

**PENENTUAN *LOT SIZE* PEMESANAN BAHAN BAKU *FURNITURE*
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC LOT SIZING***



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Oleh :

BRILLIAN A. R. DEVY

D 600 140 140

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN *LOT SIZE* PEMESANAN BAHAN BAKU *FURNITURE*
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC LOT SIZING***

PUBLIKASI ILMIAH

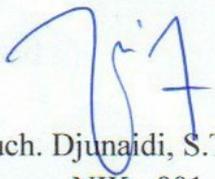
oleh:

BRILLIAN. A. R. DEVY

D 600 140 140

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing


Much. Djunaidi, S.T., M.T.
NIK. 891

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN *LOT SIZE* PEMESANAN BAHAN BAKU *FURNITURE*
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC LOT SIZING***

OLEH

BRILLIAN. A. R. DEVY

D 600 140 140

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari *Sabtu*, *14 Juli* 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Much. Djunaidi, S.T., M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

Jit
(.....)
Albiq
(.....)
Ri
(.....)

Dekan Fakultas Teknik



[Signature]
**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM.
NIK. 628**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 28 Mei 2018

Penulis



BRILLIAN. A. R. DEVY

D 600 140 140

PENENTUAN *LOT SIZE* PEMESANAN BAHAN BAKU *FURNITURE* MENGGUNAKAN METODE *DYNAMIC LOT SIZING*

Abstrak

PT. Wirasindo Santakarya (Wisanka) merupakan perusahaan *manufacture* dan *eksportir indoor dan outdoor furniture* di Indonesia. Dalam kegiatan produksi pengendalian persediaan bahan baku sangatlah penting dan perlu penanganan secara tepat agar proses produksi dapat berjalan lancar dan pesanan dari konsumen dapat terpenuhi secara tepat waktu. Permasalahan yang dihadapi dalam perusahaan yaitu belum adanya perencanaan yang optimal dalam penentuan ukuran pemesanan bahan baku. Pemesanan yang dilakukan selama ini hanya berdasarkan kuantitas bahan baku yang dipesan dapat memenuhi kebutuhan selama periode tertentu tanpa mempertimbangkan total biaya yang dikeluarkan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan kebijakan pengendalian kebutuhan bahan baku untuk periode mendatang dengan memperhatikan *inventory cost* yang dikeluarkan. Dalam penelitian ini digunakan teknik *lot sizing* berdasarkan *Silver Meal Algorithm* dan *Wagner Within*. Hasil dari penelitian menggunakan teknik *lot sizing* algoritma *Silver Meal* yang menghasilkan efisiensi biaya sebesar 4,5% untuk material wh klabang sedangkan rotan semi poles sebesar 3,2% dan 4,2% untuk leles dibandingkan dengan teknik *lot sizing* perusahaan.

Kata kunci: Persediaan, *Lot Size*, *Lot Sizing*, *Inventory Cost*

Abstract

PT. Wirasindo Santakarya (Wisanka) an Indonesia manufacturer and worldwide exporter of indoor and outdoor furniture. The importance of the raw materials inventory supervision for production process and must be able to maintain the availability of raw materials inventory to ensure the good flow of production process and to fulfill the customer demands precisely. The problems that exist in the company, especially is calculate a company's optimal order quantity of raw materials. All this time the order quantity has been only to meet the needs for a certain periode that it doesn't consider total transaction cost. The main objective of this study is inventory control policies determine of raw materials requirements for the coming period by consider total transaction cost. Lot sizing calculations using Silver Meal Algorithm and Wagner Within Algorithm. Study result is using Silver Meal Algorithm method produces a efficiencies cost of 4,5% for wh klabang while for rotan semi poles of 3,2% and 4,2% for leles the lowest compared to company's method.

Keywords: Inventory, *Lot Size*, *Lot Sizing*, *Inventory Cost*

1. PENDAHULUAN

PT. Wirasindo Santakarya (Wisanka) merupakan salah satu perusahaan *manufacture* dan *eksportir furniture, lighting, dan craft* di Indonesia. . Berbagai jenis *furniture* diproduksi di pabrik tersebut antara lain *outdoor furniture, indoor furniture, rattan furniture, dan lighting furniture*.

Dalam melakukan kegiatan produksi di divisi RSD, bahan baku yang dipakai adalah rotan, kerangka kayu mahoni, dan material anyam. Produksi *furniture* di PT. Wirasindo Santa Karya (Wisanka) khususnya di divisi RSD didasarkan pada pesanan dari konsumen (*make to order*). Oleh karena strategi produksi dari perusahaan adalah *make to order* menyebabkan permintaan terhadap kebutuhan *furniture* menjadi sangat fluktuatif. Untuk itu diperlukan persediaan bahan baku yang cukup untuk mengantisipasi *demand* yang fluktuatif tersebut. Belum adanya perencanaan yang optimal dalam penentuan ukuran pemesanan bahan baku menjadi permasalahan di PT. Wirasindo Santa Karya (Wisanka). Pemesanan yang dilakukan selama ini hanya mempertimbangkan kuantitas bahan baku dapat mencukupi kebutuhan selama periode tertentu tanpa mempertimbangkan *inventory cost* yang harus dikeluarkan perusahaan, kuantitas pemesanan bahan baku dilakukan berdasarkan intuisi jumlah produk yang dipesan. Selain itu perusahaan juga belum pernah melakukan evaluasi dan melakukan perbandingan kebijakan sistem persediaan yang diterapkan saat ini dengan metode lain.

Persediaan yang dilakukan perusahaan berakibat pada penetapan harga dari suatu produk dan keuangan (Sipper & Bulfin, 1998). Untuk itu perlu dilakukan penanganan bahan baku secara tepat agar proses produksi dapat berjalan lancar dan pesanan dari konsumen dapat terpenuhi secara tepat waktu. Dalam penelitian ini diusulkan dengan dua metode deterministik dinamik yaitu algoritma *silver-meal* dan *wagner-within*. Pertimbangan pemilihan kedua metode tersebut adalah metode algoritma *silver-meal* dapat memberikan nilai biaya lokal optimal disetiap *reorder* bahan baku dan pada periode waktu yang panjang memiliki probabilitas yang dapat memberikan biaya yang lebih rendah, sedangkan metode algoritma *wagner-within* dapat memberikan hasil optimal yang digunakan untuk menentukan biaya paling minimum (Mbota, dkk, 2015).

2. METODE

Penelitian ini meneliti tentang penerapan sistem perencanaan persediaan bahan

baku, mengoptimalkan persediaan bahan baku dalam gudang, serta meminimasi total biaya yang dikeluarkan oleh PT. Wirasanka Santa Karya (Wisanka) yang bertempat di desa Gesingan, Luwang, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. Metode pengolahan data dengan pengelompokan bahan baku dilakukan dengan penerapan analisis klasifikasi ABC kemudian mengidentifikasi pola data historis pemakaian bahan baku tersebut untuk menentukan metode peramalan kebutuhan periode mendatang. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan besar persediaan pengaman, untuk dapat melaksanakan pengadaan bahan baku dalam perusahaan penentuan pembelian yang optimal menggunakan 2 metode yang dibandingkan yaitu metode *dynamic lot sizing*. Langkah terakhir yaitu menghitung *total cost* masing-masing metode yang diusulkan dan dibandingkan dengan metode yang diterapkan perusahaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kategori Bahan Baku Menggunakan Klasifikasi ABC

Dalam penelitian ini menggunakan data jumlah konsumsi bahan baku periode Juni 2017–Mei 2018. Data ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan proses peramalan permintaan untuk periode Juni–Desember 2018 dengan pertimbangan sama dengan kebutuhan. Bahan baku *furniture* yang dilakukan perhitungan didasarkan atas identifikasi yang termasuk klasifikasi A (yang memiliki prioritas penanganan besar). Pemilihan bahan baku ini berdasarkan perhitungan klasifikasi ABC.

Berdasarkan hasil perhitungan klasifikasi ABC tahap 1, dari 23 bahan baku yang dihitung, maka yang masuk dalam kategori A sejumlah 6 jenis bahan baku, kategori B sejumlah 5 jenis bahan baku dan 12 jenis bahan baku yang masuk dalam kategori C. Jenis bahan baku yang akan digunakan dalam perhitungan tahap 2 adalah jenis bahan baku yang masuk ke dalam kategori A sehingga didapat hasil wh klabang, leles, dan rotan semi poles.

3.2 Peramalan

Peramalan dilakukan menggunakan 3 metode sesuai dengan pola data masa lalu yaitu: DES, *trend linier* dan *winters method additive*. Hasil peramalan yang akan dipilih berdasarkan akurasi peramalan terkecil.

Tabel 1 Nilai Kesalahan *Forecasting* Wh Klabang

Periode	TL	DES	HWA
Juni	3004,09	2724,88	2716,40
Juli	3016,74	2652,61	3042,93
Agustus	3029,39	2580,34	2650,97
September	3042,04	2508,06	2968,74
Oktober	3054,69	2435,79	2585,53
November	3067,33	2363,52	2894,54
Desember	3079,98	2291,25	2520,10
MAD	961	1185	1465
MSE	1394114	2113054	3624205
MAPE	0,43	0,54	0,65

3.3 Safety Stock

Untuk mengantisipasi fluktuasi atau ketidakpastian permintaan produk *furniture*, keterlambatan datangnya material yang dipesan atau jumlah yang dipesan lebih sedikit dari yang dibutuhkan, maka diperlukan adanya *safety stock*. Maka perhitungan *safety stock* untuk wh klabang adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock} &= z \sqrt{L} (\sigma d) \\
 &= 2,33 \sqrt{1} (6,44) \\
 &= 15 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.4 Lot Sizing

3.4.1 Algoritma *Silver Meal*

Perhitungan wh klabang dihitung sesuai dengan penjabaran langkah-langkah algoritma *silver meal* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Ordering cost (A)} &= \text{Rp } 1.168.750 \\
 \text{Holding cost (h)} &= \text{Rp } 408 \\
 \text{Warehouse capacity} &= 6.000 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Kombinasi periode 1 (periode pertama dalam *lot*)

$$\begin{aligned}
 \text{Lot size} &= 751,02 \\
 \text{Total cost} &= \text{Rp } 1.168.750 + (\text{Rp } 408 \times 0) \\
 &= \text{Rp } 1.168.750 \\
 \text{Koefisien 1} &= \frac{1}{1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai silver meal} &= \text{total cost} \times \text{koefisien 1} \\ &= \text{Rp } 1.168.750 \times \frac{1}{1} \\ &= \text{Rp } 1.168.750 \end{aligned}$$

Untuk periode (1,2) (periode selanjutnya)

$$\text{Lot size} = 751,02 + 751,02 = 1.502,05$$

$$\begin{aligned} \text{Total cost} &= \text{Rp } 1.168.750 + (\text{Rp } 408 \times 1.502,05) \\ &= \text{Rp } 1.781.135 \end{aligned}$$

$$\text{Koefisien 2} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai silver meal} &= \text{total cost} \times \text{koefisien 2} \\ &= \text{Rp } 1.781.135 \times \frac{1}{2} \\ &= \text{Rp } 890.567 \end{aligned}$$

Karena total biaya kombinasi periode (1,2) \leq periode (1) atau Rp 890.567 \leq Rp 1.168.750 dan kapasitas gudang periode (1,2) \leq kapasitas gudang atau 1.502,05 \leq 6.000. Perhitungan akan diulang kembali untuk kombinasi periode yang lainnya sampai menemukan hasil optimal atau rata-rata biaya per periode terkecil melebihi kapasitas gudang.

Tabel 2 *Silver Meal* Wh Klabang

Bahan Baku		Koefisien	A	h	Kapasitas gudang
Kombinasi Periode Trial	Lot Size Kumulatif		Rp 1.168.750	Rp 408	6.000
			Total Biaya	Nilai Silver Meal	Ket
1	751,02	1	1.168.750	1.168.750	2
1,2	1.502,05	0,5	1.781.135	890.567	
1,2,3	2.253,07	0,333333333	2.087.327	695.776	2
1,2,3,4	3.004,09	0,25	2.393.519	598.380	2
1,2,3,4,5	3.758,28	0,2	2.701.001	540.200	2
1,2,3,4,5,6	4.512,46	0,166666667	3.008.483	501.414	2
1,2,3,4,5,6,7*	5.266,65	0,142857143	3.315.964	473.709	2
1,2,3,4,5,6,7,8	6.020,83	0,125	3.623.446	452.931	1

Tabel 2 *Silver Meal* Wh Klabang (lanjutan)

Bahan Baku		Koefisien	A	h	Kapasitas gudang
Kombinasi Periode Trial	Lot Size Kumulatif		Rp 1.168.750	Rp 408	6.000
			Total Biaya	Nilai Silver Meal	Ket
8	754,18	1	1.168.750	1.168.750	2
8,9	1.511,53	0,5	1.785.002	892.501	
8,9,10	2.268,88	0,333333333	2.093.773	697.924	2
8,9,10,11	3.026,23	0,25	2.402.544	600.636	2
8,9,10,11,12	3.783,57	0,2	2.711.315	542.263	2
8,9,10,11,12,13	4.544,08	0,166666667	3.021.375	503.562	2
8,9,10,11,12,13,14*	5.304,59	0,142857143	3.331.435	475.919	2
8,9,10,11,12,13,14,15	6.065,10	0,125	3.641.495	455.187	1
15	760,51	1	1.168.750	1.168.750	2
15,16	1.521,02	0,5	1.788.870	894.435	
15,16,17	2.284,69	0,333333333	2.100.219	700.073	2
15,16,17,18	3.048,36	0,25	2.411.568	602.892	2
15,16,17,18,19	3.812,03	0,2	2.722.918	544.584	2
15,16,17,18,19,20	4.575,70	0,166666667	3.034.267	505.711	2
15,16,17,18,19,20,21*	5.342,54	0,142857143	3.346.905	478.129	2
15,16,17,18,19,20,21,22	6.109,37	0,125	3.659.544	457.443	1
22	766,83	1	1.168.750	1.168.750	2
22,23	1.533,67	0,5	1.794.027	897.013	
22,23,24	2.300,50	0,333333333	2.106.665	702.222	2
22,23,24,25	3.070,50	0,25	2.420.593	605.148	2
22,23,24,25,26	3.840,49	0,2	2.734.521	546.904	2
22,23,24,25,26,27	4.610,49	0,166666667	3.048.448	508.075	2
22,23,24,25,26,27,28*	5.380,48	0,142857143	3.362.376	480.339	2

Keterangan: * Optimal

Jadi kuantitas pemesanan bahan baku wh klabang sebanyak:

Pemesanan pertama = 5.266,65 kg

Pemesanan kedua = 5.304,59 kg

Pemesanan ketiga = 5.342,54 kg

Pemesanan keempat = 5.380,48 kg

3.4.2 Algoritma *Wagner Within*

Perhitungan wh klabang dihitung sesuai dengan penjabaran langkah-langkah algoritma *wagner within* sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah *inventory cost*

Untuk wh klabang periode pertama dalam *lot* dihitung sebagai berikut: O_1 -

$$O_1 = \text{Rp } 1.168.750 + (\text{Rp } 408 \times (751,02 - 751,02))$$

$$= \text{Rp } 1.168.750$$

Kombinasi periode 1 dan periode 2 dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 O_{1-2} &= \text{Rp } 1.168.750 + (\text{Rp } 408 \times ((1.502,05 - 751,02) + (1.502,05 - 1.502,05))) \\
 &= \text{Rp } 1.474.942
 \end{aligned}$$

2. Menghitung Nilai Biaya Minimum (f_n)

$$f_e = \text{Min } (O_{ce} + f_{c-1})$$

diasumsi bahwa kondisi jumlah persediaan di akhir periode e adalah nol, dengan formula di atas adalah sebagai berikut:

$$f_0 = 0$$

$$\begin{aligned}
 f_1 &= \text{Min } (O_{1:1} + f_{1-1}) = (O_{11} + f_0) \\
 &= \text{Rp } 1.168.750 + 0 \\
 &= \text{Rp } 1.168.750
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f_2 &= \text{Min } (O_{2:1} + f_{2-1}) = (O_{21} + f_1) \\
 &= \text{Rp } 1.168.750 + \text{Rp } 1.168.750 \\
 &= \text{Rp } 2.337.500
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Periode Pemesanan (POR)

Nilai optimal pada langkah 2 dijabarkan dalam ukuran *lot* pemesanan dan periode pemesanannya (*plan order release*). Dari hasil perhitungan wh klabang solusi optimal berdasarkan prosedur *backward* yaitu f_{28} dengan kombinasi $O_{26-28} + f_{25}$. Selanjutnya pesanan periode sebelumnya bergantung pada f_{25} .

Tabel 3 Nilai Optimum Pemesanan *Lot* Wh Klabang

Nilai Optimal (f_N)	Biaya (Rp)
f_{28}	Rp 16.336.793
f_{25}	Rp 14.226.260
f_{22}	Rp 12.117.016
f_{15}	Rp 9.066.109
f_9	Rp 5.106.123
f_6	Rp 3.012.350

3.5 Kebijakan Perusahaan

Kebijakan yang diterapkan selama ini dalam perusahaan tidak didasarkan pada biaya yang dikeluarkan tetapi pendekatan kuantitas bahan baku yang dipesan dapat mencukupi kebutuhan untuk periode kedepan yang disesuaikan dengan *lead time* bahan baku. Perusahaan menerapkan kebijakan pembelian bahan baku dapat mencukupi kebutuhan produksi selama 2 minggu. Sehingga pemesanan dilakukan

pada periode 1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27.

3.6 Perbandingan Biaya

Perbandingan biaya dilakukan untuk mencari metode yang dapat memberikan biaya optimum, sehingga dapat digunakan untuk melakukan perencanaan persediaan bahan baku yang optimal. Hasil perbandingan biaya pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Perbandingan Biaya

Baku	Kebutuhan Perencanaan	Total Biaya Persediaan			
		Biaya	% Penghematan	Biaya	% Penghematan
Wh Klabang	Rp 191.057.396	Rp 182.498.834	4,5%	Rp 184.225.871	3,6%
Rotan Semi Poles	Rp 85.454.341	Rp 82.695.528	3,2%	Rp 84.342.360	1,3%
Leles	Rp 67.177.269	Rp 64.384.076	4,2%	Rp 65.941.121	1,8%

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data serta analisis yang telah dilakukan, maka dalam kajian perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku *furniture* pada divisi RSD PT. Wisanka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil perhitungan rencana kebutuhan untuk periode Juni-Desember 2018 yang optimal berdasarkan metode peramalan masing-masing bahan baku dengan melihat akurasi kesalahan peramalan yang terkecil, berdasarkan metode peramalan *trend linear*.

Tabel 5 Rencana Kebutuhan Juni-Desember 2018

Periode	Jun-18	Jul-18	Agu-18	Sep-18	Okt-18	Nov-18	Des-18
Wh Klabang	3004,09	3016,74	3029,39	3042,04	3054,69	3067,33	3079,98
Leles	681,49	693,91	706,34	718,76	731,18	743,61	756,03
Rotan Semi Poles	751,15	774,68	798,21	821,75	845,28	868,82	892,35

Pada penelitian ini hasil perencanaan kebutuhan bahan baku dapat memberikan solusi biaya minimum yang dikeluarkan perusahaan dari segi biaya persediaan dengan menggunakan metode algoritma *Silver Meal*. Dengan demikian hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk membantu membuat kebijakan perusahaan pada bulan Juni-Desember 2018. Penghematan untuk masing-masing bahan baku yaitu wh klabang menggunakan metode *Silver Meal* dengan total *cost* sebesar Rp 182.498.834,- memiliki efisiensi penghematan sebesar 4,5%. Sedangkan untuk bahan baku rotan semi poles dan leles dengan total *cost* masing-masing sebesar, untuk rotan semi poles Rp 82.695.528,- dan leles Rp 64.384.076,- memiliki

efisiensi penghematan sebesar 3,2% untuk rotan semi poles dan leles sebesar 4,2% dibandingkan dengan metode perusahaan.

Daftar Pustaka

- Ahyari, A. (2003). *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi Buku I*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Baciarello, L., Avino, M. D., Onori, R., & Schiraldi, M. M. (2013). "Lot Sizing Heuristics Performance Regular Paper". *International Journal of Engineering Business Management*, 5(6), 1–10.
- Basuki. (2016). "Optimasi Ukuran Pemesanan Lot Yang Ekonomis pada Permintaan Deterministik Dinamis Menggunakan Algoritma *Wagner-Within*". *Industrial Engineering Journal*, 5(1), 29–34.
- E. Hanke, J., Wichern, D. (2009). *Business Forecasting*, 9th Edition. Pearson Education, Inc.
- Hermawan, A. D. (2012). "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pellet Dengan Menggunakan Metode *Heuristic Silver-Meal* Pada Pabrik Direct Reduction (Studi Kasus di PT . Krakatau Steel)". *Skripsi*. FTI, Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hudori, M. 2017. "Penentuan Kelompok Persediaan *Sparepart* Mesin Pada Industri Baja Dengan Menggunakan Analisis Klasifikasi ABC". *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(2), 1-10.
- Madinah, W. N., Sumantri, Y., & Azlia, W. (2015). Penentuan Metode *Lot Sizing* Pada Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Kikir dan Mata Bor (Studi Kasus : PT X, Sidoarjo). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), 505–515.
- Mbota, H. K. W., Tantrika, C. F. M., & Eunike, A. (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), 178-188.
- Muslimah, E., & Saqqo, M. L. (2016). Peramalan Kebutuhan Solar Untuk KRP Kijang Innova Pada Divisi SCM PT XYZ. Simposium Nasional RAPI XV, 104–110.
- Nasution, A. H., Prasetyawan, Y. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Prima, D. S., Setyanto, W. N., & Tantrika, C. F. M. (2014). Penerapan Sistem MRP Untuk Pengendalian Bahan Baku *Animal Feedmill* Dengan *Lot Sizing* Berdasarkan Algoritma *Wagner-Within* Dan *Silver-Meal* (Studi Kasus: PT. Sierad Produce, Tbk.). *Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 6(2), 896-906.
- Sipper, D., Bulfin, R. L. 1998. *Production: Planning, Control and Integration*, International Edition. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Wohos, I. P., Mandagi, R. J. M., & Walangitan, D. R. O. (2014). Pengendalian Material Proyek Dengan Metode *Material Requirement Planning* Pada Pembangunan *Star Square* Manado. *Tekno Sipil*, 12(61), 25-34.