

BAB V

PERENCANAAN TATA LETAK TERMINAL

Peranan terminal peti kemas sebagai tempat di mana terjadi pertemuan antara angkutan darat dan angkutan laut, menuntut ukuran dan tata letak terminal yang memudahkan operasional dan penanganan peti kemas di mana ukuran dan tata letak dari terminal berkaitan erat dengan alat penanganan yang dipakai.

5.1. Alat Penanganan

Selektivitas dan jumlah alat-alat penanganan yang akan melayani terminal peti kemas harus diperhitungkan secara matang agar pelaksanaan kegiatan baik di dermaga, lapangan penumpukan maupun di gudang dapat berjalan sepadan dan seirama, sehingga mampu memberikan hasil yang diharapkan dan sesuai dengan tuntutan containerisasi yaitu cepat, aman dan murah.

Salah satu yang menjadi dasar perhitungan untuk penyediaan peralatan adalah Container Traffic Forecast

yang akan terjadi, karena dari traffic forecast ini dapat diketahui volume barang yang akan dilayani. Dari perhitungan ini akan didapat berapa serta jenis peralatan apa saja yang akan dipergunakan.

Alat penanganan yang biasa dipakai pada terminal peti-kemas adalah sebagai berikut :

1. Gantry Crane (Container Crane). (Lihat gb. 6)

Alat ini digunakan untuk bongkar muat peti kemas dari dan ke kapal. Dilengkapi dengan telescopic spreader yang dapat berubah sesuai dengan ukuran peti kemas yang ditangani (20' - 40').

Jangkauan dan ketinggiannya dapat diatur dengan mudah, daya angkatnya besar, kecepatan kerjanya tinggi, sehingga kegiatan bongkar muat juga cepat.

Alat ini harganya mahal tapi biaya pemeliharaannya rendah dan tahan lama.

2. Transtainer (Container Stacking Crane). Lih. gb.7 dan 8.

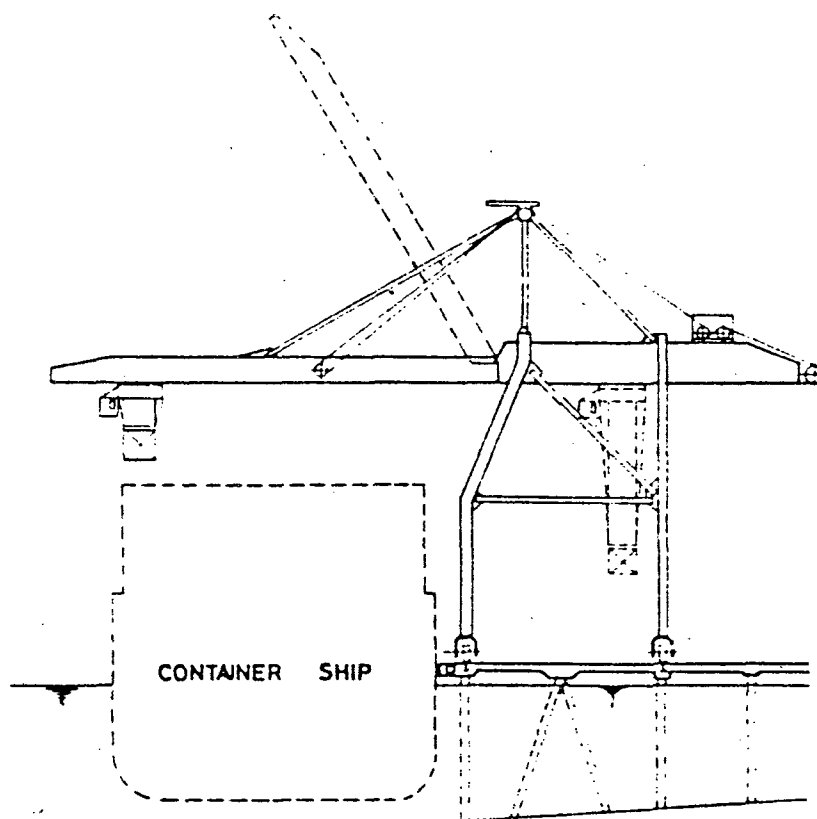
Alat ini digunakan untuk mengangkat dan menumpuk peti kemas dan mempunyai kelebihan untuk dapat memilih peti kemas mana yang akan diangkat.

Alat ini ada 2 jenis yaitu rubber tyred dan rail mounted.

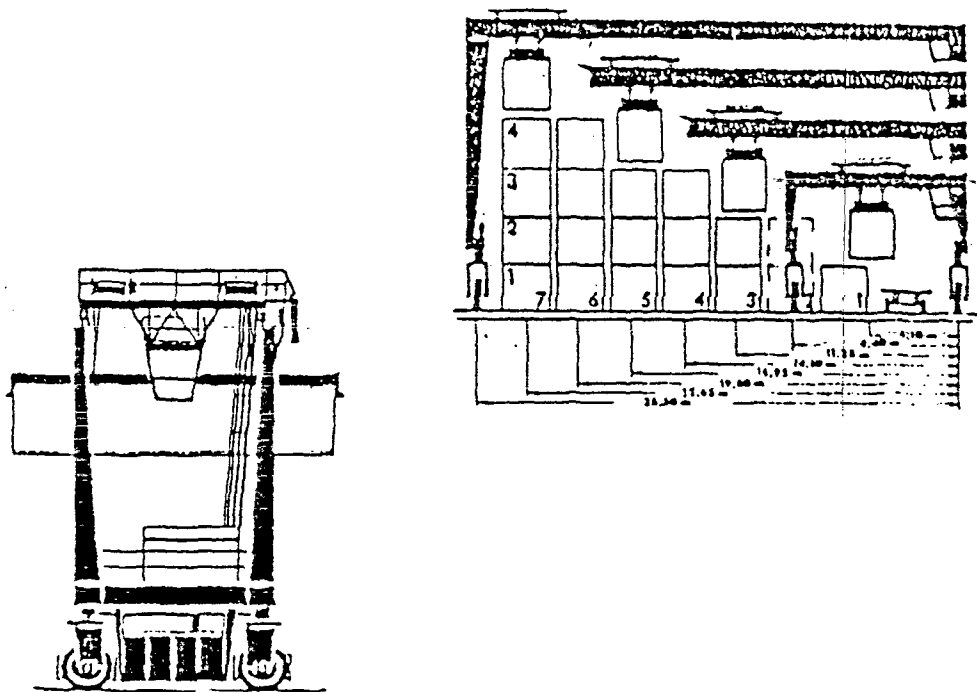
Disebut rubber tyred transtainer, karena dilengkapi dengan roda atau ban karet. Kemampuannya untuk menimbun peti kemas adalah sejumlah 3 - 6 row (baris) dengan ketinggian 3 - 5 tier (susun) atau sebanyak

± 670 teus per hektar.

Rail mounted transtainer beroperasi di atas rel. Cara operasinya sama dengan rubber tyred. Kemampuannya menimbun peti kemas mencapai 20 row dengan ketinggian 5 tier atau 750 teus per ha. Tetapi harganya jauh lebih mahal. Tata letak penumpukan peti kemasnya dapat dilihat pada gb. 9 dan 10.

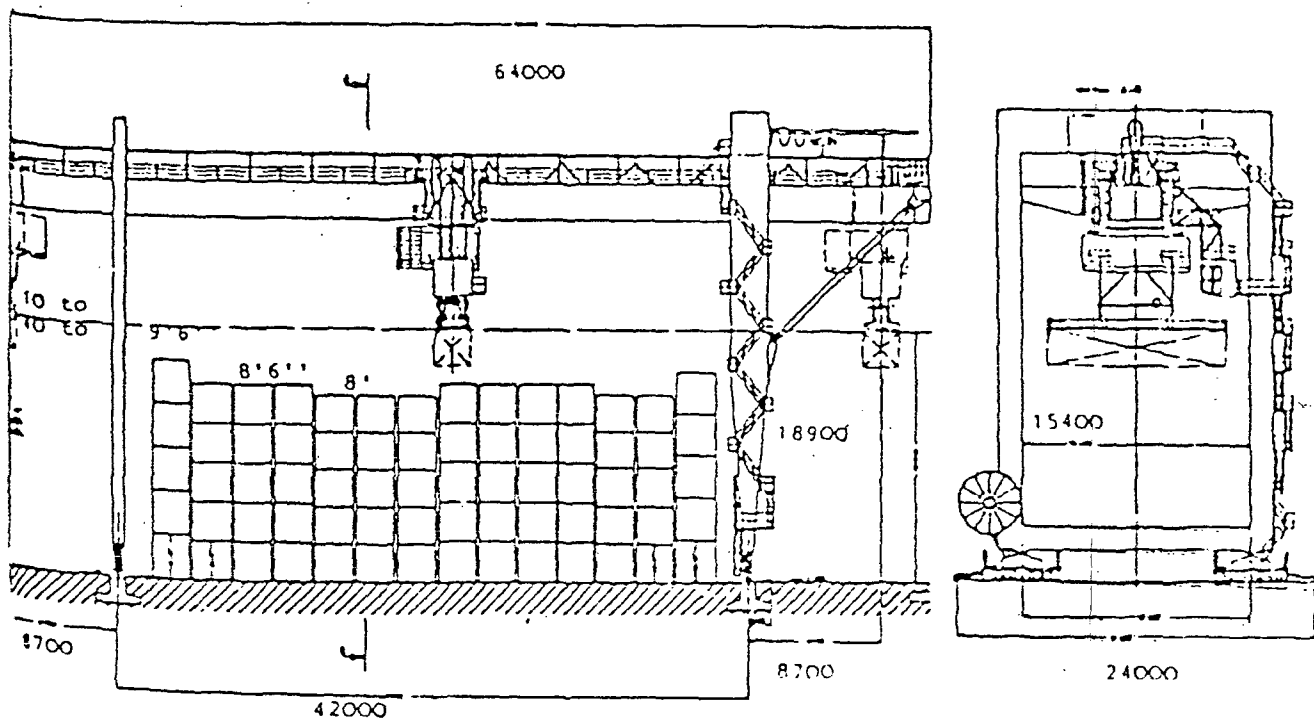


GAMBAR 6
GANTRY CRANE



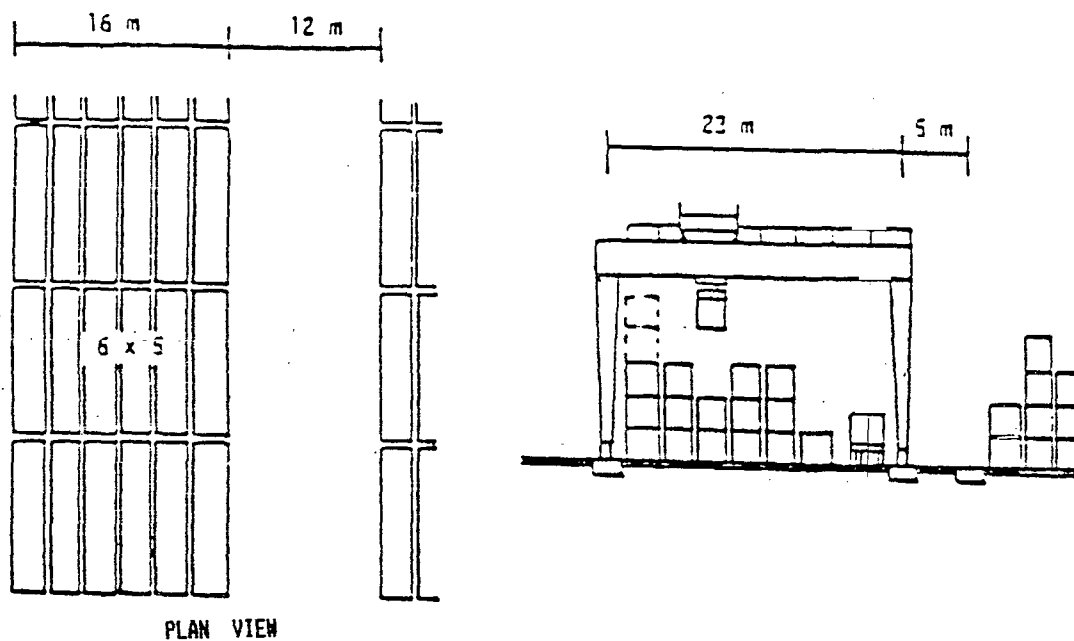
GAMBAR 7

RUBBER TYRED TRANSTAINER

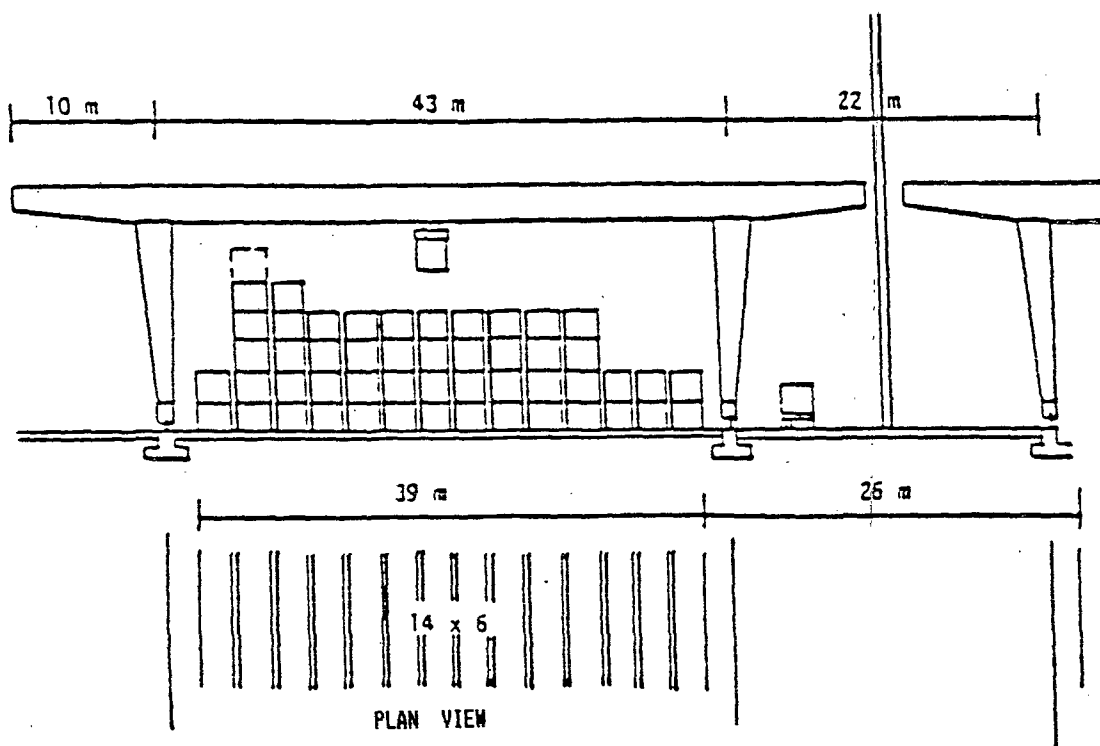


GAMBAR 8

RAIL MOUNTED TRANSTAINER



GAMBAR 9
RUBBER TYRED TRANSTAINER STACK



GAMBAR 10
RAIL MOUNTED TRANSTAINER STACK

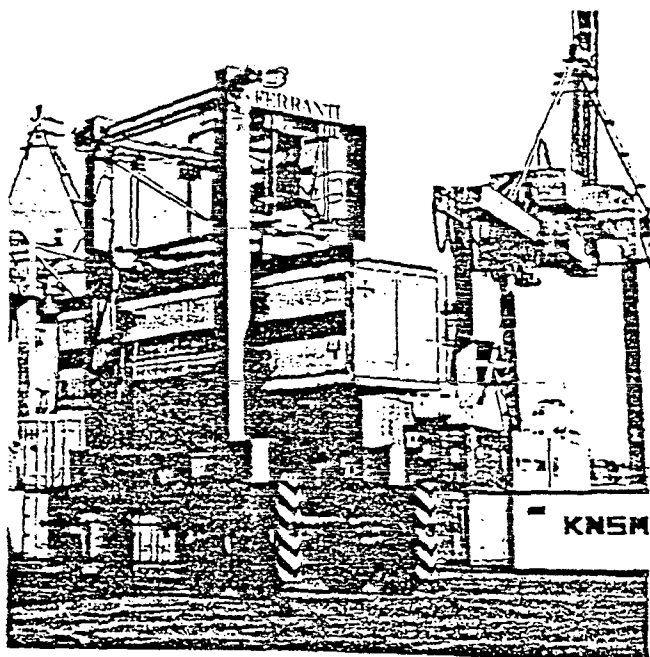
3. Straddle Carrier. (Lih. gb. 11).

Alat ini cukup terkenal dan banyak digunakan pada terminal-terminal peti kemas. Kelebihan dari alat ini yaitu tanpa bantuan peralatan lain, alat ini dapat mengatur, membawa, atau menggerakkan peti kemas baik dari dermaga ke lapangan penumpukan atau sebaliknya, dan dari lapangan penumpukan ke gudang ataupun dari dan ke atas truk untuk penerimaan dan pengiriman. Kerugian alat ini adalah ruang pengendaranya yang berada di atas dan cukup tinggi, yang mengakibatkan pandangan ke bawahnya tak terlihat sehingga kurang aman.

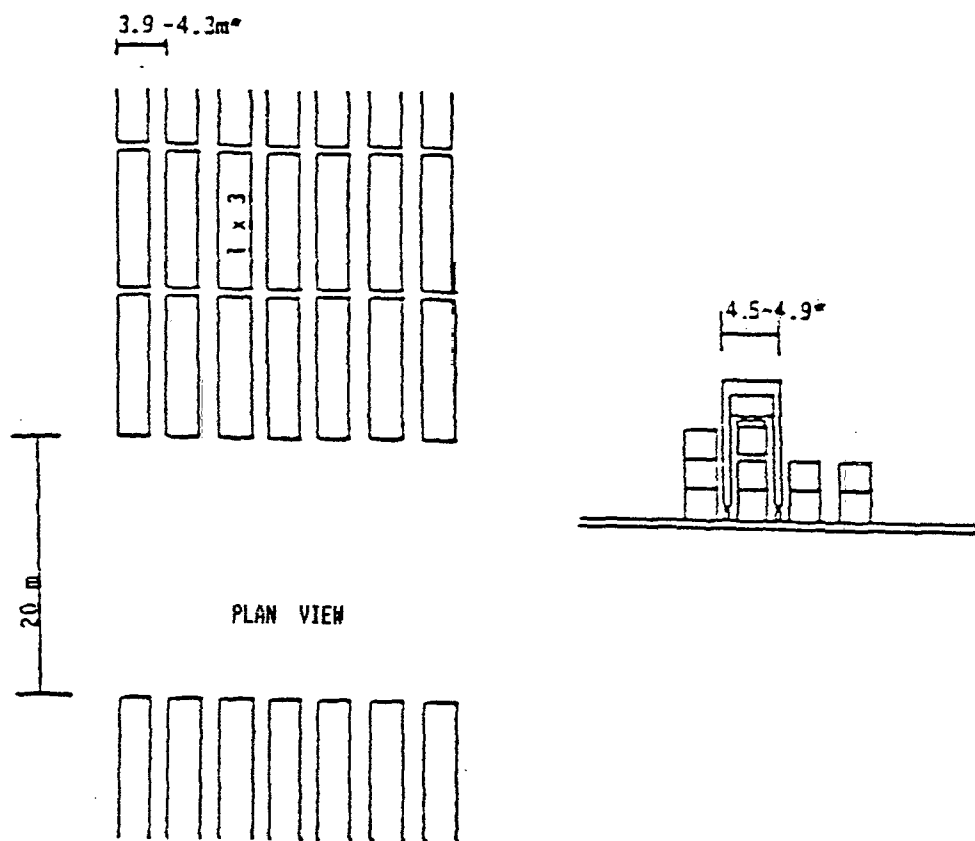
Kemampuannya menimbun peti kemas bisa sampai dengan 3 tier (susun),tapi hanya 1 row (baris) saja, sekitar 465 teus per ha. Jadi lebih kecil dari kemampuan transtainer. Tata letak penumpukannya lihat gambar 12.

4. Top Loader. (lihat gb. 13).

Alat ini dapat mengangkat / menurunkan serta mengatur peti kemas - peti kemas di lapangan penumpukan, membawa atau menggerakkannya seperti Straddle Carriers, tanpa bantuan alat lain. Keuntungan lain alat ini adalah harganya lebih murah, dan sederhana. Kerugiannya adalah beban terpusat dari berat peti kemas yang diangkut dan berat sendirinya besar dan terpusat pada bagian depan, sehingga perkerasannya harus lebih kuat daripada perkerasan untuk alat



GAMBAR 11
STRADDLE CARRIER



GAMBAR 12
STRADDLE CARRIER STACK

lainnya, padahal luasan area yang dibutuhkannya lebih besar sehingga tidak ekonomis.

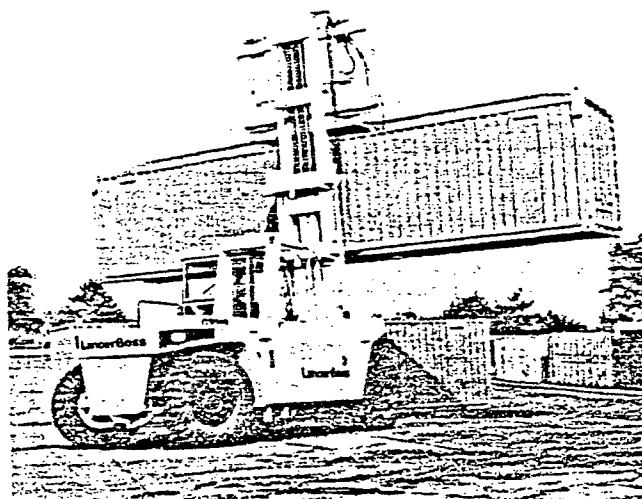
Selain itu kerugian lainnya adalah kebebasan pandangan pengendaranya terhalang ketika mengangkat peti kemas dan ini sangat berbahaya.

Kemampuannya menumpuk peti kemas bisa sampai 3 tier dengan jumlah baris berpasangan. Kapasitas penumpukan 315 teus / ha. Jadi luas daerah penumpuk yang dibutuhkannya $1\frac{1}{2}$ x luas yang dibutuhkan oleh Straddle Carrier atau 2 x Transtainer.

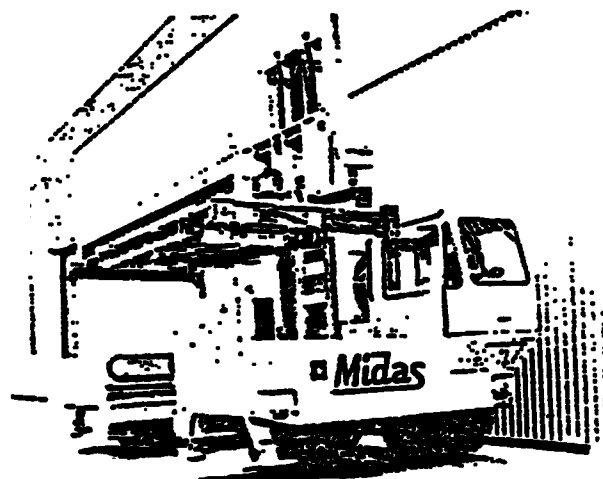
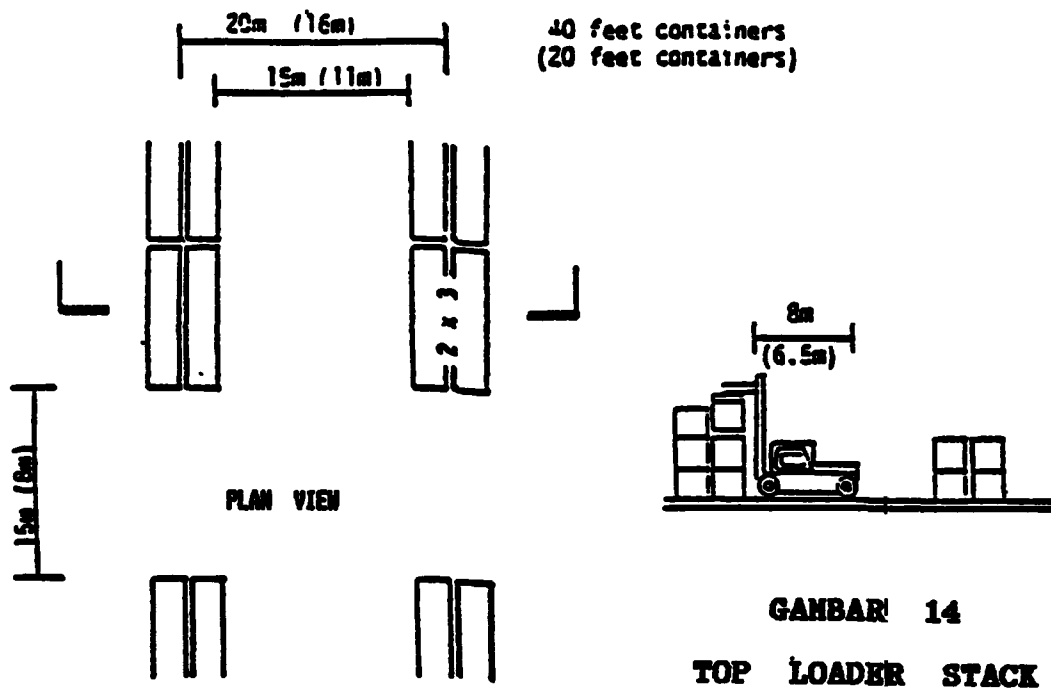
Tata letak penumpukan peti kemasnya lihat gambar 14.

5. Side Loader. (Lihat gambar 15).

Alat ini hampir sama dengan Top Loader, hanya cara mengangkat peti kemas tidak dari atas, tapi dari samping dan digunakan hanya untuk mengangkat peti-peti kemas kosong. Alat ini jarang / tidak umum digunakan.



GAMBAR 13
TOP LOADER



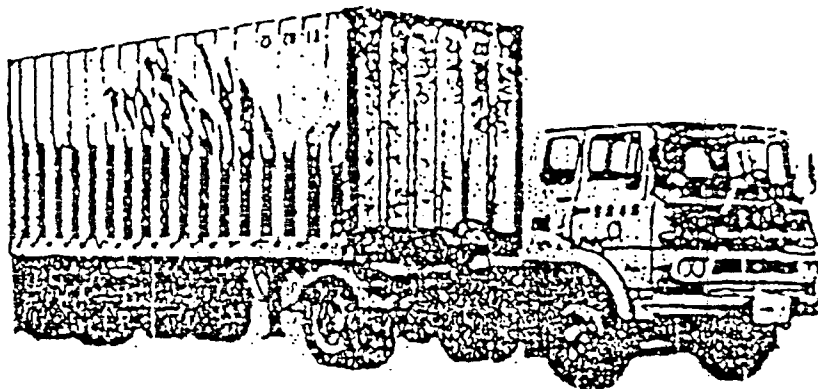
GAMBAR 15
SIDE LOADER

6. Head Truck & Chasis (Trailer). (lih. gb. 16).

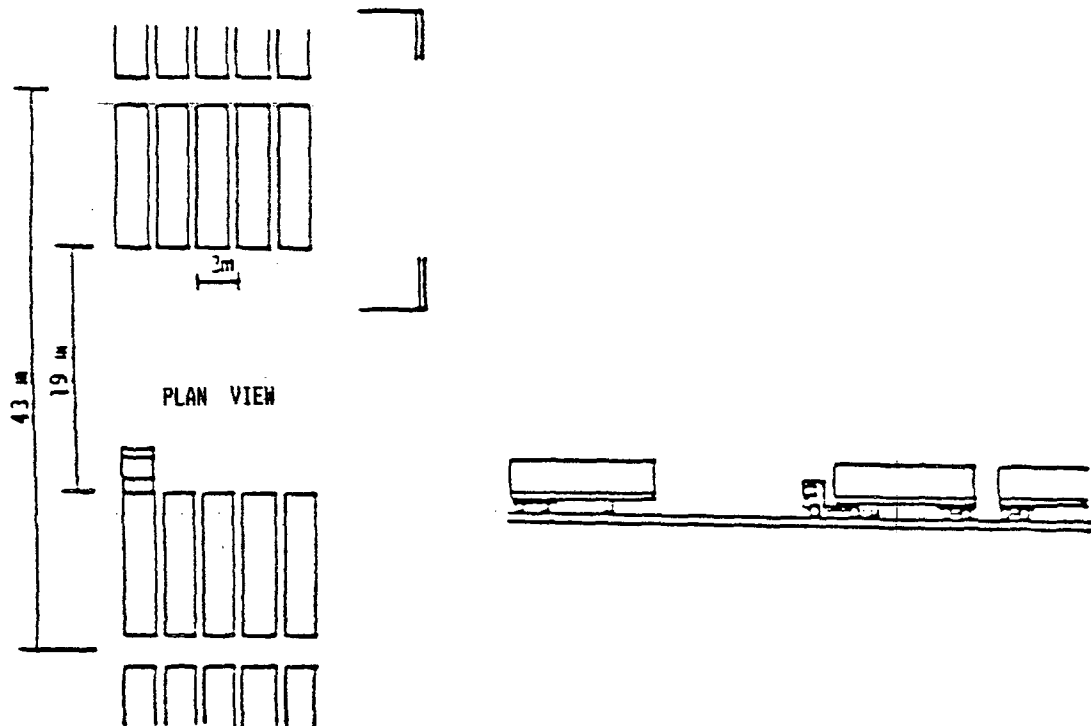
Head truck digunakan untuk menarik Chasis yang dapat dimuati 2 peti kemas 20' atau 1 peti kemas 40'. Sistim penumpukan peti kemas dengan Chasis yaitu peti kemas tetap berada di atas Chasis, sehingga tidak dapat ditumpuk-tumpuk. Jadi tinggi penumpukannya hanya 1, dengan demikian memerlukan area penumpukan yang lebih luas dibandingkan dengan luas yang dibutuhkan oleh alat lainnya, yaitu hanya 250 teus per hektar.

Lay out lihat gambar 17.

Umumnya trailer digunakan tidak sebagai penumpuk peti kemas, tapi sebagai alat transportasi atau sebagai sistim penghubung.



GAMBAR 16
HEAD TRUCK & CHASIS

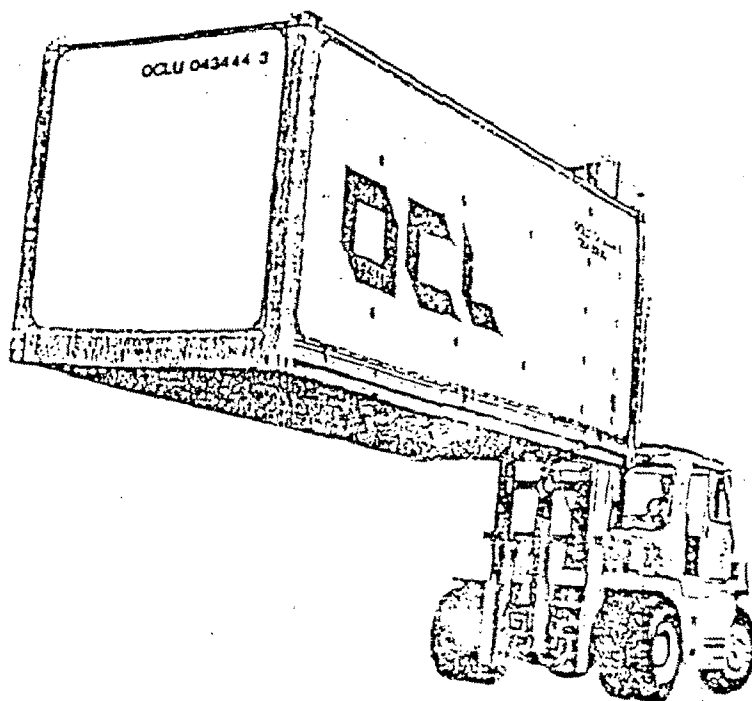


GAMBAR 17
TRAILER PARK

7. Fork Lift. (lih. gb. 18).

Alat ini digunakan untuk mengangkat dan memindah-mindah peti kemas kosong. Untuk peti kemas isi hanya yang berukuran 20' saja yang dapat diangkut,

Alat ini juga digunakan di CFS (Container Freight Station) untuk stripping dan stuffing barang-barang ke dan dari peti kemas.



GAMBAR 18

FORKLIFT

Dari uraian di atas dengan mempertimbangkan keuntungan, kerugian dan lay out penumpukan masing - masing alat dengan faktor dana dan luas serta keadaan daerah yang tersedia dan dengan memperhatikan rencana perkembangan selanjutnya, pada terminal peti kemas Tanjung Priok ini, alat - alat penanganan yang akan dipakai, direncanakan sebagai berikut :

Pada dermaga, ditempatkan Gantry - Crane untuk bongkar muat peti kemas - peti kemas dari dan ke kapal. Untuk penumpukan peti kemas pada lapangan penumpukan dipergunakan Transtainer dan dipilih yang Rubber Tyred, karena selain lebih murah juga mobilitas dan kemungkinan dipindah ke tempat lain lebih mudah, tanpa tergantung jalan rel yang ada. Sedangkan sebagai penghubung antara dermaga dan lapangan penumpukan, digunakan head truck & Chasis (Trailer) untuk mengangkut peti-peti kemas dari dermaga ke lapangan penumpukan atau sebaliknya. Juga untuk mengangkut peti kemas dari CFS ke lapangan penumpukan atau dari lapangan penumpukan ke CFS. Selain itu juga untuk mengangkut peti kemas dari luar terminal ke dalam terminal atau sebaliknya.

Untuk stuffing & stripping barang-barang dari dan ke peti kemas dalam CFS (gudang) atau untuk mengangkut barang-barang dari dan ke atas truck, dipakai fork lift. Selain itu, alat ini juga dipakai untuk mengangkut dan memindah-mindah peti kemas kosong.

5.2. Tata Letak Terminal.

Bagian - bagian yang harus ada dalam suatu terminal peti kemas adalah :

- Lapangan penumpukan (container yard).

Lapangan penumpukan ini berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan dan menumpuk peti kemas - peti kemas baik import maupun ekspor sebelum diangkut ke kapal atau ke luar terminal.

- CFS (Container Freight Station).

Berfungsi sebagai tempat untuk bongkar muat barang - barang baik dari maupun ke peti kemas (stuffing dan stripping).

- Kantor.

Sebagai tempat untuk pengelolaan administrasi dan kegiatan di terminal peti kemas, yang meliputi :

- * ruang kerja
- * ruang arsip
- * kantin
- * bank
- * tempat untuk kantor pelayaran.

- Workshop.

Sebagai tempat untuk pemeliharaan dan perbaikan dari alat - alat yang dipergunakan untuk kegiatan penanganan peti kemas.

Di samping itu merupakan tempat untuk :

- * mesin diesel

- * peralatan elektrik dan radio

- * tempat untuk suku cadang

- Toilet Block dan Mess Block.

Sebagai tempat untuk beristirahat bagi para pekerja lapangan.

Dalam perencanaan tata letak terminal, yang paling menentukan adalah posisi dari lapangan penumpukan, mengingat luasan yang dibutuhkan adalah yang terbesar.

Lapangan penumpukan dapat diletakkan 2 posisi yaitu sejajar dengan jalan Tanjung Priok atau tegak lurus dengan jalan Tanjung Priok. Apabila diletakkan tegak lurus maka hal ini kurang menguntungkan karena pintu masuknya berada di jalan Tanjung Priok sedangkan kondisi jalan Tanjung Priok sudah tidak memadai lagi. Tetapi apabila diletakkan sejajar dengan jalan Tanjung Priok, maka pintu masuk tidak perlu terletak di jalan Tanjung Priok melainkan dapat terletak di sebelah selatan dermaga. Dengan demikian, arus lalu lintas di jalan Tanjung Priok tidak semakin padat karena alat angkut peti kemas dapat menuju ke terminal melewati jalan akses.

CFS diletakkan di sebelah selatan lapangan penumpukan dan di dekat pintu masuk truk agar kegiatannya tidak mengganggu kegiatan antara dermaga dan lapangan penumpukan, karena fungsinya hanya sebagai tempat bongkar muat barang - barang dari / ke peti kemas dan dari / ke truk, yang tidak berhubungan langsung dengan dermaga.

5.3. Luasan yang Dibutuhkan.

Untuk dapat menentukan berapa luasan yang dibutuhkan, selain jenis alat penanganan yang dipergunakan perlu diketahui perkiraan arus peti kemas (container traffic forecast) yang akan terjadi selama masa pelayanan yang direncanakan, yaitu hingga tahun 1995.

5.3.1. Perkiraan Arus Peti Kemas (Container Traffic Forecast) hingga tahun 1995. Lihat tabel 1.

- **Eksport :**
 - Loaded 20'' = 65.090 box = 65.090 TEU
 - Loaded 40'' = 9178,5 box = 18.357 TEU
 - Empty 20'' = 28.380 box = 28.380 TEU
 - Empty 40'' = 4001,5 box = 8.003 TEU
- **Import :**
 - Loaded 20'' = 77.782 box = 77.782 TEU
 - Loaded 40'' = 10.970 box = 21.940 TEU
 - Empty 20'' = 15.952 box = 15.952 TEU
 - Empty 40'' = 2.249 box = 4.498 TEU
- **Peti kemas yang ke Container Freight Station (CFS):**
 - Full import = 10 % (77.782 + 21.940) = 9972 TEU
 - Full export = 10 % (65.090 + 18.357) = 8345 TEU
- **Peti kemas yang ke Container Yard (CY) :**
 - Full import = 90 % (77.782 + 21.940) = 89.750 TEU
 - Full export = 90 % (65.090 + 18.357) = 75.102 TEU
 - Empty import = 15.952 + 4.498 = 20.450 TEU
 - Empty export = 28.380 + 8.003 = 36.383 TEU

Tahun	Import				Exports				Total (TEU)
	loaded 20"	loaded 40 "	empty 20"	empty 40"	loaded 20"	loaded 40"	empty 20"	empty 40"	
1986	18262	5151	3745	1056	15282	4310	6663	1879	68744
1987	20984	5919	4303	1213	17559	4952	7656	2159	78989
1988	24111	6801	4944	1394	20176	5690	8797	2481	90760
1989	27704	7814	5681	1602	23183	6338	10108	2850	104285
1990	31832	8979	6528	1841	26638	7513	11614	3275	119827
1991	36576	10317	7501	2115	30608	8632	13345	3763	137684
1992	42027	11854	8619	2430	35169	9919	15334	4324	158203
1993	49291	13621	9903	2792	40410	11397	17619	4969	181779
1994	55487	15651	11379	3209	46433	13096	20245	5709	208870
1995	63756	17983	13075	3687	53352	15047	23262	6560	239997

TABEL 1

Ramalan Arus Peti Kemas

Sumber : Perumpul III

Jumlah peti kemas yang berukuran 20" =

$$65.090 + 28.330 + 77.782 + 15.952 = 187.204 \text{ TEU}$$

Jumlah peti kemas yang berukuran 40" =

$$18.357 + 8.003 + 21.940 + 4.498 = 52.798 \text{ TEU}$$

$$20" : 40" = 187.204 : 52.798$$

$$= 3,55 : 1$$

$$= 4 : 1$$

5.3.2.PERHITUNGAN LUASAN CFS

Rumus - rumus yang dipergunakan untuk menghitung luasan CFS maupun Container Yard dikutip dari Port Development.

$$\text{Import} = 10 \% (77.782 + 21.940) = 9972 \text{ TEU}$$

$$\text{Eksport} = 10 \% (65.090 + 18.357) = 8345 \text{ TEU}$$

$$\text{Total} = 9972 + 8345 = 18317 \text{ TEU.}$$

Asumsi :

Average transit time (lama berada di CFS rata - rata)
= 12 hari.

1 TEU membutuhkan 29 m³ space. (Port Development)

Tinggi penumpukan rata - rata = 2.5 m.

Faktor akses = 40 %.

Faktor cadangan = 25 %.

Daya tampung CFS :

$$= \text{jumlah muatan} \times \frac{\text{lama di CFS}}{365}$$

$$= 18317 \times \frac{12}{365} = 602.2 \text{ TEU.}$$

Luasan netto yang dibutuhkan :

$$= \text{daya tampung} \times \frac{29}{\text{tinggi penumpukan rata2}}$$

$$= 602.2 \times \frac{29}{2,5} = 6985.6 \text{ m}^2.$$

Luasan CFS rata - rata :

$$= \text{luasan netto} \times (\text{faktor akses} + 1)$$

$$= 6985.6 \times 1,4 = 9779.8$$

Luasan CFS rencana :

$$= \text{luasan CFS rata - rata} \times (\text{faktor cadangan} + 1)$$

$$= 9779.8 \times 1,25$$

$$= 12224.8 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad 200 \times 65 \text{ m}^2$$

5.3.3. Perhitungan Luas Lapangan penumpukan (CY)

1 tahun = 365 hari kerja

Faktor cadangan = 50 %.

Tinggi penumpukan = 3

$$\text{Daya tampung lapangan penumpukan} = \frac{\text{waktu rata2 di CY}}{\text{jumlah muatan yang harus ditangani} \times 365}$$

Daya tampung total :

$$\text{daya tampung} \times (\text{faktor cadangan} + 1)$$

Luasan yang dibutuhkan =

$$\frac{\text{kapasitas total yang harus ditampung}}{\text{tinggi penumpukan}}$$

Full Eksport :

Total TEU s/d tahun 1995 = 75.102 TEU.

Waktu rata - rata berada di CY = 5 hari.

Daya tampung lapangan penumpukan :

$$= 75.102 \times \frac{5}{365} = 1.028,79 \text{ TEU}$$

Daya tampung total :

$$= 1,5 \times 1.028,79 = 1.543,19 \text{ TEU}$$

$$\text{Luas yang dibutuhkan} = \frac{1.543,19}{3} = 514,4 \text{ TEU gslot}$$

Full Import

Total TEU s/d tahun 1995 = 89.750 TEU

Waktu rata - rata berada di CY = 13 hari.

Daya tampung lapangan penumpukan :

$$= 89.750 \times \frac{13}{365} = 3.196,57 \text{ TEU}$$

Daya tampung total total :

$$= 1,5 \times 3.196,57 = 4794,86 \text{ TEU}$$

Luas yang dibutuhkan :

$$= \frac{4.794,86}{3} = 1.598,3 \text{ TEU gslot}$$

Empty Export

Total TEU s/d tahun 1995 = 36.383 TEU

Waktu rata - rata berada di CY = 5 hari

Daya tampung lapangan penumpukan :

$$= 36.383 \times \frac{5}{365} = 498,4 \text{ TEU}$$

Daya tampung total :

$$= 1,5 \times 498,4 = 747,6 \text{ TEU}$$

$$\text{Luas yang dibutuhkan} = \frac{747,6}{3} = 249,2 \text{ TEU gslot}$$

- Empty Import

Total TEU s/d tahun 1995 = 20.450 TEU

Waktu rata - rata berada di CY = 13 hari

Daya tampung lapangan penumpukan :

$$= 20.450 \times \frac{13}{365} = 728,36 \text{ TEU}$$

Daya tampung total :

$$1,5 \times 728,36 = 1.092,5 \text{ TEU}$$

Luas yang dibutuhkan :

$$= \frac{1.092,5}{3} = 364,2 \text{ TEU gslot}$$

Banyaknya Blok penumpukan (Stacking block)

Transtainer yang dipergunakan adalah transtainer dengan lebar berukuran 23,16 m serta jumlah baris penumpukan sebanyak 6. Tiap baris direncanakan sebanyak 70 TEU gslot arah memanjang.

- Full export = 514,4 TEU gslot

$$= \frac{514,4}{6 \times 70}$$

$$= 1,22 \approx 2$$

- Full import = 1.598,3 TEU gslot

$$= \frac{1.598,3}{6 \times 70}$$

$$= 3,8 \approx 4$$

- Empty export = 249,2 TEU gslot

$$= \frac{249,2}{6 \times 70}$$

$$= 0,6 \approx 1$$

- Empty import = 364,2 TEU gslot

$$= \frac{364,2}{6 \times 70}$$

$$= 0,87 \approx 1$$

Total block = 2 + 4 + 1 + 1 = 8 block

Jarak antara tiap block = 5 m.

Lebar penumpukan = 8 x 23.16 + 7 x 5 = 220,28 m

Panjang penumpukan = 70 x 6,4 = 448 m.

Luasan yang dibutuhkan = 220 x 448 m²

5.4. Perhitungan Jumlah Alat Penanganan.

5.4.1. Perhitungan Crane Dermaga

Container Traffic Forecast sampai dengan tahun 1995 =

240.000 TEU = 240.000 box.

Kecepatan crane = 20 box / jam.

1 hari = 20 jam kerja

1 tahun = 365 hari kerja.

Kemampuan crane dalam 1 tahun =

$365 \times 20 \times 20 = 146.000 \text{ box.}$

Untuk muatan sebesar 240.000 TEU = 240.000 Box,

crane yang diperlukan = $\frac{240.000}{146.000 \times 0,75} = 2,2 \approx 3 \text{ buah}$

5.4.2. Perhitungan Jumlah Tambatan.

Container Traffic Forecast sampai dengan tahun 1995 =
240.000 TEU.

Kapasitas bongkar muat = 20 box / crane / jam

= 20 TEU / crane / jam

= $20 \times 12,5$ (1 TEU = 12.5 ton)

= 250 ton / crane / jam

1 hari = 20 jam kerja dan 1 tahun = 365 hari kerja

ton / crane / hari = $250 \times 20 = 5000$

ton / ship / hari = $2 \times 5000 = 10.000$

lama bertambat = $\frac{240.000 \times 12,5}{10.000} = 300$

Utilization berth factor untuk 2 tambatan = 0,5

Jadi jumlah tambatan = $\frac{300}{365 \times 0,5} = 1,6 \approx 2$

5.4.3. Perhitungan jumlah Transtainer

Kapasitas tiap blok = $6 \times 70 \text{ TEU} = 420 \text{ TEU}$

Kecepatan transtainer = 30 box / jam

1 hari = 20 jam kerja

$$\begin{aligned} \text{Transtainer yang dibutuhkan} &= \frac{420}{0,8 \times 30 \times 20} \\ &= 0,875 \approx 1 \end{aligned}$$

Karena jumlah blok ada 8 maka diperlukan 8 buah transtainer.

5.4.4. Perhitungan Jumlah Trailer

Perbandingan 20'' : 40'' = 4 : 1

Kecepatan crane = $20 \text{ box / jam} \rightarrow$ waktu yang

$$\text{dibutuhkan / box} = \frac{60}{20} = 3 \text{ menit}$$

Waktu yang dibutuhkan = $(4 + 1) \times 3 = 15 \text{ menit}$

5 buah box pada 3 trailer $\rightarrow$ rata-rata = $5/3$

Jadi : rata-rata per trailer $15/3 = 5 \text{ menit}$

Kecepatan traktor trailer = 15 km / jam

jarak = $(1800 + 450 + 220 + 110) \times 2$

$$= 5.160 \text{ m}$$

$$= 5,16 \text{ km}$$

$$\text{waktu perjalanan} = \frac{5,16}{15} \times 60 \text{ menit} = 20,64 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{waktu loading + unloading} &= 10 \text{ menit} \\ &\underline{\hspace{1cm}} \\ &30,64 \end{aligned}$$

$$1 \text{ jam} = \frac{60}{30,64} = 1,96 \text{ cycle}$$

$$\begin{aligned} \text{Muatan yang harus ditangani} &= 3.360 \text{ TEU / hari} \\ &= 160 \text{ TEU / jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ttractor Trailer yang dibutuhkan} &= \frac{160}{1,96 \times 5/3} \\ &= 48,4 \approx 50 \end{aligned}$$

5.4.5. Perhitungan Jumlah Forklift

$$\text{Kapasitas CFS} = \frac{200 \times 65}{1.4 \times 29} = 320 \text{ TEU/hari}$$

$$20'' : 0.8 \times 320 \times 12.5 \text{ ton} = 3200 \text{ ton/hari}$$

$$\begin{aligned} 40'' : 0.2 \times 320 \times 25 \text{ ton} &= 1600 \text{ ton/hari} \\ &= 4800 \text{ ton/hari} = 240 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

$$\text{waktu untuk bongkar muat} = 4 \text{ menit}$$

$$\text{waktu untuk perjalanan} = 2 \text{ menit}$$

$$= 6 \text{ menit}$$

$$1 \text{ jam} = \frac{60}{6} = 10 \text{ cycle}$$

$$\text{effisiensi} = 0.75 \longrightarrow 1 \text{ jam} = 0.75 \times 10 = 7.5 \text{ cycle}$$

Direncanakan jumlah pintu pada CFS adalah 12, sehingga untuk setiap cycle diperlukan 12 forklift.

Dipakai fork lift dengan kapasitas :

$$\begin{array}{rclcl}
 2 \text{ ton} & \longrightarrow & 7 \times 2 \times 4 & = & 56 \\
 2 \frac{1}{2} \text{ ton} & \longrightarrow & 7 \times 2 \frac{1}{2} \times 6 & = & 105 \\
 5 \text{ ton} & \longrightarrow & 7 \times 5 \times 1 & = & 35 \\
 15 \text{ ton} & \longrightarrow & 7 \times 15 \times 1 & = & 105 \\
 & & & & \hline
 & & & = & 301 \text{ ton/jam} \\
 & & & > & 240 \text{ ton/jam}
 \end{array}$$

5.4.6. Perhitungan Jumlah Chasis.

$$\text{Kapasitas CFS} = 320 \text{ TEU/hari} = 16 \text{ TEU/jam}$$

$$20'' = 0.8 \times 16 = 12.8 \text{ TEU} = 13 \text{ TEU/jam}$$

$$40'' = 0.2 \times 16 = 3.2 \text{ TEU} = 4 \text{ TEU/jam}$$

20''

$$\text{waktu perjalanan} = 4.75 \text{ menit}$$

$$\text{waktu muat di CY} = 1.25 \text{ menit}$$

$$\text{waktu bongkar di CFS} = 12.5/2.5 \times 6 = 30 \text{ menit}$$

$$= 36 \text{ menit}$$

$$\text{effesiensi} = 0.75$$

$$1 \text{ jam} = 0.75 \times \frac{60}{36} = 1.25 \text{ cycle} \longrightarrow 1 \text{ cycle}$$

$$\text{chasis yang diperlukan} = \frac{13}{1} = 13$$

40''

$$\text{waktu perjalanan} = 4.75 \text{ menit}$$

$$\text{waktu muat di CY} = 1.25 \text{ menit}$$

$$\text{waktu bongkar di CFS} = 60 \text{ menit}$$

$$= 66 \text{ menit}$$

$$1 \text{ jam} = 0.75 \frac{60}{66} = 0.68 \text{ cycle}$$

$$\text{chasis yang diperlukan} = \frac{3}{0.68} = 56 \text{ chasis}$$

Total chasis yang diperlukan = 13 + 5 = 18 chasis.

5.5. Prasarana Jalan Darat.

Kegiatan arus barang tidaklah dapat berjalan dengan lancar hanya dengan perencanaan di dalam pelabuhan itu saja. Untuk itu perlu juga suatu perencanaan jalan darat sebagai suatu kesatuan sistim transport secara menyeluruh.

Prasarana jalan darat terdiri dari :

- jalan kereta api
- jalan raya.

5.5.1. Jalan Kereta Api

Dengan berpedoman pada program pemerintah yang akan mengembangkan angkutan kereta api sebagai tulang punggung angkutan darat khususnya di Jawa dan Sumatra maka angkutan yang mengangkut barang bersifat bulk (volumenya besar) termasuk peti kemas, akan beralih ke KA.

Di Pelabuhan Tanjung Perak, fasilitas jalan KA ini sudah ada namun belum dipergunakan secara maksimal. Dengan dibangunnya Terminal Peti Kemas yang baru maka fasilitas jalan KA yang ada di jalan Prapat Kurung hendak ditingkatkan terutama untuk melayani angkutan ekspor

yang yang berasal dari kawasan Jember dengan stasiun Rambipuji sebagai terminal peti kemas, yang akan berfungsi sebagai pelabuhan ekspor dan import di daratan (dry port).

Untuk itu harus diadakan rehabilitasi emplasemen Prapat Kurung dengan meneruskan rel yang ada tersebut ke arah terminal peti kemas dengan melintasi jalan Tanjung Priok sampai ke sebelah utara dari lapangan penumpukan. Penempatan rel kereta api ini merupakan penempatan ideal karena sekaligus dapat dipergunakan sebagai pemisah antara terminal peti kemas dengan pelabuhan interi land yang kelak akan dibangun. Namun hal ini tidak mungkin untuk dilaksanakan karena adanya bangunan yang tidak dapat dibongkar. Untuk itu dipakai alternatif lain yaitu dengan menempatkan di sebelah timur lapangan penumpukan, membentuk radius 200 m dan sejajar dengan Jalan Tanjung Priok.

5.5.2. Jalan Raya.

Dengan beroperasinya terminal peti kemas yang baru, kegiatan di daerah sekitarnya akan meningkat, dan arus lalu lintas yang melewati jalan Tol Surabaya - Malang dan jalan Tanjung Priok akan semakin meningkat pula. Dengan kondisi jalan Tanjung Priok yang ada sekarang ini, diperkirakan tidak akan mampu menampung kepadatan arus tersebut. Untuk itu jalan Tanjung Priok perlu diperlebar. Selain itu perlu juga dibuat jalan akses dari jalan tol menuju terminal peti kemas di mana jalan

tersebut dikhususkan untuk kendaraan dari dan ke terminal peti kemas. Dengan demikian kegiatan arus barang menjadi lebih lancar karena tidak bercampur dengan kendaraan lainnya selain juga jarak tempuh yang lebih pendek.

Untuk menghindari kemacetan dan mengurangi bahaya kecelakaan pada pertemuan antara jalan akses, jalan tol Surabaya Malang, jalan Tanjung Sadari dan jalan ke Kodikal, maka direncanakan round about, yang dianggap lebih efektif daripada menggunakan lampu lalu lintas. Karena jika menggunakan lampu lalu lintas, pengendara dipaksa harus berhenti dan menunggu cukup lama, mengingat pertemuan tersebut merupakan simpang 5, yang menyebabkan waktu tunggu (delay time) yang besar. Hal ini tidak boleh terjadi dan harus dihindarkan pada jalan tol yang merupakan jalan bebas hambatan.