

UTILISASI PENUMPUKAN PETI DI DEPO PETI KEMAS

Asep Ali Thabah
STMT Trisakti
alee.thabah@yahoo.com

Rahmanda Iman Putra
putra_scm@yahoo.com

ABSTRACT

Based on the analysis of Queing Theory, the utilisation of the first location A.04.1 shows that the crate box 2.21/day (λ_1), the crate box 0.2217/day (m_1), 4.75 % (r_1) and the crate box of the second location A.04.2 is 5.93/day (λ_2), 0,3788 the crate box/day (m_2), and 7,45% (r_2). These results show that the utilisation of the two locations are below of what is expected. In this case, the research has provided the solutions which are to increase the traffic or volume of the crate and increase the marketing of the location utilisations using 4P's (Product, Price, Promotion, Place).

Keyword: *queing theory, location utilisation, crate box, 4P's*

PENDAHULUAN

Aktivitas perekonomian mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini mengakibatkan persaingan dunia usaha yang semakin ketat antar pelaku usaha yang bergerak dalam dunia bisnis yang sama. Persaingan yang terjadi menuntut setiap perusahaan untuk melakukan hal yang terbaik untuk dapat memenangkan pasar yang dituju. Pada saat persaingan semakin ketat, suatu perusahaan harus mampu menjalankan aktivitas perusahaannya secara efektif dan efisien agar mampu berkembang dalam mencapai tujuan.

PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung adalah salah satu perusahaan yang mengelola kawasan industri terpadu berstatus berikat yang berfungsi sebagai kawasan proses ekspor (*export processing zone* - EPZ) dan non-berikat, serta jasa pelayanan logistik yang meliputi usaha angkutan, mekanik, dokumen (*forwarding*), dan pergudangan (*warehousing*). Dalam melaksanakan usahanya, perseroan menjalankan dua bisnis utama yang terdiri dari jasa properti dan pelayanan logistik yang menyediakan jasa penyewaan lahan untuk penumpukan peti kemas baik untuk ekspor-impor dengan memperhatikan faktor-faktor yang

berkaitan dengan lokasi gudang yang strategis, ruang gudang yang luas, kondisi bangunan yang baik serta sarana penunjang seperti alat angkut berat, peti kemas, alat transportasi.

Untuk mendukung kegiatan serta meningkatkan layanan para pelanggan, perusahaan menyediakan fasilitas penunjang mulai keamanan dan ketertiban hingga pengendalian lingkungan. Perusahaan mengenali para pemakai jasa baik mengenai keinginan konsumen, motif dan tingkah laku konsumen. Dengan pelayanan yang diberikan perusahaan kepada pelanggan maka dengan sendirinya akan mengikat pelanggan untuk terus menggunakan jasa perusahaan sekaligus mempermudah konsumen untuk dapat menerima informasi tentang kegiatan usaha perusahaan dan pada akhirnya akan berdampak positif pada pemasaran.

Kegiatan usaha PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung yaitu, pergudangan atau penimbunan, pembukuan dokumen yang berkaitan dengan pemasukan atau pengeluaran barang ke atau dari kawasan berikat serta sarana transportasi yang diintegrasikan dalam satu kegiatan usaha perusahaan Tempat Penimbunan Berikat (TPB), dan penyelenggara kawasan berikat merupakan kegiatan usaha perusahaan sebagai pemasok kebutuhan pergudangan serta jasa bongkar muat yang merupakan kegiatan usaha penyelenggara kawasan berikat dalam memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana guna keperluan pihak lain di kawasan berikat.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung merupakan pengelola kawasan bagi pemakai jasa dalam menjalankan usahanya dengan memberi kemudahan dan menyediakan fasilitas serta membina hubungan baik dengan para pengusaha berikat yang ada maupun calon pengusaha berikat baru.

Namun terdapat permasalahan terhadap kurang optimalnya *traffic* atau volume peti kemas yang datang di depo peti kemas, waktu peti kemas mengendap di depo peti kemas relatif lama, kurangnya tingkat utilisasi lapangan penumpukan peti kemas di depo peti kemas, kurangnya usaha peningkatan *traffic* peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung. Penelitian menggunakan metode Teori Antrian (*Queueing Theory*). Agner Kraup Erlang (1909 : 217) teori ini telah diperluas penerapannya ke dalam masalah-masalah umum dengan memasukkan Faktor Antrian dan Garis Tunggu. Pelaksanaan model

tersebut harus diamati dan datanya dibandingkan dengan kriteria yang sudah ditetapkan, yaitu kriteria yang menjadi tujuan.

Penelitian Teori Antrian (*Queueing Theory*) pengujian datanya dibandingkan dengan suatu kriteria atau standar yang sudah ditetapkan terlebih dahulu pada waktu menyusun desain penelitian. Untuk pembahasan juga digunakan analisis praktis, yaitu penjelasan-penjelasan di dalam membahas masalah didasarkan uraian serta tinjauan oleh pengalaman praktis di lapangan penumpukan petikemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung pada tahun 2011. . Rumus yang dimaksud sebagai berikut :

Menurut Agner Kraup Erlang 1909 yang dikutip oleh Siswanto (2002 : 217)

Rumus Teori Antrian Fase Tunggal Multi Kanal adalah :

$$\rho = \frac{\lambda}{S \mu}$$

$$L_q = \frac{(\lambda / \mu)^2 (\lambda / S. \mu)}{S ! (1 - \lambda / S. \mu)^2} \times P_0$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

Dimana

- ρ = Probabilitas pengantri dalam sistem
- λ = Rata-rata *traffic* / volume peti kemas
- μ = Tingkat rata-rata lama hari pengendapan
- S = Jumlah fasilitas pelayanan depo peti kemas
- L_q = Rata-rata peti kemas dalam antrian
- W_q = Rata-rata waktu dalam antrian
- L_s = Rata-rata peti kemas dalam sistem
- W_s = Rata-rata waktu dalam sistem

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. *Standard Operational Procedure* Depo Peti Kemas

Standard Operational Procedure (SOP) petikemas di depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) merupakan ketentuan yang telah disepakati dan harus memenuhi syarat serta ketentuan yaitu :

1. Merencanakan pemanfaatan ruang penimbunan peti kemas,
2. Melaksanakan kegiatan penerimaan, penimbunan, pengamanan, pengeluaran peti kemas, serta kegiatan bongkar muat peti kemas,
3. Memeriksa kondisi peti kemas yang diterima untuk disimpan di depo peti kemas,
4. Melaksanakan pengamanan peti kemas dari pencurian dan kemungkinan rusak terhadap barang yang disimpan atau dalam tanggungjawabnya,
5. Melaksanakan pemeriksaan berkala terhadap tempat penimbunan peti kemas dari kemungkinan adanya kerusakan, dan lain-lain,
6. Melaksanakan kegiatan administrasi pergudangan atau depo (pemasukan dan pengeluaran peti kemas),
7. Memastikan kesesuaian kontrak depo meliputi luas, aktifitas, antara *tariff* yang telah disepakati dengan pembayaran sewa.

1. Proses masuk dan keluar peti kemas

Seperti telah diketahui bahwa pada umumnya proses pada kegiatan depo peti kemas adalah suatu kegiatan penimbunan peti kemas isi atau kosong dengan status peti kemas tersebut masih dibawah pengawasan pihak Bea & Cukai serta prosedur atau ketentuan dari masing-masing instansi di dalam kawasan berikat. Berikut merupakan gambar kegiatan di depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) :

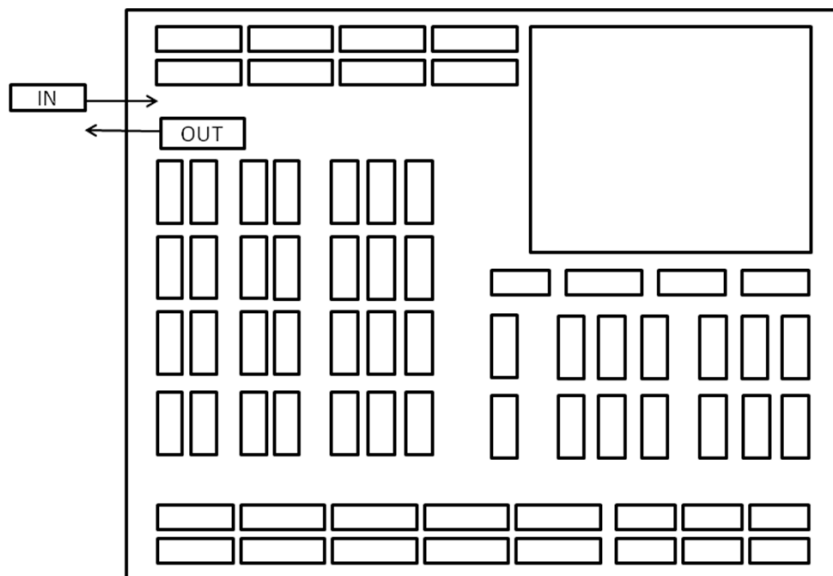


Gambar 1. Denah PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero)

Sumber : PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero)

Keterangan :

Denah PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung



Gambar 2. Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero)

Volume penumpukan depo peti kemas :

Luas depo = 3500 m²

Luas efektif = 60 % (40 % *moving*)

Tier = 3 tumpuk peti kemas

1 box peti kemas 40 ft = 30 m²

1 box peti kemas 20 ft = 15 m²

Luas depo x Luas efektif x Tier

Volume = -----

Luas peti kemas

3500 m² x 60% x 3

= -----

30 m²

= 210 box

Sehingga volume penumpukan depo peti kemas (S) adalah

210 box



Sumber : PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero)

Gambar 3. Kegiatan Bongkar (*Lift On*) Peti Kemas di Depo Peti Kemas



Gambar 4. Kegiatan Muat (*Lift Off*) Peti Kemas di Depo Peti Kemas



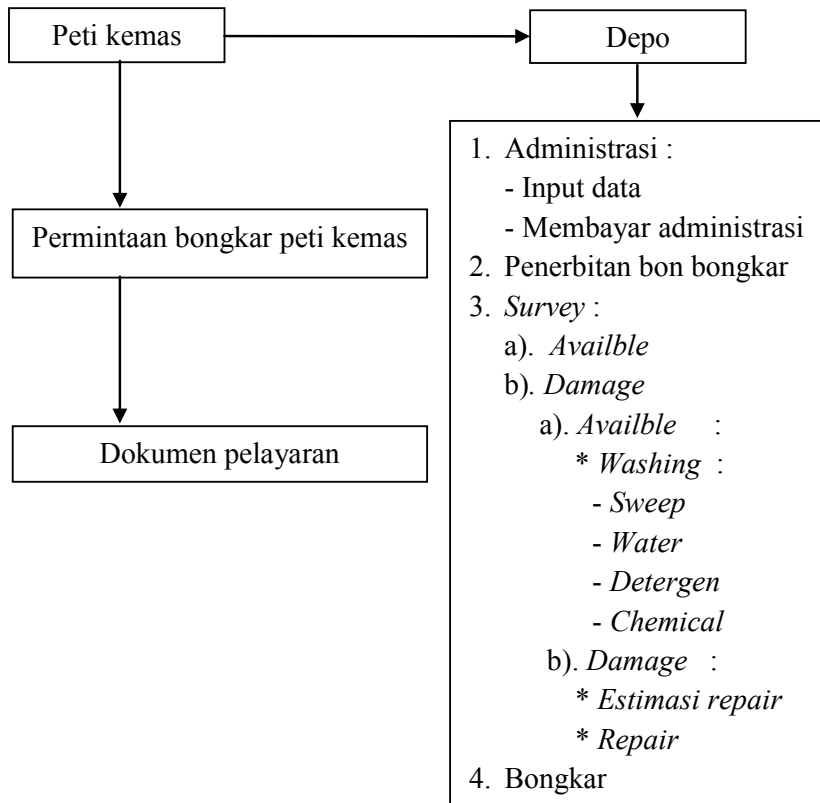
Gambar 5. Penumpukan Peti Kemas Kosong di Depo Peti Kemas

Berikut merupakan (SOP) serta *flowchart* peti kemas masuk dan keluar di depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) :

A. Kegiatan (SOP) peti kemas masuk di depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) :

- Administrasi :
- Menerima permintaan pembongkaran peti kemas
 - Memastikan bahwa data yang berada pada dokumen adalah benar
 - Mencatat data ke komputer sesuai dengan dokumen
- Survey :
- Memeriksa kondisi peti kemas
 - Melaporkan hasil pemeriksaan kepada administrasi
- Administrasi :
- Menindaklanjuti hasil survey dan membuat bon bongkar
 - Membuat kwitansi biaya bongkar dan lain-lain
- Operator :
- Menurunkan peti kemas dan ditempatkan sesuai instruksi administrasi

Flowchart peti kemas masuk di depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) :



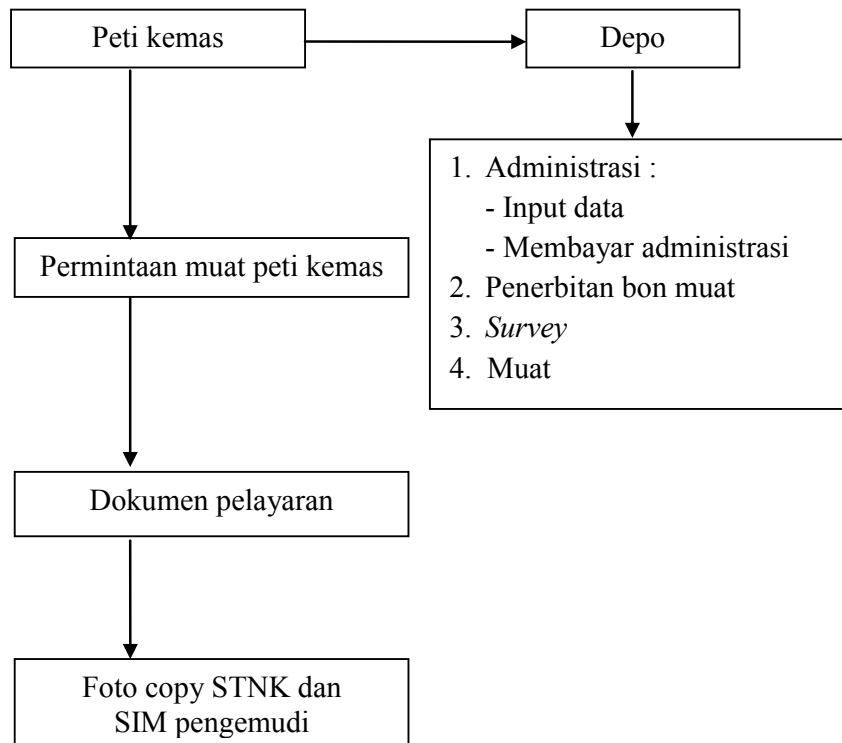
Sumber : PT. Kawasan Berkat Nusantara (Persero)

Gambar 6. Flowchart Peti Kemas Masuk

- Administrasi : - Menerima permintaan pemuatan peti kemas
- Memastikan bahwa data yang berada pada dokumen adalah benar
- Mencatat data ke komputer sesuai dengan dokumen
- Survey : - Memeriksa kondisi peti kemas
- Melaporkan hasil pemeriksaan kepada administrasi
- Administrasi : - Menindaklanjuti hasil survey dan membuat bon bongkar
- Membuat kwitansi biaya muat dan lain-lain

Operator : - Menaikkan peti kemas dari depo ke atas kendaraan

Flowchart petikemas keluar dari depo peti kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) :



Sumber : PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero)

Gambar 7. Flowchart Peti Kemas Keluar

B. Utilisasi Lapangan Penumpukan Petikemas Lokasi A.04.1 di Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung

Dalam pengambilan data operasional mengenai kapasitas penumpukan petikemas, ada beberapa cara yang dilakukan oleh penulis untuk memperoleh data yaitu dengan melihat data sistem komputer yang dimiliki PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero), dan dengan cara kedua adalah dengan mengamati langsung di lapangan. Berikut adalah data kapasitas penumpukan petikemas di

lokasi A.04.1 PT. Kawasan Berikat Nusantara uraian mengenai *traffic* / volume peti kemas, lama hari pengendapan yang telah di sesuaikan dari data jumlah peti kemas yang ada dan serta luas depo peti kemas yang akan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.1 di Depo Peti Kemas

Tahun	Bulan	Traffic /Volume Peti Kemas A.04.1 (box)	Lama Hari Pengendapan A.04.1 (hari)	Luas Depo A.04.1 (m²)
2011	Jan	55	350	3500
	Feb	64	219	3500
	Mar	59	172	3500
	Apr	73	308	3500
	Mei	42	164	3500
	Jun	72	180	3500
	Jul	78	277	3500
	Agst	79	225	3500
	Sept	69	613	3500
	Okt	73	146	3500
	Nov	78	797	3500
	Des	67	204	3500
Total	12	809	3655	-

Sumber : PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) 2011

Dari table diatas diketahui jumlah *traffic* / volume peti kemas selama 12 bulan (365 hari) pada depo A.04.1 adalah 809 box. Untuk total rata-rata peti kemas box /hari (λ_1) adalah :

$$\begin{aligned}
 \lambda_1 &= \frac{\text{Jumlah } \textit{traffic} / \text{volume peti kemas}}{\text{Total hari}} \\
 &= \frac{809 \text{ box}}{365 \text{ hari}} = 2,21 \text{ box /hari}
 \end{aligned}$$

Dari hasil data diatas diketahui rata-rata peti kemas yang masuk dan keluar pada depo A.04.1 adalah 2,21 box, dengan rata-rata waktu 365 hari. Untuk mengetahui tingkat rata-rata lama hari pengendapan peti kemas box /hari (μ_1) adalah :

$$\begin{aligned} \mu_1 &= \frac{\text{Tingkat jumlah lama hari pengendapan peti kemas}}{\text{Total traffic}} \\ &= \frac{3655 \text{ hari}}{809 \text{ box}} = 4,51 \text{ hari /box} \\ &= \frac{1}{4,51 \text{ hari /box}} = 0,2217 \text{ box /hari} \end{aligned}$$

Sehingga tingkat rata-rata lama peti kemas box /hari pengendapan (μ_1) adalah 0,2217 box /hari.

1. Utilisasi Sistem ()

Dari data total rata-rata *traffic* / volume peti kemas dan tingkat rata-rata lama hari pengendapan nilai utilisasi sebagai berikut :

Diketahui : $\lambda_1 = 2,21 \text{ box /hari}$

$$\mu_1 = 0,2217 \text{ box /hari}$$

$$S = 210 \text{ box}$$

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \frac{\lambda_1}{S \mu_1} \times 100\% = \frac{2,21 \text{ box /hari}}{210 \times 0,2217 \text{ box /hari}} \times 100\% \\ &= 4,75 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa utilisasi penumpukan peti kemas lokasi A.04.1 berdasarkan jumlahnya adalah sebesar 4,75%. Hal ini berarti bahwa pada depo lokasi A.04.1 rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*) dilihat dari 4,75% dalam hal penumpukan dan lama pengendapan peti kemas.

2. Rata-rata panjang dalam antrian dan system

a. Kemungkinan apabila peti kemas yang datang nol (P_0)

$$\begin{aligned}
 P_0 &= 1 / \left[\frac{(\lambda/\mu)^0}{0!} + \frac{(\lambda/\mu)^1}{1!} + \frac{(\lambda/\mu)^2}{2!} + \dots + \frac{(\lambda/\mu)^{210}}{210!} \left(\frac{1}{1 - \lambda/2\mu} \right) \right] \\
 &= 1 / \left[\frac{(2,21/0,2217)^0}{0!} + \frac{(2,21/0,2217)^1}{1!} + \frac{(2,21/0,2217)^2}{2!} + \dots + \frac{(2,21/0,2217)^{210}}{210!} \left(\frac{1}{1 - 2,21/2 \times 0,2217} \right) \right] \\
 &= 1 / \left[1 + 0 + 9,96 + 49,68 + \dots + 17,1910 \times 0,36 \right] \\
 &= 0 \text{ atau } 0\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa peti kemas yang datang adalah 0% apabila *server* (S) 210 box dengan tingkat kemungkinan sebesar 0% maka tidak adanya antrian dalam system.

b. Rata-rata peti kemas dalam antrian (L_q) :

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{(\lambda_1 / \mu_1)^2 (\lambda_1 / S. \mu_1)}{S! (1 - \lambda_1 / S. \mu_1)^2} \times P_0 \\
 &= \frac{(2,21 / 0,2217)^2 (2,21 / 210 \times 0,2217)}{210! (1 - 2,21 / 210 \times 0,2217)^2} \times 0
 \end{aligned}$$

$$= \frac{(99,36 \times 0,002333)}{2507 \times 0,000625} \times 0$$

$$= 0,1479 \times 0 = 0 \text{ peti kemas}$$

Secara matematis rata-rata peti kemas dalam antrian adalah 0 pada antrian peti kemas di lokasi depo A.04.1.

c. Rata-rata peti kemas dalam sistem (L_s)

$$L_s = L_q + \frac{\lambda_1}{\mu_1} = 0 + \frac{2,21}{0,2217}$$

$$= 9,67 \text{ peti kemas}$$

Secara matematis rata-rata peti kemas dalam system adalah 9,67 peti kemas antri di lokasi depo A.04.1.

3. Rata-rata waktu dalam antrian dan sistem

a. Rata-rata waktu dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda_1} = \frac{0}{2,21}$$

$$= 0 \text{ hari} \times 24 \text{ jam}$$

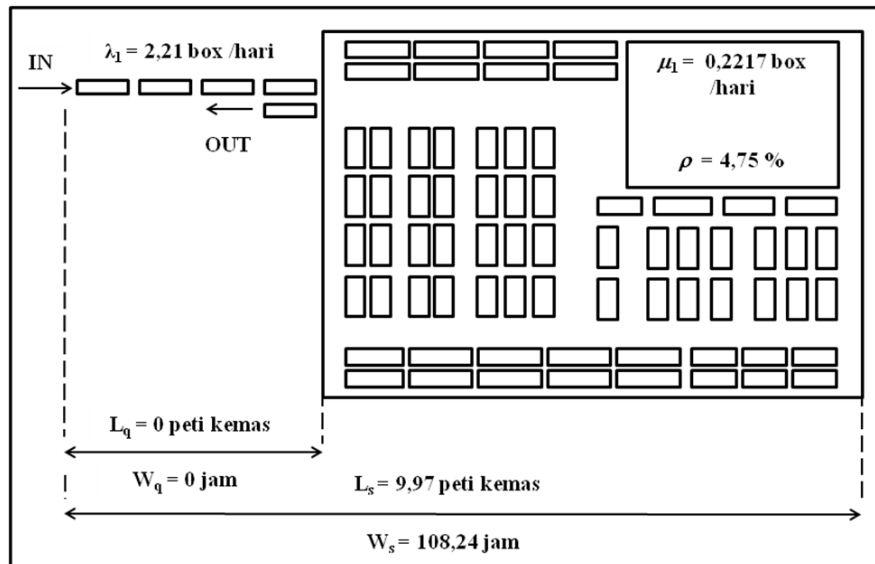
Sehingga waktu = 0 jam a dalam antrian adalah kurang dari 1 jam peti kemas sudah tertumpuk di depo A.04.1.

b. Rata-rata waktu dalam sistem (W_s)

$$\begin{aligned}
 W_s &= W_q + \frac{1}{\mu_1} \\
 &= 0 + \frac{1}{0,2217} \\
 &= 4,51 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} \\
 &= 108,24 \text{ jam /box}
 \end{aligned}$$

Sehingga rata-rata waktu dalam sistem peti kemas yang masuk dan keluar di depo A.04.1 adalah 108,24 jam /box.

Berikut adalah penjelasan hasil perhitungan dalam proses lapangan penumpukan peti kemas pada depo peti kemas di lokasi A.04.1 yang akan dijelaskan pada gambar berikut:



Sumber : Diolah oleh penulis

Gambar 8. Penjelasan Hasil Perhitungan dalam Proses Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.1 Depo Peti Kemas

C. Utilisasi Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.2 di Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung pada Tahun 2011.

Dalam pengambilan data operasional mengenai kapasitas penumpukan petikemas, ada beberapa cara yang dilakukan oleh penulis untuk memperoleh data yaitu dengan melihat data sistem komputer yang dimiliki PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero), dan dengan cara kedua adalah dengan mengamati langsung di lapangan. Berikut adalah data kapasitas penumpukan petikemas di lokasi A.04.2 PT. Kawasan Berikat Nusantara uraian mengenai *traffic* / volume peti kemas, lama hari pengendapan yang telah di sesuaikan dari data jumlah peti kemas yang ada dan serta luas depo peti kemas yang akan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.2 di Depo Peti Kemas

		<i>Traffic</i> /Volume	Lama Hari	Luas Depo
Tahun	Bulan	Peti Kemas A.04.2 (box)	Pengendapan A.04.2 (hari)	A.04.2 (m ²)
2011	Jan	180	422	3500
	Feb	158	381	3500
	Mar	195	461	3500
	Apr	334	852	3500
	Mei	257	692	3500
	Jun	147	324	3500
	Jul	179	518	3500
	Agst	172	521	3500
	Sept	139	378	3500
	Okt	134	397	3500
	Nov	172	521	3500
	Des	96	235	3500
Total	12	2163	5702	-

Sumber : PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) 2011

Dari table diatas diketahui jumlah *traffic* / volume peti kemas selama 12 bulan (365 hari) pada depo A.04.2 adalah 2163 box. Untuk total rata-rata peti kemas box /hari (λ_2) adalah :

$$\begin{aligned}\lambda_2 &= \frac{\text{Jumah } traffic / \text{volume peti kemas}}{\text{Total hari}} \\ &= \frac{2163 \text{ box}}{365 \text{ hari}} = 5,93 \text{ box /hari}\end{aligned}$$

Dari hasil data diatas diketahui rata-rata peti kemas yang masuk dan keluar pada depo A.04.2 adalah 5,93 box, dengan rata-rata waktu 365 hari. Untuk mengetahui tingkat rata-rata lama hari pengendapan peti kemas box / hari (μ_2) adalah :

$$\begin{aligned}\mu_2 &= \frac{\text{Tingkat jumlah lama hari pengendapan peti kemas}}{\text{Total } traffic} \\ &= \frac{5702 \text{ hari}}{2163 \text{ box}} = 2,64 \text{ hari /box} \\ &= \frac{1}{2,64 \text{ hari /box}} = 0,3788 \text{ box /hari}\end{aligned}$$

Sehingga tingkat rata-rata lama hari pengendapan (μ_2) adalah 0,3788 box /hari

1. Utilisasi Sistem ()

Dari data total rata-rata *traffic* / volume peti kemas dan tingkat rata-rata lama hari pengendapan nilai utilisasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Diketahui : } \lambda_2 &= 5,93 \text{ box /hari} \\ \mu_2 &= 0,3788 \text{ box /hari} \\ S &= 210 \text{ box}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka} \quad : \rho_2 &= \frac{\lambda_2}{S \mu_2} \times 100\% = \frac{5,93 \text{ box /hari}}{210 \times 0,3788 \text{ box /hari}} \times 100\% \\ &= 7,45 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa utilisasi penumpukan peti kemas lokasi A.04.2 berdasarkan jumlahnya adalah sebesar 7,45%. Hal ini berarti bahwa pada depo lokasi A.04.1 rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*) dilihat dari 7,45% dalam hal penumpukan dan lama pengendapan peti kemas.

2. Rata-rata panjang dalam antrian dan system

a. Kemungkinan apabila peti kemas yang datang nol (P_0)

$$\begin{aligned} P_0 &= 1 / \left[\frac{(\lambda/\mu)^0}{0!} + \frac{(\lambda/\mu)^1}{1!} + \frac{(\lambda/\mu)^2}{2!} + \dots + \frac{(\lambda/\mu)^{210}}{210!} \left(\frac{1}{1 - \lambda/2\mu} \right) \right] \\ &= 1 / \left[\frac{(5,93/0,3788)^0}{0!} + \frac{(5,93/0,3788)^1}{1!} + \frac{(5,93/0,3788)^2}{2!} + \dots + \frac{(5,93/0,3788)^{210}}{210!} \left(\frac{1}{1 - 5,93/2 \times 0,3788} \right) \right] \\ &= 1 / \left[1 + 0 + 15,65 + 122,53 + \dots + 28,1108 \times 0,26 \right] \\ &= 0 \text{ atau } 0 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa peti kemas yang datang adalah 0% apabila *server* (S) 210 box dengan tingkat kemungkinan sebesar 0% maka tidak adanya antrian dalam system.

b. Rata-rata peti kemas dalam antrian (L_q) :

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{(\lambda_2 / \mu_2)^2 (\lambda_2 / S. \mu_2)}{S! (1 - \lambda_1 / S. \mu_1)^2} \times P_0 \\
 &= \frac{(5,93 / 0,3788)^2 (5,93 / 210 \times 0,3788)}{210! (1 - 5,93 / 210 \times 0,3788)^2} \times 0 \\
 &= \frac{(245,07 \times 0,074544)}{2507 \times 0,003844} \times 0 \\
 &= 0,000028 \times 0 = 0 \text{ peti kemas}
 \end{aligned}$$

Secara matematis rata-rata peti kemas dalam antrian adalah 0 pada antrian peti kemas di lokasi depo A.04.2.

c. Rata-rata peti kemas dalam sistem (L_s)

$$\begin{aligned}
 L_s &= L_q + \frac{\lambda_2}{\mu_2} = 0 + \frac{5,93}{0,3788} \\
 &= 15,65 \text{ peti kemas}
 \end{aligned}$$

Secara matematis rata-rata peti kemas dalam system adalah 15,65 peti kemas antri di lokasi depo A.04.2.

3. Rata-rata waktu dalam antrian dan sistem

a. Rata-rata waktu dalam antrian (W_q)

$$\begin{aligned}W_q &= \frac{L_q}{\lambda_2} = \frac{0}{5,93} \\&= 0 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} \\&= 0 \text{ jam}\end{aligned}$$

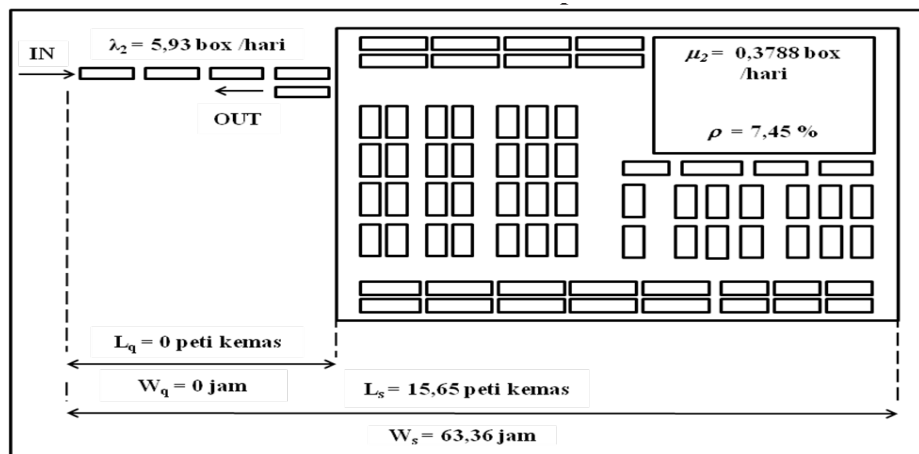
Sehingga waktu dalam rata-rata dalam antrian adalah kurang dari 1 jam peti kemas sudah tertumpuk di depo A.04.2.

b. Rata-rata waktu dalam sistem (W_s)

$$\begin{aligned}W_s &= W_q + \frac{1}{\mu_2} \\&= 0 + \frac{1}{0,3788} \\&= 2,64 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} \\&= 63,36 \text{ jam /box}\end{aligned}$$

Sehingga rata-rata waktu dalam sistem peti kemas yang masuk dan keluar di depo A.04.2 adalah 63,36 jam /box.

Berikut adalah penjelasan hasil perhitungan dalam proses lapangan penumpukan peti kemas pada depo peti kemas di lokasi A.04.2 yang akan dijelaskan pada gambar berikut:



Sumber : Diolah oleh penulis

Gambar 9

Penjelasan Hasil Perhitungan dalam Proses Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.2 Depo Peti Kemas

D. Perbandingan Utilisasi Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung pada Tahun 2011 Berdasarkan Lokasi A.04.1 dan A.04.2

Untuk mengetahui perbandingan utilisasi depo peti kemas berdasarkan lokasi A.04.1 dan A.04.2, penulis menggabungkan hasil perhitungan utilisasi depo kontainer berdasarkan lokasi A.04.1 dan A.04.2 kedalam table. Sehingga dapat terlihat jelas perbandingan diantara keduanya. Di tabel tersebut kita dapat mengetahui lamanya waktu peti kemas untuk di proses. Misalnya, berapa lama sebuah petikemas harus menunggu untuk di proses pada setiap lokasi depo peti kemas.

Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan data dari kedua lokasi depo peti kemas tersebut yang telah penulis sajikan dalam bentuk table.

Tabel 3

Data Gabungan Proses Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.1 dan Lokasi A.04.2 di Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung pada Tahun 2011

	Depo Peti Kemas Lokasi A.04.1	Depo Peti Kemas Lokasi A.04.2
Rata-rata Traffic / Volume Peti Kemas (λ)	2,21 box /hari	5,93 box /hari
Tingkat Rata-rata Lama Hari Pengendapan (μ)	4,51 hari /box atau 0,2217 box /hari	2,64 hari /box atau 0,3788 box /hari
Utilisasi (ρ)	4,75%	7,45%
Rata-rata Peti Kemas dalam Antrian (L_q)	0 peti kemas	0 peti kemas
Rata-rata Waktu dalam Antrian (W_q)	0 jam	0 jam
Rata-rata Peti Kemas dalam Sistem (L_s)	9,97 peti kemas	15,65 peti kemas
Rata-rata Waktu dalam Sistem (W_s)	108,24 jam /box	63,36 jam /box

Sumber : Diolah oleh penulis

Dari tabel 3 diatas, maka dapat diketahui perbandingan antara proses berdasarkan lokasi A.04.1 dan lokasi A.04.2 depo peti kemas yang tersedia, sehingga dapat memudahkan untuk membandingkannya. Dari tabel tersebut terlihat utilisasi lokasi A.04.1 adalah 4,75% dengan rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*), dan terlihat utilisasi pada lokasi A.04.2 7,45% dengan rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*). Hal itu mengisyaratkan bahwa lokasi A.04.1 dan A.04.2 depo peti kemas rendahnya tingkat utilisasi penumpukan peti kemas yang ada, cara mengatasinya adalah:

- 1). Meningkatkan *traffic* / volume peti kemas yang akan ditumpuk,
- 2). Melakukan peningkatan usaha pemasaran dengan strategi 4P (*Product, Price, Promotion, Place*).

Under Utilized	0% - < 30%
Normally Utilized	30% - < 50%
Fully Utilized	50% - < 60%
Over Utilized	60% - < 100%

Sumber : www.unctad.org

Gambar I 0.

Pengelompokan Kategori Utilisasi Berdasarkan Persentase Hasil Perhitungan Lapangan Penumpukan Peti Kemas Lokasi A.04.1 dan A.04.2 Depo Peti Kemas PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung pada Tahun 2011

Proses perhitungan berdasarkan jumlah petikemas yang datang dapat diketahui bahwa tingkat utilisasi (ρ_1) lokasi A.04.1 depo peti kemas sebesar 4,75% dengan rata-rata *traffic* / volume peti kemas (λ_1) 2,21 box / hari, tingkat rata-rata lama hari pengendapan (μ_1) 0,2217 box /hari dan rata-rata peti kemas dalam antrian (L_q) adalah 0 peti kemas dengan rata-rata waktu dalam antrian (W_q) 0 jam, dengan hal ini dimaksud adalah dalam kurun waktu 0 jam terdapat 0 peti kemas yang menunggu untuk di proses. Sedangkan rata-rata peti kemas dalam sistem (L_s) adalah sebanyak 9,97 peti kemas dengan rata-rata waktu dalam sistem (W_s) 108,24 jam, ini berarti untuk rata-rata sebanyak 9,97 peti kemas harus menunggu dari mulai mengantri sampai selesai proses selama 108,24 jam /box.

Sedangkan proses perhitungan berdasarkan jumlah peti kemas yang datang dapat diketahui bahwa tingkat utilisasi (ρ_2) lokasi A.04.2 depo peti kemas sebesar 7,45% dengan rata-rata *traffic* / volume peti kemas (λ_2) 5,93 box /hari, tingkat rata-rata lama hari pengendapan (μ_2) 0,3788 box /hari dan rata-rata peti kemas dalam antrian (L_q) adalah 0 peti kemas dengan rata-rata waktu dalam antrian (W_q) 0 jam, dengan hal ini dimaksud adalah dalam kurun waktu 0 jam terdapat 0 peti kemas yang menunggu untuk di proses. Sedangkan rata-rata peti kemas dalam sistem (L_s) adalah sebanyak 15,65 peti kemas dengan rata-rata waktu dalam sistem (W_s) 63,36 jam, ini berarti untuk rata-rata sebanyak 15,65 peti kemas harus menunggu dari mulai mengantri sampai selesai proses selama 63,36 jam /box.

SIMPULAN

Depo peti kemas lokasi A.04.1 PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Cakung tahun 2011, Rata-rata *traffic/volume* peti kemas atau kecepatan kedatangan peti kemas selama 12 bulan (365 hari) adalah 2,21 box/hari (λ_1). Tingkat rata-rata lama hari pengendapan (*dwelling time*) adalah 4,51 hari /box atau 0,2217 box /hari (μ_1). Utilisasi penumpukan peti kemas berdasarkan jumlahnya adalah sebesar 4,75% (ρ_1) rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*) dilihat dari 4,75% . Rata-rata peti kemas dalam antrian di depo peti kemas lokasi A.04.1 adalah 0 peti kemas (L_q). Rata-rata waktu dalam antrian di depo peti kemas lokasi A.04.1 adalah 0 jam (W_q), sedang rata-rata peti kemas dalam sistem di depo peti kemas lokasi A.04.1 adalah sebanyak 9,97 peti kemas (L_s) dan rata-rata waktu adalah 108,24 jam /box (W_s).

Depo peti kemas lokasi A.04.2 PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) rata-rata *traffic/volume* peti kemas atau kecepatan kedatangan peti kemas selama 12 bulan (365 hari) adalah 5,93 box /hari (λ_2). Tingkat rata-rata lama hari pengendapan (*dwelling time*) peti kemas adalah 2,64 hari /box atau 0,3788 box /hari (μ_2). Utilisasi penumpukan peti kemas berdasarkan jumlahnya adalah sebesar 7,45% (ρ_2) rendahnya tingkat utilisasi (*under utilized*) dilihat dari 7,45% dalam hal penumpukan dan lama pengendapan peti kemas. Rata-rata peti kemas dalam antrian adalah 0 peti kemas (L_q). Rata-rata waktu dalam antrian adalah 0 jam (W_q), sedang rata-rata peti kemas dalam sistem adalah sebanyak 15,65 peti kemas (L_s). Rata-rata waktu dalam sistem adalah 63,36 jam /box (W_s).

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas Salim; Manajemen Transportasi, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2002.
- Amirullah; Manajemen, Gramedia, Jakarta, 2004.
- Bambang Sayaka; Manajemen, Gramedia, Jakarta, 1996.
- Crompton dan Jessop lysons; Manajemen dan Logistik, Jakarta, 2009.
- Djauhari Ahsjari; Pedoman Transaksi Ekspor dan Impor, Prestasi Pustaka, Jakarta, 2007.
- Iskandar Putong; *Economics* pengantar mikro dan makro, Mitra wacana media, Jakarta, 2007.
- Lukas Dwiantara; Manajemen Logistik, Prestasi Pustaka, Jakarta, 2004.
- Mentri Perdagangan; Surat Keputusan Manajemen Pergudangan No. 337/Kp/XI/1988 dan No. 31/Kp/I/80, Jakarta.
- Nasution M. N; Manajemen Transportasi, Ghalia Indonesia, Bogor, 2010.
- Pangestu; *Operation Research*, BPFE, Yogyakarta, 1988
- Siswanto; *Operation Research*, Erlangga, Jakarta, 2002
- Sri Mulyono; Riset Operasi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 2002
- Soedjono Kramadibrata ; Perencanaan Pelabuhan, Bandung, 1985
- Studi Kelayakan Samudera Indonesia Group; Shipping, Jakarta, 1990
- Suyono R. P; Shipping, PPM, Jakarta, 2003.