

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “PERBAIKAN LINI PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN *LINE BALANCING* UNTUK PRODUK WASTAFEL PORTABEL DI CV SEMANGAT BARU” dengan lancar dan tepat waktu.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2020 hingga Januari 2021. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam pembuatan laporan ini tentu tidak lepas dari berbagai kendala yang dihadapi, namun akhirnya laporan ini dapat terselesaikan karena dukungan, bimbingan, bantuan, peran dari berbagai pihak dalam pembuatan laporan ini. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus yang telah memberkati dan menyertai selama pembuatan laporan hingga selesai.
2. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Nuri Arum Anugrahati, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi
5. Ibu Priskila Christine Rahayu, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Bapak Laurence, M.T. selaku pembimbing skripsi yang memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan.
7. Ibu Agustina C., M.Eng.Sc selaku co-pembimbing skripsi yang memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan.

8. Bapak Adi Gimanta Wijaya dan Ibu Liani selaku pemilik CV Semangat Baru yang telah mengizinkan saya meneliti perusahaan beliau untuk skripsi ini.
9. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, baik secara moral maupun material dalam pengerjaan dan terwujudnya laporan ini.
10. Teman-teman dan semua pihak yang turut membantu kelancaran penulisan laporan ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih mempunyai banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan laporan ini. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekurangan dalam penulisan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tangerang, 15 Februari 2021

(Shiella)

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR.....	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI.....	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Assembly Line</i>	7
2.2 <i>Line Balancing</i>	9
2.2.1 <i>Precedence Diagram</i>	12
2.2.2 Menghitung <i>Takt Time</i>	14
2.2.3 Menghitung Jumlah Minimum Stasiun Kerja	15
2.2.4 <i>Ranked Positional Weight</i>	16
2.2.5 <i>Longest Operation Time</i>	18
2.3 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	19
2.3.1 <i>Inflation Adjusted Minimum Acceptable Rate of Return (MARRf)</i>	21
2.3.2 <i>Incremental Analysis</i>	21
2.4 <i>Net Present Value (NPV)</i>	23
2.5 Uji Normal.....	24
2.6 Uji Keseragaman	27
2.7 Uji Kecukupan Data	27
2.8 Simulasi	28

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Penelitian Pendahuluan	29
3.2 Identifikasi Masalah	29
3.3 Tujuan Penelitian.....	30
3.4 Studi Literatur	30
3.5 Pengumpulan Data	30
3.6 Analisis dan Pembahasan	31
3.7 Kesimpulan dan Saran.....	31
3.8 Bagan Metode Penelitian	32
 BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	 34
4.1 Data Umum	34
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	34
4.1.2 Struktur Organisasi.....	35
4.1.3 Jenis Produk	38
4.1.4 Proses Produksi	39
4.2 Data Khusus	50
4.2.1 <i>Processing Time</i> Proses Produksi Saat Ini	56
4.2.2 Uji Normal.....	56
4.2.3 Uji Keseragaman Data	59
4.2.4 Uji Kecukupan Data	59
4.2.5 <i>Precedence Diagram</i>	61
4.2.6 Simulasi Flexsim Keadaan Saat Ini.....	64
4.2.7 <i>Data Demand</i>	64
 BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	 71
5.1 Lini Produksi Kondisi Saat Ini	71
5.2 <i>Line Balancing</i>	74
5.2.1 <i>Longest Operation Time</i>	76
5.2.2 <i>Ranked Positional Weight</i>	87
5.2.3 <i>Line Efficiency</i>	99
5.3 Pemilihan Alternatif Terbaik Menggunakan Pendekatan IRR dan NPV	100
5.3.1 <i>Cash Outflow</i>	101
5.3.2 <i>Cash Inflow</i>	106
5.3.3 Perhitungan <i>Inflation Adjusted Minimum Acceptable Rate of Return</i> (MARRf)	108
5.3.4 Perhitungan <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) dan <i>Net Present Value</i> (NPV).....	109
5.4 Simulasi Flexsim Setelah <i>Line Balancing</i>	115

BAB VI	118
6.1 Kesimpulan.....	118
6.2 Saran.....	119
 DAFTAR PUSTAKA	 121
 LAMPIRAN.....	 124



DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Lini Produksi yang Tidak Seimbang..... 11
Gambar 2.2	<i>Precedence</i> Diagram 13
Gambar 2.3	Stasiun Kerja Hasil <i>Line Balancing Ranked Positional Weight</i> (RPW) 18
Gambar 2.4	Stasiun Kerja Hasil <i>Line Balancing Longest Operation Time</i> (LOT) 19
Gambar 2.5	<i>Cashflow Series</i> untuk Perhitungan IRR..... 19
Gambar 2.6	Contoh Data yang Berdistribusi Normal..... 24
Gambar 2.7	Tabel <i>Liliefor's Critical Value Test For Normality</i> 26
Gambar 3.1	Bagan Metode Penelitian 32
Gambar 3.1	Bagan Metode Penelitian (Lanjutan)..... 33
Gambar 4.1	Struktur Organisasi..... 35
Gambar 4.2	Produk Jadi Wastafel Portabel 38
Gambar 4.3	<i>Operation Process Chart</i> Proses Produksi..... 40
Gambar 4.4	Operator Melakukan Pengukuran Menggunakan Bantuan Pola . 41
Gambar 4.5	Operator Memotong Menggunakan Mesin <i>Cutting</i> dan Gerinda 42
Gambar 4.6	Plat Pijakan Kaki dan Plat Besi Meja di Press Menggunakan Mesin <i>Press</i> 43
Gambar 4.7	Operator Mengelas Menggunakan Alat Las..... 44
Gambar 4.8	Proses Pengeboran <i>Frame</i> Meja, <i>Frame</i> Samping, dan Pijakan Kaki 45
Gambar 4.9	Proses Pengamplasan Bagian yang Belum Halus 46
Gambar 4.10	Proses Pengecatan Primer <i>Coating</i> 46
Gambar 4.11	Proses Pengecatan <i>Powder Coating</i> 47
Gambar 4.12	Ruang Pemanas Oven untuk Memanaskan <i>Powder Coating</i> 47
Gambar 4.13	Proses Pengecekan <i>Quality Control</i> 48
Gambar 4.14	Proses <i>Packing</i> 48
Gambar 4.15	Contoh Produk Jadi dalam Kardus..... 49
Gambar 4.16	Contoh Produk Jadi di Pelanggan 49
Gambar 4.17	Uji Normal Data Pengukuran Seluruh Pola 57
Gambar 4.18	Uji Keseragaman Data Pengukuran Seluruh Pola..... 59
Gambar 4.19	<i>Precedence</i> Diagram Proses Produksi Saat Ini 63
Gambar 4.20	Simulasi Flexsim Keadaan Saat Ini..... 64
Gambar 4.21	Grafik Data Historis <i>Demand</i> 66
Gambar 5.1	Grafik Waktu per Stasiun pada Kondisi Saat Ini 71
Gambar 5.2	Grafik Waktu per Stasiun pada <i>Longest Operation Time</i> 1 Oven82

Gambar 5.3	Grafik Waktu per Stasiun pada <i>Longest Operation Time</i> 2 Oven	86
Gambar 5.4	Grafik Waktu per Stasiun pada <i>Ranked Positional Weight</i> 1 Oven	93
Gambar 5.5	Grafik Waktu per Stasiun pada <i>Ranked Positional Weight</i> 2 Oven	97
Gambar 5.6	Simulasi Flexsim Setelah <i>Line Balancing</i>	115



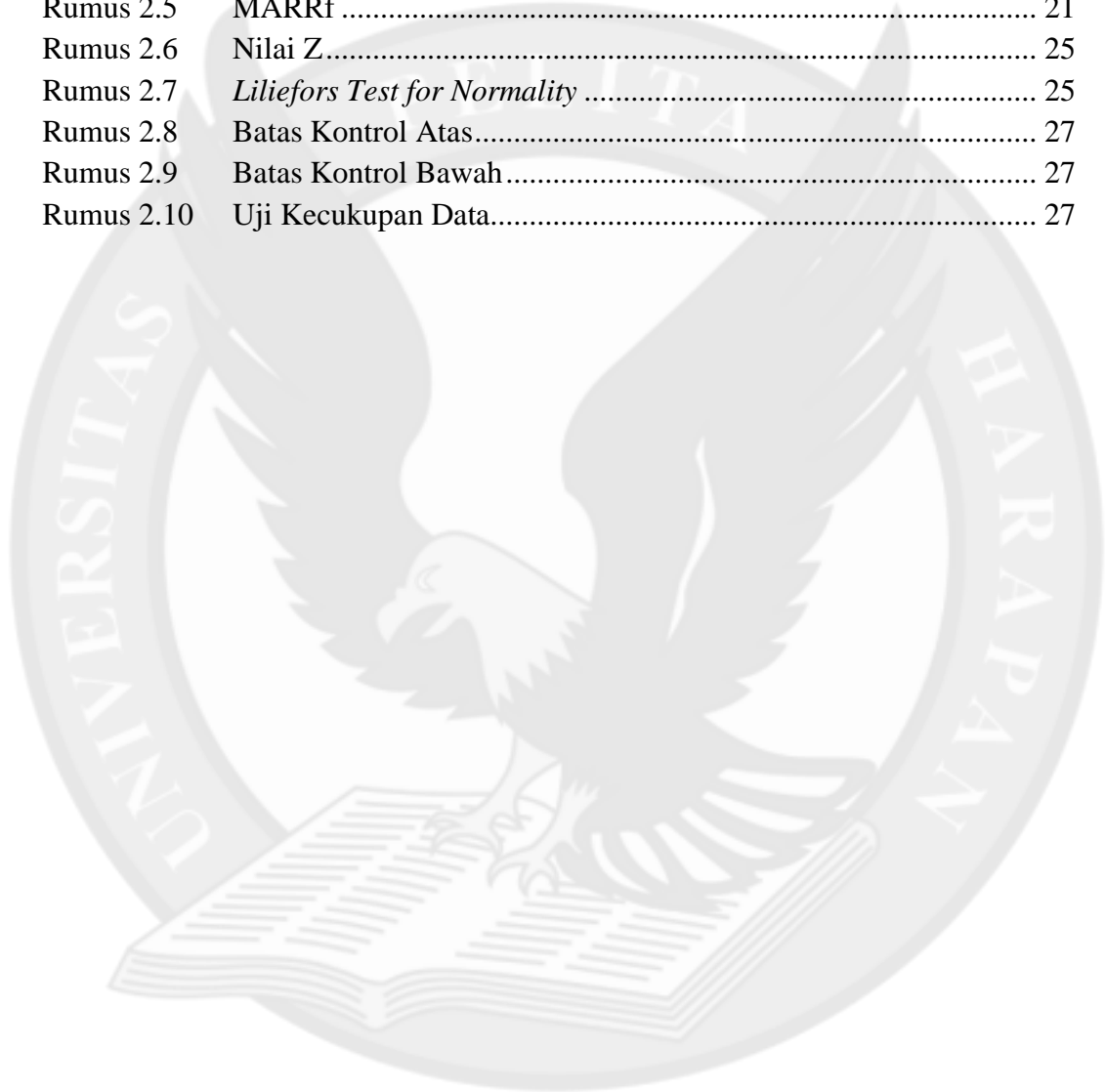
DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1	<i>Task, Task Time, dan Predecessor Tasks</i> untuk Membuat <i>Precedence Diagram</i> 12
Tabel 2.2	<i>Ranked Positional Weight</i> 16
Tabel 2.3	<i>Longest Operation Time</i> 18
Tabel 2.4	Contoh Perhitungan <i>Incremental Analysis Rate of Return</i> 22
Tabel 4.1	Durasi Proses Produksi (menit)..... 51
Tabel 4.2	Waktu per Stasiun Kondisi Saat Ini 54
Tabel 4.2	Waktu per Stasiun Kondisi Saat Ini (Lanjutan) 55
Tabel 4.3	Tabel P-Value Uji Normal 58
Tabel 4.4	Hasil Uji Kecukupan Data 60
Tabel 4.5	Tabel <i>Predecessor</i> 31 Task Proses Produksi 61
Tabel 4.5	Tabel <i>Predecessor</i> 31 Task Proses Produksi (Lanjutan) 62
Tabel 4.6	Data Historis <i>Demand</i> 65
Tabel 4.7	Hasil Peramalan <i>Demand</i> Untuk 6 Bulan Berikutnya 67
Tabel 4.8	Sisa Stok Unit Wastafel Apabila Kapasitas Produksi 34 Unit..... 68
Tabel 4.9	Sisa Stok Unit Wastafel Apabila Kapasitas Produksi 35 Unit..... 69
Tabel 4.9	Sisa Stok Unit Wastafel Apabila Kapasitas Produksi 35 Unit (Lanjutan) 70
Tabel 5.1	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 1 Oven..... 77
Tabel 5.1	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 1 Oven (Lanjutan) 78
Tabel 5.2	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 2 Oven..... 78
Tabel 5.2	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 2 Oven (Lanjutan) 79
Tabel 5.3	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 1 Oven 80
Tabel 5.3	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 1 Oven (Lanjutan) 81
Tabel 5.4	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 2 Oven 84
Tabel 5.4	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Longest Operation Time</i> Kondisi 2 Oven (Lanjutan) 85
Tabel 5.5	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 1 Oven..... 88
Tabel 5.5	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 1 Oven (Lanjutan) 89

Tabel 5.6	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 2 Oven.....	89
Tabel 5.6	Urutan <i>Task Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 2 Oven (Lanjutan).....	90
Tabel 5.7	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 1 Oven	91
Tabel 5.7	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 1 Oven (Lanjutan)	92
Tabel 5.8	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 2 Oven	95
Tabel 5.8	<i>Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i> Kondisi 2 Oven (Lanjutan)	96
Tabel 5.9	Perbandingan <i>Line Efficiency</i> dan <i>Balance Delay</i>	99
Tabel 5.10	Penambahan Alat dan Mesin Masing-Masing Alternatif.....	101
Tabel 5.11	Daftar Harga Alat dan Mesin Tambahan	102
Tabel 5.12	Total Biaya Investasi Tambahan Masing-Masing Alternatif.....	102
Tabel 5.13	Tarif Penggunaan Listrik Per Produk Dari Jenis Alat.....	103
Tabel 5.14	Perbandingan Biaya Operasional Listrik Per Bulan	104
Tabel 5.15	Biaya Operasional Gaji Karyawan Setiap Bulannya	105
Tabel 5.16	Material yang Dibutuhkan untuk Membuat Satu Wastafel.....	105
Tabel 5.16	Material yang Dibutuhkan untuk Membuat Satu Wastafel (Lanjutan)	106
Tabel 5.17	Perbandingan <i>Cash Inflow</i> Perusahaan Dari Hasil Penjualan Wastafel.....	107
Tabel 5.18	<i>Cashflow</i> Gabungan untuk Periode 6 Bulan <i>Forecast</i>	109
Tabel 5.19	Perhitungan Peningkatan <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> dan <i>Net Present Value (NPV)</i>	110
Tabel 5.20	<i>Cashflow</i> Metode <i>Line Balancing</i> yang Sudah Diurutkan untuk <i>Incremental Analysis</i>	112
Tabel 5.21	<i>Incremental Analysis</i> Metode LOT Kondisi 1 Oven Dengan Metode RPW Kondisi 1 Oven	112
Tabel 5.22	<i>Incremental Analysis</i> Metode LOT Kondisi 1 Oven Dengan Metode LOT Kondisi 2 Oven	113
Tabel 5.23	<i>Incremental Analysis</i> Metode LOT Kondisi 2 Oven Dengan Metode RPW Kondisi 2 Oven	114
Tabel 5.24	Perbandingan Metode Saat Ini dengan Alternatif Terbaik berdasarkan Hasil Simulasi Flexsim	116

DAFTAR RUMUS

	halaman
Rumus 2.1 <i>Line Efficiency</i>	11
Rumus 2.2 <i>Balance Delay</i>	12
Rumus 2.3 <i>Takt Time</i>	14
Rumus 2.4 <i>Minimum Number of Workstation</i>	15
Rumus 2.5 MARRf	21
Rumus 2.6 Nilai Z.....	25
Rumus 2.7 <i>Liliefors Test for Normality</i>	25
Rumus 2.8 Batas Kontrol Atas.....	27
Rumus 2.9 Batas Kontrol Bawah.....	27
Rumus 2.10 Uji Kecukupan Data.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Durasi Proses Produksi	
Rincian Durasi Proses Produksi	A-1
Lampiran B Uji Normal	
Uji Normal Menggunakan Bantuan Minitab	B-1
Lampiran C Uji Keseragaman Data	
Uji Keseragaman Menggunakan Bantuan Minitab	C-1

