambar 3.2	<i>Use case diagram</i> perencanaan produksi PM B	III-9
Gambar 4.1	<i>Gantt chart</i> metode FCFS	IV-12
Gambar 4.2	<i>Gantt chart integer linear programming</i>	IV-17
Gambar 4.3	Bagan penyelesaian formula <i>integer linear programming</i> dengan algoritma <i>branch and bound</i>	IV-22
Gambar 4.4	DCD sistem perencanaan produksi	IV-26
Gambar 4.5	DFD level 1 proses perencanaan	IV-26
Gambar 4.6	DFD level 2 pembuatan RPK PM B	IV-27
Gambar 4.7	<i>Entity relationship diagram</i> pembuatan RPK PM B	IV-28
Gambar 4.8	<i>Flowchart</i> pembuatan RPK PM B	IV-29
Gambar 4.9	<i>Flowchart</i> subproses mengumpulkan data RPK PM B	IV-29
Gambar 4.10	<i>Flowchart</i> pencetakan RPK PM B	IV-30
Gambar 4.11	<i>Flowchart</i> pengiriman E-mail <i>softcopy file</i> RPK PM B	IV-30
Gambar 4.12	<i>Flowchart</i> pembuatan <i>production order</i>	IV-31
Gambar 4.13	<i>Flowchart</i> pencetakan <i>production order</i>	IV-31
Gambar 4.14	<i>Flowchart</i> pembaruan <i>database material</i>	IV-32
Gambar 4.15	Rancangan tampilan <i>home</i>	IV-35
Gambar 4.16	Rancangan tampilan <i>master production schedule</i>	IV-36
Gambar 4.17	Rancangan tampilan <i>block schedule</i>	IV-36
Gambar 4.18	Rancangan tampilan <i>production order</i>	IV-37
Gambar 4.19	Rancangan tampilan <i>database material</i>	IV-37
Gambar 4.20	Rancangan tampilan rencana produksi kertas <i>Paper Machine</i> B	IV-38
Gambar 4.21	Halaman <i>home</i>	IV-39
Gambar 4.22	Halaman <i>master production schedule</i>	IV-39
Gambar 4.23	Halaman <i>block schedule</i>	IV-40
Gambar 4.24	Halaman <i>input data material</i>	IV-40
Gambar 4.25	Halaman <i>delete data material</i>	IV-41
Gambar 4.26	Halaman <i>save as data material</i>	IV-41
Gambar 4.27	Halaman proses <i>production order</i>	IV-42
Gambar 4.28	Halaman menghitung <i>production order</i>	IV-42
Gambar 4.29	Halaman metode <i>integer linear programming</i>	IV-43
Gambar 4.30	Halaman <i>create production order</i>	IV-43
Gambar 4.31	Halaman <i>print preview production order</i>	IV-43
Gambar 4.32	Halaman menghapus data <i>production order</i>	IV-44
Gambar 4.33	Halaman <i>input data production order</i>	IV-45
Gambar 4.34	Halaman proses pembuatan rencana produksi kertas	IV-45
Gambar 4.35	Halaman hapus rencana produksi kertas	IV-45
Gambar 4.36	Halaman kirim e-mail rencana produksi kertas	IV-46
Gambar 4.37	Halaman <i>print preview</i> rencana produksi kertas	IV-46

Gambar 4.38	Halaman simpan data rencana produksi kertas	IV-46
Gambar 4.39	Halaman <i>note</i> rencana produksi kertas	IV-47
Gambar 4.40	Hasil <i>waste</i> perencanaan produksi.....	IV-51
Gambar 4.41	Hasi waktu proses perencanaan produksi.....	IV-51

DAFTAR TABEL

		Hal.
Tabel 2.1	Komponen <i>use case</i>	II-9
Tabel 2.2	Simbol DFD.....	II-9
Tabel 2.3	Simbol ERD.....	II-10
Tabel 2.4	Simbol <i>flowchart</i>	II-11
Tabel 2.5	Keuntungan dan kekurangan penggunaan Microsoft Excel VBA	II-13
Tabel 3.1	Skenario <i>use case</i> membuat <i>Master Production Schedule</i> (MPS) dan <i>Block Schedule</i> (BS)	III-9
Tabel 3.2	Skenario <i>use case</i> menarik pesanan dari <i>Block Schedule</i> (BS)	III-10
Tabel 3.3	Skenario <i>use case</i> membuat Rencana Produksi Kertas (RPK).....	III-10
Tabel 3.4	Skenario <i>use case</i> membuat <i>production order</i>	III-11
Tabel 3.5	Skenario <i>use case</i> memperbarui <i>database material</i>	III-11
Tabel 3.6	Skenario <i>use case</i> membuat <i>jumbo roll</i>	III-11
Tabel 3.7	Skenario <i>use case</i> memotong <i>jumbo roll</i>	III-12
Tabel 4.1	Data <i>outstanding</i> bulan Januari 2020	IV-1
Tabel 4.2	Data <i>Master Production Schedule</i> pada <i>Paper Machine 3</i>	IV-2
Tabel 4.3	Data <i>material</i>	IV-3
Tabel 4.4	Data MPS mesin kertas 3	IV-4
Tabel 4.5	Hasil pemberian kode produksi pada pesanan.....	IV-4
Tabel 4.6	Hasil pemecahan jenis kode produksi	IV-5
Tabel 4.7	Pengelompokkan produk PE Triplex.....	IV-6
Tabel 4.8	Pengelompokkan produk Sinarkraft PE	IV-6
Tabel 4.9	Pengelompokkan produk PE Duplex.....	IV-7
Tabel 4.10	Perhitungan waktu proses, jumlah bahan baku, dan jumlah produksi pada produk PE Duplex	IV-7
Tabel 4.11	Data produksi PE Duplex	IV-10
Tabel 4.12	Pengurutan prioritas pesanan metode FCFS.....	IV-11
Tabel 4.13	Kesimpulan pengolahan data metode FCFS.....	IV-12
Tabel 4.14	Total sisa kertas metode FCFS	IV-12
Tabel 4.15	<i>Waste</i> kertas metode FCFS.....	IV-14
Tabel 4.16	Hasil ukuran pesanan.....	IV-15
Tabel 4.17	Hasil penempatan pesanan berdasarkan pola terpanjang	IV-16
Tabel 4.18	Kesimpulan pengolahan data <i>integer linear programming</i>	IV-18
Tabel 4.19	Total sisa kertas <i>integer linear programming</i>	IV-18
Tabel 4.20	<i>Waste</i> kertas <i>integer linear programming</i>	IV-19
Tabel 4.21	Tabel <i>master production schedule</i>	IV-33
Tabel 4.22	Tabel <i>block schedule</i>	IV-33
Tabel 4.23	Tabel <i>production order</i>	IV-34
Tabel 4.24	Tabel <i>database material</i>	IV-34
Tabel 4.25	Tabel rencana produksi kertas	IV-35
Tabel 4.26	Daftar responden kuesioner <i>white box</i>	IV-47
Tabel 4.27	Hasil kuesioner pengujian <i>white box</i>	IV-48
Tabel 4.28	Daftar responden kuesioner <i>black box</i>	IV-48
Tabel 4.29	Hasil kuesioner pengujian <i>black box</i>	IV-49

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1 Data <i>Master Production Schedule</i> PM 3 dan PM 6	L1-1
Lampiran 2 Data <i>Outstanding</i> Bulan Januari 2020.....	L2-1
Lampiran 3 Rencana produksi kertas menggunakan metode FCFS	L3-1
Lampiran 3 Rencana produksi kertas menggunakan <i>integer linear programming</i>	L3-3
Lampiran 4 Kuesioner pengujian <i>white box</i>	L4-1
Lampiran 4 Kuesioner pengujian <i>black box</i>	L4-10