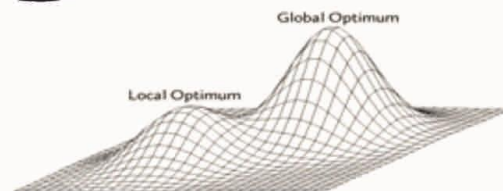


Vol. 8, No.2, Desember 2020

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 8	No. 2	Hlm. 1-76	Yogyakarta Desember 2020	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	--------------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

ANALISIS PENYEBAB DEFECT DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) <i>Miko Pratama Edomura, Andrian Emaputra, Cyrilla Indri Parwati</i>	1-12
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) DAN PETA TANGAN KANAN TANGAN KIRI PROSES PERAKITAN <i>Ilham Dwi Kurniawan, Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak</i>	13-22
PENGELOMPOKAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN KLASIFIKASI ABC DAN OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE MIN-MAX STOCK <i>Zakaria Goldiantero, Mega Inayati Rif'ah, Imam Sodikin</i>	23-28
REDESIGN LAYOUT GUDANG MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC), SHARED STORAGE (SS) DAN 5S <i>Jusen Pramana Tarigan, Risma Adelina Simanjuntak, Imam Sodikin</i>	29-38
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PERMINTAAN DAN LEAD TIME PROBABILISTIK MENGGUNAKAN PENDEKATAN ABC DAN SIMULASI MONTE CARLO <i>Muhammad Amin, Elisa Kusrini, Ali Parkhan</i>	39-46
ELIMINASI WASTE DALAM PROSES BISNIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN SERVICE (STUDI KASUS PT. BORNEO ALAM SEMESTA) <i>Winda Nur Cahyo, Yasir Masli Saputra</i>	47-57
APLIKASI PENGGUNAAN TOOLS MANAJEMEN KUALITAS DAN KAIZEN DALAM USAHA PENCARIAN AKAR PENYEBAB CACAT TANGKI BAHAN BAKAR PERUSAHAAN WWW <i>Wildanul Isnaini, Halwa Annisa Khoiri, Bayu Fandidarma, Zahrul Ashari</i>	58-65
PERANCANGAN KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI) MENGGUNAKAN METODE CUSTOMIZED BALANCE SCORECARD (BSC) DAN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCES (SCOR) PADA SEKTOR INDUSTRI MINYAK DAN GAS <i>Susi Kardina Ria, Elisa Kusrini</i>	66-76

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PERMINTAAN DAN LEAD TIME PROBABILISTIK MENGGUNAKAN PENDEKATAN ABC DAN SIMULASI MONTE CARLO

Muhammad Amin¹⁾, Elisa Kusrini²⁾, Ali Parkhan³⁾,

1)Mahasiswa Prodi Teknik Industri Program Magister Fakultas Teknologi Industri

2) 3)Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km.14 Sleman Yogyakarta

E-mail: 18916121@students.uui.ac.id

ABSTRACT

Inventory is very important for the company. Availability of inventory can affect all activities in the company. Inventory management considers all activities involved in inventory planning and controlling of raw materials, work in process goods and finished goods, so that sufficient quantities of inventory are available. When the supply of raw materials is higher than the company's needed, it will add to the maintenance and storage costs. CV. Tiga Sahabat in carrying out the inventory control process are still done manually without considering the company's existing historical data. The number of inventory purchases that exceeds the company's needs and not timely cause a buildup inventory in the warehouse. The company's historical data shows that during the period from April 2017 to November 2019, the company had made 36 purchases for NYM Cable products and 25 times for MCB products. The purpose of this study is to determine the ROP and EOQ points, and to know for total inventory cost savings that can be done using Monte Carlo simulations. The results of this study based on ABC calculation produced 2 products that were prioritized in class A, namely NYM and MCB Cable products with a critical index value weighting of 12 and the sales value of each product were Rp. 501,127,650 and Rp. 276,141,670. The Monte Carlo simulation is able to produce a total inventory cost savings of up to Rp 117,606,080 for NYM cables with a ROP value of 500 meters and EOQ of 500 meters, and a total inventory cost of Rp 42,908,400 for MCB with a value of 66 pcs of ROP and EOQ of 120 pcs.

Kata kunci: Inventory Analysis, ABC Method, Monte Carlo

INTISARI

Inventori merupakan hal penting bagi perusahaan. Ketersediaan inventori dapat mempengaruhi seluruh kegiatan yang ada di Perusahaan. Manajemen persediaan atau inventori mempertimbangkan semua kegiatan yang terlibat dalam perencanaan dan pengendalian tingkat persediaan bahan baku, pekerjaan dalam barang proses dan barang jadi sehingga tersedia jumlah persediaan yang cukup. Ketika persediaan bahan baku melebihi kebutuhan perusahaan, akan menambah biaya pemeliharaan dan penyimpanan serta risiko yang akan ditanggung apabila bahan baku yang disimpan menjadi rusak atau tidak layak pakai. CV. Tiga Sahabat dalam melakukan proses pengendalian persediaan masih dilakukan secara manual tanpa mempertimbangkan data historis perusahaan yang ada. Adanya jumlah pembelian persediaan yang melebihi kebutuhan perusahaan dan tidak tepat waktu, sehingga menimbulkan adanya penumpukan persediaan produk di gudang. Data historis perusahaan menunjukkan bahwa selama kurun waktu bulan April 2017 hingga November 2019, perusahaan telah melakukan 36 kali pembelian untuk produk Kabel NYM dan 25 kali untuk produk MCB. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan titik ROP dan EOQ, serta mencari penghematan total biaya persediaan yang dapat dilakukan menggunakan simulasi Monte Carlo. Hasil dari penelitian ini berdasarkan perhitungan ABC menghasilkan 2 produk yang diprioritaskan dalam kelas A yaitu produk Kabel NYM dan MCB dengan nilai bobot nilai index kritis sebesar 12 dan nilai penjualan masing-masing produk yaitu Rp 501.127.650 dan Rp 276.141.670. Simulasi Monte Carlo mampu menghasilkan penghematan total biaya inventori hingga Rp 117.606.080 untuk Kabel NYM dengan nilai ROP sebesar 500 meter dan EOQ 500 meter, dan total biaya inventori Rp 42.908.400 untuk MCB dengan nilai ROP 66 pcs dan EOQ 120 pcs.

Kata Kunci: Analisis Inventori, Metode ABC, Monte Carlo

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Inventory merupakan hal terpenting bagi perusahaan. Ketersediaan inventori dapat mempengaruhi seluruh kegiatan yang ada di Perusahaan. Manajemen persediaan (*Inventory*) mempertimbangkan semua kegiatan yang terlibat dalam perencanaan dan pengendalian tingkat persediaan bahan baku, pekerjaan dalam barang proses dan barang jadi sehingga tersedia jumlah persediaan yang cukup. Dalam sistem dunia nyata, manajemen persediaan yang tepat memiliki dampak besar pada kinerja perusahaan (Mohktari, 2018). Ketika persediaan bahan baku melebihi kebutuhan perusahaan, akan menambah biaya pemeliharaan dan penyimpanan serta risiko yang akan ditanggung apabila bahan baku yang disimpan menjadi rusak atau tidak layak pakai. (Lahu & Sumarauw, 2017). Pengambilan keputusan terpenting pada sistem *inventory* menentukan berapa banyak dan kapan harus memesan barang. Jika persediaan tidak dikontrol dengan tepat, maka perusahaan akan mengeluarkan biaya yang mahal (Mohktari, 2018). Biaya ini terdiri dari *ordering cost* dan *holding cost*.

CV. Tiga Sahabat merupakan perusahaan *general supplier* yang menjadi *supplier* perusahaan *mining, oil & gas* di Kalimantan Timur dan juga memiliki toko retail. Sebagai perusahaan *supplier*, persediaan yang ada pada perusahaan tersebut harus dapat mengendalikan ketersediaan *inventory*. Namun nyatanya, perusahaan belum dapat mengendalikan ketersediaan *inventory* karena perusahaan belum menentukan, hal ini dapat dilihat berdasarkan dengan jumlah persediaan yang melebihi kapasitas gudang perusahaan dan total biaya persediaan mencapai 1,5 Milyar rupiah. Permasalahan disebabkan karena sebagai *supplier* perusahaan memiliki berbagai jenis produk yang ada pada *inventory* dan sulit memprediksi jumlah kebutuhan persediaan pemesanan dikarenakan ketidakpastian jumlah barang yang diminta *client*. Serta perusahaan memesan dalam jumlah *batch* dikarenakan tergiur dengan diskon apabila membeli dengan jumlah banyak yang mengakibatkan penumpukan barang pada *inventory*.

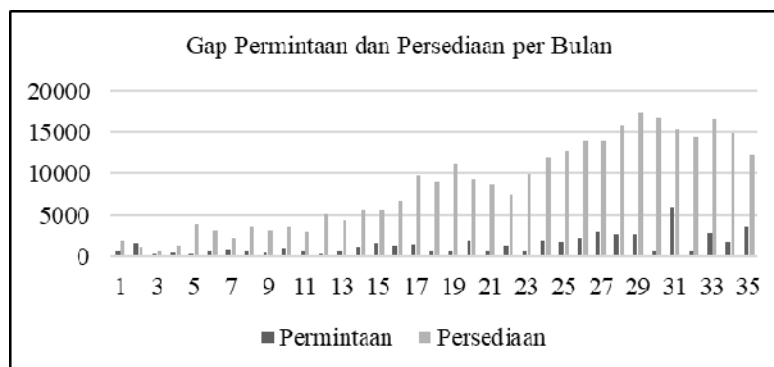
Berdasarkan data yang diperoleh dari laporan keuangan CV. Tiga Sahabat periode tahun 2017, 2018 dan semester 1 tahun 2019, diketahui persediaan awal barang, persediaan akhir dan rata-rata persediaan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Persediaan Barang CV. Tiga Sahabat

Periode (Tahun)	Persediaan Awal (Rp)	Persediaan Akhir (Rp)	Rata-Rata Persediaan (Rp)
2017	580.555.257	1.059.210.566	819.882.911,5
2018	1.059.210.566	1.576.192.984	1.317.701.755
2019	1.576.192.984	1.823.058.010	1.699.625.497

Sumber : Laporan keuangan CV.Tiga sahabat 2017-2019 (semester 1)

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa persediaan awal, persediaan akhir dan rata-rata persediaan barang perusahaan CV. Tiga Sahabat periode 2017 hingga 2019 terus mengalami kenaikan. Dampak dari permasalahan ini adalah terjadinya *bullwhip effect*. *Bullwhip Effect* yaitu adanya simpangan yang jauh antara persediaan yang ada dengan permintaan yang sering terjadi pada perusahaan (Parwati & Andrianto, 2009).



Gambar 1. Grafik Gap Permintaan dan Persediaan per Bulan

Dapat dilihat dari gambar 1. pada salah satu produk perusahaan, terjadi gap selisih yang tinggi antara permintaan produk dan persediaan akhirnya pada setiap bulan. Hal tersebut membuat terjadinya penumpukan produk di *inventory* dan pembengkakan biaya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengendalian sistem *inventory* di CV Tiga Sahabat. Untuk menghadapi permasalahan pengelolaan sistem persediaan perusahaan *supplier* yang memiliki banyak jenis dan jumlah suku cabang ini perlu dilakukan pemilahan, karena tidak semua jenis produk memiliki tingkat kepentingan yang sama (Muckstadt & Sapro, 2010). Metode yang dapat digunakan adalah metode Analisis ABC, dimana metode ini mengklasifikasi barang berdasarkan tingkat kepentingan dari suatu item yang terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas A (sangat penting) yang diamati dengan metode *continuous review*, kelas B (penting) yang diamati dengan metode *periodic review*, dan kelas C (kurang penting) dengan metode *two bins system* (Chu, Liang, & Liao, 2008).

Untuk memprediksi permintaan dan persediaan adalah dengan melakukan simulasi persediaan metode Monte Carlo. Metode monte carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan sampel eksperimen bilangan acak (Erwin, 2016). Dengan menggunakan metode simulasi monte carlo perusahaan dapat memprediksi permintaan dan persediaan sehingga dapat menghemat *handling cost* dan kapasitas persediaan.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai analisis pengendalian persediaan dengan metode Analisis ABC dan Monte Carlo untuk meningkatkan efisiensi biaya pada CV Tiga Sahabat.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

Biaya Persediaan

Persediaan merupakan salah satu bagian terpenting pada perusahaan yang menimbulkan banyak biaya. Terdapat tiga biaya besar yang berhubungan dengan persediaan: penyimpanan, transaksi atau pemesanan, dan biaya kekurangan. Manajemen persediaan bertujuan untuk melakukan minimasi biaya yang harus dikeluarkan perusahaan. (Heizer & Render, 2015) membagi biaya-biaya persediaan menjadi tiga komponen yaitu biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan biaya pemasangan. Menurut (Ristono, 2009) biaya persediaan dapat dibedakan atas:

1. Ongkos pemesanan atau Biaya persiapan (*order cost / set up cost*)
Ordering cost adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan barang ke supplier. Besar kecilnya biaya pemesanan sangat tergantung pada frekuensi pesanan, semakin sering memesan barang maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar dan sebaliknya.
2. Ongkos simpan (*carrying cost/holding cost/storage cost*)
Ongkos simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan, atau dapat pula dikatakan biaya yang timbul akibat penyimpanan barang maupun bahan (diantaranya: fasilitas penyimpanan, sewa gudang, keusangan, asuransi, pajak dan lain-lain). Yang termasuk dalam biaya simpan antara lain:
3. Biaya kekurangan persediaan (*Stockout Cost*)
Dengan kekurangan persediaan maka biaya yang timbul adalah sebagai berikut:
 - a. Kehilangan pendapatan.
 - b. Selisih harga komponen.
 - c. Terganggunya operasi.
4. Ongkos pembelian (*purchase cost*)
Ongkos pembelian adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan atau dapat dikatakan pula bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang. Penetapan dari biaya pembelian ini tergantung dari pihak penjualan barang atau bahan sehingga pihak pembeli hanya bisa mengikuti fluktuasi harga barang yang ditetapkan oleh pihak penjual.

Analisis ABC

Analisis ABC adalah metode pengklasifikasian barang berdasarkan peringkat nilai dari nilai tertinggi hingga terendah, dan dibagi menjadi 3 kelompok besar yang disebut kelompok A, B dan C.

Klasifikasi ABC merupakan aplikasi persediaan yang menggunakan prinsip Pareto, yaitu untuk memfokuskan pengendalian persediaan (Harjanto, 2010)

1. Kelas A - persediaan yang memiliki nilai volume tahunan rupiah yang tinggi kelas ini mewakili sekitar 70% dari total nilai persediaan.
2. Kelas B - persediaan dengan nilai volume tahunan rupiah yang menengah. Kelompok ini mewakili sekitar 20% dari total nilai persediaan tahunan.
3. Kelas C - barang yang nilai volume tahunan rupiahnya rendah, yang hanya mewakili sekitar 10% dari total nilai persediaan.

Model Persediaan Probabilistik

Model persediaan probabilistik memiliki jumlah permintaan dan jumlah *lead time* yang selalu berubah secara acak atau tidak tetap. Model probabilistik berasumsi bahwa rata-rata jumlah permintaan dianggap tetap terhadap waktu dan memiliki kemungkinan untuk kondisi distribusi yang berkaitan dengan jumlah permintaan tersebut. Probabilitas distribusi biasanya diestimasi berdasarkan data historis yang pernah ada. Model ini digunakan ketika ketidakpastian diperlakukan sebagai keacakan dan ditangani oleh teori probabilitas. Contoh dari model ini antara lain adalah model pengendalian persediaan sistem P dan sistem Q (Taha, 2003).

Monte Carlo

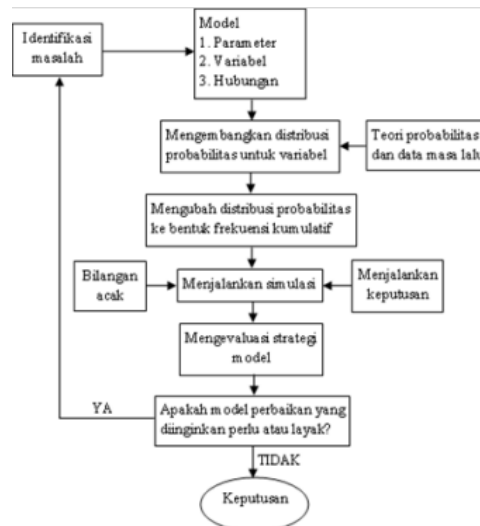
Salah satu metode simulasi adalah Monte Carlo yang merupakan metode analisis numerik yang melibatkan sampel eksperimen bilangan acak. Simulasi metode Monte Carlo menjadi salah satu model simulasi yang paling populer untuk masalah pengendalian persediaan. Model ini berbentuk simulasi probabilistik yang solusi pemecahan masalahnya menggunakan proses randomisasi (Djati, 2007).

Metode ini merupakan jenis distribusi sampling dari sebuah proses acak, meliputi penentuan distribusi probabilitas dari variabel yang diteliti dan kemudian sampel acak dari distribusi untuk mendapatkan data. Pergerakan setiap variabel acak dari waktu ke waktu dijelaskan dengan digunakan serangkaian angka acak tersebut dan memungkinkan urutan buatan dari realitas yang terjadi (Tersine, 1994).

Langkah-langkah simulasi monte carlo (Djati, 2007) :

1. Menetapkan sebuah distribusi probabilitas bagi variable penting yang diketahui secara pasti dari data yang di dapatkan dalam pengumpulan data dimasa lalu.
2. Membuat distribusi probabilitas komulatif bagi setiap variable. Distribusi probabilitas komulatif ini akan digunakan sebagai dasar pengelompokan batas interval dari bilangan acak.
3. Menetapkan sebuah interval bilangan acak bagi setiap variable
4. Membangkitkan bilangan acak

Pada simulasi persediaan, order produk, waktu permintaan dan jumlah produk permintaan saat proses pengiriman bersifat tidak pasti (probabilistik). Berikut ini pada gambar 2.1 merupakan tahapan pada simulasi monte carlo.



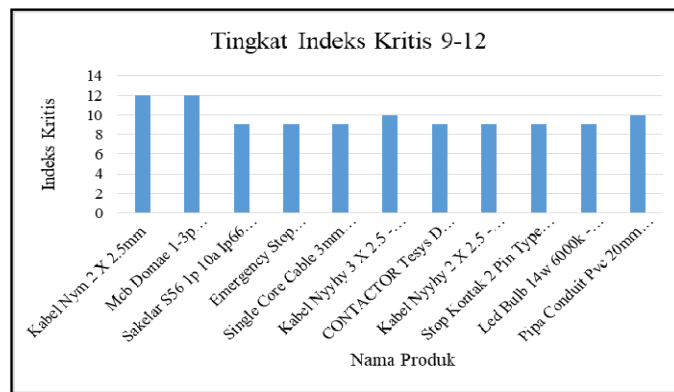
Gambar 2. Tahapan Monte Carlo
Sumber: (Tersine, 1994)

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, dapat diberikan analisis awal bahwa permintaan dan *lead time* produk kabel NYM dan MCB selalu berubah-ubah dikarenakan kondisi setiap hari berbeda-beda. Adanya gap yang tinggi antara data permintaan dan persediaan produk digudang pun menjadi salah satu penyebab sering terjadinya kelebihan persediaan dan menimbulkan pemborosan biaya, baik biaya penyimpanan maupun biaya pemesanan. Selama ini dalam menentukan persediaan, perusahaan hanya menggunakan metode konvensional yaitu perkiraan. Pemesanan produk dalam jumlah besar dengan diskon yang tinggi oleh para sales *supplier* menjadi salah satu alasan perusahaan memiliki persediaan yang berlebih, dan tidak adanya panduan khusus bagaimana cara menentukan kebutuhan persediaan produk di gudang. Salah satu metode untuk menentukan dan memprediksi ukuran pemesanan produk kedepannya demi menekan total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan adalah menggunakan metode simulasi Monte Carlo.

Analisis ABC

Analisis ABC dilakukan untuk menentukan produk yang harus diperbaiki untuk dapat mengendalikan persediaan gudang perusahaan. Dengan memperhitungkan 355 produk dihasilkan 3 kelompok kelas produk, dimana 61 produk masuk ke dalam kelas A, 127 produk masuk ke dalam kelas B, dan 167 masuk ke dalam kelas C. Setelah didapatkan 61 produk kelas A, kemudian dilakukan tahapan pembobotan nilai index kritis untuk menemukan produk-produk yang memiliki nilai kritis dalam persediaan perusahaan dan penting untuk dilakukan simulasi persediaan menggunakan Monte Carlo.



Gambar 3. Tingkat Indeks Kritis 9-12 Produk A

Berdasarkan hasil perhitungan analisis ABC untuk produk kelas A dengan nilai index kritisnya, Dari 61 produk kelas A yang diperhitungkan oleh perusahaan, terdapat 2 produk yang diprioritaskan untuk dilakukan simulasi persediaan yaitu produk kabel NYM dan MCB. Kedua produk ini menjadi salah dua produk yang paling banyak dibeli oleh klien (Nilai index kritis = 12), dan nilai penjualannya yang besar membuat produk ini perlu memiliki persediaan yang baik agar perusahaan mampu menjual dan menyediakan produk secara tepat kepada klien.

Analisis Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo dalam penelitian ini digunakan untuk mensimulasikan dan mengeksperimenkan data permintaan dan *lead time* yang selama ini tidak tetap dan terus berubah-ubah setiap periode baik hari maupun bulan. Simulasi tersebut dilakukan selama 5.000 hari yang dimungkinkan untuk mengakomodasi kemunculan semua probabilitas permintaan dan *lead time* yang ada berdasarkan data historis sistem nyatanya. Setelah mendapatkan titik stabil kemudian disimulasikan lagi dengan menggunakan 19 kombinasi eksperimen ROP EOQ untuk produk kabel NYM dan 24 kombinasi eksperimen ROP EOQ untuk produk MCB.

Tabel 2. Perbandingan Total Biaya Hasil Simulasi Monte Carlo Kabel NYM

Reorder point (meter)	Economic Order quantity (meter)					
	500	1000	1500	2000	2500	3000
500	Rp367.361.760	Rp470.177.840	Rp560.111.920	Rp734.854.240	Rp847.102.520	Rp972.251.760
1000		Rp667.723.280	Rp748.230.520	Rp966.236.480	Rp1.056.996.760	Rp1.145.814.960
1100			Rp828.767.680	Rp944.265.680	Rp1.109.922.520	Rp1.132.171.440
1200			Rp835.761.480	Rp954.486.080	Rp1.217.770.520	Rp1.160.666.160

Berdasarkan hasil simulasi untuk produk kabel NYM dengan hasil desain eksperimen yang telah dilakukan didapatkan titik ROP dan EOQ paling efisien untuk produk kabel NYM yaitu ROP 500 meter dan EOQ 500 meter dengan rata-rata persediaan perhari sebesar 386,6 meter dan *stock out* sebesar 13,10 meter, dengan total biaya sebesar Rp367.361.760. Hal ini artinya pada saat persediaan kabel NYM di gudang kurang dari atau sama dengan 500 meter, maka perusahaan harus memesan kembali kabel NYM kepada *supplier* sejumlah 500 meter. Setelah diprediksi menggunakan Monte Carlo, model menyatakan bahwa rata-rata perusahaan tidak memenuhi permintaan klien terhadap produk kabel NYM adalah sebanyak 13,10 meter, dimana rata-rata persediaan akhir untuk setiap harinya hanya mencapai 386,6 meter dan terdapat selisih 143,4 meter dengan titik *reorder point* yang diperbolehkan.

Tabel 3. Perbandingan Total Biaya Hasil Simulasi Monte Carlo MCB

<i>Reorder point (Pcs)</i>	<i>Economic Order quantity (Pcs)</i>				
	120	180	240	300	360
60	Rp619.253.700	Rp783.681.100	Rp929.188.800	Rp1.099.534.600	Rp1.278.278.500
66	Rp597.511.800	Rp796.175.500	Rp916.872.500	Rp1.095.178.000	Rp1.222.053.700
72	Rp657.805.500	Rp740.772.700	Rp947.245.400	Rp998.853.300	Rp1.251.207.300
78	Rp607.855.300	Rp739.128.700	Rp956.246.300	Rp1.093.725.800	Rp1.215.258.500
84	Rp632.213.900	Rp782.502.900	Rp1.020.814.400	Rp1.103.576.100	-

Kemudian berdasarkan hasil simulasi untuk produk MCB dengan hasil desain eksperimen yang telah dilakukan didapatkan titik ROP dan EOQ paling efisien untuk produk MCB yaitu ROP 66 pcs dan EOQ 120 pcs dengan rata-rata persediaan perhari sebesar 75,3 pcs dan *stock out* 0,28 pcs, dengan total biaya sebesar Rp597.511.800. Hal ini artinya pada saat persediaan MCB di gudang kurang dari atau sama dengan 66 pcs, maka perusahaan harus memesan kembali MCB kepada *supplier* sejumlah 120 pcs. Setelah diprediksi menggunakan Monte Carlo, model menyatakan bahwa rata-rata perusahaan tidak memenuhi permintaan klien terhadap produk MCB adalah sebanyak 0,28 pcs atau hampir tidak ada.

Berdasarkan 4 perhitungan yang telah dilakukan yang meliputi perhitungan manual untuk 650 data historis persediaan perusahaan dan perhitungan simulasi untuk 650 hari dari hasil ROP dan EOQ optimal pada penjelasan sebelumnya, maka dapat diberikan perbandingan efisiensi akhir antara keduanya sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan Total Biaya Manual dan Simulasi

Variabel	Kabel NYM	MCB
Manual	Rp 484.967.840	Rp 640.420.200
Simulasi	Rp 367.361.760	Rp 597.511.800
Penghematan	Rp 117.606.080	Rp 42.908.400
Efisiensi	32%	7%

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa setelah dilakukan pengendalian persediaan menggunakan simulasi monte carlo didapatkan penghematan Total Biaya (TC) untuk Kabel NYM sebesar Rp 117.606.080 atau mencapai efisiensi sebesar 32% dari biaya sebelumnya. Kemudian untuk MCB didapat penghematan Total Biaya (TC) sebesar Rp 42.908.400 atau mencapai efisiensi 7% dari biaya sebelumnya. Kedua hasil tersebut menandakan bahwa metode simulasi monte carlo mampu memperbaiki sistem pengendalian persediaan perusahaan dengan meminimalisir biaya dengan memperhatikan ROP dan EOQ produknya.

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu:

1. Perhitungan ABC menghasilkan 2 produk yang diprioritaskan dalam kelas A untuk dilakukan simulasi yaitu produk Kabel NYM dan MCB dengan nilai index kritisnya sebesar 12 dan nilai penjualan masing-masing produk yaitu Rp 501.127.650 dan Rp 276.141.670.
2. Berdasarkan perbandingan Total Biaya hasil perhitungan manual data historis perusahaan dengan data simulasi selama 650 hari didapatkan hasil bahwa hasil simulasi mampu menghemat biaya hingga Rp 117.606.080 untuk Kabel NYM dan Rp 42.908.400 untuk MCB.

DAFTAR PUSTAKA

- Chu, C., Liang, G., & Liao, C. (2008). Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification. *Computers & Industrial Engineering*, 841-851.
- Djati, B. (2007). *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

- Erwin, P. (2016). Aplikasi Simulasi Persediaan Teri Crispy Prisma Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia* , 43-49.
- Harjanto, E. (2010). *Manajemen Operasi, ed: Revisi*. Jakarta: Gramedia.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Operations Management (Manajemen)*. Jakarta: Salemba empat.
- Lahu, E., & Sumarauw, J. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA Vol.5 No.3*, 4175-4184.
- Mohktari, H. (2018). Economic order quantity for joint complementary and substitutable. *Mathematics and computers in simulation*, 34-47.
- Muckstadt, J., & Sapro, A. (2010). Principles of Inventory Management: When You Are Down to Four, Order More. *Springer Series in Operation Research and Financial Engineering*.
- Parwati, I., & Andrianto, P. (2009). Metode Supply Chain Management Untuk Menganalisis Bullwhip Effect Guna Meningkatkan Efektivitas Sistem Distribusi Produk. *Jurnal Teknologi, Volume 2 Nomor 1*, 47-52.
- Ristono, A. (2009). *Management Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Taha, H. (2003). *Operations Research : An Introduction Seventh Edition*. Pearson Prentice Hall.
- Tersine, R. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management*. New Jersey: Practice Hall.