

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING UNTUK MEMENUHI PRODUKSI PADA CV. BANGUN CIPTA ARTHA DI BADUNG

I Made Sugita Yasa¹
Kastawan Mandala²

^{1,2}Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana (Unud), Bali, Indonesia
email: sugitayasa85@yahoo.co.id

ABSTRAK

Manajemen persediaan tanpa sistem *Material Requirement Planning* pada CV. Bangun Cipta Artha mengakibatkan ukuran *lot* setiap pemesanan bahan baku tidak optimal. Salah satu konsep yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan dan pengendalian bahan baku yaitu sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah ukuran pemesanan bahan baku, waktu pemesanan yang tepat, metode yang menghasilkan biaya terendah untuk masing-masing bahan baku, dan pengaruh penggunaan MRP terhadap biaya persediaan. Penelitian ini dilakukan terhadap produk spring bed 160x200cm. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu pembuatan jadwal induk produksi, penentuan kebutuhan bersih, penentuan ukuran *lot*, dan pembuatan tabel MRP. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Penentuan ukuran pesanan atau lot sizing terbaik adalah *period order quantity* yang menghasilkan total biaya persediaan Rp 26.475.220 dimana total biaya tersebut lebih rendah, jika dibandingkan dengan total biaya persediaan metode *lot for lot* yang sebesar Rp 43.464.000, *part period balancing* sebesar Rp 33.106.576, dan metode konvensional sebesar Rp 49.472.912.

Kata kunci : *Material Requirement Planning (MRP), Lot Sizing, Lot For Lot, Part Period Balancing, Period Order Quantity*

ABSTRACT

Inventory management without Material Requirement systems in CV. Bangun Cipta Artha resulted in the lot size for each order of raw materials not optimal. One concept that can be used to plan and control raw materials is the Material Requirement Planning. This study is to determine the number of sizes of raw material orders, the exact order time, the method that produces the lowest cost for each raw material, and the effect of using MRP on inventory costs. This research conducted on 160x200cm spring bed products. Data was analyzed by making production master schedules, determining net requirements, determining lot size, and making MRP tables. Based on the results, the determination the best lot sizing is the order quantity period which results in a total inventory cost of Rp. 26,475,220 where the total cost is lower, compared to lot for lot method which Rp. 43,464,000. part period balancing Rp. 33,106,576, and conventional method Rp.49,472,912.

Keywords: *Material Requirement Planning (MRP), Sizing Lot, Lot For Lot, Balancing Part Period, Period Order Quantity*

PENDAHULUAN

Bahan baku merupakan barang atau komponen yang diolah maupun dirakit untuk membuat suatu produk yang memiliki nilai tambah. Bahan baku memegang peranan penting saat proses produksi dimulai sehingga ketersediaan bahan baku sebaiknya dikelola dengan benar karena, kurangnya ketersediaan bahan baku dapat menghambat proses produksi, hal tersebut menjadi alasan mengapa perusahaan harus memiliki persediaan.

Persediaan bahan baku merupakan salah satu komponen utama dalam proses produksi pada industri manufaktur, sebab itu perencanaan dan pengendalian bahan baku yang baik merupakan salah satu cara yang dapat digunakan oleh perusahaan manufaktur untuk mengatasi persaingan yang semakin ketat. Persaingan yang ketat menuntut perusahaan berkompetisi dalam memberikan kelebihannya dalam memuaskan konsumen dengan berbagai strategi. Salah satu strategi yang dapat digunakan yaitu dengan menyelesaikan pesanan tepat waktu, dan memberikan harga yang ekonomis.

Perusahaan manufaktur secara sengaja maupun tidak sengaja akan selalu memiliki persediaan bahan baku untuk diolah maupun dirakit menjadi produk akhir. Persediaan di perusahaan dapat berupa persediaan bahan mentah, persediaan barang dalam proses, maupun persediaan barang jadi. Persediaan yang baik apabila persediaan yang dimiliki tidak mengalami kekurangan maupun kelebihan bahan baku yang terlalu besar dari kebutuhan produksinya. Kurangnya persediaan bahan baku akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan seperti hilangnya kesempatan untuk mendapatkan keuntungan karena tidak dapat memenuhi pesanan konsumen, selain itu kelebihan bahan baku juga mengakibatkan timbulnya biaya tambahan seperti biaya simpan.

Salah satu penyebab masalah itu terjadi akibat kurangnya koordinasi antar fungsi perencanaan yang akan menimbulkan beberapa masalah dalam perusahaan diantaranya persediaan yang berlebih, layanan pelanggan yang buruk, dan utilitas kapasitas tidak mencukupi (Kannegiesser & Gunther, 2011). Masalah layanan pelanggan yang buruk tersebut terjadi akibat perusahaan tidak melakukan penjadwalan produksi yang baik. Perencanaan bahan baku erat kaitannya dengan penjadwalan yang berfungsi untuk mengelola persediaan dengan cara terbaik dan dalam jangka waktu yang optimal (Sarkar, 2013)

Penjadwalan merupakan proses penting untuk merencanakan dan mengendalikan bahan baku yang harus didukung dengan koordinasi yang baik antar fungsi dalam perusahaan. Banyak perusahaan/organisasi yang menggunakan berbagai perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan perencanaan produksi, pengendalian persediaan & penjadwalan. Shofa & Widyarto, (2017) dan Diwakar & Dalpati (2016) juga menyatakan dalam menunjang kegiatan persediaan barang di suatu proyek, maka dibutuhkan juga penerapan sistem informasi manajemen agar suatu organisasi proyek memiliki informasi yang bermanfaat dalam pembuatan keputusan manajemen.

Buruknya proses informasi juga dapat menyebabkan buruknya perencanaan persediaan yang dapat menimbulkan beberapa masalah-masalah khusus dalam persediaan. Beberapa masalah yang seringkali dihadapi dalam perusahaan adalah terhentinya proses produksi karena kurangnya persediaan bahan baku pada waktu

dibutuhkan, kerusakan terhadap persediaan, serta penyelewengan dan pencurian yang kemungkinan besar akan terjadi. Untuk mengantisipasi terjadinya masalah-masalah persediaan bahan baku, diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan baik yaitu menggunakan *Materials Requirement Planning* (MRP).

Material Requirement Planning (MRP) merupakan model permintaan terikat yang memerlukan jadwal produksi induk, daftar kebutuhan bahan, ketersediaan persediaan, pesanan pembelian yang beredar, dan waktu tunggu. Tujuan *Material Requirement Planning* (MRP) pada dasarnya untuk merancang suatu sistem produksi yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung tindakan yang tepat dalam produksi. baik berupa pembatalan pesanan, pemesanan ulang, penjadwalan ulang dan pembelian bahan baku untuk produksi sehingga dapat mengoptimalkan biaya.

Fungsi *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai penjadwalan kebutuhan produksi yang efisien sehingga bahan baku, komponen, dan sub-assemblies dapat diberikan dalam jumlah yang tepat dan pada waktu yang tepat (Olaore & Olayanju, 2013 ; Jonsson & Stig-Arne, 2016). Sistem MRP juga memberikan informasi yang sesuai untuk manajer persediaan dan produksi (Panizzolo & Garengo, 2013; Chandraju *et al.*, 2012).

Sistem ini juga membantu perusahaan manufaktur menentukan dengan tepat kapan dan berapa banyak bahan yang akan di beli dan diproses berdasarkan analisis pesanan penjualan, pesanan produksi, persediaan saat ini, dan peramalan (Gharakhani, 2011; Zaidi & Adeel, 2012). MRP paling sesuai digunakan untuk melakukan perencanaan dan penjadwalan sistem produksi karena memiliki dampak yang signifikan pada pengurangan biaya produksi, pengadaan, serta penghematan waktu dan memperbaiki waktu pengiriman, dan pelayanan dalam suatu proyek (Imetieg & Lutovac, 2015; Dinesh *et al.*, 2014 ; Jha, 2012)

Beberapa penelitian empiris mengenai MRP di suatu perusahaan, menunjukkan ketepatan dalam teknik lot-sizing dapat mengoptimalkan persediaan dan meminimalkan biaya persediaan, selain itu MRP juga dapat menjamin ketersediaan bahan baku saat dibutuhkan dalam proses produksi berlangsung selama periode yang dijadwalkan. (Sari & Budiawan, 2017; Irawan & Syaichu, 2017; Suriyanto, 2013; Iasya & Handayati, 2015)). Dalam penelitiannya mengenai MRP yang menyimpulkan Penentuan ukuran lot dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* dapat meminimalkan kelebihan bahan baku pada perusahaan. (Theresia & Salomon, 2015; Wardani & Siswanti, 2018; Sungkono & Wiwik, 2016).

Penerapan *Material Requirement Planning* juga membuktikan perbaikan dengan menurunkan biaya persediaan, efisiensi, dan informasi yang akurat sehingga manajer produksi lebih mudah dalam mengambil keputusan. (Santin, 2015; Wijayanti, 2015; Prima, 2014). Penelitian dari Martha & Setiawan (2018) yang menyimpulkan metode *Economic Part Periode*, merupakan metode paling optimal pada *Material Requirement Planning*.

Penelitian dari Anggriana (2015), Kusumawati & Setiawan (2017) dan Malinda (2017) menunjukkan teknik *Material Requirement Planning* dengan metode *Period Order Quantity* dapat menimbulkan biaya lebih rendah

dibandingkan dengan yang dilakukan perusahaan sebelumnya, tidak terjadi penumpukan stock di gudang, dan dapat menghemat waktu delivery time ke konsumen. Jadi dapat disimpulkan berdasarkan beberapa penelitian diatas sistem MRP dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan persediaan untuk proses produksi sehingga produk yang di hasilkan tepat waktu dan biaya yang rendah.

CV. Bangun Cipta Artha merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang berdiri sejak tahun 2008. Perusahaan ini bergerak dalam bidang industri mebel khususnya dalam pembuatan produk kasur, spring bed dan sofa. Perusahaan ini melayani pembelian dengan skala besar yang biasa dilakukan oleh toko-toko interior ruangan, maupun pembelian dengan skala kecil yang dilakukan perorangan secara langsung, penjualan produk saat ini selain di pulau Bali juga sudah menjangkau pulau Lombok. Sebagai langkah untuk mengantisipasi tidak terpuhinya permintaan konsumen yang bersifat fluktuatif CV. Bangun Cipta Artha membuat stock barang jadi, dimana data stock spring bed 160x200 cm dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1.
Data stock spring bed pada bulan Juli – Desember 2018

Bulan Produk	7	8	9	10	11	12
<i>Spring bed</i> 160x200 cm	15 unit	12 unit	17 unit	9 unit	8 unit	11 unit

Sumber : CV. Bangun Cipta Artha, 2018

Berdasarkan wawancara dan observasi awal dengan manajer produksi CV. Bangun Cipta Artha, utuk membuat spring bed diperlukan bahan atau komponen seperti : feer, lis kasur, pipa foam, busa 2cm, cotton sheet, kain kasur, kayu, karung plastik, stabil kaki, benang jahit 20/2 dan plastik packing. Namun dalam proses penentuan ukuran lot ternyata perusahaan sering tidak tepat menentukan ukuran pesanannya sehingga mengalami kelebihan persediaan bahan baku saat proses produksi seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2. menunjukkan data persediaan tiap-tiap bahan baku spring bed pada CV. Bangun Cipta Artha yang mengalami kelebihan persediaan bahan baku dari jumlah total permintaan. sehingga setiap kelebihan persediaan bahan baku spring bed tersebut memerlukan biaya penyimpanan yang nantinya akan berpengaruh terhadap biaya produksi produk spring bed.

Permasalahan yang juga terjadi pada CV. Bangun Cipta Artha adalah penentuan ukuran lot tidak tepat yang menyebabkan terjadi kelebihan bahan baku saat produksi, dan permasalahan lain dalam CV. Bangun Cipta Artha adalah perusahaan belum mampu menerapkan sistem Just In Time (JIT) dimana dengan sistem ini suatu perusahaan akan berproduksi tanpa persediaan, sehingga biaya simpan sama dengan nol. Adanya permasalahan tersebut, perusahaan diharapkan dapat menerapkan sistem MRP, dimana beberapa hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa MRP lebih baik dalam pengadaan bahan baku produk dan mampu menghemat biaya persediaan, maka dengan sistem MRP yang akan diterapkan pada perusahaan CV. Bangun Cipta Artha diharapkan mampu

merencanakan produksinya, memenuhi kebutuhan secara tepat waktu, dan mengoptimalkan biaya produksinya.

Tabel 2.
Data persediaan dan permintaan bahan baku *springbed* pada CV. Bangun Cipta Artha (Periode : Juli 2018 – Desember 2018)

No	Nama Bahan Baku	Persediaan	Permintaan	Selisih
1	Feer	240.000 buah	204.440 buah	35.560 buah
2	lis kasur	9.680 M	9.644 M	36 M
3	pipa foam	10.000 buah	8.108 buah	1.892 buah
4	busa 2 cm	4.300 M	4.284 M	16 M
5	cotton sheet	4.380 M	4.304 M	76 M
6	kain kasur	4.650 M	4.573 M	77 M
7	kayu (kerangka)	10.080 batang	9.684 batang	396 batang
8	karung plastic	1.800 M	1.684 M	116 M
9	stabil kaki	3.500 buah	3.228 buah	272 buah
10	plastik packing	5.000 M	4.842 M	158 M
11	Benang jahit 20/2	36 rol	30 rol	6 rol

Sumber : CV. Bangun Cipta Artha, 2018

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut 1) Bagaimana metode ukuran pesanan (*lot sizing*) yang sesuai dengan kecenderungan data yang ada dalam memenuhi kriteria hasil total biaya persediaan yang paling minimum di CV. Bangun Cipta Artha ? 2) Bagaimana penentuan waktu yang tepat guna melakukan pemesanan untuk setiap bahan baku produk *spring bed* di CV. Bangun Cipta Artha ? 3) Metode manakah yang menghasilkan biaya terendah untuk produk *spring bed* di CV. Bangun Cipta Artha ? 4) Bagaimana pengaruh penggunaan metode MRP terhadap minimal biaya persediaan bahan baku di CV. Bangun Cipta Artha ?

Berkaitan dengan rumusan masalah penelitian di atas, maka tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah : 1) Mengetahui metode ukuran pesanan (*lot sizing*) yang sesuai dengan kecenderungan data yang ada dalam memenuhi kriteria hasil total biaya persediaan yang paling minimum di CV. Bangun Cipta Artha. 2) Mengetahui serta menentukan waktu yang tepat guna melakukan pemesanan untuk setiap bahan baku produk *spring bed* di CV. Bangun Cipta Artha. 3) Mengetahui serta menganalisis metode yang menghasilkan biaya terendah untuk produk *spring bed* di CV. Bangun Cipta Artha. 4) Mengetahui pengaruh penggunaan metode MRP terhadap minimal biaya persediaan bahan baku produk *spring bed* di CV. Bangun Cipta Artha.

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan kajian atau tambahan pengetahuan dan wawasan untuk mendukung penelitian mendatang yang topiknya berkaitan dengan penerapan sistem *Material Requirement Planning* yang dilaksanakan perusahaan.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan pemahaman mahasiswa mengenai teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan terutama mengenai penerapan teori tersebut pada perusahaan. Bagi perusahaan,

hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dijadikan alternatif bagi perusahaan untuk melaksanakan sistem *Material Requirement Planning* dalam perencanaan dan pengendalian bahan baku yang optimal. Bagi pihak lain, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah wawasan pengetahuan pembaca.

MRP merupakan suatu sistem yang dapat diterapkan di perusahaan guna merencanakan serta menjadwalkan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi sesuai dengan kebutuhan, persediaan yang dimiliki, dan penerimaan yang diperkirakan, sehingga dapat memberikan informasi berapa dan kapan bahan baku yang dibutuhkan akan dipesan agar bahan baku selalu tersedia pada saat dibutuhkan untuk proses produksi.

MRP memiliki komponen dasar yang terdiri dari jadwal produksi induk, daftar material, dan daftar persediaan, (pada Gambar1). Berdasarkan informasi dari jadwal produksi induk dapat diketahui permintaan dari suatu produk akhir. Sehingga dapat disusun perencanaan kebutuhan dari komponen yang diperlukan.



Gambar 1. Komponen MRP

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan mengenai penerapan sistem MRP yang akan dilakukan di CV. Bangun Cipta Artha dengan menggunakan tiga langkah dasar MRP yaitu *netting*, *lotting*, dan *offsetting* untuk mengetahui jumlah kebutuhan serta waktu penesanan bahan baku yang tepat dan menentukan biaya persediaan yang seminimal mungkin.

Lokasi pelaksanaan penelitian ini dilakukan di CV. Bangun Cipta Artha, Jl. Blumbungan Br. Dualang, Desa Sibang Gede, Badung. Perusahaan ini dipilih karena terdapat permasalahan yang ditemukan, seperti penentuan ukuran *lot* yang tidak tepat sehingga terjadi kelebihan bahan baku saat produksi, dan permasalahan lain dalam CV. Bangun Cipta Artha adalah perusahaan belum mampu menerapkan sistem Just In Time (JIT) dimana dengan sistem ini suatu perusahaan akan berproduksi tanpa persediaan, sehingga biaya simpan sama dengan nol.

Objek dalam penelitian ini adalah perencanaan dan pengendalian bahan baku produk *spring bed* pada CV. Bangun Cipta Artha. Produk yang akan dianalisis

dalam penelitian ini adalah produk *spring bed*, karena produk *spring bed* memiliki komponen yang lebih banyak di bandingkan produk lainnya, sehingga sulit untuk menentukan ukuran pesanan bahan baku dengan tepat.

Variabel-variabel yang dianalisis sesuai dengan masalah utama dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah: Jenis material, Jumlah material, Jadwal produksi induk, Persediaan di tangan, *Netting*, *Lead time*, Biaya persediaan, *Lotting*, *Offsetting*

Jenis material merupakan keragaman bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu-satuan produk dan sub-sub produknya. Material atau bahan baku produk *spring bed* dalam penelitian ini terdiri *feer*, lis kasur, pipa *foam*, busa 2cm, *cotton sheet*, kain kasur, kayu, karung plastik, stabil kaki, benang jahit 20/2 dan plastik *packing*.

Jumlah material merupakan jumlah kebutuhan setiap jenis bahan baku yang diperlukan untuk membuat suatu komponen dari produk maupun produk jadi. Jadwal induk produksi merupakan informasi mengenai jumlah barang yang akan diproduksi. Dalam penelitian ini perusahaan melakukan produksi setiap bulan dimana dalam penelitian ini satu bulan di estimasikan dengan waktu empat minggu dan akan di analisis selama waktu enam bulan.

Persediaan di tangan merupakan jumlah persediaan awal setiap bahan yang dimiliki perusahaan sebelum proses produksi pada periode berikutnya dimulai. *Netting* merupakan proses penentuan kebutuhan bersih produk dari tiap bahan baku produk *spring bed*. Kebutuhan bersih di peroleh dari selisih antara kebutuhan kotor dengan persediaan di tangan. *Lead time* merupakan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan proses (pembelian, produksi, atau perakitan) suatu barang.

Biaya persediaan merupakan semua biaya yang dikeluarkan untuk proses pengadaan bahan baku dan penyimpanan bahan baku. Biaya pemesanan merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan bila perusahaan melakukan pemesanan bahan baku yaitu: biaya pengiriman, biaya administrasi, dan lainnya yang dikeluarkan setiap kali melakukan pemesanan. Biaya penyimpanan merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan barang yaitu: biaya asuransi, biaya sewa gudang, dan lainnya yang diukur biayanya per unit per bulan.

Dalam penelitian ini biaya persediaan yang akan dibahas yaitu biaya persediaan selama periode waktu enam bulan. *Lotting* merupakan proses untuk menentukan ukuran pemesanan untuk setiap bahan baku produk. Perlu diketahui pada CV. Bangun Cipta Artha tidak menggunakan kebijakan diskon dalam pembelian bahan baku. Metode penentuan ukuran pemesanan atau metode *lot sizing* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Lot For Lot*, *Part Periode Balancing*, dan *Period Order Quantiy*. Teknik lot yang paling optimal akan menghasilkan biaya persediaan yang paling rendah.

Offsetting merupakan proses menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan tiap-tiap bahan baku produk *spring bed*. Proses ini didasarkan atas metode yang dipilih dari perbandingan sebelumnya yang kemudian dijabarkan ke dalam tabel MRP. *Offsetting* ditentukan berdasarkan *lead time* dari tiap bahan baku karena berhubungan dengan penentuan waktu pemesanan.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa data yang bersifat angka atau bilangan,

dalam penelitian ini data kuantitatif yang digunakan meliputi : data penjualan produk, *Bill Of Material*, *lead time*, data persediaan, dan biaya-biaya persediaan. 2

Data kualitatif merupakan data informasi yang berbentuk kalimat verbal bukan berupa angka atau bilangan. Data kualitatif pada penelitian ini berupa struktur produk dan jenis bahan baku yang digunakan yaitu terdiri dari *feer*, lis kasur, pipa *foam*, busa 2cm, *cotton sheet*, kain kasur, kayu, karung plastik, stabil kaki, benang jahit 20/2 dan plastik *packing*.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data skunder. Data skunder yaitu data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada, seperti penelitian dan dokumentasi perusahaan. Data-data dokumentasi perusahaan meliputi data penjualan, data aktual persediaan, *lead time*, dan jumlah bahan baku setiap produksi dan struktur produk *spring bed*.

Untuk menjawab permasalahan pada penelitian ini, digunakan teknik deskriptif kuantitatif, yaitu menguraikan / menjelaskan secara sistematis tahapan proses MRP.

Menentukan jadwal induk produksi. Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci mengenai jumlah bahan baku dan jadwal produksi yang akan dijalankan perusahaan selama enam bulan, yang disusun berdasarkan data kebutuhan bahan baku.

Netting adalah proses menentukan jumlah kebutuhan bersih setiap bulan selama enam bulan dengan mengurangi kebutuhan kotor dengan persediaan di tangan yang dimiliki perusahaan. Berikut ini adalah cara perhitungan kebutuhan bersih (*netting*) :

$$NR_i = GR_i - SR_i - OH_i \text{ dengan } NR = 0 \text{ jika } GR - SR - OH < 0 \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

- NR_i = Kebutuhan bersih pada periode ke-i (periode terhitung)
- GR_i = Kebutuhan kotor pada periode ke-i (periode terhitung)
- SR_i = Jadwal penerimaan pada periode ke-i (periode terhitung)
- OH_i = Persediaan ditangan pada periode ke-i (periode terhitung)

Proses *lotting* adalah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing *item* produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih. Proses *lotting* berkaitan dengan penentuan jumlah komponen/*item* yang harus dipesan/disediakan. Metode penentuan ukuran *lot* pada penelitian ini menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL), *Part Periode Balancing* (PPB), dan *Period Order Quantity* (POQ). Berikut langkah perhitungannya:

Lot for Lot (LFL). Penggunaan Teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan Teknik ini ongkos simpan menjadi nol

$$(LFL) = [kebutuhan \text{ total per periode } t] - [taksiran \text{ persediaan pada akhir periode } t-1] \dots\dots\dots(2)$$

Part Period Balancing (PPB).Penyeimbang sebagian periode membuat suatu periode ekonomis (*Economic Part Period – EPP*), yang merupakan perbandingan biaya *setup* dengan biaya penyimpanan. EPP dapat dihitung dengan rumus berikut

$$EPP = \frac{S}{H} \dots\dots\dots(3)$$

di mana,

S = biaya pemesanan per pesanan
 H = biaya penyimpanan per unit per periode

Period Order Quantity (POQ). Angka terakhir menunjukkan jumlah periode waktu yang cukup dalam setiap kali pemesanan. POQ dapat dihitung dengan rumus :

$$POQ = \sqrt{\frac{2.S}{D.H}} \dots\dots\dots(4)$$

Di mana:
 D = rata-rata kebutuhan
 S = biaya pemesanan per pesanan
 H = biaya penyimpanan per unit per periode

Offsetting. Proses ini ditunjukkan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat waktu / hari dimana *material* dibutuhkan, dikurangi dengan waktu anjang (*lead time*) sehingga mendapatkan waktu yang tepat untuk memesan bahan baku.

Menghitung biaya persediaan. Dalam menghitung biaya persediaan pada MRP yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, tergantung dari lot yang optimal sehingga memberikan biaya terendah. Serta membandingkan dengan total biaya persediaan perusahaan (metode konvensionalnya).

HASIL DAN PEMBAHASAN

CV. Bangun Cipta Artha merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri mebel khususnya dalam pembuatan produk *spring bed* dan sofa. CV. Bangun Cipta Artha berlokasi di jalan Blumbungan, Br Dualang, Desa Sibang Gede, Badung, Bali yang didirikan oleh Bapak Jono. CV. Bangun Cipta Artha berawal dari perusahaan kecil menengah yang memproduksi kasur dengan jumlah karyawan pada saat itu sebanyak 15 orang.

Pada tahun 2011 Bapak Jono sebagai pemilik perusahaan mulai melihat peluang lebih besar terhadap perusahaannya karena adanya permintaan produk *spring bed* dan sofa pada perusahaannya. Awal tahun 2012 perusahaan CV. Bangun Cipta Artha mulai mengembangkan produk dan menambah kapasitas produksinya untuk memenuhi permintaan produk *springbed* dan sofa di berbagai daerah di Bali. Sampai saat ini perusahaan sudah memiliki 50 orang karyawan sehingga produk CV. Bangun Cipta Artha sudah dipasarkan sampai keluar daerah seperti pulau Lombok. Produk-produk dari CV. Bangun Cipta Artha biasanya dibeli dalam skala besar oleh toko-toko interior ruangan, maupun dibeli satuan. Produk yang diproduksi oleh CV. Bangun Cipta Artha hingga saat ini adalah kasur, *spring bed*, dan sofa dengan berbagai ukuran tergantung dari permintaan konsumen.

Analisis MRP pada penelitian ini dilakukan dengan cara manual, karena jumlah item atau komponen produk yang ada terbilang relatif sedikit. Dalam proses analisis MRP, terdapat tahapan-tahapan yang perlu diterapkan satu persatu. Berikut

adalah penerapan tahapan-tahapan dalam proses analisis *material requirement planning* produk *spring bed* 160x200cm.

Tabel 3.
Hasil Perhitungan Kebutuhan Bersih Produk *spring bed* 160x200 cm

Produk/Bahan Baku	Kebutuhan Dalam per Bulan					
	7	8	9	10	11	12
<i>Spring bed</i> 160x200 cm	88	85	96	90	92	87
<i>Feer</i> (biji)	32.540	32.300	36.480	34.200	34.960	33.060
Lis kasur (meter)	1.544	1.530	1.728	1.620	1.656	1.566
Pipa <i>foam</i> (biji)	908	1.360	1.536	1.440	1.472	1.392
<i>Cottonsheet</i> (meter)	684	680	768	720	736	696
Busa 2 (meter)	565,8	561	633,6	594	607,2	574,2
Kain kasur (meter)	739,8	731	825,6	774	791	748,2
Plastik <i>packing</i> (meter)	713	722,5	816	765	782	739,5
Stabil kaki (biji)	504	510	576	546	552	522
Karung plastik (meter)	184	255	288	270	276	261
Kayu (batang)	1.134	1.530	1.728	1.620	1.656	1.566
Benang jahit 2 0/2 (meter)	8.100	8.500	9.600	9.000	9.200	8.700

Sumber: Data diolah, 2019

Netting merupakan proses penentuan kebutuhan bersih yang didapat dari selisih kebutuhan kotor dengan rencana penerimaan dan persediaan di tangan (*on hand inventory*). Kebutuhan bersih berisi banyaknya produk serta item atau komponen yang harus diproduksi atau dipesan setiap periode dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan produksi. Berikut hasil perhitungan kebutuhan bersih produk dan bahan baku *spring bed* 160x200cm.

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih tersebut, selanjutnya akan digunakan sebagai dasar untuk proses *lotting* atau penentuan jumlah lot untuk setiap kali pembelian atau pemesanan bahan baku.

Lotting. Proses *lotting* merupakan penentuan ukuran lot yang optimal untuk mengetahui dengan tepat jumlah bahan baku yang dibutuhkan proses produksi. Pada penelitian ini, penentuan ukuran lot akan dihitung dengan menggunakan tiga metode *lot sizing* yaitu *Lot for Lot*, *Period Order Quantity*, dan *Part Period Balancing*. Perhitungan dilakukan secara satu per satu dari ketiga metode *lot sizing* untuk setiap bahan baku. Perhitungan tersebut dilakukan untuk mengetahui perbandingan efektifitas dan efisiensi dari ketiga metode untuk setiap bahan baku. Metode dengan total biaya minimum pada setiap bahan baku akan menjadi rekomendasi metode yang akan diterapkan pada perusahaan.

Perhitungan ukuran lot dengan metode *Lot for Lot*. Metode *lot for lot* tujuan utamanya meminimumkan biaya penyimpanan, sehingga pembelian yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk tiap periode (Bulan) sehingga, biaya persediaan dalam metode *lot for lot* hanya biaya pemesanan. Berikut adalah hasil akhir dari perhitungan ukuran lot dengan metode *lot for lot* untuk tiap bahan baku.

Tabel 4.
Hasil Akhir Perhitungan Ukuran Lot Metode Lot For Lot Bulan Juli – Desember 2018

Bahan Baku	Ukuran Lot per Bulan						Total Biaya Persediaan
	7	8	9	10	11	12	
<i>Feer</i> (biji)	32.540	32.300	36.480	34.200	34.960	33.060	Rp 8.454.000
Lis kasur (meter)	1.544	1.530	1.728	1.620	1.656	1.566	Rp 318.000
Pipa <i>foam</i> (biji)	908	1.360	1.536	1.440	1.472	1.392	Rp 8.454.000
<i>Cotton sheet</i> (meter)	684	680	768	720	736	696	Rp 2.838.000
Busa 2 (meter)	565,8	561	633,6	594	607,2	574,2	Rp 2.838.000
Kain kasur (meter)	739,8	731	825,6	774	791,2	748,2	Rp 2.838.000
Plastik <i>packing</i> (meter)	713	722,5	816	765	782	739,5	Rp 4.224.000
Stabil kaki (biji)	504	510	576	546	552	522	Rp 624.000
Karung plastik (meter)	184	255	288	270	276	261	Rp 4.224.000
Kayu (batang)	1.134	1.530	1.728	1.620	1.656	1.566	Rp 8.454.000
Benang jahit 20/2 (meter)	8.100	8.500	9.600	9.000	9.200	8.700	Rp 198.000
Total Biaya Persediaan							Rp 43.464.000

Sumber: Data diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat hasil dari perhitungan akhir total biaya persediaan dengan metode *lot for lot* untuk semua bahan baku selama enam bulan berjumlah sebesar Rp 43.464.000. Setiap bahan baku memiliki biaya berbeda hal ini disebabkan karena jumlah kebutuhan bersih yang berbeda dan mengakibatkan waktu pemesanan tiap-tiap bahan baku yang berbeda pula.

Pemesanan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bersih setiap bulan sehingga, jumlah pesanan atau ukuran lot harus sama dengan kebutuhan bersih setiap bulannya. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari persediaan yang dapat mengakibatkan biaya penyimpanan.

Perhitungan ukuran lot dengan metode *Part Period Balancing*. Metode *part period balancing* merupakan metode yang menyeimbangkan sebagian periode dalam proses penentuan ukuran lot untuk kebutuhan bahan baku yang berbeda-beda tiap periode. Metode ini menggunakan pendekatan *Economic Part Period* (EPP) untuk mencari ukuran lot setiap periode. Nilai akumulasi persediaan atau kebutuhan setiap periode yang mendekati nilai EPP akan menjadi dasar ukuran lot masing-masing bahan baku dan dapat meminimumkan biaya persediaan.

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan nilai EPP bahan baku *feer* sebesar 117.416,66 periode bagian. Nilai tersebut akan menjadi penentu ukuran lot optimal bahan baku *feer* pada bulan Juli-Desember 2018. Berikut tabel penentuan ukuran lot dengan menggunakan EPP.

Tabel 5. menunjukkan pendekatan nilai EPP untuk besarnya ukuran lot, dimana pada baris pertama pesanan dilakukan hanya untuk memenuhi kebutuhan *feer* pada bulan ketujuh saja, sehingga tidak ada persediaan yang tersimpan. Pada baris kedua, pemesanan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan *feer* bulan ketujuh

dan kedelapan, selama periode tersebut terdapat 32.300 biji yang belum digunakan dan tersimpan selama 1 periode.

Tabel 5.
Pendekatan Nilai EPP

Periode (Bulanan)	Kebutuhan	Lama Penyimpanan (Periode)	Periode Bagian	Akumulasi Periode Bagian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	32.540	0	0	0
7,8	32.300	1	32.300	32.300
7,8,9	36.480	2	72.960	105.260
10	34.200	0	0	0
10,11	34.960	1	34.960	34.960
10,11,12	33.060	2	66.120	101.080

Sumber: Data diolah, 2019

Akumulasi periode bagian didapat dari nilai periode bagian terhitung ditambah dengan periode bagian sebelumnya, contohnya dimana pada periode bagian bulan kesembilan atau baris ketiga besarnya yaitu 72.960 biji ditambahkan dengan akumulasi periode bagian bulan sebelumnya dan hasilnya pada akumulasi periode bulan kesembilan sebesar 105.260 biji. Begitu seterusnya, sehingga pemesanan dilakukan apabila mendapatkan akumulasi periode bagian dengan nilai yang paling mendekati EPP sebesar 117,416,66.

Berdasarkan pendekatan perhitungan lot yang telah dilakukan tersebut, maka pemesanan bulan Juli-Desember 2018 sebesar 101.320 biji pada bulan ketujuh yang digunakan memenuhi kebutuhan hingga 3 bulan dan sebesar 102.220 biji pada bulan kesepuluh yang digunakan memenuhi kebutuhan 3 bulan berikutnya. Rencana kebutuhan dan total biaya persediaan bahan baku *feer* dihitung sebagai berikut.

Tabel 6.
Tabel MRP dengan Teknik PPB Bulan Juli-Desember 2018 (Bulanan)

Minggu	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Bersih	32.540	32.300	36.480	34.200	34.960	33.060
Rencana Penerimaan (ukuran lot)	101.320			102.220		
Proyeksi Persediaan	68.780	36.480	0	68.020	33.060	0

Sumber: Data diolah, 2019

Biaya pemesanan adalah 2 x Rp. 1.409.000 yaitu Rp 2.818.000. Biaya Penyimpanan yaitu 206.340 x Rp 12 didapatkan Rp 2.476.080 sehingga Total Biaya Persediaan menjadi Rp 5.294.080 Berdasarkan perhitungan menggunakan metode PPB pemesanan bahan baku *feer* dilakukan dua kali dalam jangka waktu 3 bulan. Pemesanan dilakukan pada bulan ketujuh sekaligus untuk memenuhi kebutuhan bulan kedelapan, dan kesembilan. Biaya yang dikeluarkan dalam

pemesanan bahan baku *feer* adalah sebesar Rp 2.818.000, sedangkan biaya penyimpanan bahan baku *feer* sebesar Rp 2.476.080 maka, total biaya persediaan bahan baku *feer* dengan metode PPB adalah sebesar Rp 5.294.080. Berikut adalah tabel total biaya persediaan pengukuran lot dengan metode *Part Period Balancing* untuk tiap bahan baku.

Tabel 7.
Hasil Akhir Perhitungan Ukuran Lot Metode *Part Period Balancing* Bulan Juli-Desember 2018

Bahan Baku	Ukuran Lot per Bulan						Total Biaya Persediaan
	7	8	9	10	11	12	
<i>Feer</i> (biji)	101.320			102.220			Rp 5.294.080
Lis kasur (meter)	3.074		3.348		3.222		Rp 328.776
Pipa <i>foam</i> (biji)	3.804			4.304			Rp 5.945.000
<i>Cotton sheet</i> (meter)	1.364		1.504		1.432		Rp 3.053.880
Busa 2 (meter)	565,8	561	633,6	594	607,2	574,2	Rp 2.838.000
Kain kasur (meter)	739,8	731	825,6	774	791	748	Rp 2.838.000
Plastik <i>packing</i> (meter)	4.538						Rp 1.089.500
Stabil kaki (biji)	504	510	576	546	552	522	Rp 624.000
Karung plastik (meter)	184	255	288	270	276	261	Rp 4.224.000
Kayu (batang)	2.664		3.340		3.222		Rp 6.773.640
Benang jahit 20/2 (meter)	35.200				17.900		Rp 97.700
Total Biaya Persediaan							Rp 33.106.576

Sumber: Data diolah, 2019

Perhitungan ukuran lot dengan metode *Period Order Quantity*. Metode ini merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode. Perhitungan POQ diselesaikan dengan satu rumus dan perhitungan nilai POQ bahan baku *Feer*

$$POQ = \sqrt{\frac{2(1.4 \cdot 0)}{3 \cdot 9 (1)}} = 2,63 = 3 \text{ (dibulatkan)}$$

Artinya pemesanan dilakukan setiap 3 periode sekali sesuai kebutuhan. Berikut tabel penentuan ukuran lot menggunakan POQ.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode POQ dapat dilihat hasil perhitungan masing-masing biaya persediaan diantaranya, biaya pemesanan sebesar Rp 2.818.000 dan biaya penyimpanan sebesar Rp 2.476.080 sehingga total biaya persediaan sebesar Rp 5.294.080. Berikut adalah tabel total biaya persediaan pengukuran lot dengan metode *Period Order Quantity* untuk tiap bahan baku.

Perhitungan ukuran lot metode Konvensional CV. Bangun Cipta Artha menurut wawancara dengan manajer Produksi CV. Bangun Cipta Arta proses pembelian bahan baku produk *spring bed* tidak menggunakan suatu sistem untuk dijadikan dasar dalam pemesanan. Selama ini pembelian bahan hanya

menggunakan perkiraan dari manajer produksi dan juga dengan melihat stok yang ada di gudang.

Tabel 8.
Tabel MRP dengan Teknik POQ Bulan Juli-Desember 2018 (Bulanan)

Minggu	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Bersih Rencana	32.540	32.300	36.480	34.200	34.960	33.060
Penerimaan (ukuran lot)	101.320			102.220		
Proyeksi Persediaan	68.780	36.480	0	68.020	33.060	0

Sumber: Data diolah, 2019

Tabel 9.
Hasil Akhir Perhitungan Ukuran Lot Metode *Period Order Quantity* Bulan Juli-Desember 2018

Bahan Baku	Ukuran Lot per Bulan						Total Biaya Persediaan
	7	8	9	10	11	12	
<i>Feer</i> (biji)	101.320			102.220			Rp 5.294.080
Lis kasur (meter)	1.544	1.530	1.728	1.620	1.656	1.566	Rp 318.000
<i>Pipa foam</i> (biji)	2.268		2.976		2.864		Rp 5.736.120
<i>Cotton sheet</i> (meter)	684	680	768	720	736	696	Rp 2.838.000
Busa 2 (meter)	565,8	561	633,6	594	607,2	574,2	Rp 2.838.000
Kain kasur (meter)	739,8	731	825,6	774	791	748	Rp 2.838.000
Plastik <i>packing</i> (meter)	4.538						Rp 1.089.500
Stabil kaki (biji)	504	510	576	546	552	522	Rp 624.000
Karung plastik (meter)	1.534						Rp 866.180
Kayu (batang)	2.664		3.340		3.222		Rp 6.773.640
Benang jahit 20/2 (meter)	35.200						Rp 97.700
Total Biaya Persediaan							Rp 26.475.220

Sumber: Data diolah, 2019

Perhitungan *lot sizing* dengan menggunakan metode *lot for lot*, *part period balancing*, *period order quantity*, dan metode konvensional CV. Bangun Cipta Artha menghasilkan total biaya persediaan yang berbeda satu sama lain. Keempat metode tersebut akan dibandingkan manakah yang memiliki total biaya persediaan yang paling sedikit pada tiap bahan bakunya. Jadi, tiap bahan baku harus memiliki teknik yang sama. Tabel berikut menunjukkan perbandingan total biaya persediaan keempat metode *lot sizing* untuk setiap bahan baku.

Dapat diketahui pada Tabel 11. perbandingan total biaya persediaan untuk keempat metode *lot sizing*. Pada metode *Period Order Quantity* memiliki nilai total biaya persediaan yang lebih kecil dibandingkan metode *lot for lot*, *Part Period*

Balancing, dan metode Konvensional CV. Bangun Cipta Artha untuk setiap bahan bakunya. Maka, hasil dari metode *Period Order Quantity* yang akan menjadi dasar dari proses selanjutnya yaitu *offsetting*.

Tabel 10.
Hasil Akhir Perhitungan Ukuran Lot metode Konvensional CV. Bangun Cipta Artha Bulan Juli-Desember 2018

Bahan Baku	Ukuran Lot per Bulan						Total Biaya Persediaan
	7	8	9	10	11	12	
<i>Feer</i> (biji)	120.000			120.000			Rp 7.279.840
Lis kasur (meter)	1.595	1.540	1.705	1.650	1.595	1.595	Rp 327.396
Pipa <i>foam</i> (biji)	10.000						Rp 13.271.720
<i>Cotton sheet</i> (meter)	700	700	750	750	700	700	Rp 2.951.880
Busa 2 (meter)	600	550	650	600	600	550	Rp 3.540.720
Kain kasur (meter)	750	750	800	800	800	750	Rp 3.247.320
Plastik <i>packing</i> (meter)	750	700	850	750	750	750	Rp 4.229.316
Stabil kaki (biji)	550	500	550	550	550	550	Rp 661.920
Karung plastik (meter)	500		500		500	500	Rp 2.896.760
Kayu (batang)	3.960		3.960			3.960	Rp 10.953.240
Benang jahit 20/2 (meter)	39.600				19.800		Rp 112.800
Total Biaya Persediaan							Rp 49.472.912

Sumber: Data diolah, 2019

Tabel 11.
Perbandingan Total Biaya Persediaan Ketiga Metode Lot Sizing

Bahan Baku	Metode Lot Sizing				Konvensional CV. Bangun Cipta Artha
	<i>Lot for Lot</i>	<i>Part Period Balancing</i>	<i>Period Order Quantity</i>		
<i>Feer</i> (biji)	Rp 8.454.000	Rp 5.294.080	Rp 5.294.080	Rp 7.279.840	
Lis kasur (meter)	Rp 318.000	Rp 328.776	Rp 318.000	Rp 327.396	
Pipa <i>foam</i> (biji)	Rp 8.454.000	Rp 5.945.000	Rp 5.736.120	Rp 13.271.720	
<i>Cotton sheet</i> (meter)	Rp 2.838.000	Rp 3.053.880	Rp 2.838.000	Rp 2.951.880	
Busa 2 (meter)	Rp 2.838.000	Rp 2.838.000	Rp 2.838.000	Rp 3.540.720	
Kain kasur (meter)	Rp 2.838.000	Rp 2.838.000	Rp 2.838.000	Rp 3.247.320	
Plastik <i>packing</i> (meter)	Rp 4.224.000	Rp 1.089.500	Rp 1.089.500	Rp 4.229.316	
Stabil kaki (biji)	Rp 624.000	Rp 624.000	Rp 624.000	Rp 661.920	
Karung plastik (meter)	Rp 4.224.000	Rp 4.224.000	Rp 866.180	Rp 2.896.760	
Kayu (batang)	Rp 8.454.000	Rp 6.773.640	Rp 6.773.640	Rp 10.953.240	
Benang jahit 20/2 (meter)	Rp 198.000	Rp 97.700	Rp 97.700	Rp 112.800	
Total Biaya Persediaan	Rp 43.464.000	Rp 33.106.576	Rp 26.475.220	Rp 49.472.912	

Sumber: Data diolah, 2019

Tabel 12.
Hasil Akhir MRP Bahan Baku Produk *Spring bed* 160x200cm

Bahan Baku	Jumlah Pemesanan	Waktu Pemesanan
<i>Feer</i> (biji)	101.320; 102.220	Bulan 7 (1), Bulan 10 (1)
Lis kasur (meter)	3.074; 3.348; 3.222	Bulan 7 (1), Bulan 9 (1), bulan 11 (1)
Pipa <i>foam</i> (biji)	2.268; 2.976; 2.864	Bulan 7 (1), Bulan 9 (1), Bulan 11 (1)
<i>Cotton sheet</i> (meter)	684; 680; 768; 720; 736; 696	Bulan 7 (1), Bulan 8 (1), Bulan 9 (1), Bulan 10 (1), Bulan 11 (1), Bulan 12 (1)
Busa 2 (meter)	565,6; 561; 633,6; 594; 607,2; 574,2	Bulan 7 (1), Bulan 8 (1), Bulan 9 (1), Bulan 10 (1), Bulan 11 (1), Bulan 12 (1)
Kain kasur (meter)	739,8; 731; 825,6; 774; 791; 748,2	Bulan 7 (1), Bulan 8 (1), Bulan 9 (1), Bulan 10 (1), Bulan 11 (1), Bulan 12 (1)
Plastik <i>packing</i> (meter)	4.538	Bulan 7 (1)
Stabil kaki (biji)	504; 510; 576; 546; 552; 522	Bulan 7 (1), Bulan 8 (1), Bulan 9 (1), Bulan 10 (1), Bulan 11 (1), Bulan 12 (1)
Karung plastik (meter)	1.534	Bulan 7 (1)
Kayu (batang)	2.664; 3.340; 3.222	Bulan 7 (1), Bulan 9 (1), Bulan 11 (1)
Benang jahit 20/2 (meter)	35.200; 17.900	Bulan 7 (1), Bulan 11 (1)

Sumber: Data diolah, 2019

Proses *offsetting* merupakan proses penentuan waktu pemesanan bahan baku yang tepat dan optimal dengan melihat *lead time* yang dimiliki oleh setiap bahan baku. Proses ini sama dengan pembuatan tabel MRP masing-masing bahan baku untuk tiap periodenya. Tabel MRP dibuat berdasarkan hasil perhitungan metode *lot sizing* yang telah dilakukan sebelumnya. Dimana metode *Period Order Quantity* dipilih menjadi metode yang paling optimal karena memiliki total biaya persediaan lebih kecil daripada metode yang lainnya. Berikut hasil akhir penentuan waktu pemesanan atau MRP tiap bahan baku.

Dari hasil penelitian ini, terjadi kelebihan persediaan bahan baku pada produk terjadi akibat tidak adanya perencanaan dalam penentuan kapasitas produksi. Sehingga menimbulkan investasi yang tertanam pada persediaan dan mengakibatkan peningkatan biaya persediaan atau terjadinya biaya pemborosan. Adanya permasalahan tersebut ditanggapi dengan penelitian ini melalui penerapan sistem MRP yang dimulai dari proses *netting*, *lotting*, dan *offsetting* ke dalam proses produksi.

Pada proses *netting* dapat diketahui kebutuhan bersih produk dan setiap bahan bakunya pada periode yang terhitung. Sebelum *netting* dilakukan terlebih dahulu harus diketahui jadwal induk produksi. Setelah diketahui kebutuhan bersih kemudian dilakukan *lotting*. Proses *lotting* ini adalah proses penentuan ukuran pesanan yang optimal untuk setiap bahan baku produk. Proses *lotting* ini akan memberikan gambaran bagi perusahaan mengenai berapa jumlah bahan baku yang

harus dipesan agar terpenuhinya kebutuhan produksi dan tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan persediaan.

Proses terakhir sistem MRP dalam penelitian ini yaitu *offsetting*. Pada proses ini perusahaan dapat mengetahui waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan bahan baku dengan membuat tabel MRP yang berdasarkan *lead time* tiap bahan baku dan juga hasil dari langkah sebelumnya yaitu *netting* dan *lotting*. Tabel MRP ini akan menjadi gambaran bagi perusahaan terkait waktu yang tepat untuk pelepasan pesanan atau melakukan pemesanan bahan baku produk sehingga, tidak terjadi keterlambatan bahan baku maupun kekurangan bahan baku.

Penelitian ini telah diusahakan dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur ilmiah, namun demikian masih memiliki keterbatasan yaitu Keterbatasan penelitian ini tidak menggunakan peramalan permintaan, karena penelitian ini mengevaluasi kinerja perencanaan dan pengendalian persediaan pada periode yang sudah lewat di CV. Bangun Cipta Artha dengan sistem *Material Requirement Planning*

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya maka, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu Proses *lotting* atau penentuan besar ukuran pemesanan dalam penelitian ini menggunakan dua metode *lot sizing* yaitu *lot for lot*, *part period balancing* dan *period order quantity*. Proses penentuan pesanan yang dilakukan CV. Bangun Cipta Artha kurang tepat karena metode yang menghasilkan biaya paling rendah yaitu metode *period order quantity*.

Proses *offsetting* atau penentuan waktu yang tepat guna melakukan pemesanan bahan baku masing-masing produk *Spring bed* 160x200cm didasarkan atas metode *lot sizing* yang telah dipilih yaitu *period order quantity* dengan total biaya persediaan yang lebih minimum dan *lead time* dari masing-masing bahan baku. Setelah dilakukan perhitungan *lot sizing* dengan tiga metode yaitu *lot for lot*, *part period balancing*, *period order quantity*. Metode *period order quantity* memiliki total biaya persediaan paling rendah dengan biaya sebesar Rp 26.475.220 dibandingkan dengan total biaya persediaan metode *lot for lot* dengan biaya sebesar Rp 43.464.000 dan metode *part period balancing* dengan biaya sebesar Rp 33.106.576 Sehingga dalam proses *offsetting* jumlah ukuran besar pemesanan menggunakan metode *period order quantity* sebagai dasar besar pesanan yang akan dilakukan. Setelah dilakukan perhitungan total biaya persediaan dari ketiga metode *lot sizing* pada MRP, yang menunjukkan metode paling optimal adalah metode *period order quantity* dengan biaya Rp 26.475.220 dibandingkan metode Konvensional CV. Bangun Cipta Artha yang dilakukan perusahaan selama ini yang total biaya persediaannya sebesar Rp 49.472.912, maka dengan menggunakan metode *lot sizing period order quantity* seharusnya perusahaan dapat menghemat biaya persediaan sebesar Rp 22.997.692 dari biaya yang telah dikeluarkan tersebut.

Saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini sebagai bahan pertimbangan serta masukan yang berguna bagi CV. Bangun Cipta Artha dimasa yang akan datang adalah CV. Bangun Cipta Artha sebaiknya menggunakan metode *period order quantity* untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal bagi masing-masing bahan baku produk *Spring bed* 160x200cm agar mendapatkan biaya persediaan yang minimal. Dimana besar ukuran pesanan setiap bahan baku

diantaranya : *Feer* yaitu sebesar kebutuhan selama 3 periode, Lis kasur yaitu sebesar kebutuhan selama 1 periode, Pipa *foam* yaitu sebesar kebutuhan selama 2 periode, *Cotton sheet* yaitu sebesar kebutuhan selama 1 periode, Busa 2 yaitu sebesar kebutuhan selama 1 periode, Kain kasur yaitu sebesar kebutuhan selama 1 periode., Plastik *packing* yaitu sebesar kebutuhan selama 7 periode, Stabil kaki yaitu sebesar kebutuhan selama 1 periode, Karung plastik yaitu sebesar kebutuhan selama 10 periode, Kayu yaitu sebesar kebutuhan selama 2 periode, Benang jahit 20/2 yaitu sebesar kebutuhan selama 4 periode.

CV. Bangun Cipta Artha sebaiknya mempertimbangkan waktu pemesanan bahan baku dengan *lead time* masing-masing bahan baku yaitu 7 hari, hal tersebut bertujuan untuk menghindari masalah seperti terjadinya kekurangan bahan baku akibat terlambatnya bahan baku sampai yang berdampak terhambatnya proses produksi. Kepada peneliti selanjutnya yang topiknya terkait dengan penelitian ini, dapat dilakukan pada perusahaan yang berbeda dengan menambah maupun mengganti metode *lot sizing* lain sebagai bahan perbandingan untuk menentukan metode manakah yang lebih baik dalam mengefisienkan biaya persediaan. Sebaiknya perusahaan juga mengganti metode konvensional dengan metode *lot sizing period order quantity* (POQ) karena dapat menghemat biaya persediaan yang telah dikeluarkan selama 6 bulan pada periode tersebut.

REFERENSI

- Anggriana, K. Z. (2015). Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Busbar Berdasarkan Sistem MRP (Material Requirement Planning) Di PT. TIS. *Jurnal PASTI*, 9(3), 320–337.
- Chandraju, S., Reviprasad, B., & Kumar, C. S. C. (2012). Implementation of System Application Product (SAP) Materials Management (MM-Module) for Material Requirement Planning (MRP) in Sugar Industry. *International of Scientific and Research Publication*, 2(9), 1–5.
- Dinesh, E. D., Arun, A. P., & Pranav, R. (2014). Material Requirement Planning for Automobile Service Plant. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3(3), 1171–1175.
- Diwakar, H. S., & Dalpati, A. (2016). Enchance The Performance of MRP (Material Requirement Planning) System by Using Proposed Designed Software. *International Journal Of Engineering and Research*, 4(1), 701–710.
- Gharakhani, D. (2011). Optimization Of Material Requirement Planning By Goal Programming Model. *Asian Journal of Management Research*, 2(1), 297–317.
- Iasya, A., & Handayati, Y. (2015). Material Requirement Planning Analysis In Micro, Small, And Medium Enterprise Case Study: Grooveline – An Apparel Outsourcing Company Final Project. *Journal Of Business And Management*, 4(3), 317–329.
- Imetieg, A. A., & Lutovac, M. (2015). Project Scheduling Method with Time Using MRP System – A Case Study: Construction Project in Libya. *The European*

Journal of Applied Economics, 12(1), 58–66.

- Irawan, P. A., & Syaichu, A. (2017). Pengendalian persediaan bahan baku dengan metode Material Requirement Planning (MRP) pada PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk. *Journal Knowledge Industrial Engineering*, 4(1), 12–20.
- Jha, V. (2012). MRP-JIT Integrated Production System. *International Journal of Engineering Research and Application*, 2(4), 2377–2387.
- Jonsson, P., & Stig-Arne, M. (2016). Advanced Material Planning Performance: A Contextual Examination and Research Agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistic*, 46(9), 836–858.
- Kannegiesser, M., & Gunther, H. (2011). An Integrated Optimization Model For Managing The Global Value Chain Of A Chemical Commodities Manufacture. *J Oper Res Soc*, 62(4), 711–721.
- Kusumawati, A., & Setiawan, A. D. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tempe Menggunakan Material Requirement Planning. *Journal Industrial Service*, 3(1), 168–173.
- Malinda, D. (2017). Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Sarung Batik (Studi Kasus Pada CV. Mitra Setia Usaha). *Applied Industrial Engineering Journal*, 1(1), 24–30.
- Martha, K. A., & Setiawan, P. Y. (2018). Analisis Material Requirement Planning Produk Coconut Sugar pada Kul-Kul Farm. *E-Journal Manajemen Unud*, 7(12), 6532–6560.
- Olaore, R. A., & Olayanju, M. (2013). Purchasing Functions And MRP In Foodservice Firms. *European Journal Of Business And Management*, 5(13), 107–113.
- Panizzolo, R., & Garengo, P. (2013). Using Theory of Constraints to Control Manufacturing System: A Conceptual Model. *Industrial Engineering and Management*, 3(3), 1–9.
- Prima, D. S. (2014). Penerapan Sistem MRP Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Animal Feedmill Dengan Lot Sizing Berdasarkan Alogaritma Wagner-Within Dan Silver-Meal (Studi Kasus : PT. Sierad Produce, Tbk). *Jurnal Rekayasa Manajemen Sistem Industri*, 2(4), 896–905.
- Santin, K. (2015). MRP Implementation On Supply Management Process: A Brazillian Furniture Industry Case Study. *European Journal of Busniness and Social Sciences*, 4(1), 158–173.
- Sari, D. H., & Budiawan, W. (2017). Analisis Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Dengan Mempertimbangkan Lot Sizing Dalam Pengendalian Persediaan Kebutuhan Bahan Baku Xoly Untuk Pembuatan Alkyd 9337 Pada PT. PJC. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1), 1–20.
- Sarkar, A. (2013). A Simple Case Study of Material Requirement Planning. *IOSR*

Journal of Mechanical and Civil Engineering, 9(5), 58–64.

Shofa, M. J., & Widyarto, W. O. (2017). Effective Production Control In An Automotive Industry: MRP Vs. Demand-Driven MRP. *AIP*, 1(1), 1855.

Sungkono, M. A., & Wiwik, S. (2016). Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Dengan Metode Material Requirement Planning Dan Analytical Hierarchy Process di PT. XYZ. *Spektrum Industri*, 14(1), 11–24.

Theresia, P., & Salomon, L. L. (2015). Usulan Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Ant Ink (Studi Kasus : CV. Sinar Mutiara). *Jurnal Kajian Teknologi*, 11(1), 43–54.

Wardani, A. Y., & Siswanti, D. (2018). Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Guna Perencanaan Persediaan Bahan Baku Sanitizer Tissue Pada CV. Cool Clean Malang. *Jurnal Sinteks STT Malang*, 7(1), 1–6.

Wijayanti, H. K. (2015). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dan Bahan Bakar Dengan Dynamic Lot Sizing (Studi Kasus : PT Holcim Indonesia Tbk, Tuban Plant). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(1), 178–187.

Zaidi, H., & Adeel, S. (2012). Implementation of Inventory Management System in a Furniture Company: A Real Case Study. *International Journal of Engineering and Technology*, 2(8), 1457–1474.