

Perancangan Sistem Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan Di PT Surya Dermato Medica

Stefanny Jasmine¹, Herry Christian Palit²

Abstract: This research designs an integrated system for production scheduling and raw material purchasing at PT Surya Dermato Medica using Master Production Scheduling (MPS) and Material Requirement Planning (MRP). The MPS is based on safety stock and stock simulation to handle demand fluctuation. The MRP, using Lot-For-Lot (L4L) method, aligns raw material purchases with production needs, reducing inventory costs by an average of 71%. Improvements are proposed for lead-time calculations, considering both internal and external factors, including purchases order processing, supplier fulfillment, and quality control. A dashboard supports annual planning, monthly and daily production scheduling, and raw material purchasing schedules. With the integration of the MPS and MRP systems and the updated lead time calculations, the company is expected to achieve optimal production planning and inventory control, minimizing both stockouts and overstock situations.

Keywords: MPS; MRP; leadtime; safety stock; L4L

Pendahuluan

PT Surya Dermato Medica berdiri sejak tahun 1982 dengan tujuan untuk menyediakan produk dermatologi yang baik, non resep dan estetika. PT Surya Dermato Medica menggunakan sistem *make to stock* untuk melayani permintaan pelanggan. Berjalannya sistem ini mendorong perusahaan untuk memiliki perencanaan jadwal produksi yang terintegrasi, mulai dari ketersediaan bahan baku, proses produksi, hingga produk jadi. Hal ini memastikan bahwa ketika ada permintaan pelanggan, perusahaan dapat memenuhi produk dengan tepat waktu. Saat ini PT Surya Dermato Medica tidak memiliki departemen khusus PPIC sehingga perencanaan jadwal produksi dibuat oleh manajer produksi berdasarkan stok produk jadi, *forecast*, penjualan, dan ketersediaan mesin yang kosong. Sedangkan untuk pembelian bahan baku dan bahan kemas dilakukan oleh departemen Gudang berdasarkan *history sales*. Sistem penjadwalan produksi diberikan oleh kepala produksi h-dua minggu sebelum hari H produksi kepada manajer gudang untuk dilakukan pengecekan ketersediaan bahan. Gudang memiliki waktu kurang lebih dua minggu untuk

mengecek ketersediaan bahan kemas dan sekita 3 – 5 hari sebelum hari h produksi untuk bahan baku. Jika bahan tidak tersedia departemen gudang akan melakukan konfirmasi kepada manajer produksi untuk keputusan selanjutnya (*reschedule* atau lanjut produksi). Dalam rangkaian sistem pendistribusian khususnya manajer produksi ke gudang masih dilakukan secara semi-otomatis menggunakan bantuan *whatapps*, kertas dan *microsoft excel*. Perusahaan menghadapi tantangan dalam perencanaan produksi dengan *leadtime* yang pendek, yaitu hanya dua minggu sebelum produksi dimulai, yang mengakibatkan ketidakmampuan untuk proyeksi jadwal produksi jangka panjang. Sistem ini berdampak pada manajemen persediaan bahan kemas di Gudang dalam penyiapan bahanbaku dan bhaan kemas untuk produksi. Hal ini dikarenakan *lead time* pengiriman dari *supplier* memakan waktu satu hingga tiga bulan, sehingga pesanan mendadak tidak memungkinkan dan menyebabkan *out of stock* dan *overstock*. Sistem perencana produksi yang masih dilakukan semi otomatis menyebabkan kerentanan dalam pelacakan dan penelusuran informasi produksi. Perencanaan produksi dengan sistem saat ini dapat ditingkatkan kembali agar lebih terintegrasi dari persiapan hingga pelaksanaan produksi sehingga dapat meminimalisir ketidaktersediaan bahan baku/kemas dan dapat meningkatkan utilitas mesin dan gudang untuk produk-produk yang seharusnya diproduksi.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13200015@john.petra.ac.id, herry@petra.ac.id

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah metode *Master Production Schedule* (MPS) dan *Material Requirement Planning* (MRP).

Master Production Schedule

Master Production Schedule merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gaspersz V. [1]).

Bill of Material

Bill Of Material adalah gabungan komponen - komponen yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk (Gaspersz V. [1]). *Bill Of Material* adalah salah satu komponen yang digunakan sebagai input menyusun MRP.

Material Requirement Planning

MRP adalah teknik perencanaan dan pengendalian persediaan bahan yang membantu perusahaan mengatur pengadaan dan penggunaan bahan baku sesuai jadwal produksi (Herdiyanto *et al.*[2]). Teknik ini memungkinkan Perusahaan menentukan kebutuhan bahan, jumlah, dan waktu yang tepat, sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan produksi dan meminimalkan persediaan (Herjanto E.[3]).

Metode Lot Sizing

Dalam perhitungan MRP, diperlukan metode Lot Sizing untuk menentukan kapan dan berapa banyak

bahan yang harus di pesan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Berikut adalah penjelasan dari metode Lotsizing yang digunakan:

Lot For Lot (L4L)

Teknik *L4L* memesan bahan hanya ketika pada periode tersebut dibutuhkan untuk produksi (Lestari S.S[4]).

Algoritma Wagner Whitin

Algoritma wagner within akan menghasilkan informasi kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan, jumlah yang dipesan dan total biaya yang optimal (Katias P.*et al.* [5], Jacobs *et al.*[6]).

Hasil dan Pembahasan

Sistem perencanaan jadwal saat ini terlalu pendek yaitu setiap h-dua minggu sebelum hari h jadwal produksi. Sistem saat ini berdampak pada departemen gudang dalam penyediaan dan pengadaan bahan kemas yang dapat menimbulkan *out of stock* dan *overstock* bahan kemas. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan untuk menggunakan sistem MPS dan MRP dalam membuat perencanaan produksi. Dalam penelitian ini digunakan data 2023 untuk melakukan perbandingan metode perencanaan produksi saat ini dengan metode MPS. Dalam menyusun perencanaan produksi dibutuhkan data inputan *forecast*, *customer order*, dan pengurangan produk untuk penelitian, FOC, Bonus Penjualan dan penukaran. Data ini guna untuk memicu dilakukan produksi. Dalam penelitian ini terdapat dua usulan penggunaan sistem MPS yaitu berdasarkan Simulasi Stok Akhir – *safety stock* dan Stok Aktual-*safety stock*.

Tabel 1. MPS berdasarkan Simulasi Stok dan *safety stock*

		Safety Stock	2882				30000					
Kode	MPS	JANUARI					FEBRUARI					
		W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	
	Forecast Penjualan	7902	7902	7902	7902	7902	9219	9219	9219	9219	9219	
	Customer Order	7200	12550	10000	5000	3200	3100	8450	8600	6400	2100	
	MPS							30000			30000	
	Produksi Aktual							30000			30000	
DCX-011	Simulasi Stok Akhir	61151	53249	40683	30683	22567	14666	5247	25943	16720	7501	28273
	Retur		0	1	0	14	0	200	0	4	0	0
	Bonus Penjualan		0	15	0	200	0	0	85	0	0	5
	FOC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Penelitian		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Stok Aktual	61151	53951	41385	31385	26171	22971	19671	41136	32532	26132	54022

Simulasi MPS diawali dengan *menentukan safety stock* untuk setiap produk dengan rumus

$$\sigma_l = \sqrt{\sum_{i=1}^L \sigma_d^2} = \sqrt{L(\sigma_d)^2} \quad (3)$$

Keterangan

σ_d = Standar deviasi dari Forecast

L = Lead time produksi (week)

$$\sigma_l \text{ DCX - 011} = \sqrt{1(2881,76)^2}$$

$$\sigma_l \text{ DCX - 011} = 2,882 \text{ Pc}$$

Langkah kedua adalah melakukan produksi sesuai dengan batch produksi DCX-011 yaitu 30,000 pcs. Ketika simulasi stok akhir dibawah *safety stock*. Perhitungan simulasi stok akhir didapatkan dengan rumus

$$SSA = (a + b) - \text{Max}(F : C) - R - B - FC - P \quad (4)$$

Keterangan

SSA = Simulasi Stok Akhir

(a-1) = Simulasi Stok Akhir Awal

b = Produksi Aktual

F = Forecast

C = Customer Order

R = Retur

B = Bonus Penjualan

FC = FOC

P = Penelitian

Pada bulan Februari minggu kedua dilakukan produksi hal ini didapatkan dari perhitungan SSA

$$SSA = (5,247 + 0) - 9,219 - 0 - 85 - 0 - 0$$

$$SSA = -4,057$$

Pada Februari minggu kedua didapatkan SSA -4,057 (stok di Gudang kurang) dibawah *safety stock* sebesar 2,882 sehingga dilakukan perencanaan produksi pada minggu tersebut sebesar 30,000 pcs DCX-011. Dengan adanya produksi pada minggu itu didapatkan SSA terakhir sebesar 25,943. Perhitungan SSA dilakukan setiap perodenya sehingga didapatkan simulasi dalam satu tahun perusahaan perlu melakukan produksi sebanyak 18 kali dengan perincian pada tabel 2.

Tabel 2. Jadwal produksi berdasarkan ssa dan ss

Bulan	Minggu	Jumlah	Bulan	Minggu	Jumlah
FEB	W2	30000	AUG	W2	30000
	W5	30000	SEP	W1	30000
MAR	W3	30000		W3	30000
APR	W1	30000	OCT	W2	30000

	W3	30000		W5	30000
MAY	W2	30000	NOV	W3	30000
JUN	W1	30000	DEC	W1	30000
	W3	30000		W3	30000
JUL	W2	30000			
	W5	30000			

Langkah ketiga adalah menghitung stok aktual yang ada di gudang dengan cara

$$SA = ((a-1)+b) - C - R - B - FC - P \quad (5)$$

Keterangan:

SA = Stok Aktual

(a-1) = Stok Aktual Awal

b = Produksi Aktual

F = Forecast

C = Customer Order

R = Retur

B = Bonus Penjualan

Perhitungan stok aktual dilakukan setiap periodenya sehingga didapatkan stok actual bergerak selama satu tahun 2023 sebesar 5,636,327 pcs produk DCX-011. Tahap selanjutnya adalah perhitungan total *inventory cost* yaitu dengan menjumlahkan total *set up cost* dan total *holding cost*. Proses produksi DCX-011 dibagi menjadi 4 pos yaitu pengolahan, pengisian, pengemasan brosur dan print batch dan pengemasan bergami. Tabel 3 akan menjabarkan biaya set up cost untuk masing – masing pos dalam memproduksi DCX-011.

Tabel 3. Biaya set up

Proses Set Up	Biaya
Mesin Pengolahan	Rp41,762
Mesin Pengisian	Rp87,332
Mesin Pengemasan Brosur & Print Batch	Rp7,291
Mesin Pengemasan Bergami	Rp42,542

$$\text{Set Up Cost} = (Rp 41,762 + Rp 87,332 + Rp 7,291 + Rp 42,542) \times 18$$

$$\text{Set Up Cost} = Rp 3,220,704$$

Tahap selanjutnya akan melakukan perhitungan *holding cost* untuk produk DCX-011 didapatkan dari rumus

$$\text{Holding Cost} = \frac{\text{Suku bunga pinjam (\%)}}{\text{Periode penyimpanan}} \times \text{Harga Produk} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \text{Holding cost DCX - 011} &= \frac{8.10\%}{52 \text{ weeks}} \times \text{Rp } 34.668 \\ \text{Holding cost DCX - 011} &= \text{Rp } 54/\text{week} \end{aligned}$$

Dengan simulasi MPS berdasarkan SSA dan *safety stock* didapatkan data akumulasi stok actual di gudang selama satu tahun adalah 4,766,327

$$\begin{aligned} \text{Total Holding Cost} &= \text{Rp } 54 \times 4,766,327 \\ \text{Total Holding Cost} &= \text{Rp } 257,381,658 \end{aligned}$$

Dengan didapatkan biaya *set up cost* dan *holding cost* diperhitungkan biaya total *inventory cost* selama tahun 2023 untuk produk DCX-011.

$$\text{TIC} = \text{Set up Cost} + \text{Holding Cost} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \text{Rp } 3,220,704 + \text{Rp } 304,361,327 \\ \text{TIC} &= \text{Rp } 307,582,362 \end{aligned}$$

Total *inventory* untuk produk DCX-011 menggunakan sistem MPS berdasarkan SSA dan *safety stock* adalah Rp307,582,362.

MPS Berdasarkan Stock Aktual dan Safety Stok

Pada usulan kedua ini perhitungan MPS sama dengan usulan MPS berdasarkan SSA dan *safety stok*. Perbedaannya terletak pada penjadwalan produksi. Dimana penjadwalan dilakukan ketika stok actual bergerak menyentuh atau dibawah *safety stock*. Simulasi dengan usulan ini

menghasilkan 16 kali produksi dalam satu tahun 2023 seperti pada tabel 4 dengan total stok actual bergerak dalam satu tahun sebesar 1,136,327 pcs DCX-011.

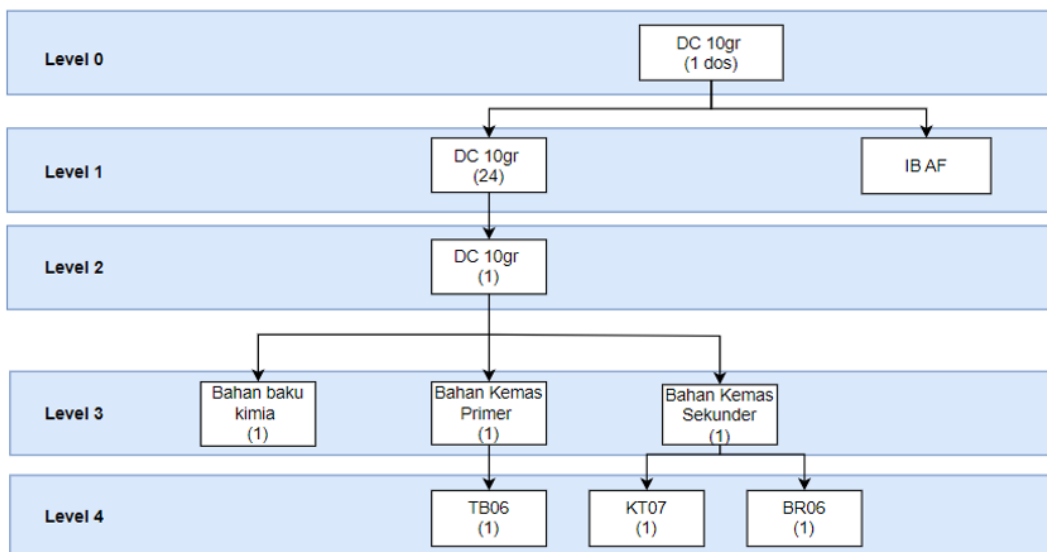
Tabel 4. Jadwal produksi berdasarkan stok aktual dan ss

Bulan	Minggu	Jumlah	Bulan	Minggu	Jumlah
FEB	W3	30000	SEP	W2	30000
MAR	W5	30000	OCT	W1	30000
APR	W2	30000	AUG	W2	30000
MAY	W2	30000	SEP	W2	30000
JUN	W2	30000	OCT	W1	30000
	W5	30000	NOV	W1	30000
JUL	W4	30000		W4	30000
AUG	W2	30000	DEC	W4	30000

Simulasi sistem MPS dengan metode ini didapatkan total *inventory cost* sebesar Rp 64,224,498 dalam satu tahun 2023.

Perancangan Persediaan dan Pengendalian Bahan.

Persediaan bahan dan jadwal pembelian bahan dipengaruhi oleh jadwal produksi yang sudah direncanakan. Dalam perhitungan pengendalian dan persediaan dibutuhkan *bill of material* (BOM) dan stok akhir dari masing masing kelengkapan dari produk DCX-011. Gambar 1. Akan menunjukan BOM dari produk DCX-011 dan tabel 5 akan menampilkan sistem MRP.



Gambar 1. Bill of material produk dcx-011

Tabel 5. Material requirement planning

MPS	JANUARI					FEBRUARY					
	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	
Forecast Penjualan	7901.8	7901.8	7901.8	7901.8	7901.8	9218.8	9218.8	9218.8	9218.8	9218.8	
Customer Order	7200	12550	10000	5000	3200	3100	8450	8600	6400	2100	
MPS							30000			30000	
Produksi Aktual							30000			30000	
Simulasi Stok Akhir	61151	53249	40683	30683	22567	14665.6	5246.8	25943	16720.2	7501.4	28273
Retur	0	1	0	14	0	200	0	4	0	0	
Bonus Penjualan	0	15	0	200	0	0	85	0	0	5	
FOC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Penelitian	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Stok Aktual	61151	53951	41385	31385	26171	22971	19671	41136	32532	26132	54022

Dalam menghitung MRP terdapat beberapa komponen biaya yang diperlukan yaitu *ordering cost* dan *holding cost* per bahan kemas. Perhitungan *ordering cost* diasumsikan Rp5 dalam sekali pesan. Sedangkan untuk *holding cost* dilakukan perhitungan menggunakan rumus (6) sehingga pada tabel 6 didapatkan *holding cost* per kelengkapan produk DCX-011

Tabel 6. Holding cost bom produk dcx-011

BOM	Harga Produk	Bunga Pinjam	Week	
			In One Year	Holding Cost
TB06	Rp2,000	8.10%	52	Rp3,12
KT07	Rp1,500	8.10%	52	Rp2,34
BR06	Rp70	8.10%	52	Rp0,11
IB AF	Rp1,000	8.10%	52	Rp2,34

Kedua usulan MPS akan diperhitungkan total *inventory cost* bahan kemas untuk dibandingkan mana yang lebih baik. Perhitungan ini diawali dengan mendata kebutuhan kotor setiap bahan kemas DCX -011, kebutuhan kotor sama dengan jumlah pada jadwal produksi pada periode tersebut. Dalam pemakaian bahan kemas, ada beberapa kode bahan yang digunakan untuk beberapa produk. Oleh karena itu, didapatkan rumus kebutuhan kotor seperti dibawah ini

$$Kebutuhan\ kotor = \sum_{i=1}^n Pi' \tag{8}$$

Keterangan :

P = Jumlah produk ke -1 yang dijadwalkan untuk di produksi

i = Indeks produksi mulai dari 1 hingga n

n = Jumlah total produk yang menggunakan kode bahan yang sama

Langkah kedua adalah melakukan perhitungan simulasi stok bahan kemas. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus

$$Simulasi\ Stok = (a - 1) + b + c - Max(k, p) \tag{9}$$

Keterangan

$(a-1)$ = Stok awal bahan kemas

b = Jadwal penerimaan bahan

c = Pengembalian sisa produksi

k = Kebutuhan kotor

p = Bon produksi

Langkah ketiga adalah menghitung kebutuhan bersih setiap bahan kemas untuk setiap periode. Perhitungan kebutuhan bersih didapatkan dari rumus

$$Kebutuhan\ bersih = p - ((a - 1) + b + c) \tag{10}$$

Keterangan

$(a-1)$ = Stok awal bahan kemas

b = Jadwal penerimaan bahan

c = Pengembalian sisa produksi

k = Kebutuhan kotor

p = Bon produksi

Data kebutuhan bersih adalah data yang menunjukkan kekurangan bahan kemas untuk melakukan produksi di periode tertentu. Data ini akan digunakan sebagai data inputan untuk perhitungan *lot sizing* menggunakan *algoritma wagner within* seperti yang sudah dijelaskan pada metode penelitian. Simulasi perhitungan *lot sizing* untuk masing masing bahan kemas DCX-011 memberikan hasil dan pola yang sama yaitu dengan membeli permintaan bahan kemas sesuai dengan jumlah pada periode permintaan masing-masing. Hal ini bisa terjadi karena ada faktor permintaan bahan tiap periode tergolong stabil sesuai dengan *batch* dan kelipatan *batch* yang berlaku di produksi. Hasil dari perhitungan

menggunakan sistem *within wagner* sama dengan memakai sistem *L4L* yaitu order sesuai dengan kebutuhan.

Setelah mengetahui bahwa pembelian permintaan bahan kemas dilakukan di setiap periode, langkah selanjutnya adalah melakukan rencana pemesanan. Rencana pemesanan dilakukan dengan rumus

$$T_{order} = T_{demand} - LT_{supplier}$$

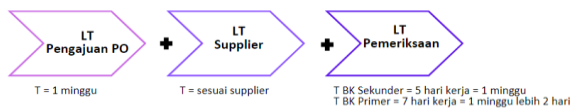
Keterangan:

T_{order} = waktu pemesanan yang diperlukan

T_{demand} = Waktu permintaan

$LT_{supplier}$ = Lead time Supplier

Lead time pemesanan sedikit berbeda dengan sistem perusahaan saat ini. Dalam melakukan pemesanan seharusnya tidak hanya memperhitungkan *lead time supplier* saja tetapi perlu memasukan waktu proses pengajuan pemesanan di perusahaan dan uji pemeriksaan saat bahan tersebut baru datang dari *supplier*. Dalam artian perlu menghitung waktu dari pengajuan pemesanan sampai bahan tersebut siap digunakan untuk produksi.



Gambar 2. *Leadtime* usulan

$$LT \text{ Pemesanan} = LT \text{ Pengajuan PO} + LT \text{ Supplier Primer} + LT \text{ pemeriksaan}$$

$$LT \text{ Pemesanan} = 1 \text{ minggu} + 3 \text{ bulan} + 1 \text{ minggu lebih 2 hari}$$

$$LT \text{ Pemesanan} = 3 \text{ bulan} + 2 \text{ minggu} + 2 \text{ hari}$$

$$LT \text{ Pemesanan} = 17 \text{ minggu} + 2 \text{ hari} \sim 18 \text{ minggu}$$

Total *lead time* pemesanan sampai bahan selesai di QC adalah 18 minggu, dan diharapkan bahan datang pada minggu ke 16, dan tersisa satu sampai satu minggu + dua hari adalah waktu yang dibutuhkan QC untuk melakukan uji pemeriksaan. Total *lead time* pemesanan sampai bahan selesai di QC adalah 18 minggu, dan diharapkan bahan datang pada minggu ke 16, dan tersisa satu sampai satu minggu + dua hari adalah waktu yang dibutuhkan QC untuk melakukan uji pemeriksaan.

Analisa Sistem Perencanaan Produksi

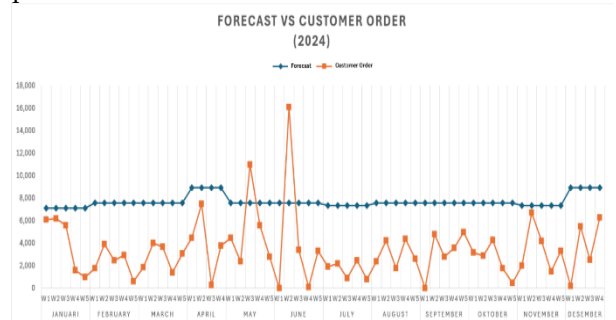
Dari perhitungan MPS didapatkan bahwa dengan menggunakan MPS berdasarkan *safety stock* dan simulasi stok akhir pada produk DCX-011 tahun 2023 terjadi peningkatan total biaya *inventory* sebesar 17,28% dari kondisi awal perusahaan.

Tabel 7. *Summary* perhitungan perencanaan produksi

Kriteria	Kondisi Saat ini	Berdasarkan SS & Simulasi Stok	Berdasarkan SS & Stok Aktual
Brp x Set up	16	18	16
Set up cost	Rp 2,862,840	Rp 3,220,704	Rp 2,862,840
Holding Cost	Rp259,411,248	304,361,658	Rp 61,361,658
Total Biaya	Rp262,274,088	Rp307,582,362	Rp 64,224,498
<i>Inventory</i>			
% Kenaikan/Penurunan		17.28%	-75.51%

Kemungkinan kenaikan ini dapat disebabkan oleh

1. Perhitungan *forecast* marketing yang kurang tepat
2. Beberapa periode yang penjualannya jauh dari *forecast* yang ditentukan per periode



Gambar 3. *Forecast vs Customer Order*

Terdapat 14 periode penjualan produk DCX-011 yang penjualannya <50%, Gap yang ekstrim ini setara dengan 24% dari penjualan keseluruhan periode.

3. Jumlah produksi mengikuti *batch* produksi perusahaan bukan kekurangan yang dibutuhkan. Sehingga memunculkan stok pada gudang dalam beberapa periode sampai barang tersebut menyentuh *safety stock*.

Sedangkan perancangan MPS berdasarkan *safety stock* dan *stock aktual* terjadi penurunan jumlah total *inventory cost* sebesar 75,51% dari kondisi awal. Secara nominal memang terlihat kecil dengan menggunakan metode ini karena produksi hanya dilakukan ketika stok aktual (*stock* di gudang) mencapai *safety stok*. Namun

dengan menggunakan metode ini, perusahaan jadi tidak memperhitungkan *forecast*. Akibatnya, tidak dapat dievaluasi lebih lanjut apakah pesanan pelanggan yang masuk sudah memenuhi target pemasaran atau justru merugikan perusahaan. Sehingga ada kemungkinan dengan sistem ini bisa menghambat perkembangan perusahaan.

Analisa Sistem Perencanaan dan Pengendalian Persediaan

Tabel 8 menampilkan perbandingan pengendalian dan persediaan *inventory* dari segi biaya *inventory* untuk kondisi saat ini dan MRP berdasarkan usulan MPS. Dalam perhitungan *lot sizing* dengan metode *within wagner* didapatkan solusi yang optimal adalah dengan memesan bahan kemas sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan dan memesan pada periode masing- masing untuk setiap bahan.

Tabel 8. Summary pengendalian dan persediaan bahan kemas

BOM	Kriteria	Kondisi Saat ini	MRP	MRP
			Berdasarkan Simulasi Stok	Berdasarkan Stok Aktual
TB06	Brp x Order	4	10	9
	Total Ordering Cost	20	50	45
	Total Holding cost	25,013,32	4,252,997	3,966,880
	Total Biaya Inventory	25,013,34	4,253,047	3,966,925
	%Penurunan		-83.00%	-84.14%
	Brp x Order	5	10	9
	Total Ordering Cost	25	50	45
KT07	Total Holding cost	8,159,617	2,741,380	2,479,141
	Total Biaya Inventory	8,159,642	2,741,430	2,479,186
	%Penurunan		-66.40%	-69.62%
	Brp x Order	4	10	10
	Total Ordering Cost	20	50	50
BR06	Total Holding cost	351,297	180,744	193,504
	Total Biaya Inventory	351,317	180,794	193,554
	% Penurunan		-48.54%	-44.91%
	Brp x Order	10	6	2

	Total Ordering Cost	50	30	10
IB	Total Holding cost	1,861,104	226,381	281,136
AF	Total Biaya Inventory	1,861,154	226,411	281,146
	%Penurunan		-87.83%	-84.89%

MRP adalah sistem yang membantu perusahaan mengelola produksi dan dan inventori yang lebih efisien, yang secara signifikan dapat menurunkan biaya inventori sebesar 71%. Hasil solusi optimal *within wagner* ini sama dengan metode L4L yaitu memesan sesuai dengan yang dibutuhkan sehingga dengan ini *holding cost* untuk masing -masing bahan akan lebih kecil karena tidak sempat ada stok sudah digunakan untuk proses produksi. Ada kemungkinan muncul *holding cost* ketika *supplier* mendatangkan barang lebih cepat dari *lead time* yang ditetapkan.

Simpulan

Penelitian menjawab tujuan dari rumusan masalah yaitu menggunakan sistem Master Production Schedule (MPS) untuk mengatur jadwal produksi dan Meterial Requirement Planning (MRP) untuk pengendalian persediaan bahan kemas. Dalam penelitian ini dipilih sistem MPS berdasarkan *safety stock* dan simulasi stock yang dapat mengantisipasi terjadinya lonjakan permintaan. Perancangan MPS tidak bisa hanya mengandalkan sales saja, karena sistem pemenuhan perusahaan adalah *make to stock*. Dalam pengendalian persediaan digunakan sistem MRP dengan metode L4L (Lot-for-lot) yang memastikan pembelian bahan kemas dilakukan sesuai kebutuhan produksi tanpa penumpukan persediaan. Dengan sistem ini perusahaan dapat mengurangi biaya persediaan hingga 71%.

Selain itu, penelitian ini mengusulkan pembaruan perhitungan *lead time* pembelian dengan mempertimbangkan *lead time* internal dan eksternal perusahaan. Pembaruan ini mencakup *lead time* proses pengajuan Purchase Order (PO), *lead time* pemenuhan oleh *supplier*, dan *lead time* QC bahan kemas sebelum digunakan.

Daftar Pustaka

1. Gaspersz, V., *Production planning and inventory control berdasarkan pendekatan sistem terintegrasi MRP II dan JIT menuju manufaktur 21*, cet. Ke-6., 2008.
2. Herdiyanto, R., Yuniar, I., & Sukawati, R., *Aplikasi material requirement planning mempertimbangkan waktu pemesanan bahan baku*. *Ais The Best*, 4(2), 2020. Retrieved from <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v4i02.1866>, retrieved on June 10, 2024.
3. Herjanto, E., *Manajemen operasi* (Rev. ed), 2010.
4. Lestari, S. S., Analisis metode penentuan rencana kebutuhan bahan baku yang efektif dan efisien: Studi kasus PT Rafansa Prima Usaha. *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi (JRMA)*, 10(2), 2022, Retrieved from <https://doi.org/10.2715-7016>, retrieved on June 10, 2024.
5. Katias, P., & Affandi, A., Implementasi algoritma Wagner-Within pada manajemen inventori di PT X. *BFJ*, 3(1), 2018, pp. 63-76. Retrieved from <https://doi.org/10.33086/bfj.v3i1.420>, retrieved on June 11, 2024.
6. Jacobs, F. R., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Vollman, T. E., *Manufacturing planning and control for supply chain management*, 6th ed., McGraw Hill, 2011.