

## ANALISIS PERMINTAAN PASAR DAN PERENCANAAN JIP MENGGUNAKAN METODE *FORECASTING* dan RCCP di CV.Pratama Konveksi

Max Dewar Rivero\*, Syarif Hidayat

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Al Azhar Indonesia  
Komplek Masjid Agung Al-Azhar, Jalan Sisingamaraja,  
Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110

\*Email: riveromdr@gmail.com

### Abstrak

CV. PK berlokasi di kawasan BSD City yang berdiri pada tahun 2013, merupakan produsen baju lokal yang memanfaatkan teknologi untuk melihat trend fashion yang sedang berkembang di dunia. Terjadinya fluktuasi permintaan pasar dapat menimbulkan permasalahan dalam jumlah kuantitas yang harus diproduksi. *Forecasting* dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan jumlah jumpsuit yang harus diproduksi tentunya dengan mempersiapkan kapasitas dan sumber daya yang dimiliki perusahaan untuk produksi jangka waktu tertentu sehingga dapat meminimalisir terjadinya *overproduction*. Oleh karena itu peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah permintaan konsumen terhadap baju jumpsuit yang akan dibuat CV.PK dalam 6 bulan kedepan dengan *forecasting*. menentukan jumlah jumpsuit yang harus diproduksi dalam 6 bulan kedepan, Menentukan jumlah Economic Order Quantity (EOQ) pada tiap bahan baku untuk kebutuhan produksi, dan melakukan validasi apakah Jadwal Induk Produksi tersebut sesuai dengan kapasitas waktu produksi yang dimiliki CV.PK dengan RCCP. Setelah dilakukan pengolahan menggunakan metode DES didapatkan hasil peramalan pada bulan Oktober 2018 sampai Maret 2019 berturut-turut adalah 77, 72, 66, 60, 55, 49 dengan MAPE 10.81%. kanvas linen soft didapatkan EOQ sebanyak 91 meter. EOQ benang jahit didapatkan sebesar 8 lusin. kemudian resleting didapatkan nilai EOQ sebesar 47 Pcs. dan untuk karet pinggang didapatkan nilai EOQ sebesar 53 Pcs.

**Kata kunci:** EOQ, forecast, JIP, RCCP

## 1. PENDAHULUAN

*Fashion* adalah gaya berpakaian atau atribut badan yang populer disuatu waktu atau terkini. sampai saat ini *fashion* menjadi aspek penting dalam kehidupan baik anak kecil, remaja, dewasa hingga tua karena bagi sebagian orang *fashion* menjadi alat untuk merepresentasikan diri seseorang bahkan tidak jarang yang menjadikan *fashion* sebagai gambaran suasana hati. Dengan internet masyarakat dapat bebas memilih model busana atau *fashion* yang ingin digunakan. Dengan mengikuti trend yang berkembang di dunia menjadi ide bagi produsen lokal untuk memproduksi baju dengan model yang sama atau serupa namun dengan harga yang lebih terjangkau oleh banyak kalangan masyarakat. namun dengan adanya fluktuasi permintaan yang terjadi dan perubahan gaya *fashion* yang berkembang secara cepat menjadi perhatian utama para produsen lokal untuk berhati-hati dalam penentuan jumlah baju yang diproduksi.

CV. PK berlokasi di Kawasan BSD City yang berdiri pada tahun 2013, merupakan produsen baju lokal yang memanfaatkan teknologi untuk melihat *trend fashion* yang sedang berkembang di dunia. Memulai produksi dari karyawan berjumlah 5 orang dan kini sudah memiliki karyawan sebanyak 40 orang. CV. Pratama Konveksi memiliki prinsip untuk seimbangkan antara perkembangan perusahaan dengan peningkatan kualitas dan mutu baju yang diproduksi untuk mendapat perhatian dan kepercayaan para konsumen.

Untuk dapat memproduksi suatu barang, tidak dapat dipungkiri bahwa sebuah perusahaan konveksi maupun manufaktur harus memiliki *supplier* bahan baku untuk mendukung kegiatan produksi dan pertimbangan-pertimbangan mengenai berapa jumlah barang yang harus dipesan ke *supplier*. Karena apabila salah dalam mengambil keputusan dapat berdampak buruk ke biaya pembelian bahan baku yang besar, kemudian biaya sewa *inventory* yang semakin mahal.

Sehingga diharapkan dengan melakukan *forecasting* terlebih dahulu dapat mengetahui jumlah jumpsuit yang harus diproduksi tentunya dengan mempersiapkan kapasitas dan sumber daya yang dimiliki perusahaan untuk produksi jangka waktu tertentu sehingga dapat meminimalisir terjadinya *overproduction* dan berakibat kerugian materil oleh perusahaan.

Metode pemulusan eksponensial linier dari Holt pada prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai gantinya, Holt memutuskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari dua parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linier Holt didapat dengan menggunakan tiga persamaan, yaitu:

$$A_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

$$T_t = \beta(A_t - T_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2)$$

$$F_{t+m} = S'_t + T_t.m \quad (3)$$

Inisialisasi:

$$S'_1 = X_1 \quad (4)$$

$$T_1 = \frac{(x_2 - x_1) + (x_4 - x_3)}{2} \quad (5)$$

Dimana:

$X_t$  = Data permintaan pada period t

$S'_t$  = nilai *single exponential smoothing*

$T_t$  = nilai *trend* pada periode t

$\alpha, \beta$  = parameter pemulusan antara 0 – 1

$F_{t+m}$  = ramalan m periode yang akan datang

m = jumlah periode kedepan yang akan diramalkan

*Double Moving Average*, dasar dari metode ini adalah menghitung rata-rata bergerak yang kedua artinya rata-rata bergerak dari rata rata bergerak. Prosedur rata-rata bergerak linear secara umum dapat diterangkan melalui persamaan berikut:

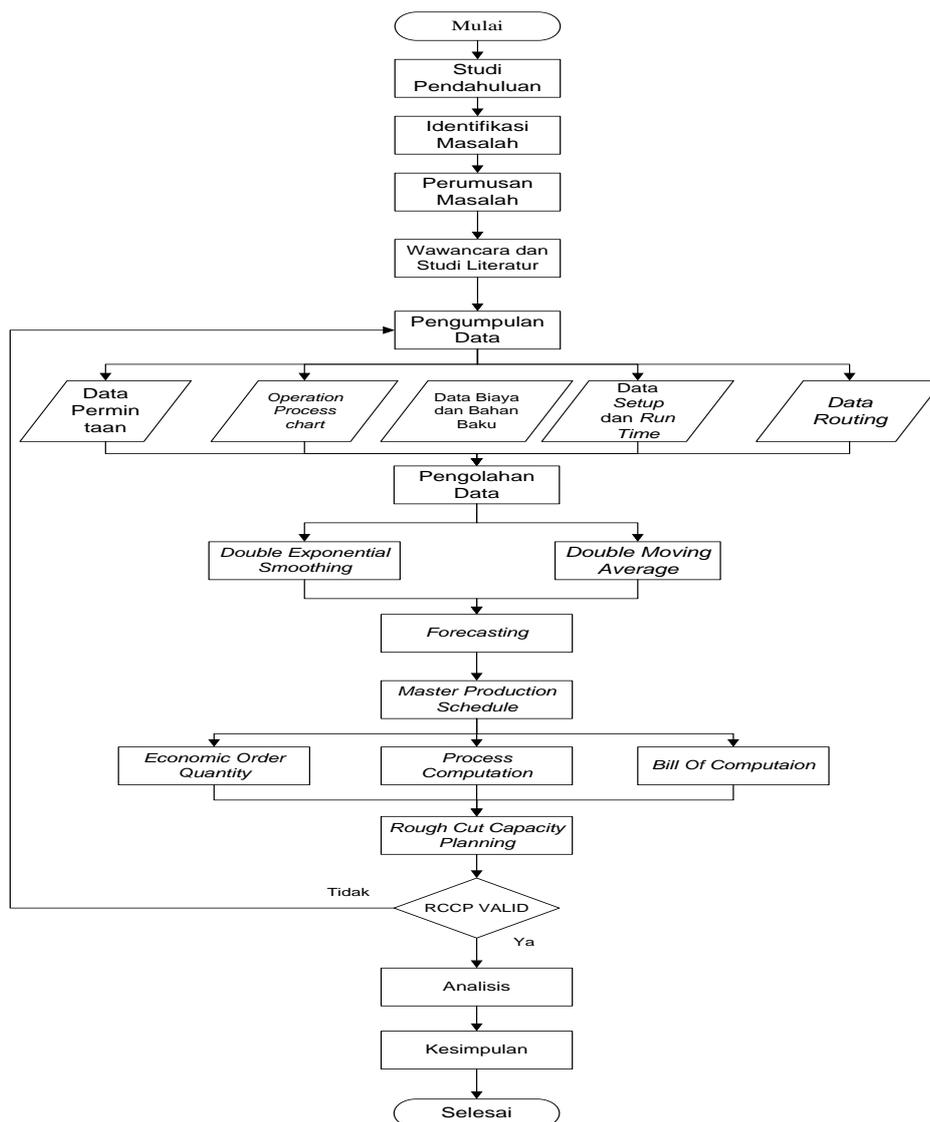
- Penggunaan rata-rata bergerak tunggal pada waktu t (ditulis  $S'_t$ )
- Penggunaan rata-rata bergerak ganda pada waktu t (ditulis  $S''_t$ )
- Selisih antara rata-rata bergerak tunggal dan ganda pada waktu t (ditulis  $S'_t - S''_t$ ).
- Kecenderungan dari periode t keperiode t+1 menyesuaikan.

RCCP menyediakan data agregat informasi bagi manajemen puncak untuk mempertimbangkan perizinan kepada manajemen untuk melakukan perubahan kapasitas (merekruit lebih banyak karyawan/buruh, membeli lebih banyak peralatan) untuk mencapai target yang telah ditentukan melalui MPS (Sheikh, 2002).

Objektif dari RCCP adalah untuk mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan apakah telah sesuai dengan MPS (Tersine, 1994). Terdapat empat kebijakan yang umumnya diambil oleh manajemen untuk meningkatkan kapasitas produksi perusahaan agar dapat memenuhi target. Keempat kebijakan itu adalah (Fogarty et al, 1991):

- Lembur (*overtime*)
- Melakukan subkontrak
- Melakukan pergantian jalur
- Menambah personel

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



**Gambar 1. Flowchart Penelitian**

Pada tahap awal ini adalah melakukan kerja praktek selama 1 bulan. ditemukan permasalahan yaitu terjadinya fluktuasi permintaan pasar yang dapat menimbulkan permasalahan dalam jumlah kuantitas yang harus diproduksi. Selanjutnya dilakukan proses pengambilan data bersifat kuantitatif yaitu data permintaan, OPC, data biaya dan bahan baku, data routing, data setup dan runtime. Setelah pengumpulan data dilakukan pengolahan data menggunakan forecasting dilakukan dengan perbandingan 2 metode yaitu DES dan DMA. Berdasarkan hasil error yang lebih kecil dijadikan input JIP untuk kemudian melakukan perhitungan EOQ, Process Computation dan Bill of Computation. Kemudian dilakukan perhitungan RCCP yang bertujuan untuk melihat kapasitas waktu tersedia dengan kapasitas waktu yang dibutuhkan. Tahap akhir yaitu dapat dianalisis dan diberi kesimpulan dari hasil pengolahan RCCP.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Peramalan Menggunakan Double Exponential Smoothing by holt dan DMA

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa.

**Tabel 1. Perbandingan Hasil Forecasting**

No	Periode t	DESHOLT	DMA
		Ft, m=1	Ft, m=1
1	Oktober 2018	77	125
2	November	72	132
3	Desember	66	139
4	Januari 2019	60	145
5	Februari	55	152
6	Maret	49	159

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode DES didapatkan hasil peramalan pada bulan Oktober 2018 sampai Maret 2019 berturut-turut adalah 77, 72, 66, 60, 55, 49. Kemudian hasil dari peramalan menggunakan metode DMA berturut-turut adalah 125, 132, 139, 145, 152, 159. Dapat dilihat perbedaan jumlah yang signifikan antara kedua metode DES memprediksi akan terjadi penurunan sementara DMA memprediksi fluktuatif permintaan.

**Tabel 2. Hasil Perhitungan MAPE, MAD, dan TS Double Exponential Smoothing**

TOTAL (DES by HOLT)	216,29%
MAPE (DES by HOLT)	10,81%
MAD (DES by HOLT)	14
Running sum of forecast errors (RSFE) (DES by HOLT)	36
Tracking Signal (DES by HOLT)	2,70

**Tabel 3. Hasil Perhitungan MAPE, MAD, dan TS Double Moving Average**

MAD (DMA)	16,92
TOTAL (DMA)	214%
MAPE (DMA)	13%
Running Sum of Forecast Errors (RSFE) (DMA)	68
Tracking Signal (DMA)	4

Berdasarkan hasil *forecast* maka dilakukan perhitungan *error* pada kedua metode. Pada peramalan metode DES by Holt MAPE diperoleh sebesar 10,81% MAD diperoleh sebesar 14. Lalu kemudian dilakukan validasi menggunakan *tracking signal* dan diperoleh nilai 2,70.

Pada peramalan metode Double Moving Average diperoleh MAPE sebesar 13% MAD diperoleh sebesar 16,92 Lalu kemudian dilakukan validasi menggunakan *tracking signal* dan diperoleh nilai 4.

*Tracking signal* di katakan baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai kesalahan positif yang sama banyak atau seimbang dengan kesalahan negatif, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. begitu juga dengan *error*. Oleh karena itu hasil *forecast* yang akan digunakan input Jadwal Induk Produksi (JIP) adalah metode Double Exponential Smoothing by holt (DES by holt) karena memiliki MAPE, MAD dan TS yang lebih kecil.

### 3.2 Jadwal Induk Produksi (JIP)

**Tabel 4. Jadwal Induk Produksi (JIP)**

Periode (Bulan)	Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Total
Jumlah Forecast	77	72	66	60	55	49	379

Kemudian dilakukan pembuatan jadwal induk produksi berdasarkan hasil *forecast* metode DES by Holt selama 6 periode kedepan dari bulan Oktober 2018 sampai Maret 2019 berturut-turut 77,72,66,60,55,49 dengan total 379 *jumpsui* yang harus diproduksi oleh CV.PK.

### 3.3 Economic Order Quantity (EOQ)

Pengolahan data selanjutnya adalah perhitungan EOQ (*Economic Order Quantity*). Perhitungan ini dilakukan untuk penentuan kuantitas pemesanan yang ekonomis untuk sekali pemesanan suatu material. Data yang dibutuhkan antara lain *Ordering Cost*, *Holding Cost*, dan kuantitas pemakaian material di produk tersebut. Berikut adalah pengolahan data tersebut.

**Tabel 5. Economic Order Quantity setiap Bahan Baku**

Bahan Baku	Ordering Cost ( C ) Rp	Annual Demand ( R )		Holding Cost Rp	Economic Order Quantity (EOQ)	
Bahan Katun	Rp 110.000	758	m	Rp 20.000	91	m
Kanvas Linen						
Benang Jahit	Rp 180.000	3	Lusin	Rp 20.000	8	Lusin
Resleting	Rp 58.000	379	Pcs	Rp 20.000	47	Pcs
Karet Pinggang	Rp 74.000	379	Pcs	Rp 20.000	53	Pcs

Pada Tabel 5 merupakan Tabel pengolahan data material yang dibutuhkan untuk memproduksi *Jumpsuit*. Untuk memproduksi *jumpsuit* ini dibutuhkan beberapa material, yakni bahan katun kanvas linen *soft*, benang jahit, *resleting*, dan karet pinggang. CV.PK membeli keempat material tersebut dengan biaya yang berbeda-beda. Biaya-biaya tersebut antara lain *Ordering Cost* yang merupakan penjumlahan dari Biaya Material dan Biaya Transportasi. kemudian *Annual Demand* merupakan hasil perkalian antara total *demand* hasil peramalan dengan total kuantitas yang dibutuhkan material pada produk tersebut. Adapun *Holding Cost* merupakan biaya *inventory* barang saat digudang per periode. Kemudian dari ketiga biaya tersebut dapat dihitung EOQ nya. Untuk bahan kanvas linen *soft* didapatkan EOQ sebanyak 91 meter. Untuk benang jahit didapatkan EOQ sebesar 8 lusin. kemudian *resleting* didapatkan nilai EOQ sebesar 47 Pcs. dan untuk karet pinggang didapatkan nilai EOQ sebesar 53 Pcs.

### 3.4 Bill of Computation

Item atau komponen penyusun produk beserta aktivitasnya diurutkan berdasarkan *work center*-nya. Berikut adalah hasil pengolahan data tersebut.

**Tabel 6. Bill of Computation**

Item	Operation	Lot Size	Set Up	Set Up/Lot (detik)	Run Time (detik)	Process	WC	Total Waktu
Potongan Lembar Celana Depan Kanan	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	40	40,22	Pengukuran	461,97
Potongan Lembar Celana Depan Kiri	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	40	40,22		
Potongan Lembar Celana Belakang Kanan	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	40	40,22		
Potongan Lembar Celana Belakang Kiri	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	40	40,22		
Potongan Lembar Baju Belakang Kanan	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	50	50,22		
Potongan Lembar Baju Belakang Kiri	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	50	50,22		
Potongan Lembar Baju Depan	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	80	80,22		
Lembar Baju Belakang Kiri	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	60	60,22		
Lembar Baju Belakang Kanan	Mengukur bahan kanvas	91	20	0,22	60	60,22		
Potongan Lembar Celana Depan Kanan	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	60	60,11	Pemotongan	740,99
Potongan Lembar Celana Depan Kiri	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	60	60,11		
Potongan Lembar Celana Belakang Kanan	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	60	60,11		
Potongan Lembar Celana Belakang Kiri	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	60	60,11		
Potongan Lembar Baju Belakang Kanan	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	80	80,11		
Potongan Lembar Baju Belakang Kiri	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	80	80,11		
Potongan Lembar Baju Depan	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	120	120,11		
Lembar Baju Belakang Kiri	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	120	120,11		
Lembar Baju Belakang Kanan	Memotong bahan kanvas	91	10	0,11	100	100,11		
Celana Bagian Depan	Menjahit lembar celana kanan & kiri	8	10	1,33	170	171,33	Penjahitan	1416,78
Celana Bagian Belakang	Menjahit lembar celana kanan & kiri	8	10	1,33	170	171,33		
Lembar Baju Belakang Kiri	Menjahit dan memasang resleting	47	30	0,64	100	100,64		
Lembar Baju Belakang Kanan	Menjahit dan memasang resleting	47	30	0,64	100	100,64		
Celana	Menjahit bagian celana	8	10	1,33	150	151,33		
Baju	Menjahit bagian baju	8	10	1,33	360	361,33		
Baju & Celana	Menjahit bagian karet pinggang dengan baju & celana	53	10	0,19	360	360,19		
Celana	Mengobras bagian celana	8	10	1,33	60	61,33		
Baju	Mengobras bagian baju	8	10	1,33	120	121,33		
Baju & Celana	Mengobras bagian baju & celana	8	10	1,33	120	121,33	Pengobrasan	365,31
Finishing	Mengobras bagian baju & celana	8	10	1,33	60	61,33		
Celana	Merapihkan hasil jahit dan obras	1	30	30	40	70		
Baju & Celana	Merapihkan hasil jahit dan obras	1	30	30	20	50	Perapihan	250
Finishing	Merapihkan hasil jahit dan obras	1	10	10	120	130		
Finishing	Memeriksa hasil jahit dan obras	1	10	10	120	130	Pemeriksaan	130
Finishing	Mengemas	1	10	10	120	130	Pengemasan	130

Pada Tabel 6 merupakan Tabel hasil pengolahan *Bill Of Computation*. Dimana pada pengolahan data ini diberi penambahan kolom WC atau *work center* dan Total Waktu. Setelah *item* atau komponen beserta aktivitas dan waktu-waktunya diurutkan berdasarkan *work center*, maka didapatkan total waktu dari setiap *work center* yakni 462 detik untuk Penjahitan, 741 detik untuk Pemotongan, 1417 detik untuk Penjahitan, 366 detik untuk Pengobrasan, 250 detik untuk Perapihan, 130 detik untuk Pemeriksaan, dan 130 detik untuk Pengemasan.

### 3.5 Rough Cut Capacity Planning

Kemudian langkah selanjutnya pemvalidasian data-data sebelumnya dengan menggunakan metode RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*). Metode ini metode yang digunakan untuk memvalidasi MPS dengan menganalisis waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi produk sesuai dengan kapasitas yang tersedia. Berikut adalah hasil pengolahan data berikut.

**Tabel 7. Pengolahan Rough Cut Capacity Planning (RCCP)**

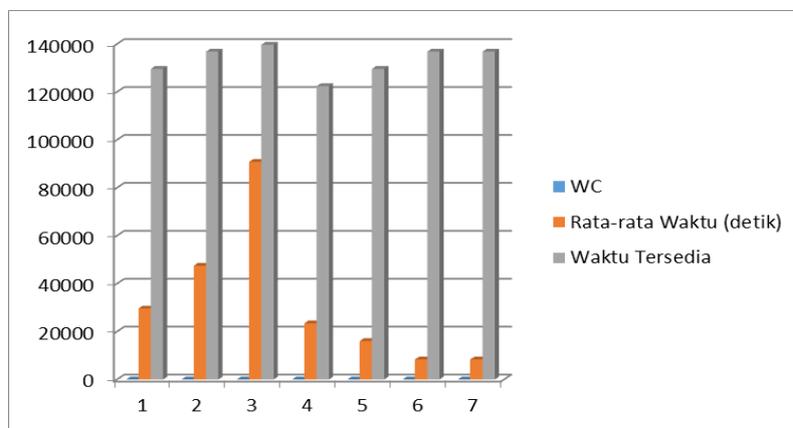
WC	Periode						Rata-rata Waktu (detik)	Total Waktu	Waktu Tersedia	Keterangan
	Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19				
1	35677	33073	30470	27867	25263	22660	29168	462	129600	VALID
2	57225	53049	48874	44698	40522	36347	46786	741	136800	VALID
3	109430	101445	93460	85475	77490	69505	89468	1417	139680	VALID
4	28265	26203	24140	22078	20015	17953	23109	366	122400	VALID

5	19307	17898	16489	15080	13672	12263	15785	250	129600	VALID
6	10039	9307	8574	7842	7109	6377	8208	130	136800	VALID
7	10039	9307	8574	7842	7109	6377	8208	130	136800	VALID
<b>MPS</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>49</b>				

Pada Tabel 7 merupakan hasil perhitungan RCCP dari produk *Jumpsuit*. Input dari perhitungan ini adalah total waktu dari masing-masing *work center* yang sudah dihitung dari perhitungan sebelumnya. Kemudian hasil permintaan hasil agregasi dari persentasi terbesar, dan kapasitas waktu tersedia. Kemudian dari total waktu dari masing-masing *work center* dikalikan dengan permintaan hasil agregasi dari bulan Oktober 2018 sampai dengan Maret 2019. Kemudian didapatkan rata-rata waktu di setiap periode pada masing-masing *work center*.

Rata-rata waktu tersebut akan dibandingkan dengan waktu kapasitas yang tersedia untuk menentukan apakah waktu tersebut berada dibawah waktu kapasitas yang tersedia. Pada *work center* 1 yakni pengukuran didapatkan rata-rata waktu sebesar 29.602 detik, didapatkan keterangan “VALID” artinya rata-rata waktu tersebut berada dibawah waktu kapasitas yang tersedia yakni 129.600 detik. *work center* 2 : pemotongan didapatkan rata-rata waktu sebesar 47.482 detik, didapatkan keterangan “VALID” karena waktu tersedia lebih besar daripada rata-rata waktu, *work center* 3 : penjahitan didapatkan rata-rata waktu sebesar 90.799 detik, didapatkan keterangan “VALID”. *work center* 4 : pengobrasan didapatkan rata-rata waktu sebesar 23.453 detik, didapatkan keterangan “VALID”. *work center* 5 : perapihan didapatkan rata-rata waktu sebesar 16.020 detik, didapatkan keterangan “VALID”. *work center* 6 dan *work center* 7: pemeriksaan dan pengemasan didapatkan rata-rata waktu sebesar 8.330 detik, didapatkan keterangan “VALID”

Setelah diamati oleh penulis, artinya Jadwal Induk Produksi (JIP) yang dibuat dapat dilaksanakan karena pabrik memiliki sumber daya yang memadai dan tidak diperlukan adanya kebijakan lain. Adapun hasil grafik pada pengujian RCCP produk ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik RCCP

Pada Gambar 2 didapatkan hasil plot data antara rata-rata waktu produksi dari setiap *work center* selama 6 periode kedepan. Dapat dilihat bahwa semua rata-rata waktu *work center* berada pada dibawah kapasitas waktu dan sumber daya yang dimiliki oleh CV.PK Sehingga Jadwal Induk Produksi (JIP) dapat diterapkan pada proses produksi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dianalisis pada BAB IV, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi serta tujuan penelitian yang sebelumnya telah ditetapkan. Penarikan kesimpulan dari penelitian diidentifikasi sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil perbandingan *forecasting* permintaan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan Maret 2019 pada produk *jumpsuit*, dengan menggunakan metode *Double exponential Smoothing by holt* dan *Double moving average, error* yang terkecil adalah metode *DES by holt*

- dengan MAPE, MAD, TS berturut-turut 10,81%, 14 dan 2,70. Dan perkiraan *jumpsuit* selama 6 periode kedepan akan mengalami penurunan setiap periode-nya.
- b. Setelah dilakukan pengolahan data, sudah didapat jumlah *Economic Order Quantity* untuk sekali pemesanan pada tiap bahan baku yang diperlukan, sebagai berikut:
    - 1) Bahan katun kanvas linen 91 meter,
    - 2) Benang Jahit 8 lusin
    - 3) Resleting 47 pcs
    - 4) Karet pinggang 53 pcs
  - c. Melakukan validasi JIP dilakukan dengan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Dari hasil pengolahan didapat bahwa dari semua *work center* yang dimiliki CV.PK secara waktu yang tersedia telah melebihi rata-rata waktu yang diperlukan untuk memproduksi. Artinya Jadwal Induk Produksi yang telah dirancang dapat dilakukan karena waktu yang diperlukan sudah tersedia pada semua *work center* (VALID).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cox III, J.F., Blackstone, J.H.Jr., dan Spencer, M.S., 1992, *American Production and Inventory Control Society*, Falls Church, VA.
- Daniel, V., Guide, R.Jr., dan Spencer, M.S., 1997, "Rough-cut capacity planning for remanufacturing firms, *Production Planning & Control: The Management of Operations*", Vol. 8, No. 3, hh. 237-244.
- Gardner, E.S.Jr, dan Diaz-Saiz, J., 2008, *Exponential Smoothing in the Telecommunication Data International Journal of Forecasting, USA*.
- Kalekar, P.S., 2004, *Time Series Forecasting Using Holt-Winters Exponential Smoothing*, Kanwal.
- Makridakis, dan Wheelwright, S., 2010, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Binarupa Aksara Publisher, Tangerang.
- Sinulingga, S., 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.