

ABSTRAK

PT. Kayo Surya Utama adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan pipa kapiler untuk suku cadang lemari es. Ada beberapa tipe pipa kapiler yang diproduksi, yaitu tipe AH14A693G08, AQ00B003G01, AU00A211G03, AU00C606G01, dan AU00A129G23. Tipe AH14A693G08 merupakan tipe yang paling banyak di produksi untuk diekspor ke Jepang, yaitu ke *Mitsubishi Electric Corporation*. Empat produk lainnya diproduksi untuk pasar lokal (dalam negeri)

Pada saat ini PT. Kayo Surya Utama menghadapi masalah dalam memenuhi jumlah permintaan yang diterima. Perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan yang diterima karena keterbatasan kapasitas produksi yang dimiliki. Oleh karena itu perusahaan bermaksud untuk meningkatkan kapasitas produksinya. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan, jumlah permintaan untuk pipa kapiler AH14A693G08 selama satu tahun ke depan adalah sebanyak 271.668 unit/tahun, sedangkan produk lokal diketahui sebanyak 384.000 unit/tahun. Efisiensi lintasan saat ini adalah sebesar 60,21% dan perusahaan dapat memproduksi pipa kapiler AH14A693G08 sebanyak 210.126 unit/tahun. Besar kapasitas produksi tersebut belum dapat memenuhi permintaan secara keseluruhan. Dari hasil pengamatan penulis, terlihat bahwa kondisi lintasan produksi yang diterapkan saat ini belum seimbang. Hal tersebut terlihat dari adanya penumpukan barang setengah jadi pada beberapa stasiun kerja tertentu. Upaya yang dilakukan untuk dapat meningkatkan kapasitas produksi adalah dengan melakukan penyeimbangan lintasan produksi dan penambahan sumber daya. Penambahan sumber daya tersebut adalah dengan melakukan penambahan mesin dan jumlah tenaga kerja.

Setelah dilakukan penyeimbangan lintasan produksi tanpa dilakukan penambahan mesin, efisiensi lintasan menjadi 68,57% dan kapasitas produksi yang dapat dihasilkan untuk pipa kapiler AH14A693G08 meningkat menjadi 210.589 unit/tahun dan kebutuhan tenaga kerja dapat dihemat dari 40 orang menjadi 36 orang. Kapasitas produksi tersebut masih belum dapat memenuhi permintaan secara keseluruhan. Setelah dilakukan penyeimbangan lintasan serta dilakukan penambahan 1 mesin welding, efisiensi lintasan meningkat menjadi 86,32 % dan permintaan pipa kapiler AH14A693G08 sebesar 271.668/tahun dapat terpenuhi. Untuk dapat memenuhi permintaan produk lokal sebanyak 384.000 unit/tahun dilakukan penambahan 5 buah mesin dan 2 orang tenaga kerja.

Berdasarkan perhitungan, nilai ROI yang diperoleh sebesar 103,75%. Periode pengembalian investasi (pembelian mesin) terjadi dalam jangka waktu 0,96 tahun. Pada kondisi lintasan setelah dilakukan penyeimbangan tanpa dilakukan penambahan mesin terjadi peningkatan nilai estimasi keuntungan, yaitu dari Rp.1.730.036.123,60/tahun menjadi Rp.1.766.907.425,40/tahun atau sebesar Rp.36.871.301,80/tahun (2,09%). Sedangkan setelah dilakukan penyeimbangan lintasan serta dilakukan penambahan mesin dan tenaga kerja terjadi peningkatan nilai estimasi keuntungan, yaitu dari Rp.1.766.907.425,40/tahun menjadi Rp.2.199.564.664,80/ tahun atau sebesar Rp. 432.657.239,40/tahun (24,49%).

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1-1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 1-1 |
| 1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi..... | 1-2 |
| 1.4 Perumusan Masalah..... | 1-2 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 1-3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 1-3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 2-1 |
| 2.1 Pengertian Teknik Tata Cara Kerja..... | 2-1 |
| 2.2 Ruang Lingkup Teknik Tata Cara Kerja..... | 2-1 |
| 2.3 Peta Proses Operasi..... | 2-2 |
| 2.3.1 Lambang-lambang yang Digunakan pada Peta Proses Operasi..... | 2-2 |
| 2.3.2 Kegunaan Peta Proses Operasi..... | 2-4 |
| 2.3.3 Prinsip-prinsip Pembuatan Peta Proses Operasi..... | 2-4 |
| 2.3.4 Peta Proses Operasi Sebagai Salah Satu Alat Perbaikan Metode Kerja..... | 2-5 |
| 2.4 Pengukuran Waktu Kerja..... | 2-6 |
| 2.4.1 Pengukuran Waktu Secara Langsung..... | 2-6 |
| 2.4.2 Pengukuran Waktu Secara Tidak Langsung..... | 2-7 |
| 2.4.3 Uji Kenormalan Data..... | 2-8 |
| 2.4.4 Uji Keseragaman Data..... | 2-10 |

| | |
|--|------|
| 2.4.5 Uji Kecukupan Data..... | 2-11 |
| 2.4.6 Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku..... | 2-11 |
| 2.4.6.1 Penyesuaian..... | 2-12 |
| 2.4.6.2 Kelonggaran..... | 2-13 |
| 2.5 Koefisien Variansi..... | 2-14 |
| 2.6 Peramalan..... | 2-15 |
| 2.6.1 Definisi Peramalan..... | 2-15 |
| 2.6.2 Kegunaan Peramalan..... | 2-15 |
| 2.6.3 Metode Peramalan..... | 2-16 |
| 2.6.3.1 Metode Peramalan untuk Pola Data Stasioner..... | 2-16 |
| 2.6.3.1.1 Metode Simple Average..... | 2-16 |
| 2.6.3.1.2 Metode Moving Average..... | 2-16 |
| 2.6.3.1.3 Metode Single Exponential Smoothing..... | 2-17 |
| 2.6.3.2 Metode Peramalan untuk Pola Data Non Stasioner..... | 2-18 |
| 2.6.3.2.1 Metode Linier Trend Extrapolation..... | 2-18 |
| 2.6.3.2.2 Metode Least Square untuk Pola Data Siklis..... | 2-18 |
| 2.6.3.2.3 Metode Brown..... | 2-19 |
| 2.6.4 Kesalahan dan Keakurat Peramalan..... | 2-19 |
| 2.6.5 Peta Moving Average/Uji Verifikasi..... | 2-20 |
| 2.7 Utilisasi..... | 2-22 |
| 2.8 Kapasitas..... | 2-22 |
| 2.9 Lintasan Produksi..... | 2-23 |
| 2.9.1 Keseimbangan Lintasan Produksi..... | 2-24 |
| 2.9.2 Metode-metode Keseimbangan Lintasan..... | 2-27 |
| 2.9.2.1 Metode Helgesson and Birnie/Ranked Positional Weight (RPW)..... | 2-28 |
| 2.9.2.2 Metode Kilbridge and Wester/Region Approach..... | 2-30 |
| 2.9.3 Analisis Keseimbangan Lintas Produksi..... | 2-31 |
| 2.10 Depresiasi..... | 2-32 |
| 2.10.1 Macam-macam Arti Depresiasi..... | 2-32 |
| 2.10.2 Akuntansi Depresiasi Garis Lurus (Straight-Line)..... | 2-33 |

| | |
|--|------------|
| 2.11 Return on Investment (ROI)..... | 2-33 |
| 2.12 Payback Period..... | 2-34 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 3-1 |
| 3.1 Penelitian Pendahuluan..... | 3-3 |
| 3.2 Penetapan Batasan Masalah dan Asumsi..... | 3-3 |
| 3.3 Perumusan Masalah..... | 3-3 |
| 3.4 Tinjauan Pustaka..... | 3-3 |
| 3.5 Penentuan Metode Pemecahan Masalah..... | 3-3 |
| 3.6 Pengumpulan Data..... | 3-4 |
| 3.7 Pengolahan Data dan Analisis..... | 3-5 |
| 3.7.1 Perhitungan Peramalan Permintaan..... | 3-6 |
| 3.7.2 Perhitungan Waktu Baku..... | 3-7 |
| 3.7.3 Perhitungan Kapasitas Produksi Efektif Saat Ini..... | 3-9 |
| 3.7.4 Keseimbangan Lintasan Produksi..... | 3-9 |
| 3.7.5 Perhitungan Kapasitas Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan..... | 3-9 |
| 3.7.6 Penugasan Beban Kerja..... | 3-10 |
| 3.7.7 Perhitungan Penambahan Kapasitas Produksi..... | 3-10 |
| 3.7.8 Perhitungan Estimasi Keuntungan..... | 3-10 |
| 3.7.9 Perhitungan ROI dan Payback Period..... | 3-10 |
| 3.8 Kesimpulan dan Saran..... | 3-10 |
| BAB 4 PENGUMPULAN DATA..... | 4-1 |
| 4.1 Data Umum Perusahaan..... | 4-1 |
| 4.1.1 Sejarah Umum Perusahaan..... | 4-1 |
| 4.1.2 Struktur Organisasi..... | 4-2 |
| 4.1.3 Uraian Jabatan yang Ada di Perusahaan..... | 4-3 |
| 4.2 Struktur Produk..... | 4-6 |
| 4.3 Proses Produksi..... | 4-6 |
| 4.4 Karakteristik Mesin..... | 4-10 |
| 4.5 Peta Pekerja dan Mesin (PPM)..... | 4-12 |
| 4.6 Data Tenaga Kerja dan Waktu Kerja..... | 4-13 |

| | |
|--|------------|
| 4.7 Data Jumlah Mesin yang Digunakan..... | 4-13 |
| 4.8 Pengukuran Waktu Siklus..... | 4-14 |
| 4.9 Peta Proses Operasi..... | 4-14 |
| 4.10 Data Permintaan..... | 4-16 |
| BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS..... | 5-1 |
| 5.1 Peramalan Permintaan..... | 5-1 |
| 5.2 Waktu Baku..... | 5-3 |
| 5.2.1 Perhitungan Waktu Baku..... | 5-3 |
| 5.2.2 Analisis Waktu Baku..... | 5-5 |
| 5.3 Kapasitas Efektif..... | 5-5 |
| 5.3.1 Perhitungan Tingkat Utilisasi..... | 5-5 |
| 5.3.2 Jumlah Hari Kerja yang Tersedia..... | 5-7 |
| 5.3.3 Perhitungan Tingkat Kehadiran Pekerja | 5-8 |
| 5.3.4 Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Lintasan Saat ini.... | 5-8 |
| 5.3.5 Analisis Kapasitas Efektif dan Efisiensi Lintasan Saat ini..... | 5-11 |
| 5.4 Penyeimbangan Lintasan Produksi (Line Balancing)..... | 5-11 |
| 5.5 Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan..... | 5-19 |
| 5.5.1 Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan Tanpa Dilakukan Penambahan Mesin..... | 5-19 |
| 5.5.2 Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan serta Dilakukan Penambahan Mesin..... | 5-23 |
| 5.5.3 Analisis Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan..... | 5-26 |
| 5.5.4 Analisis Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin..... | 5-27 |
| 5.6 Penugasan Beban Kerja..... | 5-28 |
| 5.7 Penambahan Kapasitas Produksi..... | 5-50 |
| 5.7.1 Perhitungan Penambahan Kapasitas Produksi..... | 5-50 |
| 5.7.2 Analisis Penambahan Kapasitas Produksi..... | 5-52 |

| | |
|---|------|
| 5.8 Estimasi Keuntungan untuk Masing-masing Kondisi Lintasan..... | 5-53 |
| 5.8.1 Kondisi Lintasan Saat ini..... | 5-53 |
| 5.8.2 Kondisi Lintasan Setelah Dilakukan Penyeimbangan Tanpa Dilakukan Penambahan Mesin | 5-57 |
| 5.8.3 Kondisi Lintasan Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan serta Dilakukan Penambahan Tenaga Kerja dan Mesin..... | 5-61 |
| 5.9 Perhitungan ROI (Return on Investment) dan Payback Period..... | 5-72 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 6-1 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 6-1 |
| 6.2 Saran..... | 6-2 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

DATA PENULIS

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|-------|---|---------|
| 4.1 | Waktu Kerja Karyawan | 4 - 13 |
| 4.2 | Fasilitas Produksi Pipa Capilery AH14A693G08 | 4 - 14 |
| 4.3 | Waktu Siklus Setiap Operasi | 4 - 15 |
| 4.4 | Data Permintaan Bulanan dari Tahun 2001 Hingga 2004 | 4 - 16 |
| 5.1 | MAD untuk Ketiga Metode Peramalan | 5 - 2 |
| 5.2 | Hasil Peramalan Permintaan Pipa Capilery AH14A693G08 | 5 - 3 |
| 5.3 | Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku untuk Setiap Operasi | 5 - 4 |
| 5.4 | Perhitungan Tingkat Utilisasi untuk Setiap Proses Operasi | 5 - 6 |
| 5.5 | Hari Kerja yang Tersedia | 5 - 7 |
| 5.6 | Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Lintasan Saat ini | 5 - 9 |
| 5.7 | Perhitungan Kebutuhan Kapasitas untuk Setiap Operasi Selama Satu Tahun | 5 - 12 |
| 5.8 | Penentuan Rangkaing untuk Setiap Operasi | 5 - 15 |
| 5.9 | Penentuan Pembebanan Operasi dan Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja atau Mesin | 5 - 18 |
| 5.10 | Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan Tanpa Dilakukan Penambahan Mesin | 5 - 20 |
| 5.11 | Perhitungan Kapasitas Efektif dan Efisiensi Setelah Dilakukan Penyeimbangan Lintasan serta Dilakukan Penambahan Mesin | 5 - 23 |
| 5.12 | Keseimbangan Kapasitas Produksi untuk Departemen I | 5 - 26 |
| 5.13 | Perbandingan Kebutuhan Tenaga Kerja | 5 - 27 |
| 5.14 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen I | 5 - 31 |
| 5.15 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen II | 5 - 32 |
| 5.16 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen III | 5 - 34 |
| 5.17 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen IV | 5 - 39 |
| 5.18 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen V | 5 - 40 |
| 5.19 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen VII | 5 - 42 |
| 5.20 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen IX | 5 - 44 |
| 5.21 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen X | 5 - 46 |
| 5.22 | Penugasan Beban Kerja untuk Departemen V | 5 - 48 |
| 5.23 | Hasil Perhitungan Sisa Kapasitas untuk Setiap Departemen Kerja | 5 - 49 |
| 5.24 | Jumlah Produksi untuk Masing-masing Tipe Produk Lokal | 5 - 50 |
| 5.25 | Perhitungan Penambahan Kapasitas Produksi | 5 - 51 |
| 5.26 | Perhitungan Biaya Listrik untuk Masing-masing Mesin | 5 - 55 |
| 5.27 | Perhitungan Depresiasi untuk Masing-masing Mesin | 5 - 55 |
| 5.28 | Perhitungan Biaya Listrik untuk Masing-masing Mesin | 5 - 59 |
| 5.29 | Perhitungan Depresiasi untuk Masing-masing Mesin | 5 - 60 |
| 5.30 | Perhitungan Biaya Listrik untuk Masing-masing Mesin | 5 - 65 |
| 5.31 | Tota Harga Pembelian Mesin | 5 - 66 |
| 5.32 | Perhitungan Depresiasi untuk Masing-masing Mesin | 5 - 67 |
| 5.33 | Perbandingan Total Biaya yang Diperlukan pada Masing-masing | |

| <u>Tabel</u> | <u>Judul</u> | <u>Halaman</u> |
|--------------|---|----------------|
| | Kondisi | 5 - 68 |
| 5.34 | Estimasi Keuntungan dari Masing-masing Kondisi Lintasan | 5 - 68 |
| 5.35 | Perbandingan Total Biaya yang Diperlukan Pada Masing-masing Kondisi | 5 - 71 |
| 5.36 | Estimasi Keuntungan dari Masing-masing Kondisi Lintasan | 5 - 72 |
| 5.37 | Penambahan Nilai Investasi | 5 - 73 |
| 6.1 | Penikatan Estimasi Keuntungan untuk Masing-masing Kondisi | 6 - 2 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|--------|---|---------|
| 2.1 | Prinsip-prinsip Pembuatan Peta Proses Operasi | 2 - 5 |
| 2.2 | Contoh Precedence Diagram | 2 - 27 |
| 3.1 | Bagan Metodologi Penelitian | 3 - 1 |
| 3.2 | Bagan Pengolahan Data | 3 - 6 |
| 3.3 | Bagan Pengolahan Data Waktu Baku | 3 - 7 |
| 4.1 | Struktur Organisasi PT. Kato Surya Utama | 4 - 3 |
| 4.2 | Struktur Produk Pipa Capilery AH14A693G08 | 4 - 6 |
| 5.1 | Pembagian Daerah (Region) untuk Pipa Capilery AH14A693G08 | 5 - 14 |
| 5.2 | Aliran Produk Pipa Capilery AH14A693G08 | 5 - 19 |

DAFTAR LAMPIRAN

| <u>Lampiran</u> | <u>Judul</u> | <u>Halaman</u> |
|-----------------|---|----------------|
| 1 | Peta Pekerja dan Mesin | L1 - 1 |
| 2 | Peramalan | L2 - 1 |
| 3 | Data Waktu Proses | L3 - 1 |
| 4 | Uji Normal, Uji Seragam, Uji Kecukupan | L4 - 1 |
| 5 | Faktor Penyesuaian | L5 - 1 |
| 6 | Faktor Kelonggaran | L6 - 1 |
| 7 | Peta Proses Operasi | L7 - 1 |
| 8 | Data Waktu Set up dan Waktu Perbaikan Mesin | L8 - 1 |
| 9 | Data Kehadiran Pekerja | L9 - 1 |