

Optimasi Persediaan Kabel Cu Menggunakan Metode *Part Period Balancing* Dan *Algorithm Wagner-Within*

D. S. S. Kusuma

Abstrak— Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi persediaan bahan baku berdasarkan penerapan MRP, yaitu dengan menggunakan *algorithm wagner-within* dan *part period balancing*. Permasalahan yang terjadi pada PT XYZ mengenai berlebihan persediaan bahan baku yang tidak disesuaikan dengan permintaan produk kabel tembaga, dan pemesanan *lot* yang tidak dijadwalkan secara baik oleh PT XYZ. Penerapan MRP dibuat untuk menentukan ukuran pemesanan (*lot*) berdasarkan *algorithm wagner-within* dan *part period balancing*, dapat diketahui pemesanan yang sesuai tanpa harus terjadi penumpukan bahan baku maupun kurangnya bahan baku, selanjutnya menggunakan *algorithm wagner-within* dan *part period balancing* untuk diterapkan pada PT XYZ. Pada penelitian ini menggunakan *algorithm wagner-within* menghasilkan biaya yang dikeluarkan untuk persediaan sebesar Rp 18.313.034 dan *part period balancing* sebesar Rp 26.966.677. Maka dari itu, menggunakan *algorithm wagner-within* terbilang cukup lebih optimal dibandingkan *part period balancing* dalam biaya yang akan dikeluarkan, dengan selisih Rp 8.653.642. untuk meminimalkan biaya simpan dan pemesanan bahan baku dan persediaan bahan baku tembaga, *stell tape*, dan *stell ware*.

Kata Kunci— *algorithm wagner-within, part period balancing*.

Abstract — The purpose of this research is to identify raw material inventory based on the application of MRP, using *wagner-within algorithm* and *part period balancing*. The problems that occur at PT XYZ regarding the excess inventory of raw materials that are not adjusted to the demand for copper cable products, and orders *lot* that are not well scheduled by PT XYZ. The application of MRP is made to determine the order size (*lot*) based on the *Wagner-within algorithm* and *part period balancing*, it can be known that the order is appropriate without having to accumulate raw materials or lack of raw materials, then using the *wagner-within algorithm* and *part period balancing* to be applied to PT XYZ. In this study using the method *Wagner-within algorithm* produces costs incurred for inventory amounting to Rp 18,313,034 and *part period balancing* in the amount of Rp. 26,966,677. Therefore, using *is wagner-within algorithm* quite optimal compared to *part period balancing* in the costs incurred, with a difference of Rp 8,653,642. to minimize the cost of storing and ordering raw materials and supplies of copper, *stell tape*, and *stell ware*.

Keywords— *wagner-within algorithm, part period balancing*

I. PENDAHULUAN

Perencanaan persediaan bahan baku bagi sebagian perusahaan adalah suatu hal yang merupakan hal yang terpenting, dimana persediaan bahan baku ini menunjang kelancaran seluruh proses produksi [1]. Dimana pertumbuhan perekonomian dan perkembangan teknologi industri terus mengalami kemajuan yang pesat dalam industri, baik manufaktur maupun bidang jasa [2]. Terlebih PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kabel, pada perkembangannya PT XYZ sudah memiliki banyak jenis-jenis produk, tidak hanya kabel tembaga. Dengan begitu PT XYZ, dapat dikatakan perusahaan yang semakin berkembang dari tahun ketahun, dibuktikan dengan banyaknya

pemesanan kabel tembaga dan pemenuhan dari permintaan tersebut [3,4]. Oleh karena itu demi kelancaran jalannya suatu produksi, perusahaan harus mengelola ketersediaan bahan baku supaya tidak berlebih, hal tersebut perlu dilakukan untuk meminimalkan penyimpanan gudang bahan baku dan meminimalkan biaya pemesanan yang dikeluarkan. Secara umum perencanaan dan pengendalian produksi dapat diartikan sebagai aktivitas merencanakan serta mengendalikan material masuk dalam sistem produksi (baik bahan baku maupun bahan pembantu) mengalir dalam sistem produksi (mejadi komponen *subassembly*), dan keluar dari sistem produksi (berupa produk jadi atau *spare part*) sehingga permintaan dapat dipenuhi dengan efektif dan efisien (tepat jumlah, tepat waktu penyerahan dan biaya produksi yang minimum),[5]. *Algorithm wagner-within* didasarkan atas permintaan beberapa

Diana Safitri Sri Kusuma, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. (safitridiana719@gmail.com)

periode mendatang yang sudah diestimasi sebelumnya, pembelian material yang hanya dilakukan pada awal periode, serta ongkos simpan yang hanya dibebankan pada *material* yang disimpan lebih dari satu periode [6]. Merupakan teknik yang digunakan pada pemesanan persediaan untuk menyeimbangkan biaya *setup* dan penyimpanan dengan mengubah ukuran *lot* sebagai gambaran kebutuhan *lot* pada masa yang akan datang. Sebagian periode mengalami penyeimbangan untuk periode ekonomis pada *economic part period* yang merupakan perbandingan biaya *setup* dengan biaya penyimpanan [7]. Dengan metode tersebut bertujuan untuk mengetahui pengendalian persediaan yang tepat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. [8].

II. METODE DAN PROSEDUR

Untuk mengetahui persediaan bahan baku yang sesuai permintaan, menentukan berapa kali pemesanan yang harus dilakukan, terhadap persediaan bahan baku tembaga, *stell tape* dan *stell ware*. Dengan menggunakan data-data historis dari sebuah perusahaan manufaktur pembuatan kabel, yaitu data kapasitas persediaan bahan baku, data persediaan bahan baku periode Januari sampai Desember tahun 2017, data biaya simpan per/meter dan pemesanan per/sekali pesan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama yang harus dilakukan dalam menentukan persediaan bahan baku yang berlebih dan menentukan biaya yang harus dikeluarkan PT XYZ, terhadap *algorithm wagner-within* dan *part period balancing*, yang dilakukakan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Menghitung peramalan dari periode januari sampai desember 2017, menggunakan *software* WINQSB berdasarkan data permintaan aktual terhadap produksi kabel CU, untuk melihat ketersediaan bahan baku dan pemenuhan bahan baku. PT XYZ menggunakan *single moving average with trend* dengan α 0,9. Metode ini diambil, karena PT XYZ melakukan proses produksi berdasarkan *trend* dan menggunakan α tersebut telah dikatakan realibilitas dengan *lost* 5%. Nilai MPS dilakukan dari periode januari-desember 2017, untuk mengetahui perencanaan produksi untuk kedepan yang akan dilalui oleh PT XYZ.

2. Menghitung kebutuhan bahan baku dilakukan berdasarkan formulasi yang telah dilakukan peneliti terhadap PT XYZ berdasarkan *bill of materials*.

Tabel 1. Formulasi Kebutuhan Bahan Baku Berdasarkan *Bill Of Materials*

Tembaga	<i>Stell Tape</i>	<i>Stell Ware</i>	Satuan
26	23	26	Meter

Tabel 2. kebutuhan bahan baku (meter)

Periode	Tembaga	<i>Stell Tape</i>	<i>Stell Ware</i>
Januari	45	40	43
Februari	52	46	50
Maret	52	46	50
April	50	44	48
Mei	46	40	44
Juni	65	58	63
Juli	73	65	71
Agustus	80	70	77
September	87	77	83
Oktober	86	76	83
November	84	75	81
Desember	64	56	61

Dari Tabel 2, dapat diketahui bahwa kebutuhan bahan baku dilakukan untuk menentukan pembuatan kabel tembaga (produksi kabel), dalam periode.

3. Biaya untuk pemesanan sebesar Rp.43,500 dan biaya simpan sebesar Rp. 250. Biaya ini sudah berdasarkan yang ditetapkan oleh PT XYZ pada tahun 2017.
4. Menghitung baiaya yang dikeluarkan oleh PT XYZ terhadap penumpukan bahan baku untuk (tembaga, *stell tape* dan *stell ware*) menggunakan *algorithm wagner-within*.

Menghitung pemenuhan *order* untuk tembaga menggunakan *algorithm wagner-within*. Perhitungan pemenuhan order dapat di lihat pada tabel 3 dibawah ini:

Alternatif pemenuhan *order* dilakukan untuk menentukan jumlah persediaan bahan bahan baku tembaga, *stell tape*, dan *stell ware* untuk menentukan bahan baku yang harus dipenuhi dalam satu kali produksi kabel tembaga. Pemenuhan *order* pada PT XYZ dilakukan untuk mengetahui kapasitas yang dapat disimpan di gudang bahan baku, dengan kapasitas gudang 600 meter.

Tabel 3. Tabel Qce Tembaga (Meter)

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Kebutuhan Bahan Baku											
Pemenuhan	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
	45	52	52	50	46	65	73	80	87	86	84	64
e=1	45	97	149	199	245	310	383	463	550			
e=2		52	104	154	200	265	338	418	505	591		
e=3			52	102	148	213	286	366	453	539		
e=4				50	96	161	234	314	401	487	571	
e=5					46	111	184	264	351	437	521	585
e=6						65	138	218	305	391	475	539
e=7							73	153	240	326	410	474
e=8								80	167	253	337	401
e=9									87	167	251	315
e=10										86	170	234
e=11											84	148
e=12												64

Pemenuhan *order* untuk bahan baku tembaga dilakukan untuk mengetahui berapa besar kapasitas yang akan disimpan di gudang, untuk periode 1 pemenuhan ke 10, 11 dan 12 tidak dilakukan perhitungan selanjutnya karena sudah melewati kapasitas yang dimiliki oleh PT XYZ. Begitu juga untuk periode 2 pemenuhan ke 11 dan 12, periode 3 pemenuhan 11 dan 12 dan periode 4 pemenuhan 12. Setelah dilakukan pemenuhan *order*, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung biaya yang harus dikeluarkan atas pemenuhan *order* yang telah ditentukan. Dapat dilihat pada Tabel 4 hasil *matriks* biaya untuk bahan baku tembaga.

Setelah melakukan perhitungan pemenuhan *order* untuk bahan baku *stell tape*, untuk periode 1 pemenuhan 11 dan 12, periode 2 pemenuhan 12 dan periode 3 pemenuhan 12 tidak dilakukan perhitungan, karena melewati kapasitas yang dimiliki oleh PT XYZ. Kemudian dilakukan perhitungan *matriks* biaya untuk mengetahui biaya

yang dikeluarkan untuk bahan *baku stell tape*. Dapat dilihat pada Tabel 4 hasil perhitungan *matriks* biaya.

Setelah melakukan perhitungan pemenuhan *order* untuk bahan baku *stell ware*, untuk periode 1 pemenuhan 10, 11 dan 12, periode 2 pemenuhan 11 dan 12 periode 3 pemenuhan 12 dan periode 4 pemenuhan 12 tidak dilakukan perhitungan, karena melewati kapasitas yang dimiliki oleh PT XYZ. Kemudian dilakukan perhitungan *matriks* biaya untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan untuk bahan *baku stell tape*. Dapat dilihat pada Tabel 4 hasil perhitungan *matriks* biaya.

Setelah melakukan pemuhan *order* untuk bahan baku tembaga, *stell tape* dan *stell ware*, dilakukan perhitungan *matriks* biaya untuk mengetahui hasil biaya yang harus dikeluarkan PT XYZ untuk pemenuhan bahan baku tembaga. Dengan rumus $Z_{10} = c + hp \sum_{i=e}^e (Q_{ie} - Q_e)$, [9], dari hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat hasilnya pada Tabel 4.

Tabel 4. *Matriks* Biaya untuk Tembaga

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Kebutuhan Bahan Baku											
Pemenuhan	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
	45	52	52	50	46	65	73	80	87	86	84	64
e=1	43500	56604	69678	82282	93830	110361	129047	149453	171736			
e=2		43500	56522	69076	80578	97044	115683	135983	158180	180322		
e=3			43500	56003	67460	83861	102427	122647	144757	166814		
e=4				43500	54911	71247	89740	109880	131903	153874	175455	
e=5					43500	59771	78190	98251	120187	142071	163568	179894
e=6						43500	61846	81827	103677	125475	146888	163150
e=7							43500	63402	85165	106877	128205	144403
e=8								43500	65176	86802	108046	124181
e=9									43500	65040	86200	102270
e=10										43500	64576	80583
e=11											43500	59443
e=12												43500

Tabel 4 menjelaskan mengenai alternatif biaya yang dikeluarkan berdasarkan perhitungan *matriks* biaya yang dihitung mulai dari pemenuhan *order* untuk persediaan bahan baku tembaga, dengan demikian total biaya yang dikeluarkan dalam satu tahun persediaan bahan baku sebesar Rp 8.352.585. Tabel 6 adalah hasil rekapitulasi untuk bahan baku tembaga.

$$f_e = \text{Min} (z_{ce} + f_e) \text{ untuk } e = 1, 2, 3, 4, \dots \dots \dots 12 .$$

Matriks biaya untuk *stell tape* yang dihitung mulai pemenuhan *order* untuk persediaan bahan baku *stell tape*, dengan demikian total biaya yang dikeluarkan dalam satu tahun untuk persediaan bahan baku sebesar Rp 6.98.,285.

Setelah melakukan perhitungan *matriks* biaya dihitung biaya minimum untuk melihat pemenuhan *lot* dengan biaya terendah diakhir periode, dengan melihat hasil dari rekapitulasi biaya pada bahan baku *stell tape*.

Matriks biaya untuk *stell ware* yang dihitung mulai pemenuhan *order* untuk persediaan bahan baku *stell ware*, dengan demikian total biaya yang dikeluarkan dalam satu tahun untuk persediaan bahan baku sebesar Rp 2.971.165. Setelah melakukan perhitungan *matriks* biaya dihitung biaya minimum untuk melihat pemenuhan *lot* dengan biaya terendah diakhir periode, dengan melihat hasil dari rekapitulasi biaya pada bahan baku *Stell ware*.

Tabel 5. Rekapitulasi biaya untuk tembaga

	Z _{ce}												
	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12	
c=1	43500	56604	69678	82282	93830	110361	129047	149453	171736				
c=2		87000	100022	112576	124078	140544	159183	179483	201680	223822			
c=3			100104	112607	124064	140465	159031	179251	201361	223418	245083		
c=4				113178	124590	140925	159418	179558	201581	223552	245133		
c=5					125782	142052	160471	180532	201469	224353	245850	262176	
c=6						137330	155676	175657	197506	219305	240717	256980	
c=7							153861	173763	195526	217238	238566	254765	
c=8								172547	194223	215849	237094	253228	
c=9									192953	214493	235653	251723	
c=10										215236	236312	252319	
c=11											257993	273936	
c=12												279153	

Order Q_{ce} diketahui bahwa Q₁₁₀, Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₁, Q₂₁₂, Q₃₁₂, Q₄₁₂ melebihi kapasitas gudang, dan alternatif pemenuhan bahan baku Q₁₁₀, Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₁, Q₂₁₂, Q₃₁₂, Q₄₁₂ tidak dilakukan perhitungan biaya variabel. Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa solusi optimal dengan biaya Rp 251,723 untuk Z₉₁₂ + f₈. Pemesanan dilakukan pada periode periode 9 dan 12 yaitu sebesar 321 (meter)

Order Q_{ce} diketahui bahwa Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₂, Q₃₁₂ melebihi kapasitas gudang, dan alternatif pemenuhan bahan baku Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₂, Q₃₁₂ tidak dilakukan perhitungan biaya variabel. Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa solusi optimal dengan biaya Rp 232,717 untuk Z₈₁₂ + f₈. Pemesanan dilakukan pada periode periode 8 dan 12 yaitu sebesar 354 (meter).

Order Q_{ce} diketahui bahwa Q₁₁₀, Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₁, Q₂₁₂, Q₃₁₂, Q₄₁₂ melebihi kapasitas gudang, dan alternatif pemenuhan bahan baku Q₁₁₀, Q₁₁₁, Q₁₁₂, Q₂₁₁, Q₂₁₂, Q₃₁₂, Q₄₁₂ tidak dilakukan perhitungan biaya variabel. Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa

solusi optimal dengan biaya Rp 251,723 untuk Z₉₁₂ + f₈. Pemesanan dilakukan pada periode periode 9 dan 12 yaitu sebesar 309 (meter). Setelah melakukan perhitungan *algorithm wagner-within* kemudian melakukan perhitungan *pland order release*, untuk mengetahui titik pemesanan kembali terhadap penjadwalan bahan baku menggunakan *algorithm wagner-within*. Hasil dari POR didapat pemesanan harus dilakukan sebulan sebelum melakukan pemesanan bahan baku.

- Menghitung biaya yang dikeluarkan oleh PT XYZ terhadap penumpukan bahan baku untuk (tembaga, *stell tape* dan *stell ware*) menggunakan *part period balancing*.

$$h = 43500$$

$$S = 250$$

$$EPP = \frac{\text{Ongkos Set Up/Pemesanan}}{\text{Ongkos Simpan}} = \frac{43500}{250} = 174$$

Perhitungan *part period balancing* dilakukan sebagai pendekatan heuristik yang menentukan ukuran pemesanan dengan menyeimbangkan

biaya-biaya yang dikeluarkan berdasarkan kebutuhan bahan baku, dan biaya simpan yang telah ditetapkan PT XYZ. Dapat dilihat pada tabel 2 biaya yang dikeluarkan dari periode 1 sampai periode ke 12. [10].

a. Perhitungan *part period balancing* untuk Tembaga

Perhitungan ini dilakukan untuk melihat dan menyeimbangkan pemesanan, serta menentukan kapan perusahaan akan membeli bahan baku kembali untuk pemenuhan permintaan.

Tabel 6. Ongkos simpan untuk Tembaga

Periode	Keb. Bahan Baku	LT	B. Simpan (Rp)
0	0	0	250
1	45	45	-
2	52	97	24.325
3	52	149	74.747
4	50	200	149.631
5	46	245	245.154
6	65	310	387.797
7	73	384	575.429
8	80	463	810.646
9	87	550	1.099.862
10	86	636	1.431.203
11	84	720	1.800.981
12	64	784	2.156.454

Dari tabel 6 dapat disimpulkan bahwa biaya yang dikeluarkan PT XYZ untuk biaya simpan dan pesan bahan baku tembaga selama 12 periode sebesar Rp 8.756.257.

Hasil perhitungan untuk ongkos simpan bahan baku *stell tape* harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 8.722.733, dimana perhitungan ini dilakukan untuk melihat dan menyeimbangkan pemesanan, serta menentukan kapan perusahaan akan membeli bahan baku kembali untuk pemenuhan permintaan.

Hasil perhitungan untuk ongkos simpan bahan baku *stell ware* harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 9.487.688, dimana perhitungan ini dilakukan untuk melihat dan menyeimbangkan pemesanan, serta menentukan kapan perusahaan akan membeli bahan baku kembali untuk pemenuhan permintaan.

Tabel 8. Perhitungan Pemesanan Tembaga

Periode	T	RT	(T-1) RT	$APP = \sum_{k=1}^T (k-1)R$
1	1	45	$0_x(45) = 0$	<174
2	2	52	$1_x(52) = 52$	<174
3	3	52	$2_x(52) = 104$	<174
4	4	50	$3_x(50) = 150$	<174
5	1	46	$4_x(46) = 183$	>174

6	2	65	$0_x(65) = 0$	<174
7	3	73	$1_x(73) = 73$	<174
8	4	80	$2_x(80) = 159$	<174
9	1	87	$3_x(87) = 260$	>174
10	2	86	$0_x(86) = 0$	<174
11	3	84	$1_x(84) = 84$	<174
12	4	64	$2_x(64) = 128$	<174

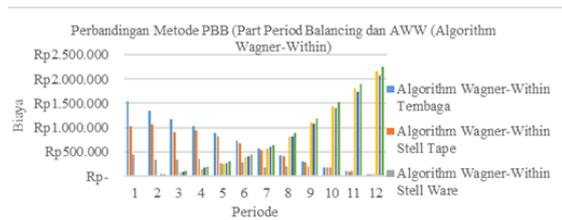
Maksud dari tabel 8 yaitu pengisian kembali untuk bahan bau tembaga didalam periode yang sekarang akan dipenuhi sampai periode ke 4, atau $45+52+52+50 = 245$ meter, kemudian pemesanan kembali pada periode ke 9, atau $65+73+80= 247$, kemudian pemesanan kembali dilakukan pada periode 9, atau $113+122+133=369$, pemesanan kembali pada periode 10 sampai periode 12, atau $86+84+64=234$ meter.

Bahan baku *stell ware* pengisian kembali didalam periode yang sekarang akan dipenuhi sampai periode ke 6, atau $40+46+46+44+40 = 217$ meter, kemudian pemesanan kembali pada periode ke 10, atau $65+70+77= 212$, kemudian pemesanan kembali pada periode 11 sampai periode 12, atau $75+56=234$ meter. Perhitungan ini dimaksudkan untuk menghindari yang berlebih, dengan membuat penjadwalan secara efektif, sehingga persediaan dapat digunakan pada pemesanan berikutnya lebih rendah maupun tinggi.

Setelah melakukan perhitungan *part period balancing*, peneliti melanjutkan dengan melakukan perhitungan *part period balancing* yang tidak konstan dalam melakukan pemesanan kemabali terhadap *supplier*. Dapat dilihat pada *part period balancing*, dapat dilihat bahwa pemesanan yang dilakukan tidak beraturan. Maka dari itu, peneliti melakukan perhitungan untuk POR (*Pland Order Release*) berdasarkan *safety stock*. Saat pemesanan kembali harus dilakukan agar barang yang dipesan datang tepat pada saat dibutuhkan, dan tidak ada kelebihan atau kekurangan bahan baku

6. Perbandingan Biaya Simpan

Perbandingan dilakukan untuk mengetahui metode mana yang sesuai untuk diterapkan pada PT XYZ, berikut adalah penjabaran biaya yang dikeluarkan.



Gambar 2. Perbandingan biaya

Dapat dilihat dari perbandingan diatas, kedua metode tersebut memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Dimana untuk *part period balancing*, menggambarkan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk pemenuhan dan biaya pesan untuk periode pertama lebih rendah, dibandingkan *algorithm wagner-within*. Dalam *part period balancing* biaya awal dikeluarkan lebih rendah kemudian periode selanjutnya biaya yang dikeluarkan akan meningkat lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan *algorithm wagner-within*.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penerapan *material requirement planning* menggunakan *algorithm wagner-within* dan *part period balancing*. Total biaya yang dikeluarkan untuk *algorithm wagner-within* sebesar Rp. 18.313.034 dan biaya yang dikeluarkan metode untuk *part period balancing* sebesar Rp. 26.966.677. Dengan demikian PT XYZ dapat menarapkan *algorithm wagner-within*, karena biaya yang dikeluarkan lebih optimal Rp 8.653.642.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. R. Karongkong, V. Ilat, dan V. Z. Tirayoh, (2018). *Penerapan Akutansi Persediaan Barang Dagang Pada Ud. Muda-Mudi Tolitoli*. 13(2) hlm. 46–56.
- [2] V. Z. Tirayoh, (2018). Penerapan Akutansi Persediaan Barang Dagang pada Ud. Muda-mudi. 13 (2) hlm. 46-56
- [3] H. Tarore, Dkk. (2013). Manajemen Pengadaan Material Bangunan Dengan Menggunakan Metode MRP (Material Requirement Planning) Studi Kasus : Revitalisasi Gedung Kantor Bps Propinsi Sulawesi UtaraA. *Jurnal Sipil Statik*, 1(6) hlm. 421–429.
- [4] N. Taryana, (2008). *Baku Pada Produk Sepatu Dengan Pendekatan Teknik Lot Sizing Dalam Mendukung Sistem Mrp (Studi Kasus di PT . Sepatu Mas Idaman , Bogor)*.
- [5] A. D. Eunike, (2018). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan* (Pertama). Malang: UB Press.
- [6] A. H. Nasution, (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [7] A. H. Nasution, (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Guna Widya.
- [8] S. Thesman, (2013). Aplikasi Algoritma Wagner-Within pada Sedian Kaos Oblong warna Gelap Ukuran M di Ud. Anugrah Surabaya. *chalypra: Jurnal Ilmiah mahasiswa Universitas surabaya*, 1 (6) hlm, 1-9.
- [9] H. Kusuma, (2004). *Manajemen Produksi (Perencanaan dan Pengendalian Produksi)*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [10] A. Ristono, (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.