

PERENCANAAN AGREGAT PRODUKSI BENIH JAGUNG HIBRIDA DENGAN METODE HEURISTIK DI PT CNM SOLOK

¹Syamsul Anwar, dan ²Gus Ari Wardi

^{1,2}Program Studi Sistem Produksi Industri, Akademi Teknologi Industri Padang, Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang 25171

e-mail: ¹syamsul.anwar01@alumni.ui.ac.id, ²gusariwardi@gmail.com

Abstrak. PT CNM merupakan perusahaan yang memproduksi benih jagung hibrida yang berada di kota Solok, Sumatera 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 untuk membuat perencanaan produksi benih jagung hibrida untuk memenuhi permintaan yang akan datang. 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 menerapkan metode heuristik dengan mengujicobakan strategi pengendalian tenaga kerja, pengendalian persediaan, *overtime*, dan *overtime-subcontract*. Hasil perbandingan total biaya keempat strategi menunjukkan strategi pengendalian tenaga kerja merupakan strategi dengan total biaya produksi yang minimum. Penerapan strategi ini telah dijelaskan secara lebih rinci.

Kata kunci: perencanaan produksi, agregat, heuristik

1. Pendahuluan

PT CNM merupakan perusahaan yang memproduksi benih jagung hibrida. Lokasi pabrik berada di kota Solok provinsi Sumatera Barat. Area pemasaran produk meliputi wilayah pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Barat. Bahan baku jagung berasal dari lahan perkebunan di sekitar pabrik melalui kerjasama dengan kelompok petani. Adapun produk PT CNM adalah benih jagung yang akan dijadikan pakan ternak yaitu N-35 (ukuran kemasan 1 kg) dan N-37 (ukuran kemasan 5 kg). Kondisi permintaan produk yang berfluktuasi sedangkan perusahaan memiliki sumber daya dan kapasitas produksi yang terbatas membuat pihak manajemen mengalami kesulitan dalam membuat perencanaan produksi yang terbaik untuk memenuhi permintaan pelanggan. Selama ini di dalam membuat perencanaan produksi pihak manajemen belum melakukan kajian yang mendalam untuk membandingkan setiap alternatif strategi.

Perencanaan agregat adalah keputusan perencanaan jangka menengah dengan horizon waktu 3 bulan sampai 1 tahun. Dalam rentang ini fasilitas fisik diasumsikan tetap selama masa perencanaan tersebut. (Kumar dan Suresh, 2008) Perencanaan agregat hanya berfokus terhadap *family* produk dan tidak melihat item individu. (Waters, 2003) 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 ongkos total produksi dapat ditekan seminim 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 strategi gabungan (*mixed strategy*) adalah menggabungkan dua atau lebih strategi murni sehingga perencanaan produksi lebih fleksibel. (Ginting, 2007).

Dalam menerapkan strategi ini ada beberapa biaya yang menjadi pertimbangan karena dapat berkontribusi terhadap total biaya produksi. *Hiring cost* adalah biaya yang timbul dari penambahan tenaga kerja. Ini termasuk ongkos-ongkos untuk iklan, proses seleksi, *training*. *Firing cost* adalah biaya yang timbul dari pemberhentian tenaga kerja. Hal ini terjadi karena semakin rendahnya permintaan produk, sehingga tingkat produksi akan menurun secara drastis. Pemberhentian ini mengakibatkan perusahaan harus mengeluarkan uang pesangon bagi karyawan yang diberhentikan. *Overtime cost* adalah biaya yang timbul dari penggunaan waktu lembur sebagai upaya perusahaan untuk meningkatkan output produksi. Perusahaan harus mengeluarkan ongkos tambahan lembur yang lebih tinggi dibandingkan dengan ongkos kerja reguler. *Inventory cost* adalah biaya yang timbul dari diadakannya persediaan (*inventory*) yang berperan mengantisipasi timbulnya kenaikan permintaan pada saat-saat tertentu. Ongkos penyimpanan termasuk ongkos tertahannya modal, pajak, asuransi, kerusakan bahan, dan ongkos sewa gudang. *Lost saless cost* adalah biaya yang timbul dari kehabisan persediaan. Ini dihitung berdasarkan berapa permintaan yang datang tetapi tidak dilayani karena produk yang diminta tidak tersedia. *Sub-contract cost* adalah biaya dari pelimpahan *order* kepada perusahaan lain karena kapasitas perusahaan tidak mencukupi. Biaya *sub-contract* biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan biaya produksi reguler maupun produksi *overtime*. (Sukendar, 2008)

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perencanaan produksi agregat benih jagung hibrida. 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, (2010) dengan pendekatan heuristik dan optimasi, Purnomo (2010) dengan pendekatan model *integer programming*. Wardani (2010) dengan metode transportasi. Octavianti et al.(2013) dan Sukendar (2008) dengan metode heuristik. Dari telaah beberapa penelitian terdahulu tersebut, metode heuristik dan optimasi adalah metode yang paling banyak dipakai. Penelitian ini akan mengaplikasikan perencanaan agregat pada sebuah industri pertanian dengan menggunakan pendekatan heuristik dengan menerapkan empat jenis strategi yaitu pengendalian tenaga kerja, pengendalian *inventory*, *overtime*, *overtime* dan *sub-contract*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan analisis kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan ke perusahaan PT CNM yang berada di kota Solok, provinsi Sumatera 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 tahun 2013, jumlah tenaga kerja, data-data yang terkait dengan kebijakan persediaan, rekrutmen karyawan, kapasitas produksi, jam kerja, dan data-data lain yang terkait. Langkah analisis dibagi atas 2 langkah. Langkah I adalah melakukan peramalan permintaan (*demand*) tahun 2014 menggunakan berbagai metode *time series* dengan

peangkat lunak POM-QM versi 3. Langkah II menerapkan strategi perencanaan agregat metode heuristik (*trial error*) yang meliputi strategi pengendalian tenaga kerja, pengendalian *inventory*, *overtime*, dan *overtime-subcontract*. Pemilihan keempat strategi ini dengan melihat kondisi perusahaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Langkah pertama adalah melakukan peramalan *demand* produk tahun 2014. Proses peramalan (*forecasting*) dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Dari pengumpulan data ke perusahaan diperoleh data *demand* tahun 2013 untuk produk N-35 dan N-37 sebagai mana dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1.
Data Permintaan Produk Tahun 2013 (dalam kg)

Bulan-tahun	Jan-13	Feb-13	Mar-13	Apr-13	Mei-13	Jun-13	Jul-13	Agust-13	Sep-13	Okt-13	Nop-13	Des-13
N-35	43.760	49.570	47.536	57.360	56.730	49.434	42.870	58.350	59.125	67.258	64.277	59.882
N-37	58.772	56.420	53.742	56.420	49.878	58.240	58.690	52.327	64.830	78.845	69.510	71.656

Sumber : PT CNM, 2014

Untuk memudahkan dalam pengolahan data dan membuat perencanaan produksi maka data *demand* untuk kedua jenis produk dilakukan proses agregasi. Data agregat merupakan data *family* produk bukan data individu. Pendekatan dalam proses agregasi adalah mengalikan jumlah *demand* dengan harga jual untuk setiap jenis produk. Harga jual N-35 adalah Rp. 25.000 per kg sedangkan N-37 adalah Rp. 35.000 per kg. Selanjutnya dilakukan peramalan (*forecasting*) dengan lima 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). Lihat tabel 2 berikut.

Tabel 2.
Rekapitulasi Error Hasil Forecasting

No	Metode <i>forecasting</i>	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 : olah sendiri, 2014

Seperti dapat dilihat pada tabel 3 di atas metode *linear regression* memiliki nilai MSE terkecil sehingga dipilih untuk digunakan untuk meramalkan *demand* tahun 2014. tabel 3 berikut menampilkan hasil peramalan dengan *linear regression*.

Tabel 3.
Forecast Permintaan Produk Tahun 2014 (dalam kg)

Bulan-tahun	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	Mei-14	Jun-14	Jul-14	Agust-14	Sep-14	Okt-14	Nop-14	Des-14
Forecasting	136.757	140.033	143.309	146.584	149.860	153.136	156.411	159.687	162.963	166.238	169.514	169.514

Sumber : olah sendiri, 2014

Dapat dilihat bahwa data *demand* telah diubah dalam satuan kilogram. Hal ini untuk memudahkan dalam tahapan berikutnya yaitu membuat perencanaan agregat produksi.

3.1 Perencanaan agregat metode Heuristik

Adapun data-data yang dibutuhkan dalam membuat perencanaan produksi agregat adalah parameter produksi tahun 2013. Oleh karena *demand* tahun 2013 dapat dipenuhi dari produksi perusahaan sendiri maka data *demand* diasumsikan sama dengan kapasitas produksi perusahaan. Selain itu dibutuhkan parameter biaya tenaga kerja. Lihat tabel 4 berikut.

Tabel 4.
Parameter Produksi dan Biaya Tenaga Kerja Tahun 2013

Parameter produksi tahun 2013	Kuantitas (kg)	Parameter biaya tenaga kerja	Biaya (Rp)
1. Jumlah produksi 1 tahun	1.385.482	1. Upah tenaga kerja per bulan	1.300.000
2. Rata-rata produksi per bulan	115.457	2. <i>Hiring cost</i> per bulan diestimasi sebesar 100% upah reguler per orang	1.300.000
3. Output rata-rata per tenaga kerja per bulan (jumlah tenaga kerja = 120 orang)	962,1	3. <i>Hiring cost</i> per hari	50.000
4. Rata-rata produksi per hari (1 periode = 26 hari kerja)	4.440,6	4. <i>Hiring cost</i> per jam (1 shift = 8 jam)	6.250
5. Output per tenaga kerja per hari	37	5. <i>Hiring cost</i> per kg (<i>hiring cost</i> per jam / 2,3 kg)	2.702
6. Output per tenaga kerja per jam (2 shift = 16 jam)	2,3	6. <i>Firing cost</i> per kg diestimasi sama dengan <i>hiring cost</i>	2.702

Sumber : PT CNM dan olah sendiri, 2014

3.2 Strategi Pengendalian Tenaga Kerja

Untuk menerapkan strategi ini tingkat produksi disesuaikan dengan tingkat *demand* bulanan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengendalikan jumlah tenaga kerja. Jika tingkat *demand* naik maka akan dilakukan *hiring* tenaga kerja, sebaliknya jika tingkat *demand* turun maka akan dilakukan *firing* tenaga kerja. Sebagai contoh untuk bulan Januari 2014, jumlah tenaga kerja dapat dihitung dari membagi jumlah *demand* dengan output produk per tenaga kerja yaitu $136.757 \text{ kg} / 962,1 \text{ kg} = 142$ orang. *Hiring need* dapat dihitung dari jumlah *demand* bulan Januari 2014 dikurangkan dengan jumlah *demand* bulan Desember 2013 yaitu $136.757 \text{ kg} - 131.538 \text{ kg} = 5.219 \text{ kg}$. Sedangkan *hiring need* dalam jumlah tenaga kerja adalah $142 \text{ orang} - 120 \text{ orang} = 22$ orang. *Hiring need cost* adalah $5.219 \text{ kg} \times \text{Rp } 2702 / \text{kg} = \text{Rp. } 14.106.511$. Biaya tenaga kerja adalah $142 \text{ orang} \times \text{Rp. } 1.300.000 = \text{Rp. } 184.780.365$. Adapun biaya total merupakan penjumlahan dari biaya *hiring need* dan biaya tenaga kerja yaitu $\text{Rp. } 14.106.511 + \text{Rp. } 184.780.365 = \text{Rp. } 198.886.877$. Rekapitulasi perhitungan biaya dari aplikasi strategi pengendalian tenaga kerja ini dapat dilihat pada tabel 5.

Hasil rekapitulasi dari tabel 5 di atas menunjukkan semua periode terjadi proses *hiring* tenaga kerja. Sebagai catatan jika pada suatu bulan terdapat *hiring cost* maka tidak ada *firing cost*.

Tabel 5.
Rekapitulasi Strategi Pengendalian Tenaga Kerja

Bulan-tahun	Demand (Kg)	Total TK (orang)	Hiring need			Firing need			Biaya TK (Rp)	Biaya Total (Rp)
			(kg)	(orang)	cost (Rp)	(kg)	(orang)	cost (Rp)		
Jan-14	136.757	142	5.219	22	14.106.511	0	0	0	184.780.365	198.886.877
Feb-14	140.033	146	3.276	3	8.853.192	0	0	0	189.206.316	198.059.508
Mar-14	143.309	149	3.276	3	8.853.192	0	0	0	193.632.267	202.485.459
Apr-14	146.584	152	3.276	3	8.853.103	0	0	0	198.058.173	206.911.276
Mei-14	149.860	156	3.276	0	8.853.192	0	0	0	202.484.124	211.337.316
Jun-14	153.136	159	3.276	3	8.853.103	0	0	0	206.910.030	215.763.133
Jul-14	156.411	163	3.276	3	8.853.192	0	0	0	211.335.981	220.189.173
Agust-14	159.687	166	3.276	0	8.853.103	0	0	0	215.761.887	224.614.990
Sep-14	162.963	169	3.276	3	8.853.192	0	0	0	220.187.838	229.041.030
Okt-14	166.238	173	3.276	3	8.853.103	0	0	0	224.613.744	233.466.847
Nop-14	169.514	176	3.276	0	8.853.192	0	0	0	229.039.695	237.892.887
Des-14	169.514	176	0	0	0	0	0	0	229.039.695	229.039.695
Total biaya (Rp)										2.607.688.192

Sumber : olah sendiri, 2014

3.3 Strategi Pengendalian Inventory

Untuk penerapan strategi ini, tingkat produksi ditetapkan sebesar *demand* rata-rata tahun 2014 yaitu 154.501 kg/ bulan. Jika jumlah produksi melebihi jumlah *demand* di suatu bulan maka kelebihanannya akan disimpan sebagai persediaan (*inventory*). Diskenariokan perusahaan tidak mengadakan *inventory* di awal periode 2014. *Inventory cost* diestimasi sebesar 5% x harga jual produk yaitu 5% x Rp. 30.000 = Rp. 1.500/ kg. Pada bulan Januari 2014 tingkat *inventory* sebesar 154.501 kg – 136.757 kg = 17.743 kg. Jika dikalikan dengan Rp. 1.500/ kg akan didapat *inventory cost* sebesar Rp. 26.614.810. Peningkatan tingkat produksi pada bulan Januari menyebabkan adanya *hiring cost* sebesar (154.501 kg – 115.457 kg) x Rp. 2702,7 / kg = Rp 105.523.737. Jumlah tenaga kerja tahun 2014 dapat dihitung dari jumlah kapasitas produksi dibagi dengan output tenaga kerja rata-rata yaitu 154.501 kg / 962,1 kg = 161 orang. Biaya tenaga kerja adalah 161 orang x Rp. 1.300.000 = Rp. 208.762.916. Biaya total merupakan penjumlahan dari komponen biaya *inventory cost*, *hiring cost*, dan biaya tenaga kerja yaitu Rp. 26.614.810 + Rp 105.523.737 + Rp. 208.762.916. = Rp.340.901.463. Untuk bulan Februari 2014, tingkat *inventory* dihitung dari ; jumlah *inventory* bulan sebelumnya + produksi– *demand* yaitu 17.743 kg + 154.501 kg - 136.757 kg = 32.211 kg. *Inventory cost* sebesar 32.211 kg x Rp. 1.500/ kg = Rp. 48.316.099. Tidak ada *hiring cost* pada bulan ini dan bulan-bulan berikutnya karena jumlah tenaga kerja konstan selama tahun 2014. Rekapitulasi perhitungan biaya dari aplikasi strategi pengendalian *inventory* ini dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6.
Rekapitulasi Strategi Pengendalian Inventory

Bulan-tahun	Demand (kg)	Produksi RT (kg)	Kekurangan RT (kg)	Inventory		Total TK (orang)	Hiring cost (Rp)	Biaya TK (Rp)	Biaya Total (Rp)
				(kg)	cost (Rp)				
Jan-14	136.757	154.501		17.743	26.614.810	161	105.523.737	208.762.916	340.901.463
Feb-14	140.033	154.501		32.211	48.316.099	161	0	208.762.916	257.079.015
Mar-14	143.309	154.501		43.403	65.103.866	161	0	208.762.916	273.866.782
Apr-14	146.584	154.501		51.319	76.978.161	161	0	208.762.916	285.741.076
Mei-14	149.860	154.501		55.959	83.938.934	161	0	208.762.916	292.701.849
Jun-14	153.136	154.501		57.324	85.986.234	161	0	208.762.916	294.749.150
Jul-14	156.411	154.501	1.911	55.413	83.120.013	161	0	208.762.916	291.882.929
Agust-14	159.687	154.501	5.186	50.227	75.340.320	161	0	208.762.916	284.103.236
Sep-14	162.963	154.501	8.462	41.765	62.647.105	161	0	208.762.916	271.410.021
Okt-14	166.238	154.501	11.738	30.027	45.040.418	161	0	208.762.916	253.803.334
Nop-14	169.514	154.501	15.013	15.013	22.520.209	161	0	208.762.916	231.283.125
Des-14	169.514	154.501	15.013	0	0	161	0	208.762.916	208.762.916
Total biaya									3.286.284.895

Sumber : Olah sendiri, 2014

3.4 Strategi Overtime

Untuk penerapan strategi ini kapasitas produksi setiap bulan ditetapkan konstan berdasarkan tingkat *demand* terendah yaitu 136.757 kg. Dapat dihitung output tenaga kerja per hari sebesar 136.757 kg / 26 hari = 5259,9 kg. Selanjutnya output tenaga kerja per jam yaitu 5259,9 kg / 16 jam (untuk 2 *shift*) = 328,7 kg. Karena kondisi perusahaan maka waktu *overtime* dibatasi 2 jam per hari atau sebesar 52 jam per bulan. Selanjutnya jika dikalikan output tenaga kerja per jam 328,7 kg maka akan didapat kapasitas *overtime* maksimum sebesar 17.095 kg per bulan. Biaya *overtime* ditetapkan perusahaan sebesar Rp. 15.000 per jam per orang dan untuk 120 orang biaya *overtime* sebesar Rp. 1.800.000 per jam. Pada bulan Januari 2014 kapasitas produksi reguler dapat memenuhi demand sehingga tidak ada produksi *overtime* dan *lost sale*. Biaya tenaga kerja sebanyak 120 orang yaitu sebesar Rp. 156.000.000. Biaya ini menjadi biaya produksi bulan Januari. Untuk kasus terjadinya *lost sales* dapat dilihat pada bulan Juli 2014. Terdapat *demand* yang tidak terpenuhi dari produksi *overtime* sebesar 19.654 kg – 17.095 kg = 2.559 kg atau 60 jam – 52 jam = 8 jam. Perlu diestimasi *lost sales cost* karena kehilangan kepercayaan dari pelanggan dan dapat dianggap sebagai *opportunity cost*. Besar *lost sales cost* diestimasi oleh perusahaan sebesar Rp. 5000/ kg sehingga pada bulan Juli terdapat *lost sales cost* sebesar 2.559 kg x Rp. 5000 /kg = Rp. 12.796.724. Biaya *overtime* dihitung sebesar 52 jam x Rp. 1.800.000 per jam = Rp 93.600.000. Untuk total biaya merupakan penjumlahan dari biaya *overtime*, biaya *lost sales* dan biaya tenaga kerja yaitu Rp. 93.600.000 + 12.796.724 + 156.000.000 = Rp. 262.396.724. Rekapitulasi perhitungan biaya dari aplikasi strategi pengendalian *overtime* ini dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7.
Rekapitulasi Strategi Pengendalian Overtime

Bulan-tahun	Demand (kg)	Produksi RT (kg)	Kekurangan RT		kap. OT maks.		Kekurangan OT		Biaya <i>lost sale</i> (Rp)	Biaya OT (Rp)	Tenaga kerja		Biaya Total (Rp)
			(kg)	(jam)	(jam)	(kg)	(kg)	(jam)			(orang)	Biaya (Rp)	
Jan-14	136.757	136.757	0	0	52	17.095				0	120	156.000.000	156.000.000
Feb-14	140.033	136.757	3.276	10	52	17.095				17.935.628	120	156.000.000	173.935.628
Mar-14	143.309	136.757	6.551	20	52	17.095				35.871.257	120	156.000.000	191.871.257
Apr-14	146.584	136.757	9.827	30	52	17.095				53.806.704	120	156.000.000	209.806.704
Mei-14	149.860	136.757	13.103	40	52	17.095				71.742.333	120	156.000.000	227.742.333
Jun-14	153.136	136.757	16.378	50	52	17.095				89.677.780	120	156.000.000	245.677.780
Jul-14	156.411	136.757	19.654	60	52	17.095	2.559	8	12.796.724	93.600.000	120	156.000.000	262.396.724
Agust-14	159.687	136.757	22.930	70	52	17.095	5.835	18	29.174.965	93.600.000	120	156.000.000	278.774.965
Sep-14	162.963	136.757	26.205	80	52	17.095	9.111	28	45.553.371	93.600.000	120	156.000.000	295.153.371
Okt-14	166.238	136.757	29.481	90	52	17.095	12.386	38	61.931.612	93.600.000	120	156.000.000	311.531.612
Nop-14	169.514	136.757	32.757	100	52	17.095	15.662	48	78.310.017	93.600.000	120	156.000.000	327.910.017
Des-14	169.514	136.757	32.757	100	52	17.095	15.662	48	78.310.017	93.600.000	120	156.000.000	327.910.017
Total biaya												3.008.710.408	

Sumber : Olah sendiri, 2014

3.5 Strategi Overtime dan Sub-contract

Jika *demand* tidak terpenuhi dari kapasitas produksi reguler dan *overtime* maka perusahaan akan melakukan pelimpahan *order* kepada perusahaan lain (*sub-contract*). Biaya *sub-contract* per jam diestimasi sebesar 125% dari biaya *overtime* yaitu Rp. 2.250.000/ jam. Penerapan strategi *sub-contract* ini dapat dilihat untuk bulan Julil 2014. Dimana terdapat kekurangan dari kapasitas reguler dan *overtime* sebesar 19.654 kg-17.095 kg = 2.559 kg atau 60 jam – 52 jam = 8 jam. Biaya *sub-contract* sebesar 8 jam x Rp. 2.250.000/ jam = Rp. 17.516.760. Adapun total biaya untuk bulan Juli 2014 merupakan penjumlahan dari komponen biaya biaya *overtime*, sub-kontrak, dan biaya tenaga kerja yaitu Rp 93.600.000 + Rp. 17.516.760 + Rp. 156.000.000 = Rp. 267.116.760. Rekapitulasi perhitungan biaya dari aplikasi strategi *overtime-sub contract* ini dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8.
Rekapitulasi Strategi Pengendalian *Overtime-Sub Contract*

Bulan-tahun	Demand (kg)	Produksi RT (kg)	Kekurangan RT		kap. OT maks.		Kekurangan OT		Biaya SK (Rp)	Biaya OT (Rp)	Tenaga kerja		Biaya Total (Rp)
			(kg)	(jam)	(jam)	(kg)	(kg)	(jam)			(orang)	Biaya (Rp)	
Jan-14	136.757	136.757	0	0	52	17.095				0	120	156.000.000	156.000.000
Feb-14	140.033	136.757	3.276	10	52	17.095				17.935.628	120	156.000.000	173.935.628
Mar-14	143.309	136.757	6.551	20	52	17.095				35.871.257	120	156.000.000	191.871.257
Apr-14	146.584	136.757	9.827	30	52	17.095				53.806.704	120	156.000.000	209.806.704
Mei-14	149.860	136.757	13.103	40	52	17.095				71.742.333	120	156.000.000	227.742.333
Jun-14	153.136	136.757	16.378	50	52	17.095				89.677.780	120	156.000.000	245.677.780
Jul-14	156.411	136.757	19.654	60	52	17.095	2.559	8	17.516.760	93.600.000	120	156.000.000	267.116.760
Agust-14	159.687	136.757	22.930	70	52	17.095	5.835	18	39.936.070	93.600.000	120	156.000.000	289.536.070
Sep-14	162.963	136.757	26.205	80	52	17.095	9.111	28	62.355.605	93.600.000	120	156.000.000	311.955.605
Okt-14	166.238	136.757	29.481	90	52	17.095	12.386	38	84.774.914	93.600.000	120	156.000.000	334.374.914
Nop-14	169.514	136.757	32.757	100	52	17.095	15.662	48	107.194.450	93.600.000	120	156.000.000	356.794.450
Des-14	169.514	136.757	32.757	100	52	17.095	15.662	48	107.194.450	93.600.000	120	156.000.000	356.794.450
Total biaya													3.121.605.952

Sumber : Olah sendiri, 2014

3.6 Rekapitulasi Total Biaya Setiap Strategi

Setelah melakukan penerapan keempat strategi perencanaan heuristik maka dapat direkapitulasi total biaya dari penerapan setiap strategi seperti dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9.
Rekapitulasi total biaya setiap strategi

Strategi	Tipe strategi	Total biaya (Rp)
1. Pengendalian tenaga Kerja	<i>pure strategy</i>	2.607.688.192
2. Pengendalian <i>inventory</i>	<i>pure strategy</i>	3.286.284.895
3. <i>Overtime</i>	<i>pure strategy</i>	3.008.710.408
4. <i>Overtime dan sub-contract</i>	<i>mixed strategy</i>	3.121.605.952

Sumber : Olah sendiri, 2014

Dapat dilihat bahwa strategi pengendalian tenaga kerja merupakan strategi terbaik dibanding strategi lain dengan total biaya terkecil yaitu sebesar Rp. 2.607.688.192.

4. Kesimpulan dan Saran

Persoalan perencanaan produksi produksi benih jagung PT CNM telah dipecahkan pada penelitian ini. Metode heuristik diterapkan melalui strategi pengendalian tenaga kerja, pengendalian *inventory*, *overtime*, dan *overtime dan sub-contract*. Keempat strategi masing-masing menghasilkan total biaya yang berbeda. Strategi pengendalian tenaga kerja menghasilkan total biaya yang minimum sebesar Rp. 2.607.688.192. Penelitian ini belum menganalisis seberapa jauh perubahan parameter terhadap total biaya untuk setiap strategi (analisis sensitivitas). Penelitian ini hanya menggunakan kriteria total biaya sebagai ukuran performansi setiap strategi.

Daftar Pustaka

- Amri, T. dan Harahap, E.N. (2012). “Perencanaan Pengendalian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Agregat Planning”, *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, Vol.1 No.1, 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, 370-383.
- Ginting, R. (2007), Sistem Produksi, Jakarta : Graha Ilmu
- Sukendar, I. (2008). “Metode Perencanaan Aggregate Plannig Heuristik sebagai Perencanaan dan Pengendalian Produksi Untuk Minimasi Biaya”, *Prosiding Seminar Nasional Teknoin*, C107 – C-112.
- Kumar, S.A dan Suresh N. (2008), Production and Operation Management, New York: New Age International Publishers..
- Nasution, A.H (2006), Manajemen Industri, Yogyakarta : Penerbit Andi
- Octavianti, I.A., Setyanto, Nasir W., Tantrika, Ceria, F.M.(2014). *Perencanaan Produksi Agregat Produk Tembakau Rajang P01 dan P02 di PT X*(Online), (<http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/download/33/56>, diakses pada 5 Agustus 2014).
- Purnomo, A. (2010). “Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada Pengrajin Tahu dan Tempe ”IM” Cibogo Bandung”, *Jurnal Logistik Bisnis Politeknik*, Vol.1 No.1, 97 – 117.
- Wardani, A.R. (2010). “Perencanaan Agregat dengan Metode Transportasi pada PT X Pasuruan”, *Widya Teknika I*, Vol.18 No.1, 6 – 10.
- Waters, D. (2003), Inventory Control and Management, Chicester: John Wiley & Sons Ltd..