

EVALUASI MASTER PLAN TERMINAL PETIKEMAS SEMARANG DITINJAU DARI ALUR PELAYARAN

Dody Efrianto

Politeknik Pelayaran Sumatra Barat

e-mail : dodyefrianto@gmail.com

ABSTRACT

The master plan evaluation of Semarang Container Terminal was carried out in anticipation of current container flow. It is also used to analyze the Container Terminal master plan to be able to meet the needs up to the year of 2030. The evaluation was conducted by collecting secondary data related to shipping lanes, vessel flows and container flows. Regression method was used to analyze container flows and vessel flows. The results of the analysis were used to determine the Container Terminal master plan development plan up to the year of 2030. The results of the evaluation showed that the existing conditions of the depth and width of the shipping channel also in the port pond have exceeded the existing conditions. The shipping lanes and port pond must be deepened to 13 m and 12 m and the widening of the shipping lane is up to 146 m.

Keywords: *Container terminal, master plan, shipping Lanes*

ABSTRAK

Evaluasi master plan Terminal Petikemas Semarang (TPKS) dilakukan dalam mengantisipasi arus petikemas saat ini. Analisis terhadap master plan TPKS juga dilakukan untuk bisa memenuhi kebutuhan hingga tahun 2030. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang berkaitan dengan alur pelayaran, arus kapal serta arus petikemas. Metode regresi dilakukan untuk memprediksi arus petikemas dan arus kapal yang hasilnya digunakan untuk menentukan rencana pengembangan master plan TPKS hingga tahun 2030. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi *existing* pada kebutuhan dalam dan lebar alur pelayaran, serta dalam kolam pelabuhan sudah melebihi kondisi *existing*. Kedalaman alur pelayaran dan kolam pelabuhan harus diperdalam hingga 13 m dan 12 m. Pelebaran alur pelayaran dilakukan hingga 146 m.

Kata kunci : *Master plan TPKS dan alur pelayaran*

Pendahuluan

Pelabuhan merupakan prasarana bagi kapal untuk berhenti setelah berlayar. Kapal melakukan kegiatan bongkar muat barang, naik turun penumpang, pengisian bahan bakar, air tawar dan sebagainya di Pelabuhan. Peran pelabuhan sebagai pintu gerbang masuk ke suatu wilayah, penghubung antar pulau bahkan negara membuat perkembangannya harus dapat dipertanggungjawabkan baik secara sosial ekonomi, maupun secara teknik. Keberadaannya merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang perkembangan industri dan perdagangan bagi daerah sekitarnya.

Terminal Petikemas Semarang (TPKS) yang merupakan unit bisnis tersendiri dan terpisah secara manajemen dari Pelabuhan Tanjung Emas telah mengalami perkembangan seiring dengan meningkatnya arus petikemas dan ukuran kapal rata-rata yang berkunjung ke TPKS.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan perencanaan pengembangan master plan Terminal Petikemas Semarang, sehingga dapat mendukung pertumbuhan ekonomi khususnya pada daerah Jawa Tengah dan Yogyakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengevaluasi kondisi master plan Terminal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas saat ini, terhadap perkembangan arus petikemas saat ini ditinjau dari alur pelayaran;
- b. Menganalisis master plan Terminal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas ditinjau dari alur pelayaran, sehingga memenuhi kebutuhan sampai tahun 2030 .

Tinjauan Pustaka

Evaluasi Master Plan Terminal Petikemas Semarang difokuskan terhadap fasilitas alur pelayaran.

Alur Pelayaran

Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk ke kolam pelabuhan. Penentuannya sangat bergantung dari kapal terbesar yang berkunjung. Ancelot Group (2005) memberikan karakteristik kapal petikemas sesuai bobotnya seperti pada Tabel 1. Selain DWT (*Dead Weight Tonnage*), satuan ukuran kapal dinyatakan dalam GRT (*Gross Register Tons*) yang merupakan volume keseluruhan ruangan kapal. Faktor konversi GRT berbanding DWT yaitu sama dengan 0,96 untuk kapal petikemas (Stopford, 1997).

Tabel 1. Karakteristik kapal petikemas

Kapasitas Angkut (DWT)	Panjang total Loa (m)	Panjang garis air LWL (m)	Lebar (m)	Draft Maksimum (m)	Jumlah Petikemas
40.000	230	217	32,3	11,8	2800
30.000	206	194	30,2	10,8	2.100
25.000	192	181	28,8	10,2	1.700
20.000	177	165	25,4	9,5	1.300
15.000	158	148	23,3	8,7	1.000
10.000	135	126	20,8	7,6	600

Bruun (1981) menetapkan lebar alur untuk satu jalur sama dengan 4,8 kali lebar kapal. Kedalaman alur ditentukan berdasarkan Tabel 2 yang merupakan penjumlahan dari draft kapal, ruang kebebasan bruto dan kedalaman tambahan untuk keamanan. OCDI (1991) menentukan lebar kolam antara dua dermaga dengan tiga tambatan atau kurang adalah sama dengan panjang total kapal (L_{oa}). Luas kolam putar adalah luasan lingkaran dengan jari-jari sama dengan panjang total kapal apabila perputaran dilakukan dengan kapal tunda, sedangkan kedalaman kolam pelabuhan adalah 1,1 kali draft kapal.

Tabel 2. Kedalaman alur berdasarkan bobot kapal (OCDI, 1991)

Bobot (DWT)	Kedalaman (m)			
	Kapal	Kapal	Kapal	Kapal Curah
10.000	11,0	10,0	9,0	9,0
20.000	12,0	11,5	11,0	11,0
30.000	13,0	12,0	12,0	12,0
40.000	14,0	13,0	13,0	12,5

Metode Peramalan

Pada penelitian ini digunakan metode peramalan kuantitatif yang menurut Assauri (1984) dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu metode peramalan *time-series* dan metode peramalan ekonometrik. Pada metode *time-series*, waktu sebagai variabel independen, sedangkan pada metode ekonometrik, variabel selain waktu sebagai variabel independen. Sebagai variabel dependen dari kedua metode tersebut adalah variabel yang akan diukur.

Metode regresi digunakan dalam melakukan peramalan arus petikemas dan arus kapal. Metode regresi linear sederhana dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon_i \quad (1)$$

Untuk mengestimasi nilai β_0, β_1 digunakan metode kuadrat terkecil berdasarkan persamaan:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{1i} \quad (2)$$

Selain regresi linear, terdapat beberapa *trend* regresi yang digunakan dalam penyelesaian masalah seperti *logarithmic, inverse, quadratic, cubic, compound, S-curve, growth* dan *exponensial*. Analisis regresi linear berganda merupakan pengembangan dari analisis regresi linear sederhana dengan lebih dari satu variabel independen X. Uji statistik dan asumsi klasik digunakan untuk mengukur signifikansi dan kebaikan hasil peramalan.

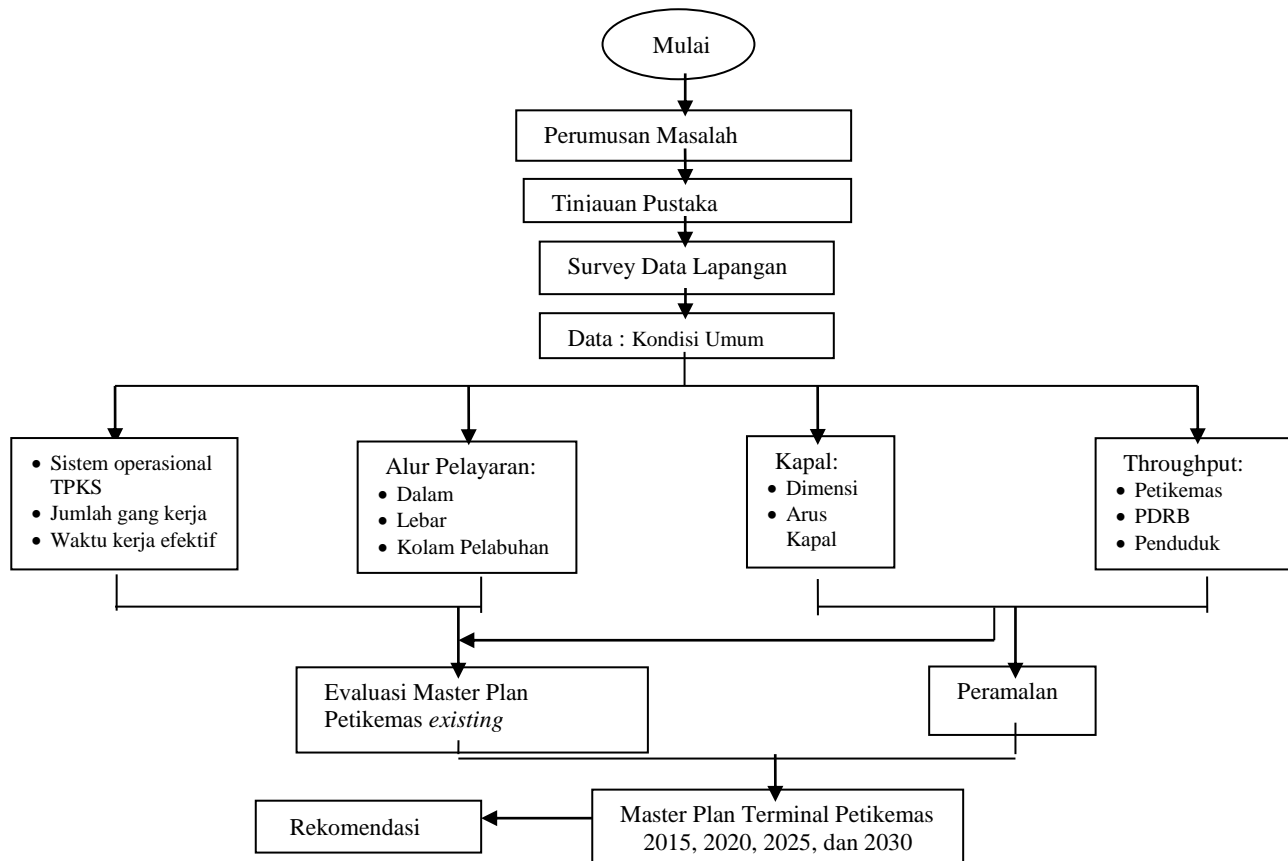
Pembahasan

Langkah Penelitian

Penelitian dibuat dengan langkah seperti yang terdapat pada Gambar 1 dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Melakukan studi literatur/pustaka mengenai master plan pelabuhan dari beberapa pelabuhan dan kaitannya dengan Master Plan Petikemas Semarang ditinjau dari alur pelayaran.
2. Mengumpulkan data sekunder di Terminal Petikemas Semarang (TPKS) berupa: sistem operasi di TPKS, arus petikemas dan kunjungan kapal selama sepuluh tahun terakhir, alur pelayaran. Pengambilan data juga dilakukan di Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta untuk mendapatkan data PDRB dan jumlah penduduk di daerah tersebut.
3. Melakukan peramalan terhadap data arus petikemas, kunjungan kapal, *gross tonnage* kapal untuk memperkirakan kebutuhan terhadap master plan ditinjau dari alur pelayaran di masa yang akan datang.

4. Menggambarkan kondisi TPKS serta mengolah dan menganalisa data hasil penelitian sehingga diperoleh gambaran dari berbagai parameter yang dibutuhkan dalam mengevaluasi Master Plan Terminal Petikemas Semarang *existing*.
5. Menganalisis master plan Terminal Petikemas Semarang berdasarkan hasil peramalan yang dilakukan, sehingga didapatkan kebutuhan alur pelayaran hingga tahun 2030.



Gambar 1. Bagan Alur Kegiatan Penelitian

Hasil Pengumpulan Data

Pelabuhan Tanjung Emas memiliki daerah perairan seluas 17.800 Ha, dan daratan 636 Ha, termasuk di dalamnya TPKS yang memiliki luas 29,2 Ha.

Alur Pelayaran

Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Emas menjadi satu antara kapal petikemas (*container*), kapal *general cargo* maupun untuk kapal penumpang. Alur pelayaran tersebut merupakan *one way channel*, *lay out* lurus dan memiliki panjang 24000 m, lebar 100 m serta kedalaman 10 m.

Pelabuhan Tanjung Emas memiliki kolam pelabuhan seluas 19 Ha dengan kedalaman 9 m. Kolam tambat dermaga TPKS berhadapan dengan dermaga tipe jeti yang jarak antara keduanya sekitar 420 m dan memiliki kedalaman 10 m.

Sistem Operasional Terminal Petikemas

Pada proses impor, petikemas di kapal dipindahkan oleh container crane (CC) ke truck trailer untuk selanjutnya dibawa ke lapangan penumpukan. Selanjutnya, petikemas diambil dari truck trailer oleh RTG dan diletakkan pada lapangan penumpukan. Pada saat petikemas akan dikirim ke penerima, RTG mengambil petikemas dari lapangan penumpukan dan diletakkan di atas truck trailer, untuk selanjutnya dikirim ke tujuan. Sebaliknya terjadi pada proses ekspor. Petikemas diletakkan pada lapangan penumpukan yang sesuai.

Data

Tabel 3. menggambarkan data arus petikemas dan arus kapal yang akan diolah. Data penduduk dan PDRB Provinsi Jawa Tengah dan DIY juga dilibatkan yang merupakan selisih data pada tahun ke n dengan data pada tahun 2000 yang jumlahnya 34.070973 jiwa dan 127.795.285.810.000 rupiah.

**Evaluasi Master Plan Terminal Petikemas
Peramalan Arus Petikemas dan Arus Kapal**

Peramalan dilakukan dengan menggunakan software SPSS 17. Pada data arus petikemas, metode peramalan dilakukan dengan dua metode, yaitu metode *trend analisis* dan metode ekonometrik. Pada metode ekonometrik peramalan dilakukan dengan memperhitungkan kondisi daerah *hinterland*. Variabel yang umum digunakan sebagai indikator kondisi ekonomi daerah dalam memperkirakan arus barang adalah PDRB dan jumlah penduduk.

Tabel 3. Data arus petikemas, arus kapal penduduk dan PDRB

Tahun	Arus Petikemas		Petikemas Kosong (TEUs)	Kunjungan Kapal	GRT Kapal	Selisih PDRB Jateng+DIY dengan tahun 2000	Selisih Penduduk Jateng+DIY dengan
	Ekspor	Impor					
	TEUs	TEUs					
2001	148361	51205	-	-		20660948	161851
2002	175092	64784	75195	792	1364	41695319	337921
2003	175331	69426	78641	695	2023	63700010	1247645
2004	192240	80752	82017	676	1549	87663859	1641725
2005	195738	84435	73502	727	1066	131978039	2203377
2006	201332	88881	79895	750	1359	183618424	2506757
2007	206161	117041	61893	701	3811	217550522	2743806
2008	204784	128641	40219	601	4110	273245423	3023917
2009	185089	116664	54708	560	4832	306615575	3295459
2010	207436	142003	35083	573	5091	-	.

Pada tulisan ini, hanya ditampilkan hasil prediksi terbaik dari *trend analisis* ataupun dari metode ekonometrik. Pemilihan hasil prediksi terbaik dilakukan berdasarkan uji statistik dan uji asumsi klasik. Tabel 4 memperlihatkan hasil analisis regresi yang dilakukan.

Tabel 4. Hasil analisis regresi

Peramalan	Persamaan Y	R ²	F hitung	F tabel	t hitung	t tabel	P-value	Ket.
Petikemas	43498,224 (0,857	41,846	5,59	6,469	2,365	Sig. <	Ekonometrik
Petikemas	46872,806	0,919	90,457	5,32	9,511	2,365	Sig. <	Time-series
Petikemas	100047,490	0,692	15,708	5,59	41,563	2,365	Sig. <	Time-series
Kunjungan	329,620	0,570	18,580	4,60	4,310	2,145	Sig. <	Time-series
GRT Kapal	10200,421 +	0,757	21,814	5,59	4,671	2,365	Sig. <	Time-series

Variabel X pada peramalan petikemas ekspor merupakan selisih jumlah penduduk tahun ke n dengan jumlah penduduk tahun 2000 sedangkan pada peramalan petikemas kosong dan GRT kapal merupakan tahun ke n, dengan n dimulai dari 1 yang menandakan tahun 2002. Variabel independen pada peramalan arus petikemas impor merupakan tahun ke n, dengan n dimulai dari 1 menandakan tahun 2001, sedangkan pada peramalan kunjungan kapal, n dimulai dari 1 menandakan tahun 1995. Tabel 5 memperlihatkan hasil prediksi arus petikemas, kunjungan kapal dan *gross tonnage* kapal untuk setiap sepuluh tahun.

Tabel 5. Hasil peramalan arus petikemas, kunjungan kapal dan *gross tonnage*

Tahun	Arus Petikemas			Kunjungan Kapal	Ukuran Kapal rata-rata (GRT)
	Ekspor (TEUs)	Impor (TEUs)	Kosong (TEUs)		
2010	207436	142003	35083	573	15091
2020	228794	170888	14789	390	20084
2030	241254	203586	5686	283	25286

Berdasar pada Tabel 5, data pada tahun 2010 merupakan data asli, sedangkan data tahun 2020 hingga 2030 merupakan data hasil prediksi. Kecenderungan semua data mengalami kenaikan hingga tahun 2030, kecuali arus petikemas kosong yang mengalami kecendrungan penurunan.

Kebutuhan Alur Pelayaran

Alur pelayaran dibuat berdasarkan kapal terbesar yang berkunjung ke TPKS yang pada tahun 2010, ukurannya adalah 32.233 GRT. Setelah dilakukan konversi ke DWT dan interpolasi berdasarkan Tabel 1, didapat dimensi ukuran kapal terbesar dengan panjang Loa 208,3 m; lebar 30,4 m dan draft 10,9 m. Kebutuhan dimensi alur pelayaran dibuat berdasarkan aturan yang dibuat oleh OCDI dan Bruun. Hasil kebutuhan alur pelayaran terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan dimensi alur pelayaran di TPKS

Alur Pelayaran	Lebar Alur (m)	Kedalaman Alur (m)	Luas Kolam (m ²)	Kedalaman Kolam (m)	Lebar Kolam Tambat (m)
<i>Existing</i>	100	10	190.000	9	420
Kebutuhan	146	13	136.241	12	208,3

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa pada kondisi alur pelayaran *existing* perlu dilakukan pelebaran dan pendalaman, khususnya pada lebar dan kedalaman alur, serta pada kedalaman kolam pelabuhan.

Rekomendasi Hasil Evaluasi

Rekomendasi dibuat berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, khususnya pada fasilitas yang kebutuhannya sudah atau akan melebihi kondisi *existing*. Tabel-tabel diatas menggambarkan rekomendasi yang merupakan rencana pengembangan Terminal Petikemas Semarang. Gambar *lay out* TPKS *existing* dan rencana pengembangannya terdapat pada Gambar di atas.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

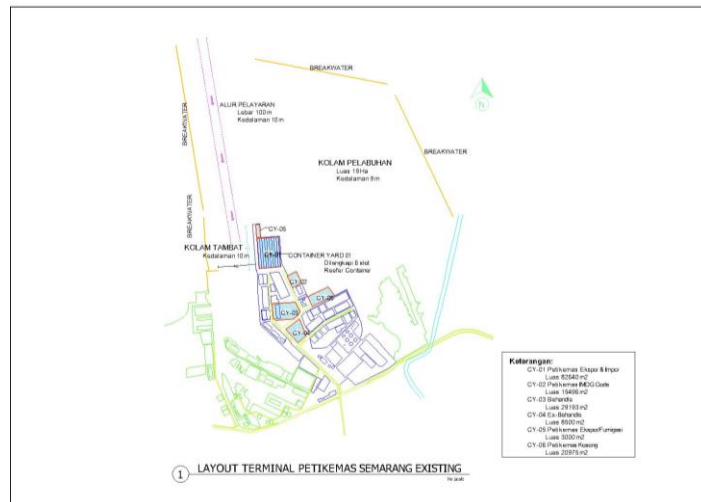
Berdasarkan perhitungan arus petikemas, fasilitas, serta prediksi arus petikemas dan arus kapal, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kondisi *existing* alur pelayaran; baik lebar alur, kedalaman alur, dan kedalaman kolam pelabuhan, harus segera dilakukan perubahan berdasarkan ukuran kapal terbesar yang berkunjung dan aturan yang ada. Penambahan lebar alur adalah 46 m. Penambahan kedalaman alur, kolam pelabuhan dan kolam tambat dermaga TPKS adalah 3 m dari kondisi *existing*.
2. Peningkatkan pelayanan dapat dilakukan dengan meningkatkan produktifitas sumber daya yang ada, meningkatkan waktu kerja efektif dalam satu tahun, atau menambah jumlah gang

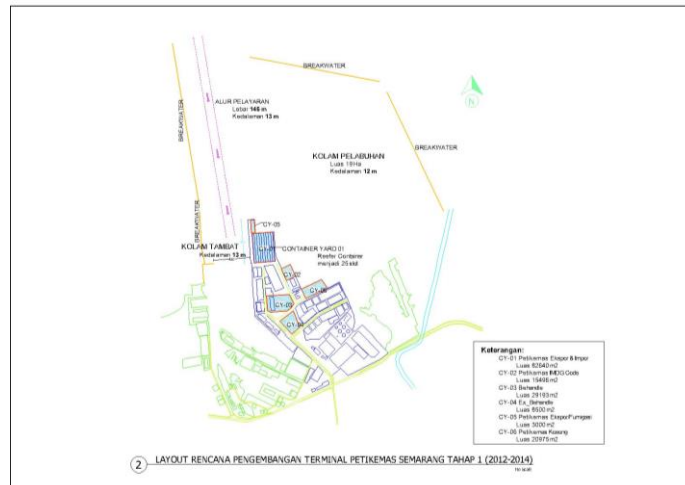
kerja, sehingga diharapkan waktu yang dibutuhkan untuk pelayanan satu kapal menjadi berkurang.

Tabel 7. Rencana pengembangan Terminal Petikemas Semarang

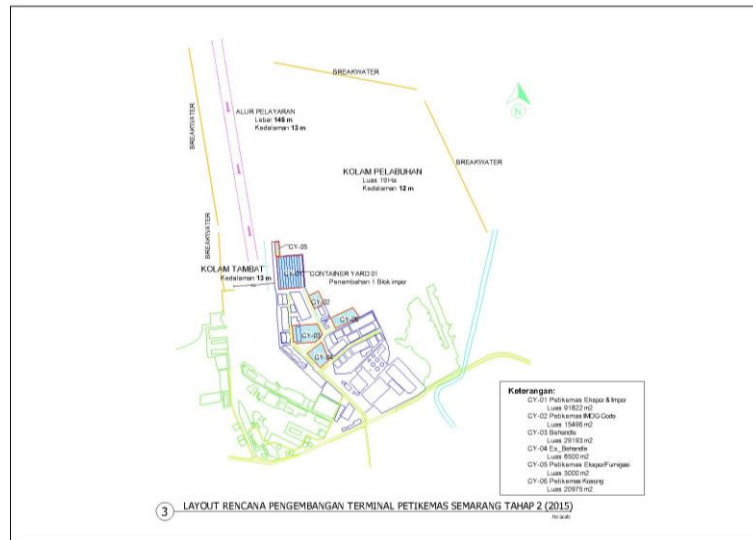
Rencana Pengembangan	Uraian	Existin g	Kebutuhan	Kebutuhan Tambahan	Disediakan
Tahap I (2012 - 2014)	Pelebaran Alur Pelayaran	100 m	146 m	46 m	146 m
	Pendalaman Alur Pelayaran	10 m	13 m	3 m	13 m
	Pendalaman Kolam Tambat	10 m	13 m	3 m	13 m
	Pendalaman Kolam Pelabuhan	9 m	12 m	3 m	12 m
	Penambahan ruang untuk <i>reefer container</i> pada CY 01 impor	6slot/ 1102 m ²	25 slot/ 4570 m ²	19 slot/ 3489 m ²	25 slot/ 4570 m ²
Tahap II	Pengembangan dermaga CY 01 impor	31057	38473 m ²	7416 m ²	41341 m ²
Tahap III (2022)	Pertukaran posisi petikemas kosong di CY 04, petikemas <i>ex-behandle</i> di	-	-	-	-



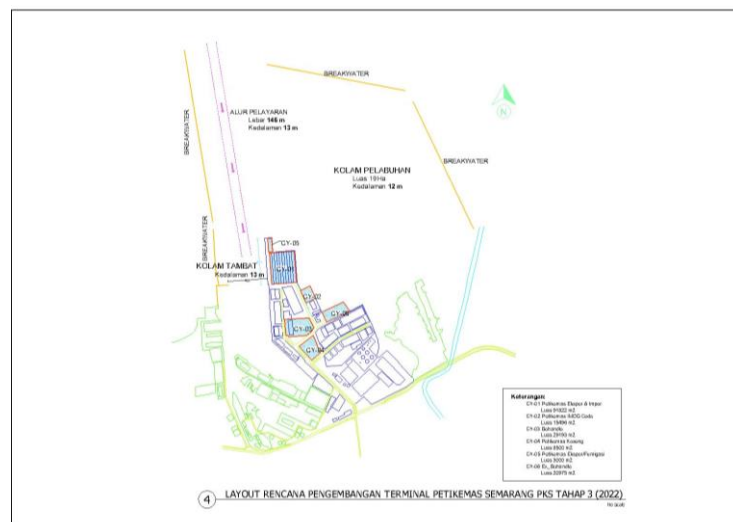
Gambar 2. Lay out Terminal Petikemas Semarang Existing (2011)



Gambar 3. Lay out Rencana Pengembangan Terminal Petikemas Semarang Tahap I (2012-2014)



Gambar 4. Lay out Rencana Pengembangan Terminal Petikemas Semarang Tahap II (2015)



Gambar 5. Lay out Rencana Pengembangan Terminal Petikemas Semarang Tahap III (2022)

Saran

1. Evaluasi master plan Terminal Petikemas Semarang, hendaknya dilakukan setiap lima tahun sekali, dalam mengantisipasi segala perubahan yang terjadi.
2. Pendataan dan perapihan semua data hendaknya selalu dilakukan oleh TPKS, sehingga diharapkan evaluasi master plan tidak berbeda jauh dari kenyataan.

Daftar Pustaka

- Ancelor Group, 2005, *Recommendations of the Committee for Waterfront Structures, Harbours and Waterways EAU 2004*, Ernst and Sohn.
- Assauri, S., 1984, *Teknik dan Metode Peramalan*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bruun, P., 1981, *Port Engineering*, Gulf Publishing Company, London.
- Geo Sarana Guna, PT., 2011, *Penyusunan Master Plan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang*, Dishubkominfo Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Ghozali, I., 2009, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gujarati, 2006, *Dasar-Dasar Ekonometrika*, Erlangga, Jakarta.
- Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI), 1991, *Port Planning, Engineering and Administration*.
- Pelabuhan Indonesia, 2000, *Pengoperasian Pelabuhan*, Edisi 1.
- Pelabuhan Tanjung Emas, 2009, *Tanjung Emas Port and Semarang Business Directory*, PT Pelindo III Cabang Tanjung Emas.
- Stopford, M., 1997, *Maritime Economics*, Routledge.
- Triatmodjo, B., 2010, *Perencanaan Pelabuhan*, Beta Offset, Jakarta.
- Uyanto, S., 2009, *Pedoman Analisis Data Dengan SPSS*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Velsink, H., 1994, *Port and Terminal, Planning and Functional Design*, TU Delf
- _____, 1978, *Port Development, A Handbook for Planners in Developing Countries*, UNCTAD New York.