



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Perencanaan Kebutuhan Material dengan Metode Wagner-Within dan Least Total Cost

Author : Andri Nasution dan Muhammad Ramadhan
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1027
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Perencanaan Kebutuhan *Material* dengan Metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*

Andri Nasution^a. Muhammad Ramadhan^b

^{a,b}Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Jl. Dr. T. Mansyur No. 9. Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

Dhanrama12321@yahoo.co.id, Andri.nasution@usu.ac.id

Abstrak

Perusahaan harus mampu merencanakan kebutuhan *material* dalam suatu produksi secara realistis dan terintegritas sehingga proses produksi pada suatu perusahaan dapat berjalan dengan lancar dan tepat waktu. Penjualan Ragum pada tahun 2020 ditargetkan sebesar 1% sehingga sangat diperlukannya integrasi pada rencana produksi dengan melihat kebutuhan *material* yang ada. Apabila kebutuhan *material* terhambat atau tidak tersedia maka akan menimbulkan keterlambatan pada proses distribusi, dan tidak terpenuhinya permintaan pasar yang ada. Untuk menyelesaikan masalah kebutuhan *material* ini maka metode yang akan digunakan ialah metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*. Melalui metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*, kita mendapatkan strategi pemesanan yang optimum untuk seluruh jadwal kebutuhan bersih dengan meminimasi total ongkos pengadaan dan ongkos simpan. Hasil yang diperoleh dengan metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost* dalam 12 periode untuk setiap *part* adalah sama dan didapatkannya total biaya minimum dari metode tersebut sebesar Rp. 308.995.910.

Kata Kunci : Perencanaan kebutuhan, *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*, Peramalan.

Abstract

The company must be able to plan material needs in a production in a realistic and integrated manner so that the production process in a company can run smoothly and on time. Ragum sales in 2020 are targeted at 1% so that integration is needed in the production plan by looking at existing material needs. If the material needs are hampered or not available it will cause delays in the distribution process, and the market demand that is not fulfilled. To solve this material needs problem, the method to be used is the Wagner-Within method and the Least Total Cost. Through the Wagner-Within and Least Total Cost methods, we get the optimum ordering strategy for the entire schedule of net needs by minimizing total procurement costs and savings costs. The results obtained by the Wagner-Within method and Least Total Cost in 12 periods for each part are the same and the total total cost of the method is Rp. 308,995,910.

Keyword : Requirement Planning, *Wagner-Within* and Least Total Cost, Forecasting

1. Pendahuluan

Perusahaan harus mampu merencanakan kebutuhan *material* dalam suatu produksi secara realistis dan terintegritas sehingga proses produksi pada suatu perusahaan dapat berjalan dengan lancar dan tepat waktu. Penjualan Ragum pada tahun 2020 ditargetkan sebesar 1% sehingga sangat diperlukannya integrasi pada rencana produksi dengan melihat kebutuhan *material* yang ada. Apabila kebutuhan *material* terhambat atau tidak tersedia maka akan menimbulkan keterlambatan pada proses distribusi, dan tidak terpenuhinya permintaan pasar yang ada. Untuk menyelesaikan masalah kebutuhan *material* ini maka metode yang akan digunakan ialah metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*.

Perencanaan dan Pengendalian Produksi dapat diartikan sebagai proses untuk melakukan perencanaan dan pengendalian dari aliran *material* yang masuk dan mengalir hingga keluar dari suatu sistem produksi atau operasi, sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan akurat dan penggunaan biaya yang minimum [1]. Perencanaan dan pengendalian merupakan dua fungsi manajemen yang terhubung satu sama lain. Setiap kegiatan termasuk kegiatan produksi, dan perencanaan adalah langkah awal dari proses manajemen yang meliputi penetapan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai dan keputusan mengenai bagaimana cara untuk mampu mencapai tujuan dan sasaran tersebut. Eksekusi rencana yang telah dirancang diikuti oleh tindakan pengendalian (*control*) untuk memastikan bahwa perencanaan tidak akan menyimpang dalam kegiatan yang dilaksanakan pada lapangan. Perencanaan dan pengendalian terkoneksi oleh proses pengaplikasian rencana yang telah dirancang [2]. Dengan dilakukannya perencanaan dan pengendalian yang baik maka perusahaan akan mampu memproduksi produk sesuai dengan permintaan, ketepatan waktu yang dibutuhkan untuk produksi, serta efisiensi biaya produksi yang digunakan [3].

Perencanaan meliputi apa, bagaimana, kapan, dan berapa banyak yang direncanakan untuk produksi suatu produk yang akan diproduksi. Sedangkan pengendalian dapat didefinisikan kendali atas proses produksi sehingga keberlangsungan dari perusahaan dapat berjalan terus menerus. Salah satu dari kegiatan perencanaan dan pengendalian dalam perusahaan adalah pengendalian dan kontrol *material* bahan baku [4]. Persediaan adalah hal yang absolut dibutuhkan sebuah perusahaan atau instansi untuk melakukan proses produksi [5]. Penelitian ini menjelaskan bahwa sektor industri telah berkembang dengan pesat. Seiring dengan perkembangannya, maka persaingan antar perusahaan menjadi semakin ketat, terkhusus pada sektor industri alumunium ditanah air. Dengan meningkatnya persaingan saat ini, maka perusahaan akan meningkatkan kualitas manajemen agar dapat tetap bertahan dalam persaingan [6].

Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan perhitungan kebutuhan *material* yang akurat agar mampu mengantisipasi dan memenuhi permintaan pelanggan sebagai fungsi perencanaan produksi menggunakan metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*.

2. Metode Penelitian

2.1. Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Perencanaan dan Pengendalian Produksi dapat diartikan menjadi proses untuk merencanakan dan memegang kendali atas aliran *material* yang masuk, melalui dan keluar dari sistem produksi / operasi sehingga permintaan dari pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang akurat, dan dengan waktu penyerahan yang tepat, serta biaya produksi yang minimal. Beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam melakukan perencanaan yaitu dengan memanipulasi persediaan, jumlah tenaga kerja, Laju produksi, kapasitas atau variabel terkendali lainnya. Jika perubahan dilakukan terhadap salah satu variabel sehingga terjadi perubahan laju produksi, maka disebut sebagai strategi murni (*pure strategy*) [7].

Tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi merupakan perencanaan dasar dari proses dan aliran bahan pada kegiatan produksi. Sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dan dibutuhkan pada waktunya serta dengan biaya seminimum mungkin, juga untuk mengatur serta menganalisis pengorganisasian dan koordinasi dari bahan-bahan, mesin dan peralatan, tenaga manusia dan tindakan yang diperlukan [8].

2.2. Peramalan

Peramalan umumnya dibagikan menjadi tiga, yaitu; jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek. Peramalan jangka pendek melakukan prediksi dengan periode waktu (harian, mingguan, bulanan) ke masa depan. Peramalan jangka menengah, menggunakan jangka waktu dari setahun hingga dua tahun ke masa yang akan datang. Sementara, peramalan jangka panjang menggunakan jangka waktu dari beberapa tahun ke masa yang akan datang. Umumnya peramalan menggunakan metode *time series* yang menggunakan data masa lampau berdasarkan kecenderungan data dan melakukan prediksi berdasar akan data tersebut untuk prediksi masa mendatang [9].

2.3. Metode-metode dalam Perencanaan dan Pengendalian produksi untuk menentukan kebutuhan material.

- Metode Algoritma *Wagner Within*

Metode yang digunakan dalam penentuan jumlah pemesanan yang optimal adalah program dinamis. Model program dinamis yang digunakan dalam penentuan *lot* pemesanan dengan batasan modal sebagai pertimbangan dikembangkan dari program dinamis yang diusulkan oleh *Wagner Within*. Tujuannya untuk mendapatkan strategi yang tepat untuk melakukan pemesanan yang optimum untuk keseluruhan jadwal kebutuhan bersih dengan cara meminimalisasi total biaya *procuring* dan ongkos *storing* [10].

- *Least Total Cost*

Least Total Cost merupakan teknik yang didasarkan pada pemikiran bahwa jumlah biaya *procuring* dan ongkos *storing* (ongkos total) setiap ukuran kuantitas dari pemesanan yang ada pada suatu garis perencanaan dapat diminimalisasi jika besar biaya-biaya tersebut sama atau mendekati sama. Sarana untuk mencapai hal tersebut adalah faktor yang disebut *Economic Part Period* (EPP). Penetapan ukuran *lot* ditentukan dengan jalan untuk membandingkan biaya *part period* yang dihasilkan oleh setiap ukuran *lot* tersebut dengan EPP, yang paling mendekati atau identik dengan EPP kemudian akan dipilih sebagai ukuran *lot* yang akan diterapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Input

Adapun input dari pengolahan data ini ialah :

- Perencanaan agregat.
- Data peramalan.

- Struktur produk.
- *Bill of material*.
- *Item master record*.

3.1.2. Proses

Adapun interaksi atau proses yang terjadi dalam penelitian ini adalah:

- Perhitungan jumlah kebutuhan bersih tiap periode.
- Perhitungan ukuran *lot* dan ongkos minimum tiap periode.
- Perhitungan MRP tiap periode.
- Perhitungan biaya total tiap periode.

3.1.3. Output

Output dari penelitian ini ialah hasil perencanaan kebutuhan *material* dengan perhitungan menggunakan metode *Wagner-Within* dan *Least Total Cost*.

3.1.4. Feedback

Feedback atau umpan balik yang didapat pada perusahaan yang akan diteliti perusahaan adalah sebagai berikut:

- Peningkatan keuntungan perusahaan
- Peningkatan produktivitas produksi dan tenaga kerja
- Peningkatan kepuasan pelanggan

3.2. Pembahasan

Dalam melakukan perencanaan kebutuhan *material* dengan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost*, terdapat beberapa langkah perhitungan, yaitu :

- Perhitungan *Netting*

Sebelum melakukan perhitungan kebutuhan *materialnya*. Perhitungan *Netting* dilakukan agar mengetahui *Net Requirement* item tersebut, Perhitungan *Netting* dengan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Ragum

<i>Parent Item : MPS</i>													
Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PoRel		71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
<i>Item : FP</i>													
<i>Usage : 1 unit</i>													
Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
PoH	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NR		71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145

Sumber: Pengolahan Data

$$\begin{aligned}\sum NR &= 71 + 181 + 165 + 145 + 149 + 193 + 157 + 197 + 177 + 151 + 181 + 145 \\ &= 1.912\end{aligned}$$

- Perhitungan *Lotting*

Setelah diketahui kebutuhan bersih maka selanjutnya dilakukan perhitungan ukuran *lot* atau perhitungan *Lotting*. Perhitungan ini digunakan untuk memperoleh PORec. Pada metode *Wagner-Within*, perhitungan *lotting* dilakukan dengan menghitung O_{en} dan f_n dengan rumus sebagai berikut. Berikut langkah pertama dalam perhitungan *lotting* dengan metode *Wagner Within* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan O_{en} Ragum

e/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	35,000	668,500	1,823,500	3,346,000	5,432,000	8,809,500	12,106,500	16,933,000	21,889,000	26,645,500	32,980,500	38,563,000
2		35,000	612,500	1,627,500	3,192,000	5,894,000	8,641,500	12,778,500	17,115,000	21,343,000	27,044,500	32,119,500
3			35,000	542,500	1,585,500	3,612,000	5,810,000	9,257,500	12,974,500	16,674,000	21,742,000	26,309,500
4				35,000	556,500	1,907,500	3,556,000	6,314,000	8,834,000	12,582,500	17,017,000	21,077,000
5					35,000	710,500	1,809,500	3,878,000	6,356,000	8,998,500	12,799,500	16,352,000
6						35,000	584,500	1,963,500	3,822,000	5,936,000	9,103,500	12,148,500
7							35,000	724,500	1,963,500	3,549,000	6,083,000	8,620,500
8								35,000	654,500	1,711,500	3,612,000	5,642,000
9									35,000	563,500	1,830,500	3,353,000
10										35,000	668,500	1,683,500
11											35,000	542,500
12												35,000

Langkah ke 2 dilakukam perhitungan fn. Berikut langkah kedua dalam perhitungan *lotting* dengan metode *Wagner Within* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan fn Ragum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	35,000	668,500	1,823,500	3,346,000	5,432,000	8,809,500	12,106,500	16,933,000	21,889,000	26,645,500	32,980,500	38,563,000
2		70,000	647,500	1,662,500	3,227,000	5,929,000	8,676,500	12,813,500	17,150,000	21,378,000	27,079,500	32,154,500
3			105,000	612,500	1,655,500	3,682,000	5,880,000	9,327,500	13,044,500	16,744,000	21,812,000	26,379,500

Tabel 3. Hasil Perhitungan fn Ragum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4				140,000	661,500	2,012,500	3,661,000	6,419,000	8,939,000	12,687,500	17,122,000	21,182,000
5					175,000	850,500	1,949,500	4,018,000	6,496,000	9,138,500	12,939,500	16,492,000
6						210,000	759,500	2,138,500	3,997,000	6,111,000	9,278,500	12,323,500
7							245,000	934,500	2,173,500	3,759,000	6,293,000	8,830,500
8								280,000	899,500	1,956,500	3,857,000	5,887,000
9									315,000	843,500	2,110,500	3,633,000
10										350,000	983,500	1,998,500
11											385,000	892,500
12												420,000
fn	35,000	70,000	105,000	140,000	175,000	210,000	245,000	280,000	315,000	350,000	385,000	420,000

Sumber: Pengolahan Data

Langkah ke 3 dilakukan penjabaran pada hasil optimal yang diperoleh sehingga PoRec didapatkan. Berikut langkah ketiga dalam perhitungan *lotting* dengan metode *Wagner Within* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Perhitungan Lot Size Ragum

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NR	71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181
PoRec	0	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181

Maka didapatkan jumlah PoRec = 181 + 165 + 145 + 149 + 193 + 157 + 197 + 177 + 151 + 181 + 145
= 1.841 unit.

Terdapat perbedaan pada metode *Least Total Cost* dalam melakukan perhitungan *lotting*. Pada metode *Least Total Cost*, *lotting* ditentukan dahulu lalu dihitung dengan cara mengalikan Dt dengan periode simpan dan ongkos pesan. Berikut penentuan Biaya Lot Size Ragum dengan metode *Least Total Cost* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Penentuan Biaya Lot Size Ragum dengan Metode *Least Total Cost*

Periode	Dt	Ukuran Lot (qt)	Periode Simpan	Ongkos Simpan	Ongkos Simpan Kumulatif
1-1	71	71	0	0	0*
1-2	181	252	1	633,500	633,500
2-2	181	181	0	0	0*
2-3	165	346	1	577,500	577,500
3-3	165	165	0	0	0*
3-4	145	310	1	507,500	507,500
4-4	145	145	0	0	0*
4-5	149	294	1	521,500	521,500
5-5	149	149	0	0	0*
5-6	193	342	1	675,500	675,500
6-6	193	193	0	0	0*
6-7	157	350	1	549,500	549,500

Tabel 5. Penentuan Biaya Lot Size Ragum dengan Metode *Least Total Cost* (Lanjutan)

Periode	Dt	Ukuran Lot (qt)	Periode Simpan	Ongkos Simpan	Ongkos Simpan Kumulatif
7-7	157	157	0	0	0*
7-8	197	354	1	689,500	689,500
8-8	197	197	0	0	0*
8-9	177	374	1	619,500	619,500
9-9	177	177	0	0	0*
9-10	151	328	1	528,500	528,500
10-10	151	151	0	0	0*
10-11	181	332	1	633,500	633,500
11-11	181	181	0	0	0*
11-12	145	326	1	507,500	507,500
12-12	145	145	0	0	0*

Perhitungan *lot size* untuk produk Ragum dengan metode *Least Total Cost* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Perhitungan Lot Size Ragum dengan Metode *Least Total Cost*

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NR	71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
PoRec	0	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145

Maka didapatkan jumlah PoRec = 181 + 165 + 145 + 149 + 193 + 157 + 197 + 177 + 151 + 181 + 145
= 1841 unit.

- Perhitungan *Offsetting*

Perhitungan MRP untuk Ragum (FP) dengan metode *wagner within* dan *Least Total Cost* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Perhitungan MRP untuk Ragum

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
SR		71											
PoH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR		71	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
PoRec		0	181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145
PoRel		181	165	145	149	193	157	197	177	151	181	145	

Sumber: Pengolahan Data

Maka didapatkan jumlah PoRel = $181 + 165 + 145 + 149 + 193 + 157 + 197 + 177 + 151 + 181 + 145$
= 1.841 unit.

- Perhitungan *Exploding*

Perhitungan ini dapat mengetahui biaya total dari *part* ragum tersebut. Berikut perhitungan *Exploding* dengan metode *wagner within* dan *Least Total Cost* untuk Ragum tersebut.

Biaya total yang dikeluarkan adalah:

Biaya pemesanan	= Rp 35000 x 11 periode	= Rp 385.000
Biaya simpan	= Rp 3500 x 0	= Rp 0
Biaya total		= Rp 385.000

4. Kesimpulan

Hasil perhitungan *Netting* didapatkan agar mengetahui *Net Requirement* item pada Ragum dengan menggunakan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost* didapatkan hasil yang sama yaitu 1.912 item. Setelah *Netting* didapatkan, dilakukan perhitungan *Lotting*. Perhitungan *Lotting* dilakukan agar mengetahui ukuran lot pada Ragum dengan menggunakan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost* didapatkan hasil yang sama yaitu 1.841 unit. Setelah *Netting* dan *lotting* didapatkan, dilakukan perhitungan *Offsetting*. Perhitungan *Offsetting* dilakukan agar mengetahui Porel dari Ragum dengan menggunakan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost* didapatkan hasil yang sama yaitu 1.841 unit. Tahap terakhir untuk mendapatkan kebutuhan material ialah *Exploding*. *Exploding* dilakukan agar mengetahui biaya total dari Ragum. Perhitungan ini menggunakan metode *Wagner Within* dan *Least Total Cost*. Pada metode tersebut didapatkan hasil yang sama yaitu Rp 385.000 per unit sehingga total biaya minimum dalam 12 periode untuk setiap *part* ialah sebesar Rp. 308.995.910.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat saya kepada Bapak Andri Nasution, ST, MT. yang telah membimbing peneliti sehingga dapat terlaksana sesuai dengan apa yang diharapkan. Dan ucapan terimakasih kepada abang-kakak Asisten Laboratorium Sistem Produksi USU yang telah memberikan arahan dalam pembuatan jurnal ini sehingga dapat terlaksana sesuai dengan apa yang diharapkan.

Referensi

- [1] Iksan, I. (2018) "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Dengan Menggunakan Metode Manufacturing Resources Planning Di Pt. Semen Gresik Tbk. Matrik" *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi* **7(1)**: 47-55.
- [2] Nisa, A.K. and Tejakusuma, T.Y. (2018) "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Dengan Metode Aggregate Planning Di C-Maxi Alloycast. *Integrated Lab Journal*, **5(2)**.
- [3] Aristiyanto, F., Putri, N.T. and Adi, A.H.B. (2016) "Usulan Aplikasi Metode Material Requirement Planning (MRP) dalam Perencanaan Kebutuhan Firebrick PT Semen Padang." *Jurnal Optimasi Sistem Industri* **15(2)**: 217-226.
- [4] Anggriana, K.Z. (2015) "Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Busbar Berdasarkan Sistem MRP (Material Requirement Planning) Di PT. TIS." *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri* **9 (3)**: 182837.
- [5] Sinulingga, Sukaria. (2017) "Perancangan & Pengendalian Produksi." Medan: USU Press.
- [6] Tejakusuma, T.Y. (2018) "Analisis Material Requirement Planning (Mrp) Di C-Maxi Alloycast." *Integrated Lab Journal* **5(2)**.
- [7] Gaspersz, V. (1998) "Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Teintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21." Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [8] Reid, R.D. dan Sanders, N.R. (2019) "Operations management: an integrated approach." New York: John Wiley & Sons..
- [9] Utama, D.M. (2017) "Model Program Dinamis Dalam Penentuan Lot Pemesanan dengan Mempertimbangkan Batasan Modal". In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)* (3).
- [10] Wahyuni, A. dan Syaichu, A. (2015) "Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Produk Kacang Shanghai pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulungagung." *Spektrum Industri* **13(2)**: 141-156.