

**PERANCANGAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK
LOT SIZING LOT FOR LOT, WAGNER WITHIN, DAN JOINT REPLENISHMENT
DALAM UPAYA MEMINIMISASI BIAYA PERSEDIAAN (STUDI KASUS di PT “X”
BANDUNG)**

Rainisa Maini Heryanto^{1*}, Victor Suhandi², Mega Kurniawati Suherman³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri No. 65 Bandung 40164

*Email: rainisa_heryanto@yahoo.com

Abstrak

PT “X” merupakan perusahaan yang bergerak dalam manufaktur tas dan ritel peralatan petualangan. Kendala yang dialami perusahaan adalah keraguan dari keoptimalan pada sistem pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan saat ini. Metode yang digunakan perusahaan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku adalah metode MRP (Material Requirement Planning) dengan teknik lot sizing lot for lot. Penelitian ini bertujuan untuk mencari teknik lot sizing dalam metode MRP yang dapat memberikan total biaya persediaan minimum.

Langkah pertama adalah melakukan klasifikasi ABC dan menghitung elemen biaya pesan dan biaya simpan. Dalam perhitungan biaya pesan teknik lot sizing lot for lot dan Wagner Within dilakukan proses adjustment yaitu dengan menjumlahkan fix order cost dan variable order cost yang bergantung pada banyaknya item dipesan dalam satu supplier. Sedangkan untuk teknik joint replenishment dalam perhitungannya sudah memperhatikan multi items dalam satu supplier. Setelah diperoleh plan order release dari ketiga metode tersebut, perhitungan biaya persediaan dilakukan berdasarkan per item dan per supplier. Langkah terakhir adalah membandingkan biaya persediaan dari ketiga teknik tersebut.

Berdasarkan hasil perhitungan, biaya persediaan yang lebih rendah diperoleh dari teknik lot sizing metode perusahaan yaitu lot for lot. Persentase keunggulan biaya persediaan teknik lot for lot terhadap Wagner Within dan joint replenishment sebesar 2,91 % dan 0,66 %. Dari hasil penelitian ini, perusahaan dapat yakin bahwa, metode yang digunakan saat ini dalam perencanaan kebutuhan bahan baku sudah baik.

Kata kunci: MRP (Material Requirement Planning), lot sizing, biaya persediaan

1. PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan bahan baku merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan oleh perusahaan agar dapat mengirimkan produk jadi dengan tepat waktu, tepat jumlah, dan menawarkan harga jual yang mampu bersaing di dunia perindustrian. PT “X” merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dan ritel peralatan petualangan. Produk yang diproduksi pada PT “X” adalah produk tas, sedangkan untuk produk lainnya (seperti kantong HP, tempat pensil, sandal, baju, aksesoris, dll) diproduksi secara subkontrak. *Supplier* bahan baku dari PT “X” diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan asalnya, yaitu lokal dan impor.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah keraguan pada penggunaan metode perencanaan kebutuhan bahan baku. Perencanaan kebutuhan bahan baku yang digunakan perusahaan saat ini adalah metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *lot sizing lot for lot*. Secara teori, terdapat teknik *lot sizing* selain teknik *lot sizing lot for lot* dalam metode MRP yang dapat dipertimbangkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku. Melalui penelitian ini akan diteliti keoptimalan dari metode perusahaan saat ini dengan membandingkan teknik *lot sizing* perusahaan dan teknik yang diharapkan dapat memberikan hasil optimal terhadap biaya persediaan yang dikeluarkan yang meliputi biaya pesan dan biaya simpan.

Pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

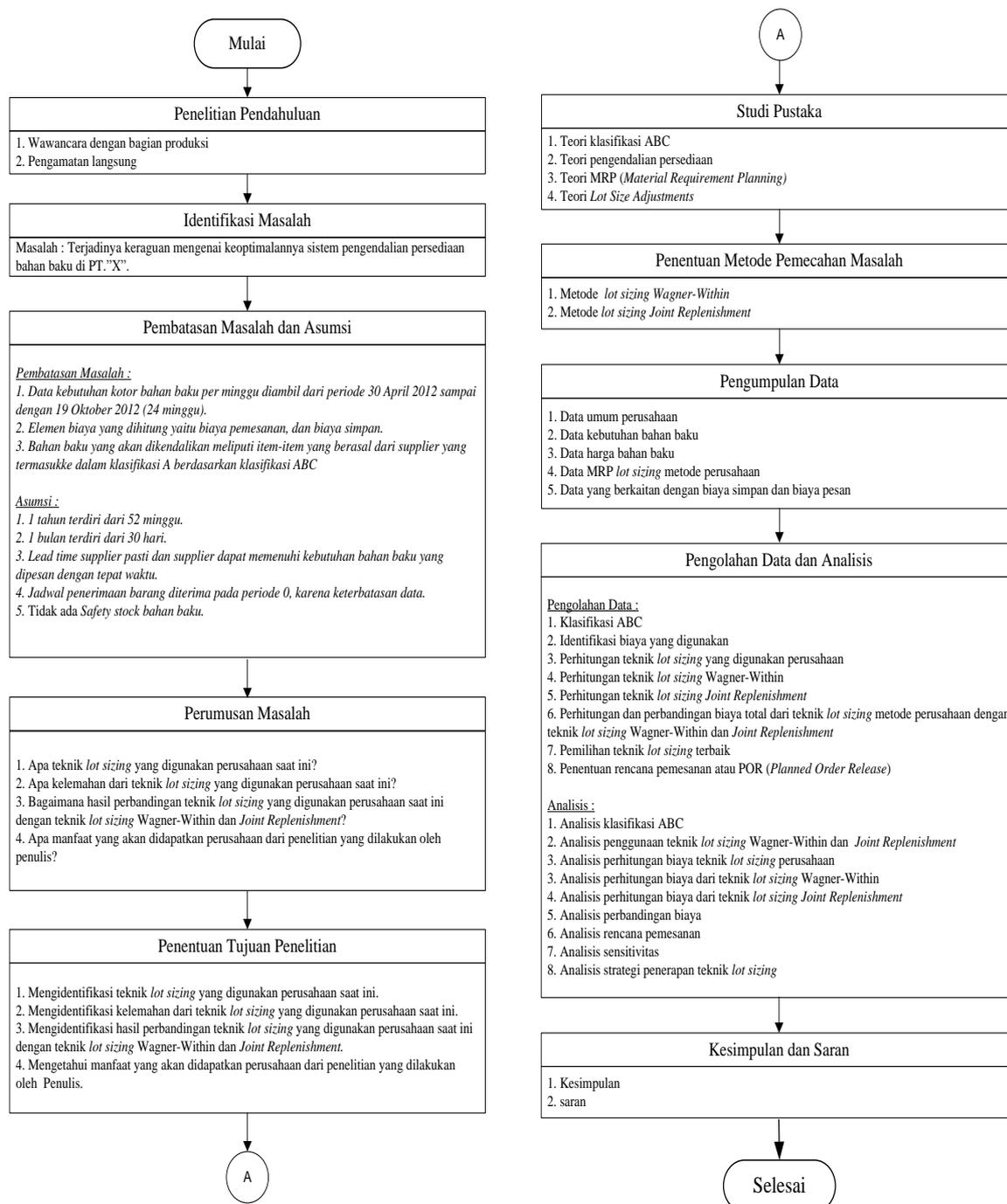
- a. Data kebutuhan kotor bahan baku per minggu diambil dari periode 30 April 2012 sampai dengan 19 Oktober 2012 (24 minggu).
- b. Elemen biaya yang dihitung yaitu biaya pemesanan dan biaya simpan bahan baku.
- c. Bahan baku yang akan dikendalikan meliputi *item-item* yang berasal dari *supplier* yang termasuk ke dalam klasifikasi A berdasarkan klasifikasi ABC.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 tahun terdiri dari 52 minggu.
- 1 bulan terdiri dari 30 hari.
- Lead time supplier* pasti dan *supplier* dapat memenuhi kebutuhan bahan baku yang dipesan dengan tepat waktu.
- Jadwal penerimaan barang diterima pada periode 0 karena keterbatasan data.
- Tidak ada *safety stock* bahan baku.

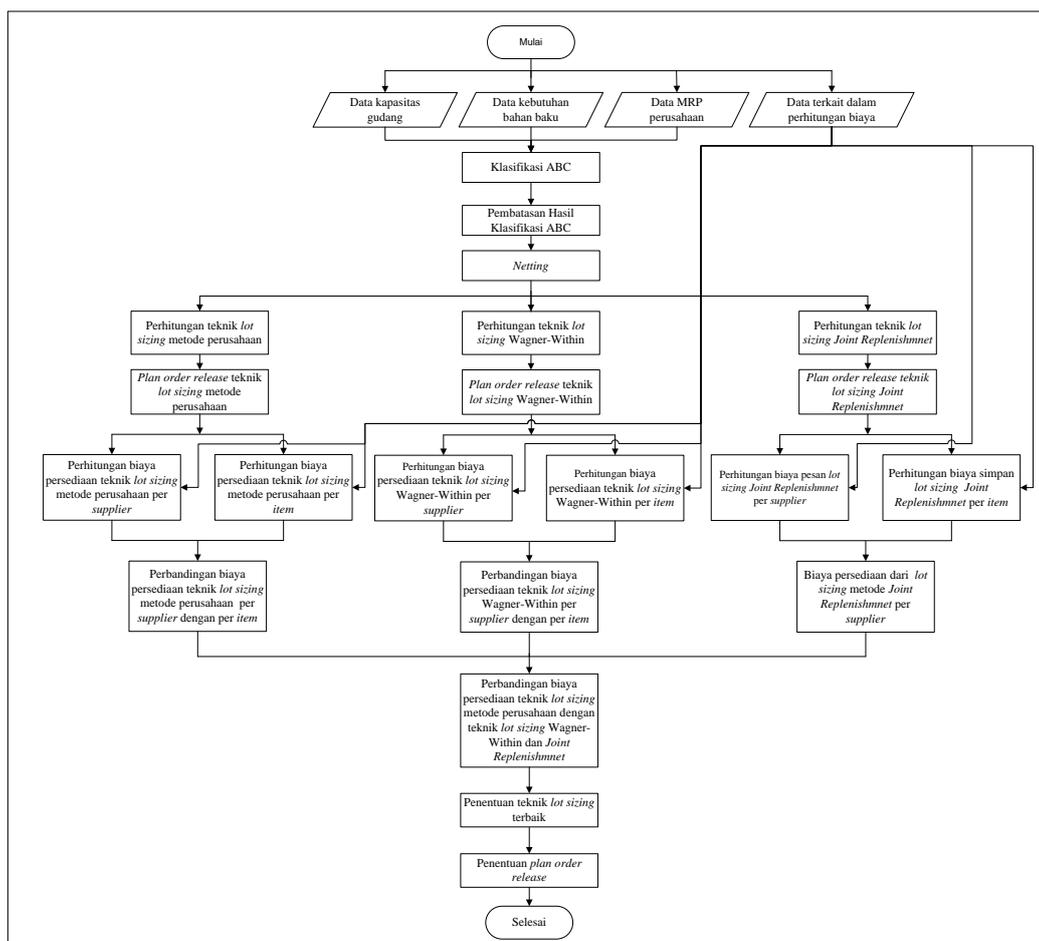
2. METODOLOGI

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Sedangkan langkah-langkah dalam pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir pengolahan data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengolahan Data

Langkah awal dalam proses pengolahan data adalah melakukan klasifikasi ABC. Klasifikasi ABC dilakukan untuk mengetahui *supplier* mana saja yang memiliki total pemakaian tertinggi dari semua *supplier* PT “X”. Dari hasil klasifikasi ABC diperoleh 16 *supplier* pada kelas A. Namun, karena adanya keterbatasan waktu penelitian dan rujukan dari pihak perusahaan maka dilakukan pemilihan 3 *supplier* dari kelas A teratas, sehingga diperoleh tiga *supplier* yaitu *supplier import H*, *supplier import A*, dan *supplier import M*. Dari penentuan *item* yang akan diteliti, selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan bersih.

Langkah berikutnya adalah perhitungan elemen biaya persediaan yang meliputi biaya pesan dan biaya simpan dan kemudian dilanjutkan ke proses MRP. Proses MRP dimulai dari perhitungan *netting*/kebutuhan bersih yang diperoleh dari pengurangan kebutuhan kotor dengan jumlah persediaan di gudang dan pengurangan dengan jadwal penerimaan. Setelah diperoleh kebutuhan bersih, dilakukan proses *lot sizing*/penentuan ukuran lot. Proses *lot sizing* ini dilakukan dengan tiga teknik yaitu, teknik *lot sizing* metode perusahaan (*lot for lot*), teknik *lot sizing* Wagner Within, dan teknik *lot sizing* joint replenishment. Teknik *lot sizing* Wagner Within dipilih karena teknik ini dapat memberikan hasil optimal berdasarkan pemrograman dinamis, sedangkan teknik *lot sizing* joint replenishment memperhatikan pemesanan bersamaan dalam satu *supplier* (*multi item*).

Setelah proses MRP selesai, kemudian dilakukan perhitungan dan perbandingan total biaya persediaan yang meliputi biaya pesan dan biaya simpan untuk ketiga teknik *lot sizing* tersebut. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil perbandingan biaya pesan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa biaya pesan terkecil diperoleh dari teknik *lot sizing* Wagner Within, karena

pada teknik tersebut memungkinkan adanya penggabungan periode pemesanan untuk masing-masing *item* sehingga biaya pemesanan menjadi relatif murah. Selain itu, dari teknik tersebut dilakukan proses *adjustment*, dengan mempertimbangkan pemesanan secara bersamaan dalam satu *supplier*, sehingga terdapat penggabungan proses pemesanan dengan *item-item* yang ada pada satu *supplier* yang sama sehingga *fix order cost* dapat digabungkan dan jumlah *variable order cost* tergantung pada *item-item* yang dipesan dalam satu periode.

Tabel 1. Hasil pengolahan data

		Metode Perusahaan	Metode WW	Penghematan	Metode Joint Replenishment	Penghematan
Supplier Import H	Biaya Pesan	Rp 3.659.307	Rp 2.302.092	Rp 1.357.215	Rp 3.659.307	Rp -
	Biaya Simpan	Rp 39.379.967	Rp 41.239.651	Rp (1.859.685)	Rp 39.379.967	Rp -
	Biaya Total	Rp 43.039.274	Rp 43.541.743	Rp (502.470)	Rp 43.039.274	Rp -
Supplier Import A	Biaya Pesan	Rp 2.922.243	Rp 1.781.931	Rp 1.140.312	Rp 2.596.260	Rp 325.983
	Biaya Simpan	Rp 29.571.744	Rp 31.150.080	Rp (1.578.336)	Rp 30.032.942	Rp (461.198)
	Biaya Total	Rp 32.493.987	Rp 32.932.011	Rp (438.024)	Rp 32.629.202	Rp (135.215)
Supplier Import M	Biaya Pesan	Rp 4.265.049	Rp 2.728.065	Rp 1.536.984	Rp 3.751.464	Rp 513.585
	Biaya Simpan	Rp 24.118.651	Rp 27.545.731	Rp (3.427.080)	Rp 25.087.291	Rp (968.640)
	Biaya Total	Rp 28.383.700	Rp 30.273.796	Rp (1.890.096)	Rp 28.838.755	Rp (455.055)

Biaya pesan terkecil selanjutnya berasal dari teknik *lot sizing joint replenishment*. Pada teknik tersebut memperhatikan adanya penggabungan periode pemesanan untuk masing-masing *item*-nya berdasarkan nilai T^* , sehingga biaya pemesanan menjadi relatif murah. Pada metode ini memperhatikan penggabungan proses pemesanan dengan *item-item* yang ada pada satu *supplier* yang sama sehingga *fix order cost* dapat digabungkan dan jumlah *variable order cost* tergantung pada *item-item* yang dipesan dalam satu *time horizon*.

Biaya pesan terbesar berasal dari teknik *lot sizing* metode perusahaan, hal ini dikarenakan periode pemesanan yang relatif sering dan beragam untuk *item-item* yang ada pada satu *supplier* yang sama. Dari hasil perbandingan biaya simpan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa biaya simpan terkecil diperoleh dari *lot sizing* metode perusahaan, hal ini dikarenakan *lot sizing* yang digunakan adalah metode *lot for lot*, dimana jumlah unit yang disimpan 0 sehingga meminimasi biaya simpan.

Berdasarkan hasil perhitungan dari ketiga teknik tersebut, perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* metode perusahaan lebih baik daripada teknik *lot sizing* Wagner Within dan teknik *lot sizing joint replenishment*. Hal ini terjadi karena, pada teknik *lot sizing* Wagner Within memungkinkan adanya penggabungan periode pemesanan sehingga saat terjadi penggabungan periode (t_i) pemesanan *item* yang seharusnya dibutuhkan pada periode t_{i+1} menimbulkan adanya biaya simpan. Teknik *lot sizing* Wagner Within yang mampu memberikan hasil optimal menjadi tidak optimal, karena pada kasus ini terdapat *multi items* dalam satu *supplier*, sehingga hasil optimal dari pemrograman dinamis teknik *lot sizing* Wagner Within menjadi tidak optimal.

Dari hasil perbandingan ketiga metode tersebut, teknik *lot sizing joint replenishment* belum dapat memberikan hasil optimal. Pada dasarnya, teknik *lot sizing joint replenishment* sudah memperhatikan *multi items* dalam satu *supplier* sehingga diharapkan mampu memberikan hasil optimal. Namun dari hasil perhitungan diperoleh nilai *time phase* yang bukan bilangan bulat, sedangkan *time horizon* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bilangan bulat. Oleh karena itu, diperlukan proses pembulatan. Dari proses pembulatan nilai *time phase* tersebut menimbulkan hasil yang tidak optimal dalam penentuan ukuran lot, sehingga biaya yang diperoleh dari hasil teknik *lot sizing joint replenishment* menjadi tidak optimal.

Langkah selanjutnya adalah menentukan rencana pemesanan berdasarkan dari teknik *lot sizing* yang terpilih. Contoh hasil rencana pemesanan (*Plan Order Release*) untuk *supplier import H* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Parameter yang paling sensitif terhadap biaya total adalah perubahan kebutuhan kotor. Saat terjadi penurunan kebutuhan kotor sebesar 10%, biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing* metode perusahaan tidak lagi menghasilkan biaya yang minimum. Biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing Wagner Within* menjadi lebih baik daripada *lot sizing* metode perusahaan, sehingga dengan parameter tersebut dapat terjadi perubahan keputusan. Parameter penurunan kebutuhan kotor sebesar 10% sensitif terhadap biaya total.

Pada penurunan biaya simpan sebesar 30% , biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing* metode perusahaan tidak lagi menghasilkan biaya yang minimum. Biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing Wagner Within* menjadi lebih baik dari *lot sizing* metode perusahaan. Namun, pada realitanya penurunan biaya simpan tidak terjadi, sehingga parameter penurunan biaya simpan tidak sensitif pada perubahan keputusan penggunaan teknik *lot sizing*.

Dari parameter peningkatan *fixed order cost* sebesar 45%, biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing* metode perusahaan tidak lagi menghasilkan biaya yang minimum. Biaya total yang dihasilkan dari teknik *lot sizing Wagner Within* menjadi lebih baik dari *lot sizing* metode perusahaan, sehingga dengan parameter tersebut dapat terjadi perubahan keputusan. Dapat dikatakan parameter peningkatan *fixed order cost* sebesar 45% sensitif terhadap biaya total.

Dapat dikatakan bahwa, pada kondisi tertentu, teknik *lot sizing* yang digunakan perusahaan tidak lebih baik dari ketiga teknik *lot sizing* yang digunakan. Dari hasil analisis sensitivitas, perusahaan dapat mengetahui teknik *lot sizing* yang digunakan saat ini dapat terus digunakan selama tidak terjadi perubahan kondisi-kondisi tertentu. Namun, saat terjadi kondisi tertentu, perusahaan dapat mengantisipasi hasil dari teknik *lot sizing* yang digunakan saat ini.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang dapat dijadikan sebagai salah satu sarana untuk meningkatkan sistem pengendalian persediaan bahan baku perusahaan yaitu:

- a. Perencanaan kebutuhan bahan baku yang digunakan perusahaan saat ini, yaitu *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing lot for lot*. Kelebihan dari *lot sizing* ini adalah minimasi jumlah penyimpanan sehingga biaya simpan yang dihasilkan menjadi minimum. *Lot sizing* ini cocok untuk biaya pemesanan yang rendah dan biaya simpan yang tinggi. Teknik *lot sizing* yang digunakan saat ini dapat dikatakan terbaik dari ketiga teknik *lot sizing* yang digunakan.
- b. Teknik *lot sizing* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, teknik *lot sizing lot for lot*, teknik *lot sizing Wagner Within* dan teknik *lot sizing joint replenishment*. Teknik *lot sizing lot for lot* yang digunakan perusahaan saat ini merupakan teknik *lot sizing* terbaik dari kedua teknik yang diteliti. Namun, tidak lagi menjadi terbaik saat terjadi kondisi tertentu seperti, penurunan jumlah kebutuhan kotor sebesar 10% dan saat terjadi peningkatan *fix order cost* sebesar 45% atau lebih. Saat terjadi kondisi-kondisi tertentu, keoptimalan dari metode perusahaan saat ini menjadi berkurang.
- c. Dari hasil pengolahan, dapat dilihat bahwa biaya total yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan metode *lot sizing* saat ini sudah baik. Persentase keunggulan biaya persediaan dari metode *lot sizing* perusahaan dengan metode *lot sizing Wagner Within* sebesar 2,91 % dan persentase keunggulan biaya persediaan dari metode *lot sizing* perusahaan dengan metode *lot sizing joint replenishment* sebesar 0,66 %.
- d. Manfaat yang didapatkan perusahaan dari hasil penelitian ini yaitu, perusahaan dapat yakin bahwa, metode yang digunakan saat ini dalam perencanaan kebutuhan bahan baku sudah baik, dan perusahaan dapat mengantisipasi terjadinya perubahan keputusan dalam teknik *lot sizing* ketika terjadi kondisi tertentu.

4.2 Saran

Saran yang diberikan untuk menunjang kemajuan perusahaan yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu :

- a. Perusahaan sebaiknya melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perencanaan kebutuhan bahan baku dengan *lead time* yang probabilistik atau tidak pasti.
- b. Perusahaan sebaiknya melakukan penelitian mengenai perencanaan kebutuhan bahan baku dari *supplier* lainnya yang belum diamati dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Askin, Goldberg., 2002, *Design and Analysis of Lean Production System*, John Wiley and Sons, Inc.
- Daellenbach, Hans G., McNickle, Donald C., 2005, *Management Science*, Palgrave macmillan.
- Fogarty, 1991, *Production and Inventory Management*, South Western Pub. Cp., 2nd ed.
- Heryanto, Rainisa Maini., 2007, Usulan Penerapan Teknik *Lot Sizing Wagner Within* dalam Proses MRP di PT. “X” Jakarta, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Kusuma, Hendra., 1999, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Andi Yogyakarta.
- Narasimhan, Seetharama L., 1995, *Production Planning and Inventory Control*, Second Edition, Prentice Hall Internasional.
- Nur Bahagia, Senator., 2006, *Sistem Inventori*, ITB.
- Sheikh, Khalid., 2002, *Manufacturing Resource Planning (MRP II)*, Mc. Graw Hill.
- Smith, B. Spencer., 1989, *Computer Based Production and Inventory*, Prentice Hall Inc.
- Suherman, Mega Kurniawati., Suhandi, Victor., Heryanto, Rainisa Maini., 2014, Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Menggunakan Teknik Lot Sizing Lot for Lot, Wagner Within, dan Joint Replenishment dalam Upaya Meminimisasi Biaya Persediaan di PT “X” Bandung, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Tersine, Richard J., 1998, *Principle of Inventory and Material Management*, The University of Oklahoma, 3rd ed.