



ANALISIS KAPASITAS PRODUKSI PADA LINI PRODUKSI BARU FORD P702 HVPO DENGAN PENDEKATAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (STUDI KASUS DI PT CSB)

Vera Methalina Afma¹, Edi Sumarya², Aman Sutrisno³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan – Batam

Email : amansutrisno278@gmail.com¹, vera.afma@gmail.com², Edisumarya@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan kapasitas dan ketersediaan kapasitas pada lini produksi. Penelitian ini dilaksanakan di PT. CSB dengan objek penelitian lini produksi FORD P702 HVPO. Analisis data menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan melakukan pengukuran kerja (*time study*), peramalan, perencanaan agregat, perencanaan jadwal induk produksi dan terakhir melakukan analisis kapasitas dengan RCCP.

Berdasarkan penelitian pada lini produksi baru FORD P702 HVPO dengan hasil bahwa Waktu standard sebesar 745 detik / unit. Peramalan yang terbaik adalah menggunakan metode peramalan *Single Moving Average* dengan nilai *error* MAD sebesar 0.04 dan nilai *error* MSE sebesar 0.021. Hasil perhitungan perencanaan agregat sebanyak 27144 unit per tahun dengan biaya Rp 49.563.348 per tahun. Dengan kesimpulan bahwa kapasitas lini produksi FORD P702 HVPO mencukupi dan layak untuk memenuhi kebutuhan *customer*. Kelayakan ini dihitung berdasarkan kapasitas produksi yang dimiliki total 19.958.400 detik per unit dalam 1 tahun dan kapasitas yang dibutuhkan total 18.618.775 detik per unit dalam 1 tahun .

Kata kunci: Jadwal Induk Produksi, Peramalan, Perencanaan Agregat, RCCP, *Time Study*.

ABSTRACT

This research is to analyze capacity requirements and availability on the production line. This research in PT CSB project FORD P702 HVPO production line. Data analysis used the Rough Cut Capacity Planning (RCCP) method by measuring work (time study), forecasting, aggregate planning, master production schedule and capacity analysis with RCCP.

Based on research, standard time is 745 seconds / unit for new project FORD P702 HVPO. The best forecasting method is use Single Moving Average with an MAD error value of 0.04 and MSE error value of 0.021. Aggregate planning calculation results is 27144 units per year with cost of Rp 49,563,348 per year. And the conclusion is the capacity of the FORD P702 HVPO production line is sufficient and feasible to meet customer needs. This research

is calculated based on the total production capacity of 19,958,400 seconds per unit in 1 year and the total required capacity of 18,618,775 seconds per unit in 1 year.

Keywords: *Master Production Schedule, Forecasting, Aggregate Planning, RCCP, Time Study.*

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan industri saat ini persaingan di dunia bisnis menjadi sangat kompetitif. Sehingga industri dituntut mempunyai kemampuan untuk lebih baik dalam mengelola perusahaan agar tetap bertahan dalam persaingan bisnis. Berdasarkan kondisi saat ini di mana terjadi persaingan ekonomi dan perang dagang antara Amerika Serikat dan China, sehingga berdampak pada biaya distribusi produk dari negara China yang dikenakan pajak yang tinggi untuk dikirim ke negara-negara Eropa dan Amerika. Salah satu perusahaan yang terkena pengaruh ini adalah PT. CSB (salah satu perusahaan dari group teknologi sensor Amphenol di China), yang mengharuskan sebagian lini produksi di sana dipindahkan ke PT. CSB yang berada di Batam. Di mana dengan adanya perpindahan lini produksi ini perusahaan harus mempersiapkan kapasitas produksi di lini produksi barunya. Berdasarkan penelitian, PT. CSB hanya sekian persen untuk kapasitas produksi di lini produksi baru FORD P702 HVPO. PT CSB sendiri diperuntukkan sebagai produsen global untuk perakitan produk konektivitas dan sensor OEM otomotif global seperti *data connectivity, power interconnect, power sources, inverter* dan lainnya. Perusahaan ini merupakan pemasok utama produk komponen otomotif ke perusahaan global Casco lainnya seperti Amerika Serikat, China, Jerman, dan Italia.

FORD P702 HVPO adalah salah satu lini produksi yang akan dipindahkan oleh ke PT. CSB. Di dalam perancangan stasiun produksi barunya, diperlukan analisis rencana dan kapasitas produksi untuk menghitung waktu kerja produksi yang paling ideal.

Kelayakan ini dihitung berdasarkan kesesuaian antara total kapasitas tersedia sebanyak 28224-unit dengan total kapasitas terpakai sebanyak 19415-unit. Oleh karena itu kapasitas tersedia dapat memenuhi kapasitas terpakai dan menunjukkan bahwa kapasitas produksi dapat memenuhi kebutuhan produksi yang direncanakan untuk periode mendatang.

2. LANDASAN TEORI

Perencanaan Produksi dan Kebutuhan Sumber Daya

Organisasi produksi merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian, karena bertujuan untuk memproduksi dan mendistribusikan produk (barang dan atau jasa).

Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah pernyataan rencana produksi ke dalam bentuk agregat. Perencanaan produksi ini merupakan alat komunikasi antara pihak manajemen dan manufaktur. Di samping itu juga, perencanaan produksi merupakan



pegangan untuk merancang jadwal induk produksi (Ishak, 2019).

Konsep dasar tentang aktivitas MPS

MPS adalah perencanaan produksi dari suatu perusahaan industri yang memproduksi di setiap waktu periode produksi dengan menyeluruh dan dengan kuantitas dalam periode tertentu.

Proses Produksi

Proses produksi adalah Proses kegiatan dari tahap- tahapan dalam memproduksi suatu produk barang .berdasarkan uraian di atas maka proses produksi merupakan serangkaian proses dalam menciptakan barang, jasa.

Peramalan

Metode peramalan ini yaitu metode *smoothing* digunakan untuk mengurangi ke tidak beraturan data yang digunakan pada saat tahun lalu dan mempertimbangkan dengan data baru yang di teliti pada penelitian ini. Ada 2 jenis metode yang di gunakan yaitu:

Moving Average

Single Moving Average (SMA)

Moving average jenis metode yang digunakan untuk menentukan peramalan di periode yang akan datang. Dari peramalan ini dapat di ketahuai masalah yang timbul pada suatu periode yaitu dalam menentukan nilai t (periode rata-rata). Semakin besar nilai t maka peramalan yang dihasilkan akan semakin menjauhi pola data. Secara matematis, rumus fungsi peramalan metode ini adalah

$$F_{t-1} = \frac{X_{t-N+1} + \dots + X_{t+1} + X_t}{N} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- XI = Data pengamatan periode i
- N = Jumlah deret waktu yang digunakan
- Ft+1 = Nilai peramalan periode t+1

Weighted Moving Average (WMA)

Data pada periode tertentu diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang semakin besar bobot nya. Bobot ditentukan berdasarkan pengalaman. Rumus nya adalah sebagai berikut:

$$F_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_2 + W_n A_{t-n} \dots \dots (2)$$

Dimana:

- W1 = bobot yang diberikan pada periode t - 1
- W2 = bobot yang diberikan pada periode t - 2
- W n = bobot yang diberikan pada periode t - n
- n = jumlah periode

Metode *Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing (SES)

Pengertian dasar dari metode ini adalah: nilai ramalan pada periode t+1 merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode t tersebut. Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$F_{T+1} = \alpha . X_t + (1 - \alpha) . F_t \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

- X t = Data permintaan pada periode t
- α = Faktor/ Konstanta pemulusan
- Ft+1 = Peramalan untuk periode t



Kriteria Performance Peramalan

Seorang perencana tentu menginginkan hasil perkiraan ramalan yang tepat atau paling tidak dapat memberikan gambaran yang paling mendekati sehingga rencana yang di buatnya merupakan rencana yang realistis. Besar kesalahan suatu peramalan dapat dihitung dengan beberapa cara, antara lain adalah:

1. *Mean Square Error (MSE)*

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

X_t = data aktual periode t

F_t = nilai ramalan periode t

N = banyaknya periode

2. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode-t

F_t = peramalan permintaan pada periode-t

n = jumlah periode peramalan yang terlibat.

Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat adalah aktivitas operasional yang memiliki rencana agregat untuk proses produksi, untuk waktu 3 sampai 18 bulan ke depan, dan untuk memunculkan ide terhadap manajemen seperti jumlah kuantitas sumber daya material atau lainnya yang harus diproduksi dan waktu untuk diproduksi, agar total biaya operasi organisasi tetap berada di tingkat minimum pada periode tersebut (Rusdiana, 2014)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough cut capacity planning adalah metode analisa yang di gunakan dalam menghitung kapasitas produksi dalam mengembangkan perencanaan produksi MPS. Didsarkan dengan kebutuhan kapasitas produksi.

Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran Waktu kerja adalah pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran waktu secara garis besar terdiri dari 2 jenis, yaitu pengukuran waktu langsung dan pengukuran waktu tidak langsung (Rinawati, dkk, 2013). Pada penelitian ini pengukuran dilakukan dengan pengukuran secara langsung dengan menggunakan *Stopwatch* atau sering disebut *Stopwatch Time Study*.

Pengujian Keseragaman Data Waktu Elemen Kerja.

Uji ini untuk memastikan bahwa data yang dikumpul berdasarkan sistem yang sama dan dilakukan pemisahan data yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Performance Rating

Performance Rating adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Yang mana pengukuran evaluasi ini berguna menunjukkan kemampuan kerja operator pada saat bekerja agar bisa ditentukan waktu normal pada suatu operasi kerja (Rinawati, dkk, 2013).



Uji Kecukupan Data

Aktifitas pengukuran kerja yang di gunakan dalam menentukan apakah data sudah cukup memadai untuk digunakan dalam menentukan waktu baku dari proses.

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

k = Angka deviasi standar yang besarnya tergantung pada tingkat keyakinan (*confidence level*) yang diambil, dimana;

- Jika tingkat keyakinan 99 %. maka k- 2.58 = 3
- Jika tingkat keyakinan 95%, maka k=1.96 = 2

S = Derajat ketelitian dari data X yang dikehendaki, yang menunjukkan maksimum persentase penyimpangan yang bisa diterima dari nilai X yang sebenarnya. Nilai k/s dikenal sebagai "*Confidence Precision Ratio*" dari time study yang dilaksanakan.

N = Jumlah siklus pengamatan atau pengukuran awal yang telah dilakukan untuk elemen kegiatan tertentu yang dipilih.

N' = Jumlah siklus pengamatan / pengukuran yang seharusnya dilaksanakan agar dapat diperoleh persentase kesalahan minimum dalam mengestimasi X yaitu sebesar s.

Uji Keseragaman Data

Uji ini untuk memastikan bahwa data yang dikumpul berdasarkan sistem yang sama dan dilakukan pemisahan data yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Adapun rumus yang digunakan dalam pengujian keseragaman data ini (Rachman, 2016) sebagai berikut:

$$UCL = \bar{X} + k. \sigma$$

$$LCL = \bar{X} - k. \sigma \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

- \bar{X} = rata-rata waktu elemen kerja
- σ = Standard deviasi
- k = tingkat keyakinan (99% = 3, 95%=2)
- UCL = upper Control unit
- LC L = under control unit

Pengukuran Waktu Siklus

Waktu pengamatan merupakan waktu yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran waktu yang diperlukan oleh pekerja untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan (Rinawati, dkk, 2013).

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\sum Xi}{N} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

- $\sum Xi$ = jangka waktu siklus
- N = jumlah pengamatan

Pengukuran Waktu Normal

Merupakan waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu aktifitas dibawah kondisi normal. Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan *peformance rating* (PR) (Rinawati, dkk, 2013).

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Siklus} \times \text{PR} \dots\dots(9)$$



Pengukuran Waktu Standard

Waktu baku adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan mempertimbangkan kelonggaran waktu (Rinawati, dkk, 2013)

Waktu Standard = Waktu Normal + Allowance...Rumus. Waktu Standard

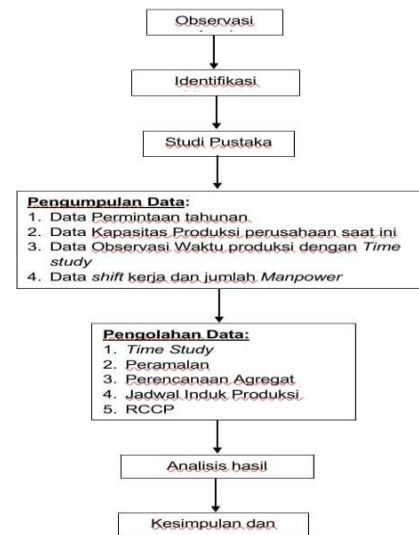
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yaitu penelitian tentang data yang dikumpulkan dan dinyatakan dalam bentuk angka – angka, meskipun juga berupa data kualitatif sebagai pendukung nya. Penelitian yang dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan dengan melihat proses produksi di lini produksi FORD P702 HVPO, Serta menganalisis kapasitas produksi tiap stasiun kerja yang nanti nya akan diolah dengan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

Ada 2 variabel dalam penelitian ini

1. Variabel terikat adalah kapasitas produksi di lini produksi baru FORD P702 HVPO
2. Variabel bebas adalah Jumlah Permintaan, Waktu normal dan Waktu standard ,Jadwal induk produksi, Kapasitas produksi yang dibutuhkan, Kapasitas produksi yang tersedia.

Kerangka penelitian yang dibuat pada penelitian ini dibuat dalam bentuk *flowchart* dan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart Penelitian*

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

PT. CSB bergerak di bidang manufaktur yang melakukan proses perakitan untuk komponen Konektivitas dan Sensor OEM Otomotif (*Data Connectivity, Power Interconnect, Power Sources dan Inverter*). Dengan total karyawan ± 500 karyawan per awal tahun 2021. Perusahaan ini menerapkan 6 hari kerja dengan 3 *shift* per harinya.

Pengumpulan Data dari Perusahaan

Guna mempermudah proses analisis data, langkah pertama yang dilakukan adalah membagi proses kerja pada lini produksi FORD P702 HVPO menjadi elemen-elemen proses dan data kapasitas perusahaan saat ini:

Tabel 1. Elemen Kerja.



| Kode | Elemen Kerja | Jumlah Operator |
|----------------|---|-----------------|
| 3052100187 -1 | Assy cover to hinge with spring | 1 |
| 3052100187 -2 | Insert rubber to cover | 1 |
| 3052100187 -3 | Screw cable to 1 Nema 30r | 1 |
| 3052100187 -4 | Screw cable to 2 Nema 20r | 1 |
| 3052100187 -5 | Assy metal clip to face plate and assy circuit breaket to faceplate | 1 |
| 3052100187 -6 | Assy rubber o-ring, assy 3 cover and enable button | 1 |
| 3052100187 -7 | Assy PCBA, assy 3 Nema into faceplate and assy Nema conetor to PCBA | 1 |
| 3052100187 -8 | Assy cable to circuit breaket, assy pig tail and assy rubber to faceplate | 1 |
| 3052100187 -9 | EOL test | 1 |
| 3052100187 -10 | Safe launch | 1 |
| 3052100187 -11 | Inspect and packaging | 1 |
| Jumlah: | | 11 |

Sedangkan permintaan produk dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2. Demand Produk 3052100187

| Kapasitas Produksi PT Casco Sea Batam | | | | | | | Capacity | |
|---------------------------------------|------------|--------------------|-------------|------------|--------|-----|----------|--|
| Project Name: 3052100187-00 | | | | | | | | |
| No | Casco PN# | Ford PN# | Description | Series | Volume | APW | MPW | |
| 1 | 3052100187 | MUST - 197289 - DB | 7kW BPO | BED PANELS | 25.000 | 822 | 904 | |

Pengumpulan Data Dari Observasi Langsung

Pengukuran waktu elemen kerja dilakukan untuk setiap elemen kerja pada saat kegiatan produksi berlangsung. Metode yang digunakan adalah pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch*). Jumlah pengamatan awal yang dilakukan adalah sebanyak 15 kali pengukuran pada masing – masing elemen kerja.

Tabel 3. Waktu Observasi

| Elemen Kerja | Waktu Observasi (Dalam satuan detik) | | | | | | | | | | | | | | | Total | Rata-Rata |
|---|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| Assy Cover to Hinge with Spring | 23 | 22 | 22 | 21 | 19 | 22 | 21 | 21 | 20 | 23 | 24 | 20 | 21 | 22 | 21 | 322 | 21 |
| Insert Rubber to Cover | 27 | 25 | 26 | 23 | 24 | 24 | 27 | 26 | 24 | 21 | 23 | 27 | 26 | 24 | 22 | 369 | 25 |
| Screw Cable to 1 Nema 30r | 72 | 69 | 70 | 72 | 71 | 71 | 69 | 72 | 70 | 70 | 72 | 73 | 70 | 71 | 71 | 1063 | 71 |
| Screw Cable to 2 Nema 20r | 90 | 75 | 99 | 76 | 88 | 78 | 80 | 81 | 82 | 79 | 90 | 82 | 94 | 93 | 88 | 1275 | 85 |
| Assy metal Clip to Face Plate and Assy Circuit Breaket to Faceplate | 70 | 68 | 65 | 66 | 69 | 67 | 68 | 68 | 67 | 69 | 65 | 67 | 68 | 70 | 70 | 1017 | 68 |
| Assy Rubber O-Ring, Assy 3 Cover and Enable Button | 59 | 56 | 60 | 59 | 57 | 59 | 56 | 57 | 56 | 58 | 58 | 60 | 60 | 57 | 56 | 868 | 58 |
| Assy PCBA, Assy 3 Nema Into Faceplate and Assy Nema Conetor to PCBA | 63 | 70 | 57 | 60 | 56 | 59 | 61 | 68 | 61 | 67 | 65 | 66 | 68 | 59 | 60 | 940 | 63 |
| Assy Cable to Circuit Breaket, Assy Pig Tail and Assy Rubber to Faceplate | 63 | 66 | 58 | 63 | 64 | 62 | 71 | 72 | 69 | 65 | 64 | 65 | 71 | 60 | 68 | 981 | 65 |
| EOL Test | 89 | 88 | 86 | 88 | 87 | 84 | 85 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 86 | 90 | 92 | 1320 | 88 |
| Safe Launch | 106 | 112 | 120 | 110 | 116 | 113 | 109 | 116 | 117 | 112 | 110 | 107 | 119 | 118 | 111 | 1696 | 113 |
| Inspect and Packaging | 42 | 44 | 43 | 45 | 46 | 48 | 44 | 43 | 45 | 49 | 43 | 46 | 47 | 49 | 48 | 682 | 45 |

Untuk pengumpulan waktu siklus dilakukan observasi secara langsung dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 15 kali setiap elemen kerja dan dilakukan perhitungan total waktu dan rata-rata waktu setiap elemen kerja. Untuk perhitungan total dilakukan penjumlahan seluruh sampel setiap elemen kerja dan perhitungan rata-rata dilakukan dengan membagikan nilai total dengan berapa banyak sampel yang diambil dalam satu elemen kerja. Contoh perhitungan bisa dilihat pada penjelasan dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Total elemen kerja 1} &= 23+22+22+21+19+22+21+21+20+23+24+20+21+22+21=322 \text{ detik} \\ \text{Rata-rata elemen kerja 1} &= 322 \text{ detik} / 15 \\ &= 21,467 \text{ detik} \end{aligned}$$

Pengolahan Data

Uji Keseragaman Data

Sebelum melakukan uji keseragaman data, terlebih dahulu akan dilakukan perhitungan rata – rata waktu pengamatan dari masing-masing elemen kerja (Cahyawati & Prastuti, 2018). Pengujian keseragaman data dilakukan dengan menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Pengujian ini berdasarkan tingkat keyakinan 95%.

1) Elemen kerja 3052100187 -1

Menghitung rata-rata dari waktu pengamatan

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum xi}{N} \\ \bar{X} &= \frac{23+22+22+21+19+22+21+21+20+23+24+20+21+22+21}{15} \end{aligned}$$

$$\bar{X} = \frac{322}{15} = 21,47$$

Menghitung standard deviasi



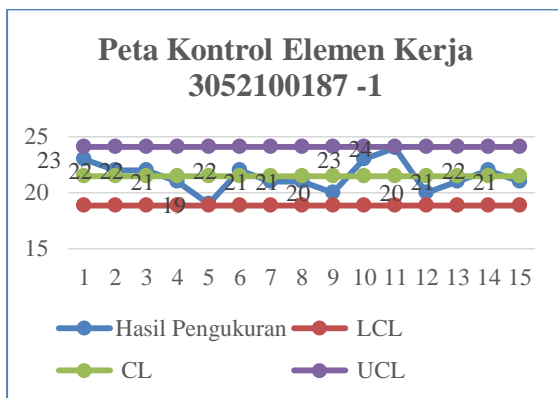
$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}}{N-1}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(1,53)^2+(0,53)^2+(0,53)^2+(-0,47)^2+(-2,47)^2+\dots+(-0,47)^2}}{14}$$

$$\sigma = \frac{23,73}{14} = 1,70$$

Jadi, nilai sebaran data atau rata-rata jarak penyimpangan dari rata-rata data sampel ini sebesar 1.70.

Menghitung Batas Kontrol atas (UCL) dan Batas Kontrol Bawah (LCL) untuk mempermudah dalam pengecekan apakah data sudah seragam atau tidak seragam dapat dilihat pada peta kontrol dibawah ini.



Gambar 2. Peta Kontrol Elemen Kerja 3052100187-1

Dari tampilan grafik Uji Keseragaman data diatas dapat di simpulkan sudah bahwa data sampel yang diambil sebanyak 15 kali sudah seragam karena semua nilai data berada diantara UCL dan LCL.

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berdasarkan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Perhitungan ini telah dilakukan pada penelitian (Cahyawati & Prastuti, 2018). Banyaknya pengukuran yang diperlukan

adalah N' . Berikut perhitungan uji kecukupan data dari *sample* elemen kerja:

Elemen kerja 3052100187 -1

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2/0.05 \sqrt{15 \times 6936 - 103684}}{322} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{104040 - 103684}}{322} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{356}}{322} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2,34}{322} \right]^2 = 5,49$$

$N' = 5,49$ atau 6 pengamatan (dibulatkan ke atas)

Dari hasil uji kecukupan data di atas menunjukkan bahwa $N' < N$, maka dengan ini data dinyatakan uji kecukupan data telah memenuhi syarat atau cukup untuk elemen kerja Elemen kerja 3052100187 -1.

Perhitungan Waktu Normal

Sebelum menghitung waktu normal pada setiap elemen kerja pada masing-masing proses produksi, terlebih dahulu akan ditentukan *performance rating* faktor dengan menggunakan Metode *Westinghouse*.



Tabel 4. *Performance Rating*.

| KODE | Performance Rating | | | | Performance Rating +1 |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Keterampilan | Usaha | Kondisi | Konsistensi | |
| 3052100187 -1 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -2 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -3 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 10,00% Good (c) | 0,00% Average (D) | 1,10 |
| 3052100187 -4 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -5 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -6 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -7 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -8 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -9 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -10 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |
| 3052100187 -11 | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 0,00% Average (D) | 1,00 |

Sebagai contoh, Perhitungan waktu normal untuk elemen proses 3052100187-1 dan 3052100187-2

Waktu Normal = Waktu Siklus x (1 + Performance rating)

Waktu Normal Elemen 3052100187-1 = 21,47 x 1,00 = 21,47 Menit

Waktu Normal Elemen 3052100187-2 = 24,60 x 1,00 = 24,60 Menit

Perhitungan Waktu Standard

Sama halnya dalam perhitungan waktu normal, sebelum melakukan perhitungan waktu standard pada masing-masing elemen kerja harus ditetapkan terlebih dahulu berapa prosentase kelonggaran (*allowance*) pada masing-masing proses.

Contoh perhitungan waktu standard (baku) untuk elemen proses 3052100187-1 dan 3052100187-2.

Waktu standard = Waktu Normal + (% allowance x Waktu Normal)

Waktu standard Elemen 3052100187-1 = 21,47 + (5% x 21,47) = 22,54 Menit

Waktu standard Elemen 3052100187-2 = 24,60 + (5% x 24,60) = 25,83 Menit

Perhitungan Peramalan

Single Moving Average (SMA)

Tabel 5. Peramalan *Single Moving Average*

| Periode | X | Y | SMA |
|--------------|----|--------------|--------------|
| Januari | 1 | 2083 | |
| Februari | 2 | 2078 | |
| Maret | 3 | 2086 | 2081 |
| April | 4 | 2079 | 2082 |
| Mei | 5 | 2088 | 2083 |
| Juni | 6 | 2090 | 2084 |
| Juli | 7 | 2085 | 2089 |
| Agustus | 8 | 2079 | 2088 |
| September | 9 | 2081 | 2082 |
| Oktober | 10 | 2083 | 2080 |
| November | 11 | 2079 | 2082 |
| Desember | 12 | 2089 | 2081 |
| Januari | | | 2084 |
| Februari | | | 2087 |
| Total | | 25000 | 25001 |
| MAD | | | -0,04 |
| MSE | | | 0,021 |

Dari hasil peramalan di atas dapat diambil nilai MAD 0,04 dan nilai MSE 0,021.

Weighted Moving Average (WMA)

Tabel 6. Peramalan *Weighted Moving Average*

| Periode | X | Y | WMA |
|--------------|----|--------------|--------------|
| Januari | 1 | 2083 | |
| Februari | 2 | 2078 | |
| Maret | 3 | 2086 | 2080 |
| April | 4 | 2079 | 2084 |
| Mei | 5 | 2088 | 2081 |
| Juni | 6 | 2090 | 2085 |
| Juli | 7 | 2085 | 2089 |
| Agustus | 8 | 2079 | 2087 |
| September | 9 | 2081 | 2081 |
| Oktober | 10 | 2083 | 2080 |
| November | 11 | 2079 | 2082 |
| Desember | 12 | 2089 | 2080 |
| Januari | | | 2086 |
| Februari | | | 2087 |
| Total | | 25000 | 25002 |
| MAD | | | -0,17 |
| MSE | | | 0,367 |

Dari hasil peramalan di atas dapat diambil nilai MAD 0,17 dan nilai MSE 0,367.



Single Exponential Smoothing (SES)

Tabel 7. Peramalan *Single Exponential Smoothing*

| Periode | X | Y | SES |
|--------------|----|--------------|--------------|
| Januari | 1 | 2083 | |
| Februari | 2 | 2078 | |
| Maret | 3 | 2086 | 2085 |
| April | 4 | 2079 | 2080 |
| Mei | 5 | 2088 | 2087 |
| Juni | 6 | 2090 | 2090 |
| Juli | 7 | 2085 | 2085 |
| Agustus | 8 | 2079 | 2080 |
| September | 9 | 2081 | 2081 |
| Oktober | 10 | 2083 | 2083 |
| November | 11 | 2079 | 2079 |
| Desember | 12 | 2089 | 2088 |
| Januari | | | 2089 |
| Februari | | | 2089 |
| Total | | 25000 | 25016 |
| MAD | | | -1,31 |
| MSE | | | 20,748 |

Dari hasil peramalan di atas dapat diambil nilai MAD 1,31 dan nilai MSE 20,748

Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning*

RCCP merupakan teknik untuk mengolah MPS ke dalam kebutuhan kapasitas secara kasar. Teknik ini memerlukan identifikasi sumber daya seperti jumlah stasiun kerja, tenaga kerja, dan proses produksi. Dengan berdasarkan waktu pengerjaan dan status produksi maka waktu pengerjaan tiap stasiun per periode dapat dihitung (Aji, 2015).

Kapasitas Yang Tersedia

Kapasitas tersedia dapat dihitung dengan rumus (Aji, 2015) sebagai berikut:
 Kapasitas Tersedia = (hari kerja) x (jam kerja/hari) x (stasiun kerja) x 3.600 detik
 Kapasitas Tersedia Periode 1 = (22) x (21) x (1) x 3.600 = 1663200.

Untuk perhitungan kapasitas tersedia periode selanjutnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Kapasitas Tersedia

| Periode | Hari kerja | Jam Kerja/ hari (3 shift) | Stasiun kerja | Satuan detik | Kapasitas Reguler | Kapasitas Lembur | Total |
|--------------|------------|---------------------------|---------------|--------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 1 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 2 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 3 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 4 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 5 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 6 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 7 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 8 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 9 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 10 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 11 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| 12 | 22 | 21 | 1 | 3600 | 1.663.200 | 0 | 1.663.200 |
| Total | | | | | | | 19.958.400 |

Total kapasitas yang tersedia pada lini produksi ini adalah sebesar 19.958.400 detik selama satu tahun.

Kapasitas Yang Dibutuhkan

Kapasitas yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus (Setiabudi, dkk, 2018) sebagai berikut:

Kapasitas yang dibutuhkan = Jumlah Permintaan X Waktu Standard

Kapasitas dibutuhkan Periode 1 = 2083 Unit X 745 Unit /detik = 1.551.316 detik.

Untuk perhitungan kapasitas yang dibutuhkan periode selanjutnya dapat dilihat di tabel.

Tabel 9. Kapasitas yang Dibutuhkan

| Periode | Peramalan | Waktu Standard | Total |
|--------------|-----------|----------------|-------------------|
| 1 | 2081 | 745 | 1.549.454 |
| 2 | 2082 | 745 | 1.550.572 |
| 3 | 2083 | 745 | 1.550.944 |
| 4 | 2084 | 745 | 1.551.689 |
| 5 | 2089 | 745 | 1.555.785 |
| 6 | 2088 | 745 | 1.554.668 |
| 7 | 2082 | 745 | 1.550.572 |
| 8 | 2080 | 745 | 1.549.082 |
| 9 | 2082 | 745 | 1.550.572 |
| 10 | 2081 | 745 | 1.549.827 |
| 11 | 2084 | 745 | 1.552.061 |
| 12 | 2087 | 745 | 1.553.923 |
| Total | | | 18.619.147 |



Total kapasitas yang dibutuhkan pada lini produksi ini sebesar 18.619.147 detik selama satu tahun.

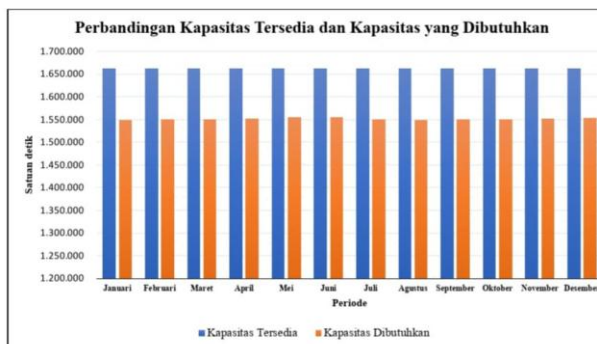
Analisis Perbandingan *Rough Cut Capacity Planning*.

Dalam analisis RCCP ini, dilakukan perbandingan antara kapasitas produksi yang tersedia pada stasiun kerja FORD P702 HVPO dengan kapasitas yang dibutuhkan. Perbandingan kedua kapasitas ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Perbandingan Kapasitas

| Periode | Kapasitas Tersedia | Kapasitas Dibutuhkan | Keterangan |
|--------------|--------------------|----------------------|------------------|
| Januari | 1.663.200 | 1.549.454 | Mencukupi |
| Februari | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Maret | 1.663.200 | 1.550.944 | Mencukupi |
| April | 1.663.200 | 1.551.689 | Mencukupi |
| Mei | 1.663.200 | 1.555.785 | Mencukupi |
| Juni | 1.663.200 | 1.554.668 | Mencukupi |
| Juli | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Agustus | 1.663.200 | 1.549.082 | Mencukupi |
| September | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Oktober | 1.663.200 | 1.549.827 | Mencukupi |
| November | 1.663.200 | 1.552.061 | Mencukupi |
| Desember | 1.663.200 | 1.553.923 | Mencukupi |
| Total | 19.958.400 | 18.619.147 | Mencukupi |

Dari table di atas, grafik perbandingannya dapat dilihat dari Gambar Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Perbandingan

5. ANALISA PENGOLAHAN DATA

Analisa yang terdapat pada penulisan ini merupakan penjelasan dari hasil penelitian di atas seperti hasil uji

keseragaman data, hasil uji kecukupan data, hasil pengukuran waktu kerja, hasil peramalan, hasil perencanaan agregat, dan hasil, perencanaan jadwal induk produksi dan hasil dari perbandingan RCCP

Analisis Hasil Pengukuran Waktu Kerja Waktu Normal

Tabel 11. Waktu Normal

| Kode | Σ (dalam satuan detik) | Performa Rating | | | | Total Rating performance *1 | Waktu Normal (Detik) |
|---------------|------------------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------------|----------------------|
| | | Ketrampilan | Usaha | Kondisi | Konsistensi | | |
| 3052100187-1 | 21,47 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 21,47 |
| 3052100187-2 | 24,60 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 24,60 |
| 3052100187-3 | 70,87 | 0,00% | 0,00% | 10,00% | 0,00% | 1,10 | 77,95 |
| 3052100187-4 | 85,00 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 85,00 |
| 3052100187-5 | 67,80 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 67,80 |
| 3052100187-6 | 57,87 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 57,87 |
| 3052100187-7 | 62,67 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 62,67 |
| 3052100187-8 | 65,40 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 65,40 |
| 3052100187-9 | 88,00 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 88,00 |
| 3052100187-10 | 113,07 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,00 | 113,07 |
| 3052100187-11 | 45,47 | 0,00% | 0,00% | 10,00% | 0,00% | 1,00 | 45,47 |
| TOTAL | 702,20 | 0,00% | 0,00% | 10,00% | 0,00% | 11,10 | 709,29 |

Perhitungan waktu normal yang dimana waktu kerja operator yang telah di pertimbangkan oleh faktor penyesuaian (*performance rating*) agar dapat di peroleh data waktu untuk pekerja dengan kemampuan rata – rata dalam kondisi yang wajar. Dari hasil perhitungan waktu normal dapat dijelaskan bahwa setelah dilakukan *Performance rating* di setiap operator didapatkan persentase *performance* untuk perhitungan waktu normal.

Pada hasil perhitungan ini didapatkan bahwa waktu normal Produksi sebanyak 709,29 detik per unit Atau dibulatkan sebanyak 709 detik per unit.



Waktu Standar

Tabel 12. Penetapan Persentasi Waktu Standar

| Waktu Normal (Detik) | Allowance | | | | | | | | | Total Allowance | WAKTU STANDARD (Detik) |
|----------------------|-------------------------|-------------|---------------|----------------|------------|----------|------------------|-------------------|--------|-----------------|------------------------|
| | Tenaga yang dikeluarkan | Sikap Kerja | Gerakan Kerja | Kelelahan Mata | Temperatur | Atmosfir | Lingkungan Kerja | Kebutuhan Pribadi | | | |
| 21,47 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 22,54 |
| 24,60 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 25,83 |
| 77,95 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 81,85 |
| 85,00 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 89,25 |
| 67,80 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 71,19 |
| 57,87 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 60,76 |
| 62,67 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 65,80 |
| 65,40 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 68,67 |
| 88,00 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 92,40 |
| 113,07 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 118,72 |
| 45,47 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,00% | 5,00% | 47,74 |
| 709,29 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 55,00% | 55,00% | 744,75 |

Untuk perhitungan waktu standar yang di lakukan setelah menghitung waktu normal dan menentukan *allowance* Untuk . menentukan *allowance* ini dimana memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang dilakukannya untuk menghasilkan waktu standar yang lengkap dan mewakili sistem kerja.untuk perhitungan Waktu standard didapatkan nilai total *allowance* sebesar 5% setiap operator dan total *allowance* sebesar 55% untuk semua elemen kerja. Pada hasil perhitungan ini didapatkan hasil waktu standar sebanyak 745 detik per unit produk.

Analisis Hasil Peramalan Untuk Menentukan Metode Peramalan

Dari hasil peramalan dapat dijelaskan bahwa didapatkan hasil peramalan dari 3 metode peramalan yang berbeda, untuk peramalan yang menggunakan metode SMA didapatkan hasil peramalan dengan total produk sebanyak 25001unit dengan nilai MAD 0.04 dan nilai MSE 0,021. Metode selanjutnya yaitu metode WMA yang mendapatkan hasil peramalan dengan total

produk sebanyak 25002unit dengan nilai MAD 0,17 dan MSE 0,367 dan terakhir peramalan dengan Metode SES yang mendapatkan hasil peramalan dengan total produk sebanyak 25016unit dengan nilai MAD 0,13 dan MSE 20,748. Untuk hasil ketiga peramalan ini, dilakukan perbandingan metode peramalan yang terbaik dengan berdasarkan nilai *error* terkecil. Perbandingan ini bertujuan untuk mencari metode yang terbaik untuk dipakai peramalan nya untuk dilakukan tahap perencanaan agregat produksi. Pada hasil perbandingan ini didapatkan hasil metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode peramalan SMA.

Tabel 13. Analisis Peramalan

| Periode | X | Y | SMA | Periode | X | Y | WMA | Periode | X | Y | SES |
|-----------|-----|-------|-------|-----------|-----|-------|-------|-----------|-----|-------|--------|
| Januari | 1 | 2083 | | Januari | 1 | 2083 | | Januari | 1 | 2083 | |
| Februari | 2 | 2078 | | Februari | 2 | 2078 | | Februari | 2 | 2078 | |
| Maret | 3 | 2086 | 2081 | Maret | 3 | 2086 | 2080 | Maret | 3 | 2086 | 2085 |
| April | 4 | 2079 | 2082 | April | 4 | 2079 | 2084 | April | 4 | 2079 | 2080 |
| Mei | 5 | 2088 | 2083 | Mei | 5 | 2088 | 2081 | Mei | 5 | 2088 | 2087 |
| Juni | 6 | 2090 | 2084 | Juni | 6 | 2090 | 2085 | Juni | 6 | 2090 | 2090 |
| Juli | 7 | 2085 | 2089 | Juli | 7 | 2085 | 2089 | Juli | 7 | 2085 | 2085 |
| Agustus | 8 | 2079 | 2088 | Agustus | 8 | 2079 | 2087 | Agustus | 8 | 2079 | 2080 |
| September | 9 | 2081 | 2082 | September | 9 | 2081 | 2081 | September | 9 | 2081 | 2081 |
| Oktober | 10 | 2083 | 2080 | Oktober | 10 | 2083 | 2080 | Oktober | 10 | 2083 | 2083 |
| November | 11 | 2079 | 2082 | November | 11 | 2079 | 2082 | November | 11 | 2079 | 2079 |
| Desember | 12 | 2089 | 2081 | Desember | 12 | 2089 | 2080 | Desember | 12 | 2089 | 2088 |
| Januari | | | 2084 | Januari | | | 2086 | Januari | | | 2089 |
| Februari | | | 2087 | Februari | | | 2087 | Februari | | | 2089 |
| Total | | 25000 | 25001 | Total | | 25000 | 25002 | Total | | 25000 | 25016 |
| | MAD | | 0,04 | | MAD | | 0,17 | | MAD | | 0,13 |
| | MSE | | 0,021 | | MSE | | 0,367 | | MSE | | 20,748 |

Analisis Perbandingan Kapasitas Produksi Dengan Metode RCCP

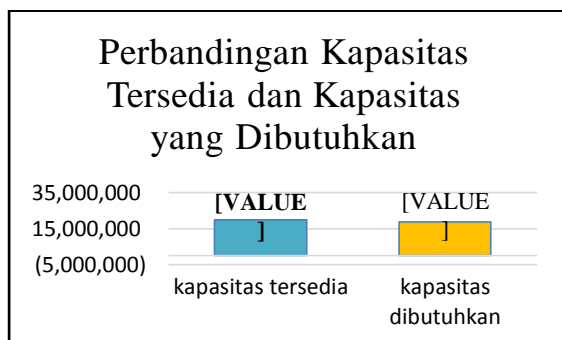
Untuk mengetahui perbandingan kapasitas produksi dari perhitungan yang sudah di lakukan dengan metode RCCP



Tabel 14. Perbandingan Kapasitas Produksi

| Periode | Kapasitas Tersedia | Kapasitas Dibutuhkan | Keterangan |
|--------------|--------------------|----------------------|------------------|
| Januari | 1.663.200 | 1.549.454 | Mencukupi |
| Februari | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Maret | 1.663.200 | 1.550.944 | Mencukupi |
| April | 1.663.200 | 1.551.689 | Mencukupi |
| Mei | 1.663.200 | 1.555.785 | Mencukupi |
| Juni | 1.663.200 | 1.554.668 | Mencukupi |
| Juli | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Agustus | 1.663.200 | 1.549.082 | Mencukupi |
| September | 1.663.200 | 1.550.572 | Mencukupi |
| Oktober | 1.663.200 | 1.549.827 | Mencukupi |
| November | 1.663.200 | 1.552.061 | Mencukupi |
| Desember | 1.663.200 | 1.553.923 | Mencukupi |
| Total | 19.958.400 | 18.619.147 | Mencukupi |

Dari hasil perhitungan RCCP di dapatkan hasil Kebutuhan kapasitas total 18.619.147 detik per tahun dan kapasitas yang dimiliki dengan total 19.958.400 detik per tahun. Maka, perbandingan kapasitas produksi yang dibutuhkan dan kapasitas produksi yang dimiliki dan mendapatkan hasil perbandingan yang bisa dilihat pada grafik perbandingan di bawah ini.



Gambar 4. Grafik perbandingan Kapasitas

Dari Grafik perbandingan kapasitas tersedia dan kapasitas dibutuhkan di atas dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi untuk lini produksi FORD P702 HVPO mencukupi untuk memenuhi permintaan *customer* dan layak untuk dilakukan proses produksi. Untuk dilakukan proses produksi disarankan dari pihak *Engineer* perusahaan bisa melakukan analisis lebih lanjut lagi di bagian kapasitas

mesin nya dan dilakukan *Improvement* di bagian stasiun kerja agar kapasitas dari lini produksi ini lebih besar dan efisien lagi.

6. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian mengenai analisis kapasitas menggunakan pendekatan RCCP ini sebagai berikut:

1. Waktu standard yang di dapat dari perhitungan untuk memproduksi di lini produksi FORD P702 HVPO adalah 745 detik / unit.
2. Peramalan yang di didapatkan dari hasil perhitungan analisis adalah *Single Moving Average* . Dengan *Demand* dari *customer* sebanyak 25.000 unit per tahun dapat dilakukan peramalan dengan *breakdown* permintaan per tahun menjadi per bulan selama 1 tahun. Untuk peramalan di penelitian ini menggunakan 3 metode peramalan. Dari hasil peramalan ini dilakukan perbandingan dengan mencari nilai *error* terkecil menggunakan kriteria performa peramalan *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Square Error (MSE)*. Setelah dilakukan perhitungan peramalan didapatkan hasil peramalan yang terbaik adalah menggunakan metode peramalan *Single Moving Average* dengan nilai *error* MAD sebesar 0.04 dan nilai *error* MSE sebesar 0.021.
3. Berdasarkan penelitian perhitungan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* kapasitas yang tersedia adalah 1.663.200 detik per unit dalam 1 periode, untuk kapasitas yang tersedia



dalam 12 periode adalah 19.958.400 dan kapasitas yang dibutuhkan adalah 1.551.316 detik per unit dalam 1 periode, untuk kapasitas yang dibutuhkan dalam 12 periode adalah 18.619.147

Saran

Berdasarkan analisis data, ada beberapa saran penelitian mengenai analisis kapasitas menggunakan pendekatan RCCP ini sebagai berikut:

Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan penelitian dengan menganalisis kapasitas mesin produksi, biaya secara keseluruhan, dan lini produksi yang perlu diperbaiki untuk mengoptimalkan kapasitas produksi, tenaga kerja yang optimal dan perencanaan produksi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyawati, A. N., & Prastuti, N. D. (2018). *Analisis Pengukuran Waktu Kerja Pada Proses Packaging Kasa Hidrofil Menggunakan Metode Stopwatch Time Study*. 256–260.

Faisal, M. (2018). Perang Dagang AS VS China: Bagaimana Dengan Indonesia? In *Uraian Diskusi Keadilan Ekonomi IGJ*.

Jurnal Teknik Industri USU, 2(1), 15–23.

Ishak, A. (2019). *Manajemen Operasi* (2nd ed.). Retrieved from <http://usupress.usu.ac.id>

Kesavan, R., Elanchezhian, C., & Ramnath, B. V. (2009). *Proses*

Planing and Cost Estimation (2nd ed.). New Age International (P) Ltd., Publishers.

Matswaya, A., Sunarko, B., Widuri, R., & Indriati, S. (2019). Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi Pada Pt Buana Spring Foam di Purwokerto). *Performance*, 26(2), 128.

Pujiatmo, S. (2013). Studi Deskriptif Pengelolaan Dan Pengembangan Usaha Pada Kecap Tiga Udang Di Madura. *Agora*, 1(1).

Rachman, T. (2016). Penggunaan Metode Work Sampling untuk Menghitung Waktu Baku dan Kapasitas Produksi Karungan Soap Chip di PT. SA. *Jurnal Inovasi*, 9(1), 48–60.

Rinawati, D. I., Sari, D. P., & Muljadi, F. (2013). Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan). *JaTi Undip : Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 143–150. <https://doi.org/10.12777/jati.7.3.143-150>

Rusdiana, (2014). *Manajemen operasi*. Retrieved from [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku%20Manajemen%20Operasi.pdf)

Setiabudi, Y., Afma, V. M., & Irwan, H. (2018). Perencanaan Kapasitas Produksi ATV12 Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi (Studi Kasus di PT Schneider Electric Manufacturing Batam). *Jurnal Profisiensi*, 6(2), 80–87.



Setyanto, N. W., Herdianto, B., & Eunike, A. (2017). *Analisa Kapasitas Produksi Pembuatan Rokok Sigaret Keretek Mesin (SKM) Menggunakan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) (Studi Kasus : PT Cakra Guna Cipta)*. 2017, 4–6.