

# Penentuan Waktu Pembangunan Pabrik Semen Baru untuk Antisipasi Shortages di Indonesia

**Yudha Andrian Saputra**  
Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

## Abstrak

Penambahan kapasitas melalui pembangunan pabrik baru merupakan isu strategis di industri semen. Penentuan waktu yang tepat merupakan isu kritis, karena terlalu cepat berarti pabrikan akan mengalami kondisi overproduction, terlalu lambat pabrikan bisa kehilangan pasar-pasar potensial. Penelitian ini membahas kondisi industri persemenan secara umum untuk menentukan kapan sebenarnya industri semen di Indonesia membutuhkan tambahan kapasitas. Penulis menggunakan konsep analisis keseimbangan supply-demand untuk menghasilkan peta surplus/shortages industri semen Indonesia. Hasil analisis menunjukkan industri semen Indonesia akan mengalami shortages paling cepat tahun 2014, dengan jumlah 397 ribu ton (asumsi 90% tingkat utilisasi). Pembangunan pabrik semen baru sebaiknya dilaksanakan mulai 2011 dengan asumsi pembangunan sebuah pabrik semen baru akan memakan waktu sekitar 3 tahun.

*Kata kunci:* keseimbangan supply-demand, shortages, ekspansi kapasitas, industri semen.

## Abstract

The capacity expansion through a new plant is a strategic issue for cement industry. Determining the right time for expansion is a critical issue since built too fast means the cement manufacturer will facing overproduction risks, while too slow the cement manufacturer may lose their potential markets. We discuss the situation dealt by cement industry to determine when this industry requires additional capacity. We use the concept of equilibrium supply-demand to develop a surplus/shortages map of Indonesian cement industries. The result indicates that the cement industry will experience shortages in

2014 with quantity around 397 thousands tons (for 90% utilization assumption). Development of new cement plant should be started from 2011 with an assumption it require 3 years construction period.

*Keywords:* the equilibrium of supply-demand, shortages, the capacity expansion, cement industry.

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan program *Government Infrastructure Summit* (GIS) 2006 – 2010, pasar semen kembali bergairah dengan perkiraan yang dimunculkan diawal tahun 2005, bahwa *demand* semen akan tumbuh sekitar 7 - 10% selama 2006 – 2010 (ASI, 2008). Melihat prospek pasar yang cerah tersebut, beberapa produsen semen kemudian berencana melakukan ekspansi untuk memperbesar kapasitas. Beberapa produsen tersebut antara lain: Semen Gresik Group, Holcim, ITP, Semen Andalas Indonesia (SAI) dan Semen Bosowa Maros (SBM).

Fakta yang terjadi berikutnya cukup mengejutkan dan membuat kebanyakan produsen harus berhitung ulang. Kenaikan BBM di Bulan Oktober 2005, memukul perekonomian nasional. Inflasi langsung menembus 2 digit, dan berdampak signifikan kepada dunia industri. Banyak rencana *Government Infrastructure Summit* (GIS) yang tertunda sehingga pada akhirnya memukul harapan positif sektor konstruksi dan industri semen nasional. Pertumbuhan konsumsi semen nasional tahun 2005 dan 2006 hanya tumbuh 4.27% dan 1.8% (ASI, 2008).

Belum selesai berhitung ulang, pasar semen di tahun 2007 dan 2008, menunjukkan kondisi yang berbalik. Konsumsi semen nasional yang melemah di 2 tahun sebelumnya melakukan aksi koreksi rebound. Pertumbuhan di 2007 ditandai dengan kembalinya pertumbuhan konsumsi semen ke track yang seharusnya, yaitu di kisaran 6%-7% (6.89%). Pertumbuhan 2008 menunjukkan fenomena yang justru berada diatas kewajaran, hingga menembus 2 digit, yaitu 11.2%. Fenomena 2008 adalah pertumbuhan 2 digit pertama yang dialami Indonesia sejak krisis 1997 (ASI, 2008).

Dua fenomena berkebalikan yang terjadi dalam interval 2005-2008 diatas, memaksa beberapa pabrikan harus mencermati kembali strategi rencana penambahan kapasitas mereka. Hal ini belum ditambah dengan ancaman krisis global yang terasa semenjak QIII 2008. Holcim memilih 'wait and see' walaupun akhirnya mereka tetap merealisasikan juga rencananya di 2011 (Republika, 2011<sup>1</sup>). ITP telah menambah kapasitasnya menjadi 18.6 juta ton dari sebelumnya hanya 17.1 juta ton di 2010 (PT. Indocement, 2010).

SGG sedang menunggu selesainya pembangunan 2 pabrik semen baru di Tuban dan Pangkep dengan total kapasitas 5 juta ton/tahun di 2012 (Semen Gresik, 2010). SBM telah menambah kapasitasnya dengan membangun *grinding plant* sebesar 1.2 juta ton di Batam pada Bulan Desember 2008 (Bosowa Corporation, 2008), sedangkan SAI hampir menyelesaikan pembangunan pabriknya dengan perkiraan kapasitas 1.6 juta ton, dengan target komersialisasi Maret 2011 (Republika, 2010).

Dalam industri dengan karakteristik oligopoli seperti semen, rencana penambahan kapasitas adalah isu dan strategi yang sangat penting. Kuncinya terletak pada penentuan waktu pembangunan yang tepat. Keterlambatan penambahan akan mengancam dominasi pasar dan kemampuan *supply* pabrikan,

sedangkan terlalu cepat membahayakan likuiditas keuangan perusahaan karena besarnya investasi dan beban biaya operasional. Dengan pertimbangan kondisi diatas, menentukan waktu pembangunan pabrik baru bagi sebuah pabrikan semen adalah isu yang menarik untuk dikaji. Untuk bisa menentukan waktu yang tepat bagi pembangunan pabrik baru, maka harus diketahui terlebih dahulu peta keseimbangan antara *supply* dan *demand* dari industri semen yang ada di Indonesia.

Sehingga, penelitian akan mencoba memberikan kontribusi dalam hal:

1. Bagaimana *framework* analisis keseimbangan *supply demand* dalam konteks industri semen, termasuk mekanisme proyeksi *demand* dan analisis kemampuan *supply* pabrikan semen di Indonesia.
2. Penetapan waktu pembangunan pabrik baru berdasarkan peta analisis keseimbangan *supply-demand* yang dihasilkan pada poin pertama.

## 2. Studi Literatur

Ketepatan waktu ekspansi merupakan salah satu faktor penting dan menjadi *order winner* yang penting dalam memenangkan persaingan (Furrer dan Thomas, 2000). Secara umum, konsep waktu ekspansi kapasitas umumnya menggunakan pendekatan keseimbangan *supply-demand* yang biasanya digunakan di bidang ekonomi sebagai dasar justifikasi pembentukan ekspor dan impor komoditas. Dalam konsep analisa kelayakan, margin antara *supply* dan *demand* adalah justifikasi ada tidaknya potensi pasar, termasuk untuk menjustifikasi saat yang tepat untuk masuk ke suatu industri atau pasar. Pemodelan *supply-demand* untuk penentuan waktu ekspansi secara umum bisa dibagi kedalam 2 pendekatan, yaitu pendekatan matematis dan pendekatan simulasi.

Pengembangan model matematis untuk waktu ekspansi telah dilakukan oleh Murto *et al.* (2002) dan Ryan (2004). Murto *et al.* menggunakan pendekatan analisis numerik untuk mengevaluasi waktu investasi yang tepat pada industri yang berkarakteristik oligopoli dengan mengakomodir kondisi ketidakpastian. Murto *et al.* memodelkan permasalahan dengan memasukkan beberapa pemain dan mengajukan sebuah studi kasus untuk memvalidasi model. Namun pengembangan kasus yang diajukan pada Murto *et al.* tidak berdasarkan sebuah studi kasus yang riil. Ryan (2004) mengkaji pendekatan matematis untuk penentuan waktu ekspansi dengan asumsi *demand* berdistribusi eksponensial dengan waktu pembangunan yang memiliki *lead times*.

Selain model matematis, beberapa penelitian sebelumnya juga telah mengaplikasikan pemodelan simulasi untuk menentukan waktu ekspansi berdasarkan analisis keseimbangan *supply-demand*. Porter dan Spence (1982) menggunakan pendekatan simulasi terstruktur untuk mengevaluasi persaingan dan penetapan waktu serta kapasitas pembangunan pabrik baru pada industri *Corn Wet Milling*. Selain itu, Suryani *et al.* (2010<sup>a</sup>) telah mengembangkan *framework* pendekatan *system dynamics* untuk ekspansi kapasitas dan mengaplikasikannya dalam penelitian lain untuk menganalisis penetapan waktu penambahan kapasitas bandara (Suryani *et al.*, 2010<sup>b</sup>).

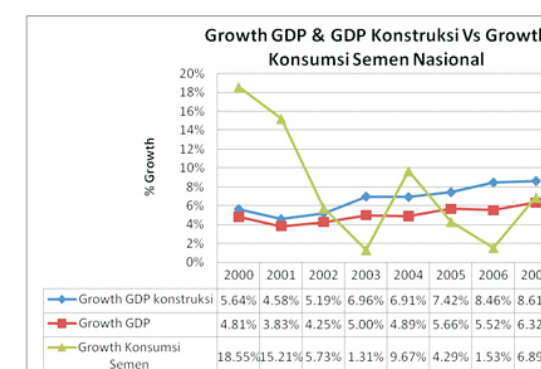
Pada studi kasus bisnis semen, terdapat 2 penelitian sebelumnya yang terkait dengan analisis keseimbangan *supply-demand*, yaitu Mattos (2005) dan PT. Capricorn Indonesia Consult, Inc. (CIC) (2006). Mattos (2005) mengembangkan pemodelan *supply-demand* dengan menggunakan studi kasus industri semen di Bolivia.

CIC (2006) membahas isu keseimbangan *supply-demand* industri semen Indonesia dalam sebuah laporan khusus terbatas terkait dengan Prospek Industri Semen Indonesia 2005-2010. Mattos (2005) menggunakan konsep pemodelan ekonometrika dalam menjelaskan fenomena *supply* dan *demand* di Bolivia. Mattos berpendapat, bahwa *supply* dan *demand* adalah 2 *dependent variable* yang dipengaruhi oleh berbagai *variable-variabel* ekonomi lainnya.

Dengan menggunakan dasar survey yang dilakukan pada praktisi industri semen, Mattos mengidentifikasi *demand* semen di Bolivia dipengaruhi oleh : 1) Harga Semen (bag 50kg) 2) GDP per capita 3) GDP Sektor Konstruksi 4) Panjang jalan raya yang dibangun 5) *Cost Ratio construction* 6) *Gross Fixed Capital Formulation*, dan 7) *Telluric Motion, dummy variables*. Sedangkan kemampuan *supply* industri semen di Bolivia diduga dipengaruhi oleh : 1) Harga semen (bag 50 kg), 2) Lag 1 periode harga semen 3) Kapasitas Terpasang (Ton), 4) *Input Production Ratio*, 5) Investasi Publik dalam hal infrastruktur dan 6) Sertifikasi Kualitas, sebagai *Dummy Variables*.

Hasil penelitian Mattos (2005) menunjukkan adanya relevansi model yang bagus. Tingkat *demand* menunjukkan R-Square 93%, sedangkan kemampuan *supply* menunjukkan R-Square hingga 98%. Parameter statistik yang lain juga menghasilkan kesimpulan yang wajar. Hasil penelitian Mattos hanya sampai pada pengembangan model dan mencari elastisitas antar independen variabel terhadap dependen variabel. Mattos tidak sampai pada pemodelan keseimbangan *supply-demand* atau bahkan hingga mencari kapan fenomena *shortages* (kekurangan pasokan) akan terjadi.

CIC (2006) dalam Prospek Industri Semen Indonesia 2005-2010, tidak secara jelas menampilkan persamaan model untuk mengkalkulasikan *demand* semen. Catatan yang diberikan hanya variabel independen yang dipergunakan adalah: 1) PDRB per kapita dari masing-masing propinsi dan 2) Jumlah penduduk per propinsi. Model proyeksi *demand* semen nasional disusun atas dasar proyeksi *demand* semen di masing-masing propinsi (*bottom-up approach*). CIC menyatakan bahwa pengembangan *bottom up* ini digunakan karena fenomena makro ekonomi Indonesia yang tidak relevan untuk dipergunakan sebagai independen variabel (contoh : GDP, GDP Konstruksi) dalam pemodelan *demand* semen nasional. Hasil analisis menunjukkan fenomena pertumbuhan indikator yang tidak sejalan dengan konsumsi semen nasional (Gambar 1). Dengan dasar inilah, akhirnya CIC menggunakan pendekatan proyeksi per propinsi untuk diagregasikan di level nasional.



Gambar 1. *Growth* GDP & konstruksi vs *growth* konsumsi semen nasional yang menjadi dasar justifikasi CIC untuk tidak menggunakan pendekatan ekonometrika berdasarkan parameter nasional. (sumber data: Laporan CCI (2006) dan data Bank Indonesia, diolah)

Untuk konsep kemampuan *supply*, CIC berpendapat bahwa kemampuan *supply* merupakan respons terhadap jumlah *demand*, antisipasi eskalasi, dan estimasi impor, dan kondisi kemampuan lini produksi dari masing-masing produsen. Tidak ada urgensi untuk memodelkannya, apalagi pada posisi kemampuan produksi yang terbatas oleh desain kapasitas dan kemampuan *supply* yang masih lebih besar daripada *demand*. CIC kemudian menggunakan model yang dihasilkan pada pemodelan *demand* semen nasional untuk kebutuhan proyeksi. Hasil proyeksi kemudian dibandingkan dengan kemampuan *supply* (setara dengan total kapasitas terpasang pabrikan semen se-Indonesia). Hasil yang diperoleh CIC membawa pada kesimpulan, *shortages* semen tidak akan terjadi dalam selang interval 2005-2010.

### 3. Pengembangan Model Analisis Keseimbangan Supply-Demand Semen di Indonesia

#### 3.1. Pemodelan Demand (Konsumsi Semen Nasional)

Pemodelan *Demand* pada penelitian ini menggunakan pendekatan nasional, yang berbeda dengan hasil penelitian dari CIC sebelumnya yang menggunakan basis propinsi (*bottom-up*). Hal tersebut didasarkan atas perolehan fakta-fakta yang berkebalikan dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan pembuktian secara statistik, data-data makroekonomi nasional ternyata relevan untuk dipergunakan. Sebagai contoh, korelasi antara data historis GDP (dalam Rp Milyar, konstan tahun 2000 bukan % *growth*) ternyata berkorelasi sangat kuat dengan data historis konsumsi semen nasional (0.98).

Demikian pula data-data yang lainnya. Penulis kemudian mencoba mengumpulkan beberapa variabel independent yang berpotensi untuk digunakan, antara lain: 1) Jumlah penduduk, 2) GDP (Rp Milyar, konstan tahun 2000), 3) SBI (%), 4) nilai tukar per 1 US\$ (Rp), 5) inflasi (%), dan 6) nilai tukar per 1 Euro (Rp). Sumber data diperoleh dari Bank Indonesia (2011). Berikutnya, penulis melakukan analisa regresi untuk data 1999-2008. Persamaan terbaik yang dihasilkan adalah sebagaimana berikut:

$$Q = 18.39254564 \cdot GDP - 108695.16 \cdot SBI(-1)$$

Dimana:

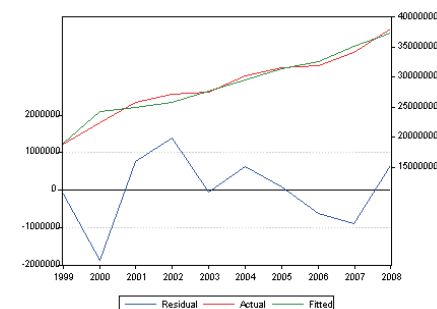
- Q : Konsumsi Semen Nasional (Ton)
- GDP : Growth Domestic Product (Rp Milyar)
- SBI : SBI 1 bulan lag 1 periode (%)

Tabel 1. Parameter statistik model proyeksi konsumen nasional (persamaan 1)

Dependent Variable: Q  
Method: Least Squares  
Date: 05/08/11 Time: 12:09  
Sample: 1999 2008  
Included observations: 10  
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance  
Q = C(1)\*GDP+C(2)\*SBI(-1)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	18.39255	0.196524	93.58920	0.0000
C(2)	-108695.2	8075.911	-13.45918	0.0000
R-squared	0.972035	Mean dependent var		28742529
Adjusted R-squared	0.968539	S.D. dependent var		5674168.
S.E. of regression	100644.	Akaike info criterion		30.65860
Sum squared resid	8.10E+12	Schwarz criterion		30.71912
Log likelihood	-151.2930	F-statistic		278.0671
Durbin-Watson stat	2.021285	Prob(F-statistic)		0.000000

Hasil dari model regresi yang dihasilkan menunjukkan kemampuan independent variable menjelaskan dependent variable sebesar 97.2%. Tingkat rata-rata kesalahan absolut adalah 2.6% (MAPE). Masing-masing independent variable menunjukkan tingkat signifikansi yang signifikan (t-stats dan p-value yang mendekati nol) dan signifikansi model juga sangat kuat (F-Stats, p-value-nya mendekati 0). Selain itu persamaan diatas juga bebas dari unsur multikolinearitas. Perhitungan diatas dihasilkan dengan bantuan perangkat lunak E-Views 3.1.



Gambar 2. Grafis fitted vs actual dan residual dari model konsumsi semen nasional

#### 3.2. Pemodelan Kemampuan Supply

Untuk pemodelan kemampuan *supply*, penelitian ini sependapat dengan hasil kajian yang sudah dilakukan CIC. Kemampuan *supply* tidak lebih dari respons dari pabrikan semen terhadap *demand*, antisipasi lonjakan demand, dan alokasi impor. Selama *demand* masih kurang dari *supply*, tidak ada urgensi untuk memodelkan kemampuan *supply*.

Kemampuan *supply* akan dimodelkan sebagai kapasitas pabrikan yang ada saat ini dan rencana penambahan yang sudah hampir bisa dipastikan dalam beberapa tahun kedepan. Catatannya adalah ada beberapa pabrikan yang utilisasi kapasitasnya tidak bisa mencapai 100% (karena usia, perawatan, atau karena gangguan produksi). Untuk mengakomodir hal tersebut, maka setting kemampuan *supply* pabrikan semen di Indonesia akan diset pada level asumsi utilitas 90% dari kemampuan kapasitas terpasang.

Dengan mengakomodir beberapa rencana penambahan kapasitas dari masing-masing pabrikan yang sudah hampir pasti direalisasikan, berikut peta kemampuan *supply* dari pabrikan semen di Indonesia selama 2009-2017<sup>1</sup>.

Tabel 2. Proyeksi kapasitas pabrikan semen yang ada di Indonesia (diolah dari berbagai sumber)

Pabrikan Semen	Kapasitas Produksi				
	2009	2010	2011	2012-2013	2014-dst
Semen Gresik Group	19,000,000	19,500,000	19,500,000	24,500,000	24,500,000
ITP	17,100,000	18,600,000	18,600,000	18,600,000	18,600,000
Holcim	8,300,000	8,300,000	8,300,000	8,300,000	10,000,000
SAI	-	-	1,600,000	1,600,000	1,600,000
SBM	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
Semen Baturaja	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000
Jumlah	48,650,000	50,650,000	52,250,000	57,250,000	58,950,000
Utilisasi 90%	43,785,000	45,585,000	47,025,000	51,525,000	53,055,000

#### 4. Analisis Keseimbangan Supply-Demand Industri Semen Indonesia

Hingga posisi akhir tahun 2008, konsumsi semen nasional telah mencapai 38 juta ton. Dengan setting ambang batas kemampuan *supply* yang mencapai 47.22 juta ton di 2008, dapat dipastikan industri semen mengalami *surplus* yang besar. Pertanyaan pertama dari penelitian ini, kapan kondisi *surplus* tersebut akan bergeser menjadi *shortages*? Pertanyaan kedua adalah kapan harusnya pembangunan pabrik semen baru dimulai?

*Shortages* akan terjadi jika *demand* melebihi kemampuan *supply*. Untuk mencari kapan terjadinya, maka harus dilakukan proyeksi *demand* semen nasional untuk beberapa tahun mendatang. Proyeksi *demand* konsumsi semen nasional dilakukan dengan memanfaatkan model konsumsi semen nasional (persamaan 1). Untuk membuat proyeksi konsumsi semen nasional, maka perlu ditetapkan asumsi dasar pertumbuhan ekonomi (*GDP Growth*) dan SBI selama beberapa tahun kedepan.

Berikut dasar penetapan asumsi GDP dan SBI selama 2009-2017.

- Pertumbuhan GDP 2009 dan 2010 menggunakan angka dari Bank Indonesia (Bank Indonesia, 2011), yaitu 4.55% dan 6%.
- Pertumbuhan GDP 2011 menggunakan angka proyeksi dari World Bank (Republika, 2011<sup>1</sup>), yaitu 6.4%.
- Pertumbuhan GDP 2012-2017 menggunakan rata-rata pertumbuhan ekonomi Indonesia dari tahun 1971-1997 (sebesar 6.39%) (van der Eng, 2005).
- Pertumbuhan SBI per tahun 2009-2017 menggunakan angka proyeksi yang dibuat oleh tim LPEM-FE-Unair untuk LPPM ITS dalam sebuah laporan studi kelayakan yang tidak dipublikasikan (LPPM ITS, 2008).

Hasil analisis keseimbangan *supply-demand* berdasarkan hasil proyeksi dan asumsi dasar kemampuan *supply* yang telah dirumuskan ditampilkan pada tabel 3. Dari tabel 3, dapat disimpulkan bahwa proyeksi konsumsi semen nasional akan melewati 90% utilisasi kapasitas terpasang pada 2014 sebesar sekitar 397 ribu ton. Sedangkan Proyeksi Konsumsi Semen Nasional akan melewati 100% utilisasi kapasitas pada 2016 sebesar 1.62 juta ton. Dengan asumsi pembangunan pabrik semen baru minimal adalah 3 tahun, maka jawaban atas pertanyaan kedua adalah paling cepat penambahan kapasitas pabrik semen baru harus dilakukan pada 2011.

Tabel 3. Peta keseimbangan *supply-demand* semen nasional pada asumsi kemampuan *supply* 90% & 100% utilisasi. (diolah dari berbagai sumber)

Tahun	GDP (Rp Milyar, Konstan Thn. 2000)	Growth GDP (%)	SBI (%)	Q (Konsumsi Semen)	Growth Q (%)	Kemampuan Supply		Surplus/(Shortages)	
						100%	90%	100%	90%
2008	2.082.316	6.00	10.83	38.073.358	11.42	47.220.000	42.498.000	9.146.642	4.424.642
2009	2.176.020	4.50	6.46	38.845.383	2.03	48.650.000	43.785.000	9.804.617	4.939.617
2010	2.206.581	6.00	8.58	41.721.734	7.40	50.650.000	45.585.000	8.928.266	3.863.266
2011	2.454.203	6.40	8.5	44.206.430	5.96	52.250.000	47.025.000	8.043.570	2.818.570
2012	2.611.026	6.39	8.4	47.099.510	6.54	57.250.000	51.525.000	10.150.490	4.425.490
2013	2.777.871	6.39	8.32	50.179.076	6.54	57.250.000	51.525.000	7.070.924	1.345.924
2014	2.955.377	6.39	8.08	53.452.557	6.52	58.950.000	53.055.000	5.497.443	(397,557)
2015	3.144.225	6.39	7.96	56.952.050	6.55	58.950.000	53.055.000	1.997.950	(3.897,050)
2016	3.345.141	6.39	7.84	60.660.450	6.51	58.950.000	53.055.000	(1.710,450)	(7.605,450)
2017	3.558.896	6.39	7.71	64.604.983	6.50	58.950.000	53.055.000	(5.654,983)	(11.549,983)

<sup>1</sup> Terdapat 3 rencana pabrikan semen yang tingkat kepastiannya masing rendah dan tidak diakomodir dalam analisis ini, yaitu: 1) Penambahan kapasitas ITP sebesar 3 juta ton menjadi sekitar 20-21 juta ton di 2012-2013. 2) Penambahan kapasitas SBM di Jawa Tengah sebesar 2.5 juta ton, dan 3) Semen Papua di Manokwari sebesar 1 juta ton.

#### 5. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merumuskan model konsumsi semen yang memenuhi syarat-syarat kelayakan model untuk kasus industri semen di Indonesia. Model yang dihasilkan menggunakan variabel penduga berupa tingkat GDP dan lagging 1 periode dari SBI. Hasilnya, model memiliki derajat kemampuan menjelaskan variabilitas dependen variabel sebesar 97.2%. Persamaan yang dihasilkan juga bebas dari kondisi-kondisi multikolinearitas, dan persyaratan validitas model lainnya. Dengan asumsi kemampuan *supply* yang setara dengan tingkat utilisasi kapasitas terpasang (90%) dan tanpa adanya penambahan kapasitas dari pabrikan saat ini, maka hasil analisis lebih lanjut dari proyeksi model konsumsi semen nasional menyimpulkan bahwa *shortages* paling cepat akan terjadi di 2014. Jika waktu pembangunan sebuah pabrik semen baru memakan waktu minimal 3 tahun<sup>2</sup>, maka 2011, sebuah pabrik semen baru harus segera start dibangun untuk mengantisipasi kekurangan pasok yang akan terjadi.

#### Daftar Pustaka

Asosiasi Semen Indonesia (2008). *Data Persemenan Indonesia 2005-2008*, Asosiasi Semen Indonesia Bank Indonesia (2011). *Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia 1999-2010*, <http://www.bi.go.id/web/id/Statistik/Statistik+Ekonomi+dan+Keuangan+Indonesia/Versi+HTML> (diunduh 1 Mei 2011).

Bosowa Corporation (2008). *Semen Batam resmi beroperasi*, <http://www.bosowa.co.id/content/view/53/53/lang,indonesia/> (diunduh 5 April 2011).

Capricorn Indonesia Consult, Inc. (CIC) (2006). *Supply-Demand of Cement Industry in Indonesia 2005-2010*, PT. Capricorn Consult Indonesia.

Furrer, O. and Thomas, H. (2000). The Rivalry Matrix: Understanding Rivalry and Competitive Dynamics, *European Management Journal* 18 (6): 619-637.

LPPMITS (2008) *Kajian Pembangunan Pabrik Baru SGG-III di Pulau Sumatra*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITS Surabaya, (unpublished report).

Mattos, M.R. (2005). Econometrics Model for Cement Demand and Supply in Bolivia, *EconWPA paper, Econometrics series 0508019*.

Murto, P., Nasakkla, E., and Keppo, J. (2002). Timing of investments in oligopoly under uncertainty: A framework for numerical analysis. *European Journal of Operational Research* 157: 486-500

Porter, M.E. and Spence, M. (1982). The capacity expansion process in a growing oligopoly: the case of corn wet milling in *The Economics of Information and Uncertainty*, 2<sup>nd</sup> ed., John J. McCall, The University of Chicago Press, Chicago.

PT. Indocement (2010). *Overview of PT. Indocement Tunggal Perkasa (ITP), the Company Profile* <http://www.indocement.co.id/asp/content.aspx?id=10> (diunduh 3 April 2011).

Republika (2010). *Prancis bangun kembali Pabrik Semen di Aceh, tanggal 30 November*, [http://koran.republika.co.id/koran/0/124110/Prancis\\_Bangun\\_Pabrik\\_Semen\\_di\\_Aceh](http://koran.republika.co.id/koran/0/124110/Prancis_Bangun_Pabrik_Semen_di_Aceh) (diunduh 6 April 2011).

Republika (2011<sup>1</sup>). *Bank Dunia: Pertumbuhan ekonomi 6.4%, tanggal 14 Januari*, <http://www.republika.co.id/berita/breaking-news/ekonomi/11/01/14/158341-bank-dunia-pertumbuhan-ekonomi-6-4-persen-pesimistis> (diunduh 3 Mei 2011).

<sup>2</sup> Asumsi waktu pembangunan berdasarkan *best practices* di industri semen adalah 3 tahun untuk existing area atau lokasi baru yang tidak membutuhkan pembebasan lahan. Jika memerlukan pembebasan lahan, maka diperlukan waktu lebih lama.

- Republika (2011<sup>b</sup>). *Tingkatkan produksi, Holcim bangun pabrik baru di Tuban, artikel tanggal 18 April*, <http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/bisnis/11/04/18/jun51-tingkatkan-produksi-holcim-bangun-pabrik-baru-di-tuban> (diunduh 24 April 2011).
- Ryan, S.M. (2004). "Capacity Expansion for Random Exponential Demand Growth with Lead Times", *Management Science* 50: 740–748.
- Semen Gresik (2010). *Press Release: Pembangunan Pabrik Semen Gresik 50%*, <http://www.semengresik.com/ina/post/Pembangunan-Pabrik-Semen-Gresik-5025.aspx> (diunduh 04 Maret 2011).
- Suryani, E., Chou, S.Y., Hartono R., and Chen, C.H. (2010<sup>a</sup>). Demand scenario analysis and planned capacity expansion: A system dynamics framework. *Simulation Modeling Practice and Theory* 18: 732-75.
- Suryani, E, Chou, S.Y., and Chen, C.H. (2010<sup>b</sup>). Air passenger demand forecasting and passenger terminal capacity expansion: A system dynamics framework. *Expert Systems with Applications* 37: 2324–2339.
- Van der Eng, P. (2005). Indonesia's new national accounts. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 41 (2): 253-62.