

## Perencanaan Agregat Produksi Kelapa Parut Kering di PT. XYZ

Aggregate Planning of Desiccated Coconut Production in PT. XYZ

NINA HAIRIYAH<sup>1\*</sup>, R. RIZKI AMALIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Industri Pertanian Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km.6, Desa Panggung, Kec. Pelaihari, Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan 70815, Indonesia

\*Email: [nina.hairiyah@politala.ac.id](mailto:nina.hairiyah@politala.ac.id)

### ABSTRACT

PT. XYZ is a company that produces various kinds of desiccated coconut that located in Ciamis, West Java. Fluctuation in products demand, resources, and limited production capacity resulted in the company's management difficulties in making production plans. The purpose of this study was to make aggregate planning of desiccated coconut production to meet the demand that will come with minimum cost. The approach used in making aggregate production planning was by heuristic method. The first step was to forecast demand for the next 12 months using various time series methods. The linear regression method was chosen with the smallest mean square error value. The second step was by piloting three strategies (fixed production strategy, strategy of raising and lowering production, and subcontracting or outsourcing strategy). The result of the comparison total production cost of the three strategies showed that the fixed production strategy selected because it was a strategy with a minimum total production cost.

**Keywords:** aggregate planning, desiccated coconut, forecasting

### ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis kelapa parut kering yang berada di kota Ciamis, Jawa Barat. Permintaan produk yang berfluktuasi, sumber daya, dan kapasitas produksi yang terbatas mengakibatkan pihak manajemen perusahaan kesulitan dalam membuat rencana produksi. Tujuan penelitian ini adalah membuat perencanaan agregat produksi kelapa parut kering untuk memenuhi permintaan yang akan datang dengan biaya minimum. Pendekatan yang digunakan dalam membuat perencanaan agregat produksi adalah dengan metode heuristik. Langkah pertama adalah melakukan peramalan permintaan untuk 12 bulan ke depan dengan menggunakan berbagai metode *time series*. Metode *linear regression* terpilih dengan kriteria nilai *mean square error* terkecil. Langkah kedua dengan mengujicobakan tiga strategi (strategi produksi tetap, strategi menaikkan dan menurunkan produksi, dan strategi subkontrak atau *outsourcing*). Hasil perbandingan total biaya produksi ketiga strategi menunjukkan strategi produksi tetap dipilih karena merupakan strategi dengan total biaya produksi yang minimum.

**Kata Kunci:** perencanaan agregat, kelapa parut kering, peramalan

## PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis kelapa parut kering (*dessicated coconut*) yang berada di Ciamis, Jawa Barat. Area pemasaran produk meliputi wilayah pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Barat. Bahan baku kelapa didapatkan melalui kerjasama dengan petani dari lahan perkebunan di sekitar pabrik. Pihak manajemen mengalami kesulitan dalam membuat perencanaan produksi yang terbaik untuk memenuhi permintaan pelanggan karena permintaan produk berfluktuasi sedangkan perusahaan memiliki sumber daya dan kapasitas produksi yang terbatas. Selama ini di dalam membuat perencanaan produksi pihak manajemen belum melakukan kajian yang mendalam untuk membandingkan setiap alternatif strategi. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk memecahkan masalah pada PT. XYZ adalah dengan melakukan perencanaan agregat.

Perencanaan agregat adalah keputusan perencanaan jangka menengah dengan horizon waktu 3 bulan sampai 1 tahun. Pada rentang ini fasilitas fisik diasumsikan tetap selama masa perencanaan tersebut (Kumar dan Suresh, 2014). Perencanaan agregat hanya berfokus terhadap *family* produk dan tidak melihat item individu (Waters, 2013). Perencanaan agregat dibuat untuk menyesuaikan kemampuan produksi dalam menghadapi permintaan pasar yang tidak pasti dengan mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dan peralatan produksi yang tersedia sehingga biaya total produksi dapat ditekan seminimal mungkin (Nasution, 2008).

Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk melakukan perencanaan yaitu dengan memanipulasi persediaan, laju produksi, jumlah tenaga kerja, kapasitas atau variabel terkendali lainnya. Jika perubahan dilakukan terhadap suatu variabel sehingga terjadi perubahan laju produksi, disebut strategi murni (*pure strategy*), diantaranya adalah mengendalikan jumlah persediaan, mengendalikan jumlah tenaga kerja, sub kontrak, mempengaruhi *demand*. Sebaliknya jika digabungkan dua atau lebih strategi murni sehingga perencanaan produksi lebih fleksibel, disebut strategi gabungan (*mixed strategy*) (Ginting, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perencanaan produksi agregat produk kelapa parut kering. Kriteria strategi perencanaan yang diterapkan adalah strategi yang memberikan total biaya produksi yang minimum. Beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan perencanaan produksi agregat antara lain; Chinguwa, *et al.* (2013) dan Amri dan Harahap, (2013) dengan pendekatan heuristik dan optimasi, Purnomo (2012) dengan

pendekatan model *integer programming*. Wardani (2012) dengan metode transportasi. Octavianti *et al* (2014) dan Sukendar (2015) dengan metode heuristik. Dari beberapa penelitian terdahulu tersebut, metode heuristik dan optimasi adalah metode yang paling banyak dipakai. Penelitian ini akan mengaplikasikan perencanaan agregat pada sebuah industri berbasis hasil pertanian dengan menggunakan pendekatan penerapan tiga jenis strategi yaitu produksi tetap, menaikkan dan menurunkan jumlah produksi dan subkontrak (*outsourcing*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan analisis kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan di perusahaan PT XYZ yang berada di kota Ciamis, provinsi Jawa Barat. Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dan *interview* kepada pihak manajemen perusahaan. Data utama dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari pihak perusahaan yang meliputi data permintaan produk kelapa parut kering di PT. XYZ untuk enam tahun terakhir yaitu dari tahun 2012-2017 serta data mengenai asumsi parameter (upah tenaga kerja, biaya bahan baku, dan kapasitas olah), nilai (Rp), serta data-data lain yang terkait.

Perhitungan *forecasting* atau peramalan permintaan produk kelapa parut kering untuk satu tahun kedepan (tahun 2018) dilakukan dengan menggunakan dasar data permintaan enam tahun terakhir yang ada di PT. XYZ untuk selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan berbagai metode *time series* dengan perangkat lunak POM-QM versi 3.

Pada penentuan perhitungan perencanaan agregat diperlukan beberapa perhitungan seperti biaya penyimpanan, biaya penambahan tenaga kerja dan pengurangan tenaga kerja dari kegiatan produksi kelapa parut kering. Perhitungan perencanaan agregat dilakukan dengan menggunakan strategi produksi tetap, strategi menaikkan dan menurunkan biaya produksi dan strategi sub kontrak atau *outsourcing*. Pemilihan metode-metode ini disesuaikan dengan kondisi perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama pada penelitian ini adalah melakukan peramalan *demand* produk tahun 2018. Proses peramalan (*forecasting*) dilakukan dengan pendekatan kuantitatif.

Dari pengumpulan data ke perusahaan diperoleh data *demand* tahun 2012-2017 untuk produk kelapa parut kering yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Permintaan kelapa parut kering (Ton) 2012-2017**

Bulan	Jumlah Permintaan kelapa parut kering (Ton)					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	22,70	53,08	67,88	31,65	92,48	32,88
Februari	22,00	59,30	114,53	21,83	74,23	29,33
Maret	36,05	69,58	95,25	13,33	113,18	29,73
April	23,60	46,20	86,28	20,40	56,90	40,50
Mei	71,48	76,38	92,93	26,15	90,55	71,68
Juni	73,20	92,23	93,23	69,78	78,30	82,03
Juli	88,05	113,50	119,60	135,58	96,13	67,53
Agustus	118,98	135,53	142,18	115,95	85,70	66,35
September	128,83	106,05	110,20	131,80	69,85	68,95
Oktober	123,78	108,85	77,88	132,98	79,95	77,38
Nopember	64,25	85,18	70,05	107,25	66,53	77,58
Desember	61,53	95,03	112,35	99,93	62,50	64,80

Sumber: PT XYZ, 2017

Selanjutnya dilakukan peramalan (*forecasting*) dengan empat metode *times series* yaitu *moving average-3*, *weighted moving average-3*, *exponential smoothing*, dan *linear regression*. Ukuran performansi masing-masing metode *forecasting* dapat dilihat dari nilai *mean square error* (MSE) seperti yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rekapitulasi error hasil forecasting**

No	Metode forecasting	MSE
1.	<i>Moving average- 3</i>	171.115.100
2.	<i>Weighted moving average- 3</i>	160.539.700
3.	<i>Exponential smoothing</i>	101.888.800
4.	<i>Linear regression</i>	69.389.740

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Seperti dapat dilihat pada Tabel 2 di atas metode *linear regression* memiliki nilai MSE terkecil sehingga dipilih untuk meramalkan *demand* tahun 2018. Tabel 3 menampilkan hasil peramalan dengan *linear regression*.

Berdasarkan hasil peramalan permintaan kelapa parut kering untuk tahun 2018 pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa permintaan kelapa parut kering paling tinggi adalah sebesar 84,27 Ton/bulan dan permintaan paling rendah sebesar 48,37 Ton/bulan. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan data *real* permintaan tahun 2017 dimana permintaan paling tinggi hanya sebesar 77,58 Ton/bulan dan permintaan paling rendah sebesar 29,33 Ton/bulan. Berdasarkan hasil peramalan yang telah dilakukan, maka dilakukan

perhitungan perencanaan agregat untuk mendapatkan total biaya produksi paling minimum.

**Tabel 3. Hasil peramalan permintaan kelapa parut kering untuk tahun 2018 (Ton)**

Bulan	Jumlah kelapa parut kering (Ton)
Januari	70,82
Februari	57,04
Maret	84,27
April	48,37
Mei	81,27
Juni	75,89
Juli	83,89
Agustus	76,28
September	66,03
Oktober	75,62
Nopember	66,34
Desember	59,65

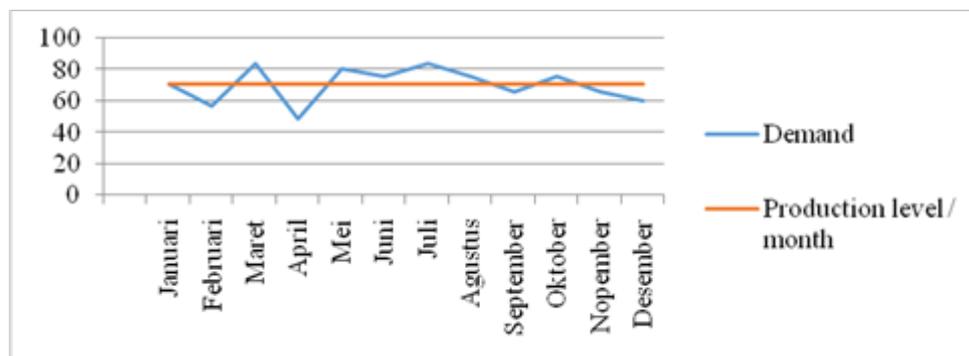
**Sumber:** Hasil Pengolahan Data (2017)

#### Perencanaan Agregat

Sebelum melakukan perhitungan dalam perencanaan agregat, dilakukan perhitungan untuk menghitung timbulnya berbagai biaya penyimpanan dari semua bahan pada kegiatan produksi kelapa parut kering. Hasil perhitungan untuk kapasitas pengolahan 2 ton memperlihatkan total biaya penyimpanan sebesar Rp6.154,00 kemudian biaya untuk total tenaga kerja lepas Rp6.300.000,00, biaya tenaga kerja tetap Rp 854.000,00, biaya kenaikan kapasitas Rp10.389.000,00, biaya penurunan kapasitas Rp 36.600.000,00, biaya upah lembur perhari Rp10.731.000,00 dan biaya sub kontrak sebesar Rp23.847.002,00.

#### Strategi Produksi Tetap

Grafik mengenai tingkat permintaan dan rata-rata jumlah produksi kelapa parut kering perbulan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Grafik tingkat permintaan dan rata-rata jumlah produksi (ton) per-bulan**

Selanjutnya dilakukan perencanaan agregat dengan perhitungan menggunakan strategi produksi tetap dengan menetapkan persediaan awal sebesar 5 ton yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perhitungan dengan menggunakan strategi produksi tetap**

Bulan	Demand (Ton)	Production Level /month (Ton)	Inventory	Adjusted Inventory <sup>*)</sup> (Ton)	Biaya Inventory(Rp)
Januari	70,8	70,5	-0,36	14,64	1.351.070,00
Februari	57,0	70,5	13,06	28,06	2.589.781,00
Maret	84,3	70,5	-0,76	14,24	1.314.567,00
April	48,4	70,5	21,33	36,33	3.353.009,00
Mei	81,3	70,5	10,51	25,51	2.354.825,00
Juni	75,9	70,5	5,08	20,08	1.853.426,00
Juli	83,9	70,5	-8,35	6,65	613.426,00
Agustus	76,3	70,5	-14,17	0,83	76.236,00
September	66,0	70,5	-9,75	5,25	484.549,00
Oktober	75,6	70,5	-14,92	0,08	7.565,00
Nopember	66,3	70,5	-10,80	4,20	387.587,00
Desember	59,7	70,5	0,00	15,00	1.384.574,00
<b>TOTAL</b>					<b>Rp15.770.615,00</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

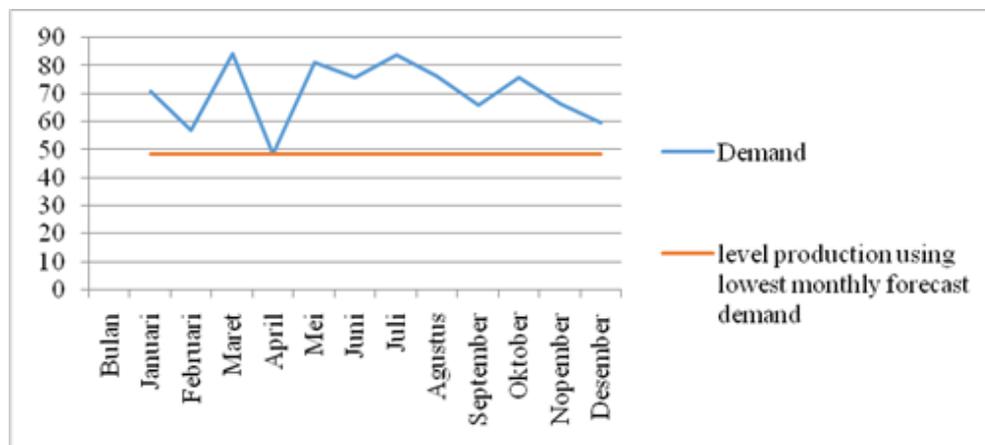
$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya metode produksi tetap} &= (A \times B) + C \\
 &= (845,5 \times \text{Rp}3.577.000,00) + \text{Rp}15.770.615,00 \\
 &= \text{Rp}3.040.124.115,00
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- A = Total demand 1 tahun
- B = Biaya regular per 1 ton
- C = Biaya inventory untuk perhitungan metode produksi tetap

Strategi Menaikkan dan Menurunkan Jumlah Produksi

Grafik mengenai tingkat permintaan minimum dan jumlah permintaan per bulan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik tingkat permintaan minimum dan jumlah permintaan perbulan**

Perencanaan agregat dengan perhitungan menggunakan strategi menaikkan dan menurunkan jumlah produksi dengan menetapkan persediaan awal sebesar 15 ton dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perhitungan dengan menggunakan strategi menaikkan dan menurunkan produksi**

Bulan	Permintaan (Ton)	Biaya Kenaikan Produksi (Rp)	Biaya Penurunan Produksi (Rp)	Total (Rp)
Januari	70,8	0	0	0
Februari	57,0	0	201.779.460,00	201.779.460,00
Maret	84,3	55.902.170,00	0	55.902.170,00
April	48,4	0	525.561.360,00	525.561.360,00
Mei	81,3	136.709.890,00	0	136.709.890,00
Juni	75,9	0	78.792.480,00	78.792.480,00
Juli	83,9	33.252.072,00	0	33.252.072,00
Agustus	76,3	0	111.468.960,00	111.468.960,00
September	66,0	0	149.961.180,00	149.961.180,00
Oktober	75,6	39.856.360,00	0	39.856.360,00
Nopember	66,3	0	135.925.080,00	135.925.080,00
Desember	59,7	0	97.853.760,00	97.853.760,00
		Total		Rp. 1.567.062.772,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

**Total biaya metode menaikkan dan menurunkan jumlah produksi**

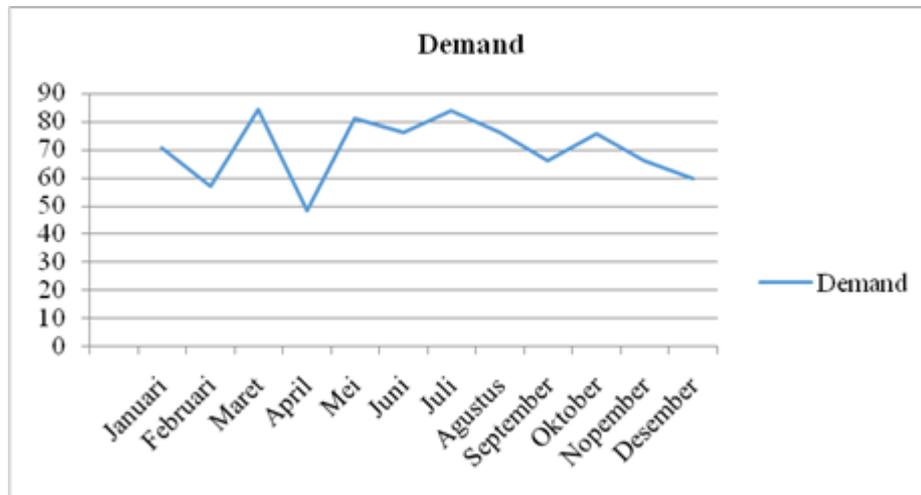
$$\begin{aligned}
 &= (A \times B) + D \\
 &= (845,5 \times \text{Rp}3.577.000,00) + \text{Rp}1.567.062.772,00 \\
 &= \text{Rp}4.591.416.272,00
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- A = Total *demand* 1 tahun
- B = Biaya regular per 1 ton
- D = Biaya *inventory* untuk perhitungan metode menaikkan dan menurunkan jumlah produksi

Strategi Subkontrak (*Outsourcing*)

Grafik mengenai tingkat permintaan kelapa parut kering per bulan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat jumlah permintaan dalam perbulan

Perhitungan dengan menggunakan strategi subkontrak dengan menetapkan persediaan awal sebesar 15 ton dengan acuan perhitungan adalah *demand* terkecil dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan dengan menggunakan strategi subkontrak

Bulan	<i>Demand</i> (Ton)	<i>Production level</i> (Ton)	<i>Subcontract</i> (Ton)	<i>Incremental Cost</i> (Rp)
Januari	70,8	48,4	22,4	267.643.841,00
Februari	57,0	48,4	8,7	103.305.211,00
Maret	84,3	48,4	35,9	428.041.754,00
April	48,4	48,4	0	0
Mei	81,3	48,4	32,9	392.256.347,00
Juni	75,9	48,4	27,5	328.084.066,00
Juli	83,9	48,4	35,5	423.492.938,00
Agustus	76,3	48,4	27,9	332.707.403,00
September	66,0	48,4	17,7	210.572.004,00
Oktober	75,6	48,4	27,3	324.930.300,00
Nopember	66,3	48,4	18,0	214.226.557,00
Desember	59,7	48,4	11,3	134.529.878,00
Total				2.275.531.560,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

**Total biaya menggunakan metode subkontrak**

$$\begin{aligned}
 &= (A \times B) + E \\
 &= (845,5 \times 3.577.000) + 2.275.531.560 \\
 &= \mathbf{Rp5.299.885.060,00}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- A = Total *demand* 1 tahun
- B = Biaya regular per 1 ton
- E = Biaya inventory untuk perhitungan metode subkontrak

Perbandingan hasil perhitungan dari tiga strategi dengan menggunakan metode grafik dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Perbandingan hasil perhitungan ketiga strategi**

No.	Strategi	Total
1.	Produksi tetap	Rp3.040.124.115,00
2.	Menaikkan dan menurunkan jumlah produksi	Rp4.591.416.272,00
3.	Subkontrak	Rp5.299.885.060,00

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dan membandingkan total biaya dari ketiga strategi, dapat dilihat bahwa biaya produksi terkecil adalah strategi produksi tetap yaitu sebesar Rp3.040.124.115,00 sehingga metode yang diterapkan dalam perencanaan agregat tahun 2018 adalah strategi produksi tetap.

### KESIMPULAN

Proses peramalan (*forecasting*) permintaan produk kelapa parut kering tahun 2018 dilakukan dengan menggunakan metode *linear regression* karena memiliki nilai MSE terkecil dibandingkan dengan metode lainnya. Kemudian berdasarkan hasil perhitungan perencanaan agregat produk kelapa kering yang dilakukan di PT. XYZ dapat diambil kesimpulan bahwa perencanaan agregat yang akan dilakukan di tahun 2018 adalah dengan menerapkan metode strategi produksi tetap, karena memiliki nilai perhitungan total biaya paling minimum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amri, T dan Harahap, E.N. (2013). 'Perencanaan Pengendalian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Agregat Planning'. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*. Vol.1 No.1, pp. 11-18.
- Chinguwa, S., Madanhire, I., Musoma, T. (2013). 'A Decision Framework based on Aggregate Production Planning Strategies in a Multi Product Factory: A Furniture Industry Case Study'. *International Journal of Science and Research (IJSR)* Vol.2 Issue. 2, pp.370-383.
- Ginting, R. (2014). 'Sistem Produksi'. Jakarta : Graha Ilmu
- Indra, Harry. (2017). 'Strategi Perencanaan Agregat Sebagai Pilihan Kapasitas Produksi'. *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana*. Vol. 5 No. 1.
- Kumar, S.A dan Suresh N. (2014). 'Production and Operation Management'. New York: New Age International Publishers.
- Nasution, A.H (2008). 'Manajemen Industri'. Yogyakarta : Penerbit Andi

- Octavianti, I. A., Setyanto N. W., & Tantrika, C.F.M. (2013). 'Perencanaan agregat Produk Tembakau Rajang P01 dan P02 di PT X'. 1(2), 264-274. (Online). Diakses 11 November 2017
- Purnomo, A. (2012). 'Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada Pengrajin Tahu dan Tempe "IM" Cibogo Bandung'. *Jurnal Logistik Bisnis Politeknik* Vol.1 No.1, pp97 – 117.
- Simamora, B. H., & Natalia D. (2014). 'Aggregate Planning for Minimizing Costs: A Case Study of PT XYZ in Indonesia.' *International Business Management*, 8(6), 353-356. (Online). Diakses 11 November 2017
- Sukendar, I. (2015). 'Metode Perencanaan Aggregate Plannig Heuristik sebagai Perencanaan dan Pengendalian Produksi Untuk Minimasi Biaya'. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin C107 – C-112*.
- Wardani, A.R. (2012). 'Perencanaan Agregat dengan Metode Transportasi pada PT X Pasuruan'. *Widya Teknika I* Vol.18 No.1, 6 – 10.
- Waters, D. (2013). 'Inventory Control and Management' Chicester: John Wiley & Sons Ltd..