Jurnal Serina Sains, Teknik dan Kedokteran
Vol. 02, No. 01, 2024 : hlm 153-160 ISSN-L 2986-5204 (Versi Elektronik)

MINIMASI BIAYA DISTRIBUSI PRODUKSI BENANG DENGAN METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING

Lithrone Laricha Salomon[1], Wilson Kosasih[2], Rina Sugianto[3], Stephanie Putri K[4]

[1]Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: lithrones@ft.untar.ac.id
[2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: wilsonk@ft.untar.ac.id

Masuk : 30-05-2024, revisi: 18-06-2024, diterima untuk diterbitkan : 25-06-2024

ABSTRAK

Studi kasus ini dilakukan pada perusahaan tekstil yang bergerak di bidang industri tekstil dan pakaian jadi. Objek penelitian ini adalah benang yang terdiri dari tiga jenis benang yaitu katun, poliester, dan viscose. Ketiga jenis benang tersebut akan disebar di tiga wilayah: Surakarta, Bandung, dan Jakarta. Permasalahan yang terjadi adalah pasokan benang yang diperlukan tidak tersedia sehingga menyebabkan tertundanya pengiriman benang ke pelaku usaha konsumen. Kekurangan pasokan benang mengganggu proses penjualan dan perusahaan mengalami kerugian karena harus membayar denda. Berdasarkan masalah yang ada perlu dilakukan perencanaan dan penjadwalan distribusi yang lebih sistematis dengan menggunakan metode Distribution Requirement Planning (DRP). Dalam menggunakan DRP dibutuhkan peramalan dengan mengunakan time series yaitu Exponential Smoothing, Naïve, Simple, Regresi Linear, Siklik dan Kuadratik. Setelah itu didapatkan Mean Absolut Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Metode yang memiliki nilai error terkecil akan digunakan sebagai peramalan suatu benang yang akan divalidasi dengan Moving Range (MR). Selanjutnya dilakukan perhitungan Safety Stock dan Economic Order Quantity (EOQ)yang akan dilanjutkan dengan perhitungan DRP. Berdasarkan perhitungan DRP dapat terlihat terjadinya penurunan biaya distribusi selama 1 tahun dari Rp 1.141.010.500 menjadi Rp 933.994.985 dengan persentase penurunan sebesar 18%.

Kata Kunci: Perencanaan Distribusi; Penjadwalan; DRP; EOQ

ABSTRACT

This case study was conducted at a textile company operating in the textile and apparel industry. The object of this research is yarn which consists of three types of yarn, namely cotton, polyester, and viscose. These three types of yarn will be distributed in three regions: Surakarta, Bandung, and Jakarta. The problem that occurs is that the required supply of thread is not available, causing delays in the delivery of thread to consumer businesses. The shortage of thread supply disrupted the sales process and the company suffered losses because it had to pay fines. Based on existing problems, it is necessary to carry out more systematic distribution planning and scheduling using the Distribution Requirement Planning (DRP) method. Using DRP requires forecasting using time series, namely Exponential Smoothing, Naïve, Simple, Linear, Cyclic, and Quadratic Regression. After that, the Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) are obtained. The method that has the smallest error value will be used to forecast a thread which will be validated with the Moving Range (MR). Next, the Safety Stock and Economic Order Quantity (EOQ) calculations are carried out which will be followed by the DRP calculation. Based on DRP calculations, there has been a decrease in distribution costs over 1 year from IDR 1,141,010,500 to IDR 933,994,985 with a reduction percentage of 18%.

Keywords: *Distribution Planning; Scheduling; DRP*; *EOQ*

1. PENDAHULUAN

Saat ini banyak perusahaan memerlukan sebuah identitas tersendiri sehingga perusahaan dapat menjadi yang terbaik atau dapat *sustain* terhadap perkembangan zaman yang sangat cepat ini. Sehingga menjadikan setiap perusahaan baik yang bergerak dalam bidang jasa atau manufaktur

untuk meningkatkan kualitas dari produk mereka, pelayanan yang diberikan kepada *customer* dan lain sebagainya (Badan Pusat Statistik, 2019).

Tidak menutup kemungkinan bahwa beberapa *customer* atau *client* memiliki rasa kekecewaan dikarenakan beberapa faktor, seperti kualitas yang kurang sesuai, pengiriman yang tidak sesuai, pengiriman yang terlambat, pelayanan yang kurang baik, dan lain sebagainya. Salah satu permasalahan yang biasanya terjadi pada industry manufaktur adalah kualitas yang kurang atau tidak sesuai, atau pengiriman barang yang terhambat. Hal ini menyebabkan baik perusahaan *supplier* ataupun *customer* mengalami kerugian terhadap perusahaannya.

Hal ini menjadi salah satu tantangan yang cukup besar bagi perusahaan industri manufaktur, salah satunya adalah industri tekstil. Seperti yang kita ketahui bahwa industri tekstil merupakan salah satu industri yang memiliki pengaruh bagi perekonomian suatu negara, termasuk Indonesia, hal ini dikarenakan pakaian merupakan salah satu dari kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk seseorang, sehingga pengaruh dari perusahaan tekstil memiliki dampak yang besar bagi perekonomian suatu negara. Dimana Negara kita, yaitu Indonesia sendiri pernah mengalami peningkatan terhadap perkonomiannya, setelah industry tekstil mulai masuk ke Indonesia (Victoria, 2019).

Pada tahun 1970-an merupakan titik kebangkitan dari perusahaan tekstil di Indonesia yang ditandai dengan masuknya investor dari jepang dari sektor hulu yaitu *spinning* (benang). Industri tekstil di Indonesia tidak langsung berkembang seperti yang sekarang ini, Pada tahun 1970-1985 perkembangan industri tekstil di Indonesia bergerak dengan lamban serta hanya dapat memenuhi kebutuhan untuk pasar domestik. Perkembangan pesat dari industri tekstil mulai terjadi pada tahun 1986, dimana diketahui hal ini dikarenakan regulasi dari pemerintah yang sudah efektif, sehingga sudah mulai difokuskan pada ekspor, dan mempu memenuhi standar kualitas tinggi untuk pasar *fashion*. Tahun 1986-1997 peningkatan pada industry tekstil terus meningkat sehingga dapat dikatakan bahwa industri tekstil menjadi industri strategis dan menjadi andalan dalam penghasilan devisa negara dalam sektor non-migas. Pada periode ini juga pakaian jadi menjadi *favorite* dalam ekspor. Sektor industry pun sudah menjadi sektor penting bagi perekonomian Indonesia meskipun di tahun 1998 mengalami krisis, tetapi industri ini berhasil pulih kembali (Nasution, 2006). Perusahaan Tekstil ini merupakan perusahaan manufaktur tekstil yang berdiri pada tahun 1966 dan bergerak pada bidang *spinning*, *weaving*, *dyeing*/*printing*, dan *garmenting*.

Perusahaan yang menjadi objek penelitian ini adalah perusahaan industri manufaktur yang melakukan produksi mulai dari kapas hingga menjadi pakaian. Produk dari perusahaan ini terdiri dari benang, kain grey, kain jadi, dan pakaian. Selanjutnya, produk-produk tersebut akan didistribusikan baik di dalam negeri maupun luar negeri. Pada laporan ini, distribusi produk yang akan dibahas akan difokuskan pada produk benang. Setelah kapas melalui proses produksi menjadi benang, produk benang akan disimpan ke *warehouse* dan menunggu jadwal distribusi. Pada perusahaan ini, benang yang diproduksi terbagi menjadi 3 jenis, yaitu *cotton*, *polyester*, dan *rayon*. Benang-benang ini akan di distribusikan ke 3 daerah yaitu Surakarta, Bandung, Jakarta. Pada Perusahaan Tekstil ini distribusi akan dilakukan dengan menggunakan jasa sewa kendaraan distribusi. Untuk proses distribusi, akan menggunakan kendaraan darat yaitu mobil *container* dengan kapasitas angkut sebesar 50 *bale.* Proses *loading* barang akan dilakukan di *warehouse* perusahaan yang selanjutnya akan di distribusikan kepada konsumen di daerah Surakarta, Bandung, dan Jakarta. Proses distribusi akan dilakukan baik pada konsumen perusahaan maupun peorangan.

https://doi.org/10.24912/jsstk.v2i1.33545

Permasalahan yang terjadi pada Perusahaan Tekstil ini adalah permintaan benang yang berubah-ubah sehingga menyebabkan kurangnya ketersediaan produk untuk didistribusikan. Ketidaktersediaan produk tersebut mengharuskan perusahaan untuk menunda pengiriman produk kepada konsumen, yang menyebabkan terjadinya kerugian pada perusahaan karena tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Selain itu, kendaraan yang telah disewa untuk mengangkut benang ke beberapa perusahaan menjadi tidak maksimal dan harus dialihkan jadwal pengirimannya menjadi hari selanjutnya. Sehingga kapasitas yang dimiliki kendaraan tersebut menjadi tidak maksimal.

2. METODE PENELITIAN

Langkah awal dari penelitian ini adalah melakukan studi lapangan serta studi literatur terlebih dahulu sebelum menentukan permasalahan yang terjadi pada perusahaan, setelah diketahui bahwa permasalahan yang terjadi pada perusahaan berkaitan dengan *Distribution Requirement Planning*, akan dilakukannya proses pengumpulan data yang dibutuhkan untuk *distribution requirement planning*.

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan *error* untuk peramalan dan apabila hasil *error* sudah dapat diterima, akan dilakukannya perhitungan *lot sizing* dengan metode EOQ, setelah didapatkannya *lot sizing,* akan dilakukan perhitungan *safety stock* untuk menentukan *distribution requirement planning* yang dibutuhkan. Setelah ditemukannya *distribution requirement planning,* akan dilakukan analisis terlebih dahulu sebelum membuat kesimpulan dan saran (Suryana, 2017).

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa metode yang akan digunakan untuk menunjang penelitian ini, metode tersebut terdiri dari:

a. Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dan ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Dalam penelitian ini, peramalan akan digunakan untuk mendapatkan perkiraan untuk proses produksi terhadap 3 jenis benang yang menjadi objek penelitian (Muttaqin et al, (2015).

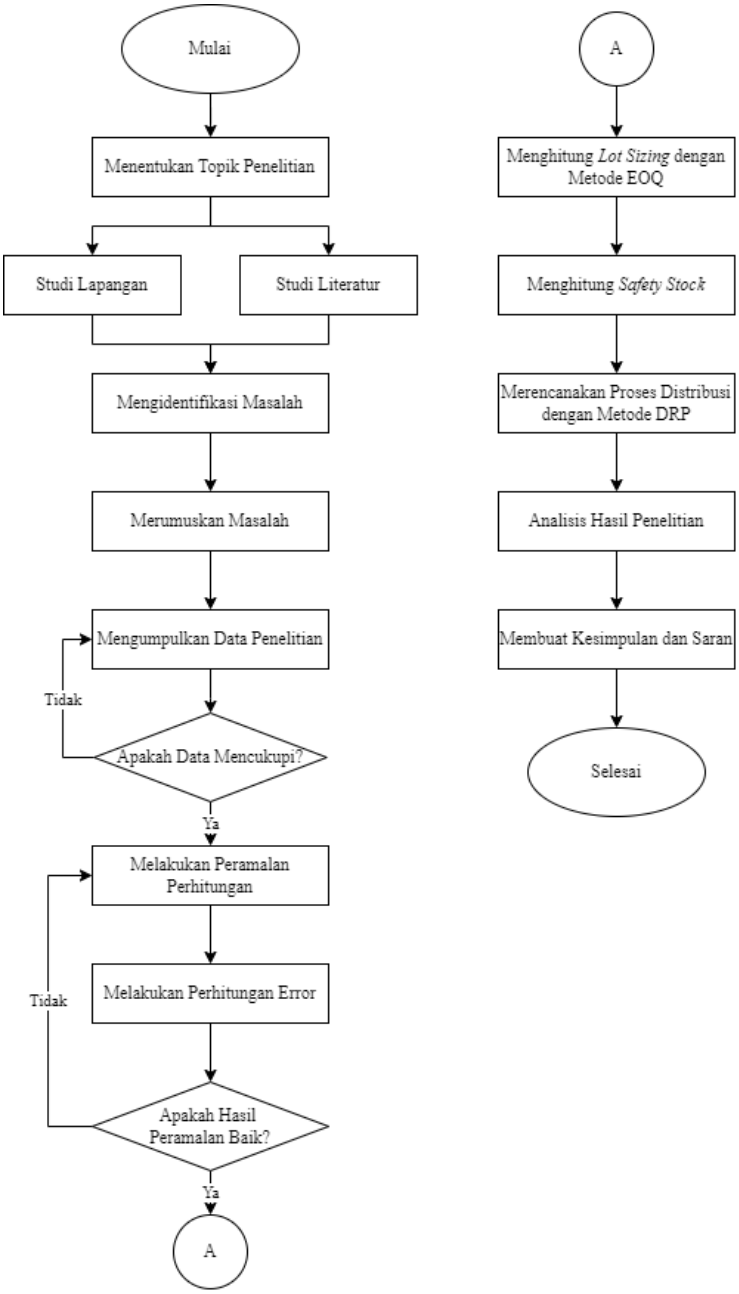
b. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Economic Order Quality adalah jumlah pembelian yang paling ekonomis yaitu dengan melakukan pembelian secara teratur sebesar EOQ itu sehingga biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan semakin diminimalisir. Untuk penelitian ini, *Economic Order Quantity* akan digunakan untuk mengetahui jumlah pembelian yang paling ekonomis. EOQ juga berguna dalam menentukan lot pemesanan berdasarkan frekuensi pengiriman (Murahartawaty, 2009).

c. *Safety Stock*

Safety stock merupakan persediaan yang disiapkan untuk mengantisipasi ketidakpastian yang berada diluar kendali yang berkaitan dengan permintaan dan laju produksi. Dalam penelitian ini, *Safety Stock* memiliki fungsi untuk menentukan tingkat *stock* yang dimiliki oleh sebuah perusahaan, apakah perusahaan memiliki *safety stock* yang dapat digunakan apabila ketidaktersediaan sumber daya terjadi (Fajrin et al, 2016).

d. *Distribution Requirement Planning* (DRP)
Untuk *Distribution Requirement Planning,* akan digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan untuk mengisi kembali *inventory* pada *warehouse* (Lahu dan Sumarauw, 2017). Diagram alir dari metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perusahaan tekstil tersebut melakukan distribusi baik dalam negri maupun luar negri. Untuk yang dalam negri menggunakan truk box dengan kapasitas 50 bale. Daerah dengan permintaan terbanyak yaitu Surakarta, Bandung, dan Jakarta. Untuk mengatasi permasalahan distribusi di perusahaan tekstil tersebut, digunakan metode perhitungan *Distribution Requirement Planning (DRP)*. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan tersebut yaitu data permintaan

https://doi.org/10.24912/jsstk.v2i1.33545

produk, biaya penyimpanan, biaya pengiriman, data *inventory on hand*, data *lead time*, data frekuensi pengiriman. Data permintaan benang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan Benang 2021

Bulan	Surakarta			Bandung			Jakarta		
	Cotton	Polyester	Rayon	Cotton	Polyester	Rayon	Cotton	Polyester	Rayon
Januari	1.111	816	2.802	1.265	374	137	514	1.031	343
Februari	1.073	853	3.237	1.305	496	199	789	971	286
Maret	1.746	873	2.188	836	449	125	783	712	297
April	2.298	877	2.803	698	585	194	708	703	267
Mei	1.728	956	1.242	828	550	188	522	987	221
Juni	1.431	886	2.020	1.054	606	150	584	1.642	383
Juli	1.411	1.010	3.497	815	466	150	918	1.320	572
Agustus	1.514	1.084	2.782	997	885	158	775	904	598
September	2.565	1.021	3.766	853	714	110	1.175	912	527
Oktober	1.785	928	3.365	906	412	236	599	1.258	276
November	1.463	1.028	2.900	1.077	439	117	978	750	269
Desember	1.145	954	3.524	1.026	553	174	1.234	874	414

Peramalan dengan *Exponential Smoothing, Naïve, Simple, Regresi Linear, Siklik dan Kuadratik*

Dengan data permintaan tersebut, dilakukan peramalan dengan menggunakan *Exponential Smoothing, Naïve, Simple, Regresi Linear, Siklik dan Kuadratik* (Hartono et al, 2015). Kedua peramalan tersebut dilakukan uji validasi sehingga didapatkan MAD, MAPE, MSE, RSFE (Barlian, 2016). Dari nilai tersebut, didapatkanlah metode dengan nilai error terkecil yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemilihan Metode Peramalan

Kota	Benang	Metode	MAD	MSE	MAPE	RSFE
Surakarta	Cotton	Siklik	329,50	161971,33	-0,06	-67,83
	Polyester	Siklik	37,33	2183,00	0,00	-46,83
	Rayon	Siklik	442,33	262300,00	-0,05	116,58
Bandung	Cotton	Siklik	123,33	21209,33	-0,02	144,50
	Polyester	Siklik	91,00	12470,67	-0,04	-20,58
	Rayon	Siklik	29,33	1279,67	-0,05	-15,08
Jakarta	Cotton	Linear	149,96	32364,01	-0,05	0,00
	Polyester	Siklik	202,58	53331,42	-0,05	98,83
	Rayon	Siklik	80,92	8517,58	-0,07	45,58

Peramalan untuk setiap kota dan Perhitungan *Economic Order Quantity* dan *Safety Stock*

Dengan metode dengan *error* terkecil tersebut, didapatkan peramalan untuk setiap metode yang dapat dilihat pada Tabel 3. Dengan data peramalan yang didapatkan, didapatkan jumlah permintaan kedepannya sehingga dapat dilakukan perhitungan *Economic Order Quantity* untuk menentukan jumlah *lot size* pemesanan dan *safety stock* dapat dilihat pada Tabel 4 (V. feigenbaum, 2001).

Tabel 3. *Forecasting* benang untuk setiap kota

Bulan	Surakarta			Bandung			Jakarta		
	Cotton	Polyester	Rayon	Cotton	Polyester	Rayon	Cotton	Polyester	Rayon
Januari									
Februari	1390	855	2671	1066	438	168	613	836	255
Maret	1477	853	2370	1001	471	169	654	898	264
April	1599	876	2196	927	523	169	695	988	301
Mei	1723	916	2196	866	581	167	737	1083	358
Juni	1815	962	2370	833	630	163	778	1158	418
Juli	1852	1003	2671	837	655	159	819	1192	465
Agustus	1822	1027	3018	878	651	156	860	1175	488
September	1735	1029	3319	944	618	155	901	1114	479
Oktober	1614	1006	3492	1017	566	155	942	1023	442
November	1490	966	3492	1079	508	157	983	928	385
Desember	1398	920	3319	1111	460	161	1024	854	325
Next Period	1361	879	3018	1107	434	165	1066	820	278

Tabel 4. EOQ dan *Safety Stock* Benang

Kota	**Surakarta**			**Bandung**			**Jakarta**		
Produk	**Cotton**	**Polyester**	**Rayon**	**Cotton**	**Polyester**	**Rayon**	**Cotton**	**Polyester**	**Rayon**
Jumlah Permintaan	17.915	10.413	31.114	10.559	6.101	1.779	9.007	11.249	4.180
Biaya Simpan/Bale	30.000	18.000	21.600	30.000	18.000	21.600	30.000	18.000	21.600
Biaya Pemesanan	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Harga Jual/Bale	10.000.000	6.000.000	7.200.000	10.000.000	6.000.000	7.200.000	10.000.000	6.000.000	7.200.000
EOQ	189	186	294	145	143	70	134	194	108
Standar Deviasi	172	67	517	101	79	6	136	131	85
Service Factor	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Safety Stock	221	86	662	129	102	8	175	168	110

Perhitungan *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Setelah mendapatkan *safety stock* dan EOQ sebagai *lot sizing*, maka dilakukan perhitungan DRP sehingga didapatkan *Project On Hand* dan frekuensi pengiriman sehingga bisa didapatkan perbandingan biaya sebelum menggunakan DRP dan sesudah menggunakan DRP (A dan Y, 2008). Perbandingan biaya sebelum dan sesudah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah DRP

	Sebelum DRP	**Sesudah DRP**
Biaya Pengiriman	Rp 959.450.500	Rp 69.408.000
Biaya penyimpanan	Rp 181.560.000	Rp 864.586.985
Total	**Rp 1.141.010.500**	**Rp 933.994.985**
Penurunan Biaya	**Rp**	**207.015.515**
Persentase	**18%**	

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa Penggunaan penerapan *safety stock* membantu perusahaan dalam menjaga persediaan benang untuk didistribusikan ke konsumen. *Safety stock* untuk Surakarta untuk benang cotton, polyester, rayon

https://doi.org/10.24912/jsstk.v2i1.33545

secara berturut-turut yaitu 221 bale, 86 bale, 662 bale, untuk Bandung yaitu 129 bale, 102 bale, 8 bale, dan untuk Jakarta yaitu 175 bale, 168 bale, 110 bale.
Luaran yang dapat diberikan untuk penelitian ini kepada perusahaan yaitu sistem informasi dengan menggunakan *Microsoft Excel* yang akan membantu perusahaan dalam meramalkan permintaan dimasa mendatang serta melakukan penjadwalan distribusi ke setiap daerah.

Dengan melakukan perhitungan *Distribution Requirement Planning* pada data permintaan perusahaan untuk benang cotton, polyester, dan rayon untuk 3 kota yaitu Surakarta, Bandung dan Jakarta, terdapat penurunan biaya. Penurunan biaya yang terjadi yang mulanya Rp 1.141.010.500 menjadi Rp 933.994.985 dengan persentase penurunan sebesar 18% atau dalam Rp 207.015.515.
Adapun Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan dalam menangani permasalahan distribusi karena ketersediaan produk seperti:

- Melakukan peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan selanjutnya.
- Melakukan perhitungan *safety stock* untuk menjaga ketersediaan benang untuk didistribusikan.
- Menyesuaikan pemesanan konsumen dengan kapasitas produksi karena akan berpengaruh terhadap penjadwalan produksi.
- Menerapkan metode DRP dalam melakukan perencanaan dan penjadwalan distribusi sehingga tidak mengalami penalty karena keterlambatan distribusi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wilson Kosasih, Rina dan Stephanie selaku rekan satu tim yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada LPPM UNTAR untuk bantuan hibah yang diberikan sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan baik. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Mohon maaf jika banyak kesalahan dalam penulisan ini, kritik dan saran akan selalu kami terima untuk perbaikan pada penulisan selanjutnya.

REFERENSI

Badan Pusat Statistik . (2019, Agustus 1). Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur. Available: https://www.bps.go.id/website/materi_ind/materiBrsInd2019080111 3259.pdf

Victoria, A. O. (2019, Agustus 1). BPS : Pertumbuhan Industri Manufaktur Pada Triwulan II- 2019 Melambat. Available: https://katadata.co.id/berita/2019/08/01/bps-pertumbuhan-industrimanufaktur-pada-triwulan-ii-2019-melambat

Nasution, Arman Hakim. (2006). Manajemen Industri. Yogyakarta: Andi Offset.

H. Suryana and U. F. (2017). Perencanaan Distribusi Gas LPG 3 kg Menggunakan Metoda Distribution Requirement Planning (DRP) di PT Anugrah Ditamas Lestari. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, pp.34-40.

M. B. Muttaqin, S. M. and R. A. (2017). Perancangan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi Household Product Menggunakan Metode Distribusi Requirement Planning di PT. XYZ untuk Menyelaraskan Pengiriman Produk ke Ritel. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri Volume 4, Nomor 1*, pp. 56-61.

Murahartawaty. (2009). Peramalan. Sekolah Tinggi Teknologi Telkom: Jakarta.

Fajrin, Eldwidho Han Arista, Slamet, Achmad. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantiti (Eoq) Pada Perusahaan Roti Bonansa. *Management Analysis Journal*. ISSN 2252-6552.

Lahu, E.P dan Sumarauw, J.S.B. (2017). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU GUNA MEMINIMALKAN BIAYA PERSEDIAAN PADA DUNKIN DONUTS MANADO. *Jurnal EMBA, vol. 5, no. 3*.

Hartono, A., Dwijana, D., dan Headiwidjoyo, W. (2015). Perbandingan Metode single Exponential Smoothing Dan Metode Exponential Smoothing Adjusted For Trend (Holt's Method) Untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus: Toko Onderdil Mobil Prodi, Purwodadi. *Jurnal EKSIS, vol. 5*, pp.8-18.

Barlian, E. (2016). Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. Padang: Sukabina Press.

V. feigenbaum, Armand. (2001), Konsep Persediaan Pengaman (*Safety Stock Concept*). Makalah Seminar.

N. A. and P. Y. (2008). Perencanaan & Pengendalian Produksi, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.

https://doi.org/10.24912/jsstk.v2i1.33545