

Optimasi Biaya Persediaan Komoditi Sayur Organik Di PT Masada Organik Indonesia Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Fitri, R. F. Adhiputra, S. Lestari

Abstrak: Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki peluang dalam mengembangkan pertanian organik. Beberapa tahun terakhir ini, perhatian masyarakat terhadap pertanian organik semakin meningkat. Salah satu komoditi prospektif yang dapat dikembangkan dengan sistem pertanian organik di Indonesia adalah sayur-sayuran. Setiap perusahaan memiliki permintaan yang harus dipenuhi, namun terkadang permintaan tersebut tidak menentu, hal yang sama juga terjadi pada PT Masada Organik Indonesia. Masalah yang dihadapi PT Masada Organik Indonesia adalah tidak terkontrolnya pengendalian persediaan yang disebabkan oleh permintaan pelanggan yang dinamis dan fluktuatif. Jika permintaan melebihi persediaan yang ada, maka menyebabkan adanya kekurangan stok (stock out) dan jika permintaan lebih sedikit dari persediaan yang ada, maka menyebabkan stok berlebih (over stock). Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi atau menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya, dan akhirnya membuat kesimpulan dan membuat keputusan berdasar hasil dari simulasi. Simulasi Monte Carlo bertujuan untuk menentukan kebijakan persediaan bahan baku yang optimal berdasarkan pada kuantitas pemesanan bahan baku. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi mengendalikan persediaan komoditas sayur organik secara optimum sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan. Biaya persediaan yang ada pada perusahaan (existing) sebesar Rp. 280.587.815 dan biaya persediaan dengan simulasi monte carlo adalah Rp274.305.472 dan presentase penghematan sebesar 2,239% dengan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo. dapat disimpulkan bahwa metode Simulasi Monte Carlo dapat mengoptimasi dan memberikan solusi terbaik dengan menghasilkan biaya persediaan yang lebih minimal dari pada biaya persediaan yang dihasilkan oleh perusahaan

Kata Kunci: Monte Carlo, Persediaan, Simulasi

Abstract: Indonesia is an agricultural country that has the opportunity to develop organic agriculture. In recent years, the public's attention to organic farming has increased. One of the prospective commodities that can be developed using an organic farming system in Indonesia is vegetables. Every company has a request that must be fulfilled, but sometimes the request is uncertain, the same thing happens to PT Masada Organik Indonesia. The problem faced by PT Masada Organik Indonesia is the uncontrolled inventory control caused by dynamic and fluctuating customer demands. If the demand exceeds the existing supply, it will cause a stock shortage (stock out) and if the demand is less than the existing supply, it will cause an over stock. Simulation is a way to duplicate or describe the features, appearance, and characteristics of a real system. The initial idea of simulation is to mathematically mimic real-world situations, then study its operational properties and characteristics, and finally make conclusions and make decisions based on the results of the simulation. Monte Carlo simulation aims to determine the optimal raw material inventory policy based on the quantity of raw material orders. The results of this study are expected to provide a solution to controlling the supply of organic vegetable commodities in an optimum manner so as to minimize inventory costs. The cost of the existing inventory in the company (existing) is Rp. 280,587,815 and inventory costs with monte carlo simulation is Rp. 274,305,472 and the percentage of savings is 2.239% using the Monte Carlo simulation method. It can be concluded that the Monte Carlo Simulation method can optimize and provide the best solution by producing inventory costs that are less than the inventory costs generated by the company.

Keywords: Monte Carlo, Stock, Simulation

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki peluang dalam mengembangkan pertanian organik. Beberapa tahun terakhir ini, perhatian masyarakat

terhadap pertanian organik semakin meningkat. Salah satu komoditi prospektif yang dapat dikembangkan dengan sistem pertanian organik di Indonesia adalah sayur-sayuran. PT Masada Organik Indonesia merupakan salah satu perusahaan agribisnis di Jawa Barat yang bergerak dibidang sayuran organik. PT Masada Organik Indonesia berlokasi di Kp. Pakalongan, Desa Sindangjaya Kecamatan Cipanas,

Fitri, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (E-Mail: ffitdree@gmail.com)
Rivaldi Fajar Adhiputra, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (E-Mail: Apriadi579@gmail.com)
Suci Lestari, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (E-Mail: sucilestari.slsls@gmail.com)

Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, Indonesia. PT Masada Organik Indonesia membudidayakan sekitar 30 jenis sayuran organik dengan komoditi utama yaitu timun dan tomat. Sayur organik yang diproduksi PT Masada Organik Indonesia dipasarkan di beberapa supermarket yang ada di Indonesia.

Setiap perusahaan memiliki permintaan yang harus dipenuhi, namun terkadang permintaan tersebut tidak menentu, hal yang sama juga terjadi pada PT Masada Organik Indonesia. Masalah yang dihadapi PT Masada Organik Indonesia adalah tidak terkontrolnya pengendalian persediaan yang disebabkan oleh permintaan pelanggan yang tidak menentu (dinamis) dan fluktuatif. Jika permintaan melebihi persediaan yang ada, maka akan menyebabkan adanya kekurangan stok (stock out) dan jika permintaan lebih sedikit dari persediaan yang ada, maka akan menyebabkan stok berlebih (over stock). Tidak terkontrolnya persediaan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Kerugian yang dialami perusahaan yaitu apabila persediaan kurang (stock out), maka perusahaan merugi karena tidak tercapainya keuntungan yang diharapkan. Sebaliknya, apabila persediaan berlebih (over stock), maka perusahaan akan merugi karena biaya simpan dan biaya pesan yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan manajemen persediaan yang baik agar tidak terjadinya kerugian.

Persediaan (*Inventory*) memiliki arti sangat penting dalam operasi bisnis suatu perusahaan untuk memenuhi kebutuhan produksi dan memberikan kepuasan pada kebutuhan organisasi (perusahaan). Pengelolaan persediaan membutuhkan biaya yang dapat dikategorikan sebagai berikut biaya pemesanan (order cost), biaya penyimpanan (carrying cost), biaya kekurangan (stock out cost), biaya yang dikaitkan dengan kapasitas, dan biaya barang atau bahan.

Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi atau menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya, dan akhirnya membuat kesimpulan dan membuat keputusan berdasar hasil dari simulasi. Dengan cara ini, sistem di dunia nyata tidak disentuh/ dirubah sampai keuntungan dan kerugian dari apa

yang menjadi kebijakan utama suatu keputusan di uji cobakan dalam sistem model.

Monte Carlo adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan outcome dari suatu distribusi probabilitas. Proses random dalam Monte Carlo menggunakan angka-angka random. Angka random ini adalah suatu set angka yang kemungkinan timbulnya adalah sama (probabilitas timbulnya angka tersebut sama) dan pola angka yang timbul tidak dapat diidentifikasi. Simulasi Monte Carlo bertujuan untuk menentukan kebijakan persediaan bahan baku yang optimal berdasarkan pada kuantitas pemesanan bahan baku. Simulasi Monte Carlo juga digunakan untuk merencanakan persediaan dan meminimalkan kejadian kelebihan atau kekurangan persediaan yang tidak dapat diperkirakan secara pasti, serta untuk memberi gambaran kondisi persediaan.

Bilangan acak adalah bilangan yang kemunculannya terjadi secara acak, bilangan acak sangat berfungsi untuk keperluan simulasi. Bilangan random yang dibangkitkan oleh komputer adalah bilangan acak semu (pseudo random number). Metode yang biasa digunakan untuk mendapatkan bilangan acak semu, yaitu Linear Congruential Generator. Persamaan yang digunakan adalah:

$$Z_{n+1} = (aZ_n + C)(\text{mod } m) \quad (1)$$

Persamaan ini disebut dengan mixed congruential random number generator. Bentuk lain yang juga biasa digunakan adalah multiplicative congruential random number generator. Persamaan yang digunakan adalah:

$$Z_{n+1} = aZ_n (\text{mod } m) \quad (2)$$

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi mengendalikan persediaan komoditas sayur organik secara optimum sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan di divisi inventory PT Masada Organik Indonesia yang terletak di Kp. Pakalongan, Desa Sindangjaya Kecamatan Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, Indonesia. Waktu penelitian dilakukan pada 03 Agustus – 02 September 2020 selama 1 bulan (4 minggu) di hari kerja pada pukul 09.00-17.00 WIB.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif yaitu penelitian yang menekankan fenomena objektif yang dikaji secara kuantitatif atau dilakukan dengan menggunakan angka, pengolahan statistik, struktur, dan percobaan terkontrol. Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara observasi dan dokumentasi. Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang terjadi yaitu adanya permintaan yang fluktuatif dan tidak adanya pengendalian persediaan di PT Masada Organik Indonesia yang menyebabkan biaya persediaan yang tinggi. Setelah masalah diidentifikasi dan dirumuskan, langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan yang ingin dicapai dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan pengendalian persediaan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara penelitian lapangan, yaitu penelitian dilakukan secara langsung di PT Masada Organik Indonesia. Teknik pengumpulan data secara langsung yang dilakukan dengan wawancara, dokumentasi, dan observasi. Wawancara adalah suatu pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung dari sumbernya. Tanya jawab dilakukan terhadap manajer operasional, staff administrasi dan keuangan (Purchasing), kepala kebun dan kepala gudang PT Masada Organik Indonesia. Pada pelaksanaan tanya jawab (wawancara) didapatkan informasi mengenai perusahaan dan ditemukan permasalahan yang terjadi di PT Masada Organik Indonesia. Dokumentasi yaitu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data tertulis yang dibutuhkan dari tempat penelitian. Dokumentasi yang dilakukan yakni dengan mengumpulkan data dari dokumen-dokumen perusahaan seperti data persediaan komoditi sayur organik, biaya pesan, dan biaya simpan. Berdasarkan pengumpulan data diperoleh dokumen perusahaan yaitu data permintaan komoditas sayur organik bulan Agustus 2019 sampai dengan Juli 2020, biaya simpan yang didapatkan dari biaya pemakaian listrik dan biaya tenaga kerja gudang, serta biaya pesan yang didapatkan dari biaya pemakaian listrik, biaya pemakaian internet, biaya transportasi, biaya tenaga kerja transportasi, serta biaya administrasi dan perkantoran. Observasi yaitu

melakukan pengamatan secara langsung pada bagian persediaan, gudang dan purchasing.

Penelitian ini dilakukan PT Masada Organik Indonesia untuk mengamati secara langsung proses pemesanan bahan baku, proses perencanaan material serta bahan baku yang digunakan di perusahaan. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi dalam merencanakan dan mengendalikan persediaan komoditi sayur organik secara optimum serta biaya persediaan yang minimum dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk dalam mengoptimalkan biaya persediaan dengan Simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut:

1. Menentukan distribusi probabilitas bagi variabel penting.
2. Menentukan distribusi probabilitas kumulatif bagi setiap variabel.
3. Menetapkan interval bilangan acak bagi setiap variabel.
4. Menentukan bilangan acak dengan menggunakan bilangan acak semu (pseudo random number). Metode yang biasa digunakan untuk mendapatkan bilangan acak semu.
5. Mensimulasikan serangkaian percobaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data persediaan PT Masada Organik Indonesia didapatkan selama setahun terakhir, data persediaan adalah data barang yang tersedia di gudang. Berikut adalah data persediaan komoditi timun dan tomat di PT Masada Organik Indonesia pada periode bulan Agustus 2019 – Juli 2020:

Pada tabel 3.1 terlihat bahwa persediaan komoditi sayur organik di PT Masada Organik Indonesia berubah-ubah atau fluktuatif setiap bulannya.

Tabel 1.
Data Persediaan Komoditi Sayur Organik

Bulan	Data Persediaan (Kg)	
	Tomat	Timun
Agustus	3102,6	3025,35
September	2682,5	2503,4
Oktober	3157	2547,3
November	3189,6	3068,5
Desember	3128,34	2439,8
Januari	3728	2852
Februari	3965,07	2696,3
Maret	5110,31	4121,89
April	4871	3853,1

$$a = 4, C = 7, m = 50.$$

Dari 10 kali percobaan dengan Z_0 dengan nilai 20 sampai dengan 110 didapatkan hasil simulasi paling optimal untuk persediaan komoditi timun dan tomat sebagai berikut :

Mei	4257	3344,5
Juni	4055,55	3534,98
Juli	3621,94	3355,46
Jumlah	44868,91	37342,58

Biaya-biaya yang diperhitungkan dalam pengendalian persediaan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.
Biaya Persediaan

No	Jenis Biaya	Biaya
1	Biaya Pemakaian Listrik	Rp. 3.704.306,83
	Biaya Internet	Rp. 4.200.000
	Biaya Transportasi	Rp. 1.152.000.000
	Biaya Tenaga Kerja Antar	Rp. 432.000.000
	Biaya ATK	Rp. 24.000.000
	Total Biaya Pesan	Rp. 1.594.304.306,83
2	Biaya Pesan	Rp. 2.275,41 /Kg
	Biaya Pemakaian Listrik	Rp. 5.070.919,68
	Biaya Tenaga Kerja Gudang	Rp. 797.070.919,68
	Total Biaya Simpan	Rp. 797.070.919,68
	Biaya Simpan	Rp. 1.137,59 /Kg

Data biaya persediaan pada tabel 2 diambil dari biaya yang digunakan oleh perusahaan dalam satu tahun terakhir yang kemudian dibagi dengan jumlah persediaan semua komoditi sayur organik yang di produksi oleh PT Masada Organik Indonesia untuk mendapatkan biaya pesan dan biaya simpan dalam satuan rupiah per 1 Kg (kilogram) sayur organik. Untuk lead time persediaan sayur organik sendiri adalah 1 hari yaitu ketika hasil panen masuk ke gudang, maka hasil panen tersebut langsung diproses dan dikirim esok harinya.

Pengendalian Persediaan Dengan Simulasi Monte Carlo

Pengendalian persediaan dengan simulasi monte carlo menggunakan data historis persediaan komoditi timun dan tomat pada satu tahun terkahir yang kemudian dijadikan acuan untuk simulasi. Simulasi dilakukan sebanyak 10 kali percobaan untuk mendapatkan hasil simulasi yang paling optimal. Pada simulasi ini, bilangan acak ditentukan menggunakan Linear Congruential Generator dengan nilai

Tabel 3.

Perhitungan Komoditi Timun dengan Simulasi Monte Carlo

Data Persediaan	Distribusi Probabilitas		Perhitungan Interval		Hasil Simulasi	
	Probabilitas Persediaan	Probabilitas Kumulatif	Interval Bawah	Interval Atas	Angka Acak	Simulasi
	3025,35	0,081	0,081	0,000	0,081	0,340
2503,4	0,067	0,148	0,082	0,148	0,500	2696,3
2547,3	0,068	0,216	0,149	0,216	0,140	2503,4
3068,5	0,082	0,298	0,217	0,298	0,700	3853,1
2439,8	0,065	0,364	0,299	0,364	0,940	3355,46
2852	0,076	0,440	0,365	0,440	0,900	3534,98
2696,3	0,072	0,512	0,441	0,512	0,740	3344,5
4121,89	0,110	0,623	0,513	0,623	0,100	2503,4
3853,1	0,103	0,726	0,624	0,726	0,540	4121,89
3344,5	0,090	0,815	0,727	0,815	0,300	2439,8
3534,98	0,095	0,910	0,816	0,910	0,340	2439,8
3355,46	0,090	1	0,911	1	0,500	2696,3
37342,58	1	-	-	-	-	35928,73

Tabel 4.

Perhitungan Komoditi Tomat dengan Simulasi Monte Carlo

Data Persediaan	Distribusi Probabilitas		Perhitungan Interval		Hasil Simulasi	
	Probabilitas Persediaan	Probabilitas Kumulatif	Interval Bawah	Interval Atas	Angka Acak	Simulasi
	3102,6	0,069	0,069	0,000	0,069	0,740
2682,5	0,060	0,129	0,070	0,129	0,100	2682,5
3157	0,070	0,199	0,130	0,199	0,540	5110,31
3189,6	0,071	0,270	0,200	0,270	0,300	3128,34
3128,34	0,070	0,340	0,271	0,340	0,340	3128,34
3728	0,083	0,423	0,341	0,423	0,500	3965,07
3965,07	0,088	0,512	0,424	0,512	0,140	2682,5
5110,31	0,114	0,625	0,513	0,625	0,700	4871
4871	0,109	0,734	0,626	0,734	0,940	3621,94
4257	0,095	0,829	0,735	0,829	0,900	4055,55
4055,55	0,090	0,919	0,830	0,919	0,740	4257
3621,94	0,081	1	0,920	1	0,100	2682,5
44868,91	1	-	-	-	-	44442,05

Dari percobaan simulasi yang dilakukan, hasil rekapitulasi pengendalian persediaan yang dihasilkan untuk komoditi timun dan tomat adalah sebagai berikut:

Tabel 5.

Perhitungan Komoditi Tomat dengan Simulasi Monte Carlo

Bulan	Komoditi Sayur Organik (Kg)	
	Timun	Tomat
Agustus	2439,8	4257
September	2696,3	2682,5
Oktober	2503,4	5110,31
November	3853,1	3128,34
Desember	3355,46	3128,34
Januari	3534,98	3965,07
Februari	3344,5	2682,5

Maret	2503,4	4871
April	4121,89	3621,94
Mei	2439,8	4055,55
Juni	2439,8	4257
Juli	2696,3	2682,5
Jumlah	35928,73	44442,05

Setelah didapatkan hasil simulasi monte carlo, selanjutnya perhitungan biaya persediaan berdasarkan data persediaan existing perusahaan dan data persediaan hasil simulasi. Dari hasil perhitungan biaya persediaan, didapatkan perbandingan biaya persediaan existing dengan simulasi monte carlo sebagai berikut:

Tabel 6.

Rekapitulasi Perbandingan Biaya Persediaan Existing dan Simulasi

No.	Komoditi	Existing	Simulasi
1	Timun	Rp127.450.226	Rp122.624.755
2	Tomat	Rp153.137.590	Rp151.680.717
	Jumlah	Rp280.587.815	Rp274.305.472

Pada tabel 6 di atas, biaya persediaan yang ada pada perusahaan (existing) sebesar Rp. 280.587.815 dan biaya persediaan dengan simulasi monte carlo adalah Rp 274.305.472. Untuk menghitung penghematan yang dihasilkan antara biaya persediaan existing dan biaya persediaan hasil simulasi monte carlo digunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Rp. 280.587.815} - \text{Rp274.305.472}}{\text{Rp. 280.587.815}} \times 100\% = 2.239\%$$

Dari perhitungan penghematan diatas, diperoleh presentase penghematan sebesar 2,239% dengan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo. Dapat disimpulkan bahwa metode Simulasi Monte Carlo dapat mengoptimasi dan memberikan solusi terbaik dengan menghasilkan biaya persediaan yang lebih minimal dari pada biaya persediaan yang dihasilkan oleh perusahaan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan dalam pengendalian persediaan komoditi sayur organik, sebagai berikut:

1. Simulasi monte carlo dapat menghasilkan pengendalian persediaan yang optimal, karena memberikan solusi terbaik dengan menghasilkan

total biaya persediaan yang minimum dibandingkan dengan total biaya persediaan perusahaan (existing).

- Adanya penghematan total biaya persediaan dengan simulasi monte carlo, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dengan metode perusahaan.
- Pengendalian persediaan dengan simulasi monte carlo dapat menentukan tingkat persediaan dengan mempertimbangkan jumlah persediaan di periode sebelumnya.
- Dengan adanya penelitian ini penulis mengusulkan untuk menerapkan simulasi monte carlo sebagai solusi dalam mengendalikan persediaan yang berubah-ubah. Simulasi monte carlo dapat dilakukan pada semua komoditi sayur organik yang diproduksi oleh PT Masada Organik Indonesia agar biaya yang dikeluarkan untuk penanganan persediaan lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah Simulasi Komputer Ibu Riri Cornellia, M.T., atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Syaeful dan Aji, Taufiq, 2013. Pengendalian Persediaan Menggunakan Simulasi Berbasis Spreadsheet. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta
- Arifin, Miftahol. 2008. Simulasi sistem industri. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Assauri, Sofjan. 2001. Manajemen Produk si dan Operasi. Edisi Revisi Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta.
- Aulia, Mes ran dan Silalahi. 2017. Simulasi persediaan barang pada koperasi dengan menggunakan an Metode Monte Carlo studi k asus Sejahtera Mandiri Tamora. Jurnal Infotek. Vol 2. No.1.
- Chase, Jacob, Aquilano. 2004. Operation Management For Competitive Advantage, Tenth Edition. Mc Graw Hill.
- Gaspersz, Vincent. 2005. Production Planning and Inventory Control Berdasarkan an Pendek atan Sistem Terintergrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Haming M, Nurnajamuddin, 2014. Manajemen Produksi Modern. Bumi Aksara. Jakarta.
- Harahap dan Nurjayadi. 2016. Simulasi Monte Carlo dan Animasi Operasinya dalam Mengeloa la persediaan bahan baku bangunan. Sains dan teknologi informasi. Vol 2. No.3.
- Heizer, Jay, Barry Rander. 2001. Operation Management Sixthy Edition . New Jersey: Prentice Hall, New Jersey.
- Heizer, Jay, Barry Rander. 2005. Manajemen Operasi (Judul Asli: Operation Management, diterjemahkan oleh: Dwianoegrahwati dan Indra Almadhy) Buku 1. Edisi ketujuh. Salemba Empat, Jakarta.
- Horngren, Charles T. dan Foster, George. 2004. Akuntansi Biaya Suatu Pendek atan Manajerial. Jilid I. Edisi Kesembilan. Erlangga, Jakarta.
- Ishak, Aulia, 2010. Manajemen Operasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kumala, Sukania, dan Christianto. 2016. Optimasi persediaan spare part untul meningk atk an total penjualan dengan menggunakan an simulasi monte carlo studi k asus di PT. ZXC. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol 4. No.3.

- [14]. Kusuma, Hendra, 2009. Manajemen Produksi - Perancangan & Pengendalian Produksi. Andi Yogyakarta.
 - [15]. Matz, Adolph dan Usry, Milton F. 2002. Ak untansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian. Jilid I. Edisi Kesebelas. Erlangga, Jakarta.
 - [16]. Muhandi, 2011. Manajemen Operasi. Refika Aditama, Bandung.
 - [17]. Murfidin Haming, Haji, 2014. Manajemen Produksi Modern Operasi Manufak tur. Bumi Aksara. Jakarta.
 - [18]. Nachrowi D., Hardius. 2004. Tek nik Pengambilan Keputusan. Grasindo. Jakarta.
 - [19]. Rangkuti, Freedy. Manajemen Persediaan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
 - [20]. Nasution, Khairun Nizar. 2016. Prediksi penjualan barang pada koperasi PT. Perk ebulan Silindak dengan menggunakan Metode Monte Carlo . Jurnal Riset Komputer (JURIKOM). Vol 3. No.6.
 - [21]. Nazir, Moh, 2013. Metode Penelitian. Edisi Kedelapan. Ghalia Indonesia. Bogor.
 - [22]. Pangaribuan, Wendryk F.P, 2015. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan an Simulasi Monte Carlo Case Study: PT. Adipratama Suraprinta. Universitas Brawijaya. Malang.
 - [23]. Prasetyowati, Erwin, 2016. Aplikasi Simulasi Persediaan Teri Crispy Prisma Menggunakan an Metode Monte Carlo. Universitas Madura. Pamekasan.
 - [24]. Ristono, Agus, 2009. Manajemen Persediaan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
 - [25]. Sarjono dan Lestari. 2012. Perencanaan persediaan dengan pendek atan Metode Monte Carlo . Jurnal Forum Ilmiah. Vol 9. No.2.
 - [26]. Sarjono, Haryadi, Yulia Agustina dan Arko Pujadi. 2008. Analisis Peramalan Penjualan pada PT Multi Megah Mandiri Tahun 2009. Management Expose Volume 8 No 17., ISSN 1410-8631.
 - [27]. Sarjono, Haryadi. 2010. Aplik asi Riset Operasi. Salemba Empat, Jakarta.
 - [28]. Stoner, James A.F. 2006. Manajemen. Jilid I. Edisi Keenam. Salemba Empat, Jakarta.
 - [29]. Tannady, Hendy. 2014. Aplik asi Simulasi Monte Carlo tidak terstruk tur pada scheduling karywan maintenance engineering. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer. Vol 3. No.11.
 - [30]. Veza, Okta. 2016. Simulasi pengendalian persediaan gas menggunakan an Metode Monte Carlo dan pola LCM studi k asus di PT.PKM Group Cabang Batam. JT-IBSI. Vol 01. No.01.
-