Analisis perencanaan dan pengendalian produksi pipa jenis Sio di PT. XYZ

by Niken Parwati

Submission date: 04-May-2023 01:51PM (UTC+0700)
Submission ID: 2083855595
File name: encanaan_dan_Pengendalian_Produksi_Pipa_Jenis_Sio_di_PT._XYZ.pdf (221.94K)
Word count: 3261
Character count: 17454

Analisis Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pipa Jenis Sio di PT. XYZ

Zulfikar Dwi Putra[*1)], **Niken Parwati**[2)]
[1,2)]Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al Azhar, Jalan Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110, Indonesia
Email: zulfikardwptr@gmail.com

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan industri manufaktur pipa baja di Indonesia. PT. XYZ belum memiliki penjadwalan produksi dalam jangka panjang, penjadwalan hanya berdasarkan pesanan yang datang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan dan pengendalian kebutuhan kapasitas produksi di periode mendatang dan memvalidasi sesuai dengan kapasitas waktu produksi yang dimiliki. Penelitian ini berfokus pada pembahasan tentang produksi pipa jenis SIO di *plant* VAI. Metode penelitian yang digunakan adalah *forecasting* dengan DMA dan DES *by Holt*, pencarian *error* dengan MAD, MAPE, serta *Tracking Signal*, *Master Production Planning*, *Economic Order Quantity*, dan *Rought Cut Capacity Planning*. Hasil dari pengolahan data yang dilakukan didapat metode *forecast* terbaik menggunakan *DES by Holt* karena memiliki nilai *error* terkecil, total pipa yang diproduksi dalam bulan September 2019–Agustus 2020 dalam perancangan jadwal induk produksi yaitu sebesar 10431 pipa dan divalidasi dengan RCCP telah sesuai dengan kapasitas waktu produksi yang tersedia.

Kata kunci: *economic order quantity*, *forecasting*, jadwal induk produksi, *rought cut capacity planning*

1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan industri manufaktur pipa baja di Indonesia. PT XYZ memproduksi berbagai pipa baja seperti *oil & gas pipeline, water line, piling pipe, telephone pole, electrical pole, structural pipe for general construction and offshore structure*, dan aplikasi-aplikasi lainnya.

Proses perencanaan dan pengendalian produksi merupakan salah langkah terpenting untuk mencapai tujuan perusahaan, bila proses perencanaan dan pengendalian produksi dilaksanakan dengan baik maka akan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan. Pada PT. XYZ belum terdapat perencanaan dan pengendalian produksi dalam jangka panjang, sehingga perusahaan tidak dapat memperkirakan jumlah pesanan produk yang akan datang di periode mendatang dan melihat jadwal induk produksi yang dirancang sesuai dengan kapasitas waktu produksi yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan dan pengendalian kapasitas produksi di periode mendatang dan memvalidasi apakah sudah sesuai dengan waktu produksi yang dimilki.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Master Production Planning* (MPS) yang dapat memberikan suatu solusi dalam perencanaan produksi dan perencaan kapasitas produksi yang akan diterapkan. Setelah itu RCCP mengkonversikan MPS kedalam kebutuhan kapasitas apakah sudah sesuai dengan kapasitas waktu yang tersedia.

2. Metode

2.1 Peramalan

Terdapat dua teknik peramalan yaitu teknik peramalan kualitatif dan teknik peramalan kuantitatif. Permalan kualitatif bersifat subjektif seseorang dan peramalan kuantitatif berdasarkan data masa lalu yang tersedia. (Gaspersz, 2008).

2.1.1 Metode *Double Exponential Smoothing by Holt*

Prinsip *double exponential smoothing* dari Holt dan Brown pada umumnya serupa, perbedaannya pada Holt tidak menggunakan rumus *double smoothing* secara langsung. Sebagai gantinya Holt menggunakan pemulusan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret asli. Menurut Makridakris (1998) Ramalan dari *double exponential smoothing* dari Holt didapat dengan mengunakan dua parameter pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1, dimana $0 < \alpha < 1$) dan tiga persamaan:

$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S'_{t-1} + t_{t-1})$ ……(1)

$Tt = \beta (S'_t - S'_{t-1}) + (1 - \beta) t_{t-1}$ ……(2)

$Ft+m = S'_t + t_t m$……(3)

Dimana,

S'_t = Nilai pemulusan tunggal
Xt = Data aktual pada waktu ke-t
Tt = Pemulusan *trend*
Ft+m = Nilai peramalan
m = Periode masa yang akan datang
α,β = Konstanta nilai antara 0 dan 1

2.1.2 Metode *Double Moving Average*

Menurut Rivero (2019) *Double Moving Average* adalah menghitung rata-rata bergerak yang kedua. Prosedur rata–rata bergerak linear secara umum dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

a. Penggunaan rata-rata bergerak tunggal pada waktu t (ditulis S't)
b. Penggunaan rata-rata bergerak ganda pada waktu t (ditulis S''t)
c. Selisih antara rata-rata bergerak tunggal dan ganda pada waktu t (ditulis S't – S"t).
d. Kecenderungan dari periode t keperiode t+1 menyesuaikan

2.2 Ukuran Akurasi Peramalan

Menurut Sungkawa dan Megasari (2011) dalam melakukan sebuah peramalan terdapat derajat ketidakpastian, oleh karena itu maka dimasukkan unsur kesalahan (*error*) dalam perumusan peramalan deret waktu.

2.2.1 Rata-rata Penyimpangan Absolut (MAD)

MAD adalah rata rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya atau MAD dapat disebut sebagai rata-rata nilai dari absolut simpangan (Gasperz, 2008).

2.2.2 Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (MAPE)

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu dan kemudian nilai tersebut dirata-ratakan. (Diera, dkk., 2018).

2.2.3 *Tracking Signal*

Tracking signal adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai aktual (Gaspersz, 2008)

2.3 Jadwal Induk Produksi

Menurut Gasperz (2008) jadwal induk produksi (JIP) adalah pernyataan terkait produk akhir dalam memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. Sedangkan menurut Nasution (2003) jadwal induk produksi berkaitan tentang berapa banyak produk yang akan diproduksi dan kapan produk tersebut akan diproduksi.

2.4 *Economic Order Quantity*

Menurut Riyanto (2001) *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah suatu metode untuk merencanakan persediaan bahan baku dalam setiap kali pemesanan yang telah ditentukan agar didapatkan jumlah pemesanan yang ekonomis. Penggunaan EOQ dapat meminimalkan biaya persediaan sehingga efisiensi persediaan baik dan jumlah pemesanan optimal dapat tercapai.

2.5 *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP)

Menurut (Wawan, dkk., 2017) RCCP memberikan informasi data agregat bagi manajemen puncak untuk memberikan izin kepada manajemen untuk melakukan perubahan kapasitas sesuai target pada MPS. Fokus RCCP yaitu untuk melihat apakah sumber daya yang diperlukan sudah sesuai dengan MPS. Kebijakan untuk meningkatkan kapasitas produksi perusahaan yaitu (Fogarty et al, 1991) :

1. Lembur (*overtime*)
2. Melakukan subkontrak
3. Melakukan pergantian jalur
4. Menambah personel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Peramalan

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data permintaan produk dari bulan Februari 2017-Agustus 2019, lalu dari data yang didapat dibuat peramalan dengan menggunakan metode DES by Holt dan *Double Moving Average* (DMA). Hasil peramalan dengan DES by Holt dan DMA terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan Hasil *Forecasting* Pipa SIO

No	Periode t	DESHOLT α=0.5 ; γ=0.4	DMA 6 Bulan
1	Sep-19	840	843
2	Oct-19	845	852
3	Nov-19	850	861
4	Dec-19	856	869
5	Jan-20	861	878
6	Feb-20	867	887
7	Mar-20	872	896
8	Apr-20	877	905
9	May-20	883	914
10	Jun-20	888	923
11	Jul-20	893	932
12	Aug-20	899	941

Tabel 1 menunjukan perbandingan antara kedua metode. Peramalan menggunakan metode DES *by Holt* dengan menggunakan alpha 0,5 dan gamma 0,4 pada bulan September 2019 - Agustus 2020 adalah 840, 845, 850, 856, 861, 867, 872, 877, 883, 893, 899. Kemudian hasil dari peramalan menggunakan metode DMA adalah 843, 852, 861, 869, 878, 887, 896, 905, 914, 923, 932, 941. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode DES dan DMA menunjukkan kenaikan permintaan terhadap produk. Langkah selanjutnya melakukan ukuran akurasi peramalan atau *error* menggunakan MAD, MAPE, dan *tracking signal*.

Tabel 2. Hasil Perhitungan MAPE,MAD, dan TS DES *by Holt*

TOTAL (DES by HOLT)	63.11%
MAPE (DES by HOLT)	2.10%
MAD (DES by HOLT)	16
Running sum of forecast errors (RSFE) (DES by HOLT)	7
Tracking Signal (DES by HOLT)	0.42

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAPE,MAD, dan TS DMA

MAD (DMA)	20
TOTAL (DMA)	49%
MAPE (DMA)	2.44%
Running Sum of Forecast Errors (RSFE) (DMA)	-222
Tracking Signal (DMA)	-11.29

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukan perhitungan *error* pada kedua metode. Pada peramalan metode DES *by Holt* MAPE diperoleh sebesar 2,10% MAD diperoleh sebesar 16. Lalu kemudian dilakukan validasi menggunakan *tracking signal* dan diperoleh nilai 0,42. Pada peramalan dengan menggunakan metode *Double Moving Average* diperoleh MAPE sebesar 2,44% dan MAD diperoleh sebesar 20. Lalu kemudian dilakukan validasi menggunakan *tracking signal* dan diperoleh nilai -11.29. *Tracking signal* yang baik memiliki RSFE yang rendah. Oleh karena itu hasil *forecast* yang akan digunakan input Jadwal Induk Produksi (JIP) adalah metode *Double Exponential Smoothing by Holt* karena memiliki MAPE, MAD, dan TS yang lebih kecil.

3.2 Jadwal Induk Produksi

Peramalan dengan menggunakan metode *DES by Holt* kemudian menjadi nilai untuk jadwal induk produksi dari bulan September 2019-Agustus 2020 seperti yang terdapat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Periode (Bulan)	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Total
Jumlah *Forecast*	840	845	850	856	861	867	872	877	883	888	893	899	10431

Tabel 4 menunjukan jadwal induk produksi pipa jenis SIO selama setahun kedepan, pipa yang akan di produksi dari September 2019 sampai Agustus 2020 berturut-turut yaitu 840, 845, 850, 856, 861, 867, 872, 877, 883, 888, 893, dan 899 dengan total 10431 batang pipa SIO yang diproduksi. Berat dari 1 batang pipa sebesar 13,43 Kg, maka total berat keseluruhan pipa dalam satu tahun kedepan yaitu 140.088,33 Kg.

3.3. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Kemudian pengolahan data selanjutnya adalah perhitungan EOQ untuk menetukan 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. Perhitungan *Ecomomic Order Quantity* setiap Bahan Baku

Bahan Baku	*Ordering Cost (C)* Rp		*Annual Demand (R)*		*Holding Cost* Rp		*Economic Order Quantity* (EOQ)	
Coil	Rp	38,600,000	35	Coil	Rp	8,000,000	18	Coil

Tabel 5 menunjukan hasil pengolahan EOQ untuk pembuatan pipa besi jenis SIO. Untuk memproduksi pipa ini dibutuhkan bahan baku *coil*, Biaya-biaya yang dibutuhkan untuk produksi pipa besi jenis SIO tersebut antara lain *Ordering Cost* yang merupakan penjumlahan dari biaya bahan baku dan biaya pengiriman bahan baku, kemudian *Annual Demand* merupakan hasil total *demand* selama satu tahun, *Holding Cost* merupakan biaya *inventory* barang saat digudang per periode. Kemudian dari ketiga biaya tersebut dapat dihitung EOQ nya. Nilai EOQ bahan baku *coil* berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai EOQ sebesar 18 *coil*.

3.4 *Process Computation*

Pada perhitungan ini, aktivitas yang ada pada proses produksi Pipa SIO digunakan sebagai *input* pengolahan data. Kemudian data aktivitas tersebut diolah berdasarkan item yang digunakan pada aktivitas tersebut. berikut adalah pengolahan data tersebut.

Tabel 6. *Process Computation*

No	*Item*	*Operation*	*Lot Size*	*Set Up*	*Set Up/Lot* (menit)	*Run Time* (menit)	*Process* (menit)
1	*Coil*	*Uncoiling*	18	2	0.11	0.34	0.45
		Strip Levelling	18	1	0.06	0.08	0.14
		End Shearing	18	1	0.06	0.13	0.19
		Jointing	18	3	0.17	0.59	0.76
		Strip Accumulate	18	1	0.06	0.40	0.45
		Forming	18	1	0.06	0.09	0.15
2	Pipa	*Electric Resistance Welding (Induction Coil)*	18	4	0.22	0.08	0.30
		Outside/Inside Bead Trimming	18	1	0.06	0.10	0.15
		Cooling	18	1	0.06	0.21	0.27
		Sizing	18	1	0.06	0.21	0.27
		Eddy Current Test	1	1	1.00	0.08	1
		Cut Off	18	3	0.17	0.21	0
3	Potongan Pipa (6 m)	*Dimension and Visual Inspection*	1	5	5.00	0.46	5
		Bevelling	18	1	0.06	0.91	1
		Hydrostatic Test	1	2	2.00	1.00	3
		Repair Inspection	1	1	1.00	2.00	3
		Final Inspection	1	1	1.00	1.00	2
		Varnish Coating	1	4	4.00	3.00	7
4	Pipa Jadi	*Bundling*	1	1	1.00	0.20	1

Tabel 6 menunjukan hasil pengolahan *Process Computation* yang merupakan kegiatan menghitung waktu proses pembuatan 1 batang Pipa SIO. Kolom Item berisi komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan Pipa SIO. Kolom *Operation* merupakan aktivitas-aktivitas yang dilakukan terhadap komponen-komponen tersebut. Pada kolom *Lot Size* yang merupakan hasil EOQ dari setiap material yang dihitung pada pengolahan data sebelumnya. *Set Up Time* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan beberapa hal untuk memulai pemrosesan. *Set Up/Lot Size* merupakan pembagian antara *Set Up* dan *Lot Size*. *Run Time* merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan proses tersebut, terakhir adalah kolom *Process* yang merupakan total waktu dari setiap operasi dimana hasil penjumlahan dari *Set Up/Lot Size* dan *Run Time*. Perhitungan tersebut didapat dengan mengambil 1 sampel pada proses *uncoiling* yaitu :

$$\text{Waktu } Process = \frac{\text{Waktu Setup}}{\text{Lot Size}} + Run\ Time$$

$$= \frac{2}{18} + 0{,}34$$

$$= 0{,}11 + 0{,}34$$

$$= 0{,}45 \text{ menit}$$

3.5 *Bill of Computation*

Pengolahan data ini merupakan proses lanjutan dari perhitungan 3.4 *Process Computation* dijadikan sebagai input dari pengolahan data ini. Uraian *item* atau komponen penyusun produk beserta aktivitasnya diurutkan berdasarkan *work center*nya.

Tabel 7. *Bill of Computation*

Part	Operation	Lot Size	Setup Time (menit)	Setup time/lot (menit)	Runtime (menit)	Process (menit)	WC	Total Waktu (menit)
Penggantian Coil Baru	*Uncoiling*	18	2	0.11	0.3	0.45	1	2
	Strip Levelling	18	1	0.06	0.1	0.14		
	End Shearing	18	1	0.06	0.1	0.19		
	Jointing	18	3	0.17	0.6	1		
	Strip Accumulate	18	1	0.06	0.4	0.45		
Pembentukan Coil Menjadi Pipa	*Forming*	18	1	0.06	0.1	0.15	2	2
	Electric Resistance Welding (Induction Coil)	18	4	0.22	0.1	0.30		
	Outside/Inside Bead Trimming	18	1	0.06	0.1	0.15		
	Cooling	18	1	0.06	0.2	0.27		
	Sizing	18	1	0.06	0.2	0.27		
	Eddy Current Test	1	1	1	0.1	1		
Pemotongan Pipa	*Cut Off*	18	3	0	0.2	0.37	3	6
	Dimension and Visual Inspection	1	5	5	0.5	5		
Pembentukan Ujung Pipa	*Bevelling*	18	1	0	0.9	1	4	1
Pengecekan Terjadi Kebocoran	*Hydrostatic Test*	1	2	2	1	3	5	3
Perbaikan Kecacatan	*Repair Inspection*	1	1	1	2	3	6	3
Pengecekan Akhir Kualitas Pipa	*Final Inspection*	1	1	1	1	2	7	2
Pengecatan	*Varnish Coating*	1	4	4	3	7	8	7
Pengemasan	*Bundling*	1	1	1	1	2	9	2

Tabel 7 merupakan hasil pengolahan *Bill Of Computation*. Dimana 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 2 menit untuk penggantian *coil* baru, 2 menit untuk pembentukan *coil* menjadi pipa, 6 menit pemotongan pipa, 1 menit pembentukan ujung pipa, 3 menit pengecekan kebocoran pada pipa, 3 menit perbaikan kecacatan pipa, 11 pengecekan akhir kualitas pipa, 7 menit pengecetan pipa, dan 11 menit pengemasan pipa. Perhitungan tersebut didapat dengan mengambil 1 sampel pada *work center* 1 yaitu :

Total Waktu *Work Center* 1 = waktu proses *uncoiling* + waktu proses *strip levelling* + waktu proses *end shearing* + waktu proses *jointing* + waktu proses *strip accumulator*

= 0,45 + 0,14 + 0,19 + 1 + 0,45

= 2 menit

3.6 *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

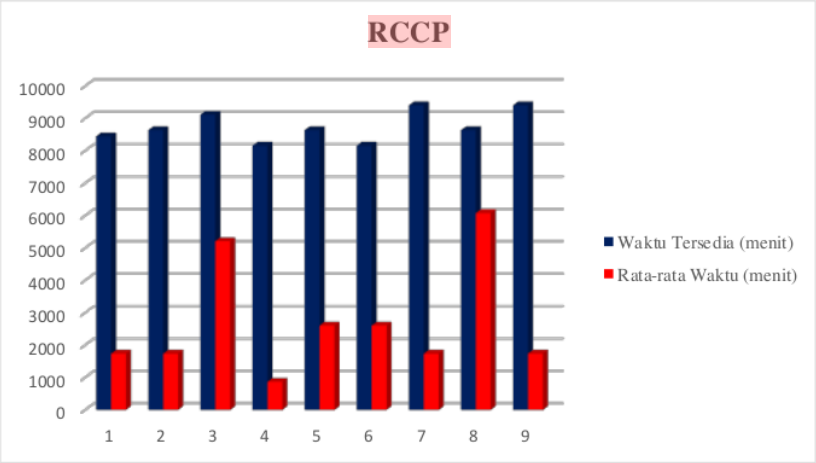
Pengolahan data selanjutnya adalah pemvalidasian data-data sebelumnya dengan menggunakan RCCP *(Rough Cut Capacity Planning)*. Metode ini digunakan untuk memvalidasi MPS dengan menganalisis waktu yang diperlukan untuk memproduksi produk berdasarkan kapasitas yang tersedia. Berikut adalah hasil pengolahan RCCP yang dilakukan.

Tabel 8. Pengolahan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

No	Periode												Rata-rata	Total Waktu	Waktu Tersedi	Ket
	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20				
1	1679	1690	1701	1712	1722	1733	1744	1755	1765	1776	1787	1798	1739	2	8448	VALID
2	1679	1690	1701	1712	1712	1722	1744	1755	1765	1776	1787	1798	1737	2	8640	VALID
3	5038	5070	5103	5135	5135	5167	5232	5264	5296	5328	5361	5393	5210	6	9120	VALID
4	840	845	850	856	856	861	872	877	883	888	893	899	868	1	8160	VALID
5	2519	2535	2551	2567	2567	2584	2616	2632	2648	2664	2680	2697	2605	3	8640	VALID
6	2519	2535	2551	2567	2567	2584	2616	2632	2648	2664	2680	2697	2605	3	8160	VALID
7	1679	1690	1701	1712	1712	1722	1744	1755	1765	1776	1787	1798	1737	2	9408	VALID
8	5878	5915	5953	5991	5991	6028	6104	6141	6179	6217	6254	6292	6078	7	8640	VALID
9	1679	1690	1701	1712	1722	1733	1744	1755	1765	1776	1787	1798	1739	2	9408	VALID
MPS	840	845	850	856	861	867	872	877	883	888	893	899				

Tabel 8 merupakan hasil perhitungan RCCP dari produk pipa jenis SIO. 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 September 2019 sampai dengan Agustus 2020. Kemudian didapatkan rata-rata waktu di setiap periode pada masing-masing *work center*.

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 1. Grafik RCCP

Gambar 1 merupakan hasil pemetaan data antara rata-rata waktu produksi dari setiap *work center* selama satu tahun kedepan. Dapat dilihat bahwa semua rata-rata waktu *work center* berada pada dibawah kapasitas waktu dan sumber daya yang dimiliki oleh PT. XYZ, sehingga Jadwal Induk Produksi (JIP) dapat diterapkan pada proses produksi.

4. Simpulan

1. Jadwal induk produksi pipa yang akan diproduksi pada bulan September 2019 berjumlah 840 pipa, Oktober 2019 berjumlah 845 pipa, November 2019 berjumlah 850 pipa, Desember 2019 berjumlah 856 pipa, Januari 2020 berjumlah 861 pipa, Februari 2020 berjumlah 867 pipa, Maret 2020 berjumlah 872 pipa, April 2020 berjumlah 877 pipa, Mei 2020 berjumlah 883 pipa, Juni 2020 berjumlah 888 pipa, Juli 2020 berjumlah 893 pipa, dan Agustus 2020 berjumlah 899 pipa. Total batang pipa keseluruhan selama September 2019-Agustus 2020 sebanyak 10431 batang pipa.
2. Jadwal induk produksi divalidasi menggunakan RCCP. Dari hasil pengolahan didapat bahwa dari semua *work center* yang dimiliki PT. XYZ secara waktu yang tersedia telah melebihi rata-rata waktu yang diperlukan untuk memproduksi. Artinya Jadwal Induk Produksi yang sudah dirancang dapat dilaksanakan karena waktu yang dibutuhkan sudah tersedia pada semua *work center* (VALID).

Daftar Pustaka

Nasution, S. 2003 Metode Research. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Riyanto, Bambang. 2001. Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan. Yogyakarta: BPFE

Gaspersz, Vincent. 2008. Production Planing and Inventory Control. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Makridakis, Wheelwright, dan McGree. 1983. *Metode dan Aplikasi Peramalan (Terjemahan)*. Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga.

Rivero, Max Dewar, dan Syarif Hidayat. 2019. *Analisis Permintaan Pasar dan Perencanaan Jip Menggunakan Metode Forecasting dan RCCP Di Cv.Pratama Konveksi*. Seminar Nasional IENACO, ISSN : 2337 – 4349. Hal 149.

Sungkawa, Iwa, dan Ries Tri Megasari. 2011. *Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan Pt Satriamandiri Citramulia*. ComTech Vol.2 No. 2 Desember 2011: 636-645. Hal 640.

Desmonda, Diera, Tursina, M Azhar Irwansyah. 2018. *Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series*. JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 6 , No. 4 , p-ISSN : 2460-3562 / e-ISSN : 2620-8989. Hal 144.

Fogarty, D., Blackstone, JR., J., 1991, Production & Inventory Management, 2nd ed., South-Western Publishing Co., Ohio.

Risal, Wawan K, Puryani, dan Eko Nursubiyantoro. 2017. *Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi Pada Sp Aluminium*. Jurnal OPSI Vol 10 No 1 Juni 2017, ISSN 1693-2102. Hal-12.

Analisis perencanaan dan pengendalian produksi pipa jenis Sio di PT. XYZ

ORIGINALITY REPORT

22%	23%	0%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source	22%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 3%
Exclude bibliography	On		

Analisis perencanaan dan pengendalian produksi pipa jenis Sio di PT. XYZ

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9