

Menentukan Biaya dan Kapasitas Tangki Timbun BBM : Sebuah Model Manajemen Distribusi

Oleh: Pangkat Sinuraya
Dedy Wijaya

SARI

Suatu keputusan di dalam menentukan berapa besarnya kapasitas timbun BBM merupakan suatu problem yang sulit dalam pengkajian investasi, dan kesulitan ini terutama karena elemen biaya yang terkena dalam pengoperasiannya tidak jelas dalam sistem neraca laba-rugi perusahaan. Akibatnya, kerap kali ukuran besar tangki timbun ini ditentukan berdasarkan intuisi saja. Dalam artikel ini dicoba membuat suatu model matematika untuk menentukan kapasitas tangki timbun, di suatu depo laut dengan minimum biaya pengelolaannya serta memasukkan biaya service dalam perhitungan biaya demi kelancaran pelayanan BBM.

ABSTRACT

A decision regarding an investment in BBM's storage facility presents more complexities than other types of capital decisions because its affect on profitability is not usually apparent from the typical profit-and-loss account; such a decision is based more on intuition than on arithmetic. This article presents a mathematical model that attempts to determine an economic size for BBM storage capacity, minimizing holding cost at an optimum level of consumer service. Providing reliability of service a cost is cost that should be also taken into account.

I. PENDAHULUAN

Distribusi penyaluran BBM Indonesia sangat tergantung pada ketersediaan depo laut di setiap daerah pemasaran BBM. Untuk kelancaran distribusi Pertamina harus membangun depo laut yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia yang daerahnya membutuhkan BBM untuk energi pembangunan.

Setiap depo laut memiliki tangki timbun yang kapasitasnya harus direncanakan dengan seksama sebelum membangunnya.

Belakangan ini perkembangan perekonomian nasional mulai mengarah/diarahkan ke Indonesia bagian Timur, gejala ini ditandai dengan meningkatnya anggaran sektor perhubungan sebanyak 600% tahun anggaran 90/91. Di samping itu juga adanya usaha Pertamina untuk menghapus daerah-daerah terpencil dari isolasi bahan bakar. Peningkatan di dalam kegiatan perekonomian selalu diiringi oleh meningkatnya pemakaian BBM. Kadang-kadang untuk mendukung pra-pembangunan daerah/regional kegiatan ekonomi

tertentu, pembekalan BBM terlebih dahulu siap disediakan; akibatnya suplai BBM meningkat. Dampak dari peningkatan penyediaan dan permintaan dengan sendirinya membutuhkan investasi baru baik untuk meningkatkan kapasitas eksisting maupun untuk membangun depo baru sama sekali. Kecenderungan-kecenderungan seperti ini agaknya jauh sebelumnya telah disadari oleh Pertamina sehingga dalam programnya di masa mendatang ini peran swasta akan turut dilibatkan untuk membangun terminal laut seperti terminal Wayami (Maluku), Tanjung Gurem (Pantai Sumatra Bagian Barat), dan Teluk Gabung (Jawa Barat).

Suatu kajian untuk mengambil keputusan investasi tangki timbun akan dihadapkan kepada masalah yang lebih kompleks dari tipe pengkajian investasi modal lain, karena di sini terbentur pada tidak tersedianya informasi dalam pembukuan neraca laba-rugi sistem akunting, sehingga sering di dalam pengambilan keputusan dilakukan tidak berdasarkan perhitungan yang sistematis tapi

semata-mata berdasarkan intuisi belaka.

Tulisan ini menyajikan salah satu cara sederhana dari sekian banyak cara menentukan ukuran kapasitas tangki timbun yang mau dibangun, dengan pendekatan biaya minimum pengendalian inventory.

II. PERMASALAHAN DALAM PEMILIHAN BESAR TANGKI TIMBUN

Suatu permasalahan mendasar yang mula-mula muncul dalam membangun terminal timbun laut baru di satu tempat yang dilontarkan oleh para pengambil keputusan adalah seberapa besarkah ukuran tangki timbun yang akan mau dibangun?

Di dalam kasus depo laut BBM ada beberapa masalah perlu dipertimbangkan sebelum sampai pada pilihan kapasitas timbun. Semua pertimbangan tersebut dikaji agar sasaran penghematan dan efisiensi dapat dicapai.

Bila *inventory* BBM dinyatakan dalam satu minggu permintaan (*demand*) berarti lama waktu tempuh pengiriman dari tangki timbun kilang ke suatu depo laut melalui kapal tanker memerlukan waktu seminggu. Pemesanan BBM dalam jumlah besar ataupun jumlah kecil mempunyai nilai ekonomi tersendiri. Apabila pemesanan BBM dilakukan dengan tanker ber-dwt besar maka akan diperoleh keringanan biaya transportasi namun di lain pihak akan menaikkan biaya simpan BBM *inventory* (*carrying cost*) antara lain seperti biaya-biaya perawatan, modal tangki timbun, operasi dll. Sebaliknya bila memesan dengan kapal tanker ber-dwt kecil *carrying cost* akan kecil tapi di lain pihak biaya angkutan menjadi besar. Terlalu banyak memaksakan salah satu biaya tersebut akan mempunyai efek terhadap laba yang diperoleh Pertamina.

Semua unsur biaya yang tersebut di atas umumnya telah berhasil dikuantifikasi kecuali biaya *service*. Istilah biaya *service* ini tidak dapat ditemukan dalam sistem akuntansi, karena di dalamnya terlibat peristiwa ketidakpastian yang diukur secara probabilitas.

Bila dilihat sistem pengendalian inventory dari industri di negara sudah berkembang di mana mereka menganut sistem pasar bebas biaya *service* dikenal sebagai akibat biaya yang timbul karena kelalaian pengusaha memenuhi permintaan pelanggan. Untuk menghindari terjadinya kekecewaan pelanggan yang berakibat pelanggan

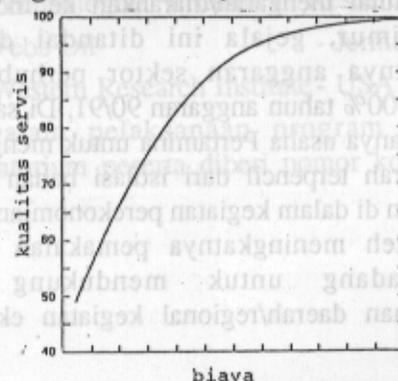
akan lari dari dia, perusahaan menyediakan biaya *service*.

Di Indonesia khususnya BBM, Pertamina merupakan satu-satunya perusahaan berwenang penuh melakukan distribusi penyaluran BBM dari kilang atau impor hingga ke konsumen. Karena itu seolah-olah biaya *service* ini bisa tidak dimasukkan sebagai salah satu unsur biaya dalam perencanaannya, karena apa saja perlakuan perusahaan terhadap konsumen, akan selalu diterima oleh konsumen tanpa membantah. Namun, sebagaimana kenyataan sebenarnya, di dalam prakteknya Pertamina berhasil menyalurkan BBM dengan sangat baik, ditandai dengan kemudahan kemudahan konsumen untuk memperoleh BBM di mana saja. Setiap usaha untuk memberi kemudahan dalam kelancaran distribusi ini jelas memerlukan biaya yang mungkin atau juga bisa tidak tercakup dalam biaya distribusi Pertamina. Perlu dicatat bahwa adanya *terminal apung* Teluk Semangka yang dibutuhkan untuk berjaga-jaga seandainya terjadi "stockout"BBM, merupakan tambahan biaya yang bisa dikategorikan sebagai pemenuhan biaya *service* penyaluran BBM.

Jelas bahwa kesalahan awal dari suatu perencanaan pembangunan kapasitas timbun BBM, bisa membuat biaya penyaluran menjadi sangat mahal yang pada gilirannya mempengaruhi neraca laba-rugi Pertamina. Oleh karena itu dalam tulisan ini biaya *service* didefinisikan sebagai elemen biaya yang harus diperhitungkan. Semakin lancar konsumen memperoleh BBM di sana pasti terkandung biaya *service* sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Pada gambar ini kelihatan bahwa apabila biaya *service* berlum mencapai titik jenuh maka biaya ini akan tetap dituntut baik itu terencana maupun tidak terencana.

Gambar 1

Hubungan antara biaya dan kualitas *service*.

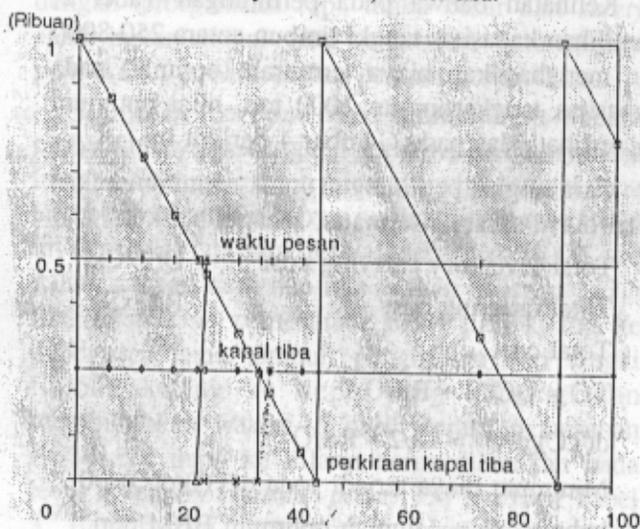


Di dalam masalah pemilihan besar kapasitas tangki timbun, munculnya biaya service dapat digambarkan sebagai kemungkinan terjadinya peristiwa berikut ini.

Pada saat suplai BBM yang dibawa oleh kapal tanker tiba di depo laut, tangki timbun belum sampai pada titik pengisian kembali. Peristiwa ini merupakan suatu kemungkinan yang bisa terjadi karena laju permintaan BBM di kawasan tersebut sejak dari waktu pesan BBM sampai dengan waktu tiba lebih kecil dari laju permintaan normal yang biasa digunakan dalam perhitungan. Dengan kata lain bahwa pada saat periode pesanan BBM dipesan ke kilang sampai tibanya pesanan BBM, pemakaian BBM oleh konsumen menurun, akibatnya jumlah volume yang dibongkar dari tangki timbun lebih kecil dari perencanaan, lihat Gambar 2.

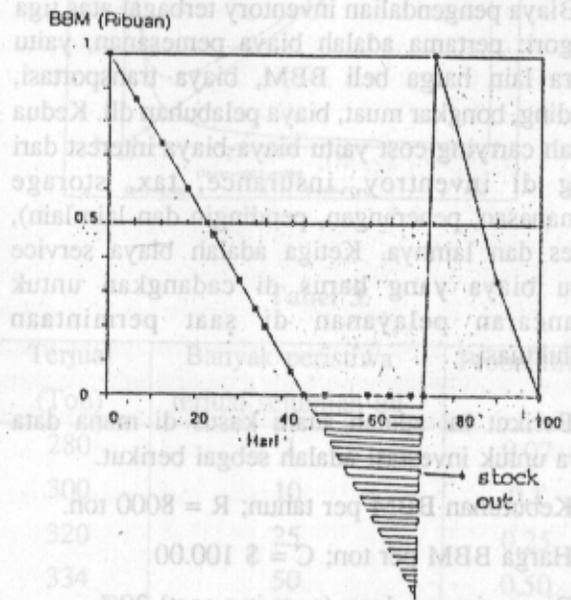
Sebagaimana akibat dari peristiwa ini kapal harus menunggu beberapa hari atau hanya membongkar BBM sebisanya kemudian berangkat meninggalkan depo. Apapun tindakan dari kapal tanker jelas akan menimbulkan biaya tambahan dari kemungkinan terjadinya peristiwa ini. Kapal menunggu harus membayar biaya pelabuhan dan juga biaya operasi kapal. Kapal membongkar muatan sebisanya berarti biaya pesan per bbl menjadi lebih besar, dan beberapa dampak negatif akibat tidak terpenuhinya jadwal kapal akan berpengaruh kepada sistem distribusi secara keseluruhan.

Gambar 2
Inventory masih ada, tanker tiba.



Sebaliknya dari kemungkinan peristiwa di atas, pesanan belum tiba tapi stock BBM dalam inventory terlanjur sudah habis (*stockout*) lihat Gambar 3, sehingga bisa saja terjadi seolah-olah kapal terlambat atau jadwal produksi BBM tidak terpenuhi oleh kilang; meskipun kemungkinan ini bisa juga terjadi.

Gambar 3
Inventory habis, tanker terlambat.



Kejadian seperti ini biasanya terjadi pada saat di daerah tersebut meningkat kegiatannya akibat suatu hal seperti peristiwa lebaran, libur akhir tahun dll.

Suatu kegagalan yang terjadi karena kurang memperhatikan biaya service ini sangat jelas sekali pada dunia industri yang punya saingan. Bisa merupakan kehilangan keuntungan dari penjualan saat ini, bisa juga kehilangan keuntungan untuk penjualan di masa-masa akan datang, bahkan bisa untuk selamanya.

Untuk Pertamina kegagalan memberi penyaluran BBM lewat depo-deponya mempunyai efek yang merugikan perekonomian daerah. Meskipun efek ini susah dikuantifikasi namun secara akal sehat bisa dibayangkan berapa kerugian suatu industri terhenti beberapa saat karena ketidaktersedian bahan bakar untuk memutar mesinnya atau kerugian pengusaha yang tidak bisa mengirim produknya ke pasar karena truk angkutan tidak bisa jalan dan

lain-lain. Walaupun tidak mempunyai akibat langsung dari konsumen, namun akibat tak langsungnya bisa lebih mahal harganya. Berikut ini adalah suatu pemecahan dengan model matematika untuk mencari jalan kompromi dari situasi yang diuraikan di atas.

III. PENDEKATAN YANG DILAKUKAN

Biaya pengendalian inventory terbagi atas tiga kategori: pertama adalah biaya pemesanan, yaitu antara lain harga beli BBM, biaya transportasi, blending, bongkar muat, biaya pelabuhan dll. Kedua adalah carrying cost yaitu biaya-biaya interest dari uang di inventroy, insurance, tax, storage (pemanasan, penerangan, pendingin dan lain-lain), losses dan lainnya. Ketiga adalah biaya service yaitu biaya yang harus di cadangkan untuk kelancaran pelayanan di saat permintaan berfluktuasi.

Berikut ini adalah suatu kasus di mana data biaya untuk investasi adalah sebagai berikut.

Kebutuhan BBM per tahun; $R = 8000$ ton.

Harga BBM per ton; $C = \$ 100.00$

Biaya simpan depo (carrying cost) 20% per tahun.

Biaya transportasi \$ 1250 per pesanan.

Permasalahan adalah seberapa besarkah ukuran tangki timbun sebaiknya dibangun?

Dan berapa besarkah biaya service yang harus dimasukkan dalam total investasi agar pelayanan pada konsumen berjalan baik?

Untuk memecahkan persoalan tersebut berikut ini dilakukan hitungan coba-coba dalam Tabel 1 berikut.

Kuantitas pesan ekonomis; Q atau besar tangki timbun dicoba 250 sampai dengan 8000 ton.

Pemesanan per tahun/ $N = R/Q$.

Dari tiap pilihan ditentukan biayanya, kemudian lihat biaya yang termurah sebagai mana dalam Tabel 1.

Tabel 1

Besar Tangki Timbun	Pemesanan per Tahun	Rata-rata Inventori	Biaya Pengumpulan	Biaya Pesan	Total Biaya
500	16.0	250	5000	2000	25000
600	13.3	300	6000	16667	22667
700	11.4	350	7000	14286	21286
800	10.0	400	8000	12500	20500
900	8.9	450	9000	11111	20111
1000	8.0	500	10000	10000	20000
1100	7.3	550	11000	9091	20091
1200	6.7	600	12000	8333	20333
1300	6.2	650	13000	7692	20692
1400	5.7	700	14000	7143	21143
1500	5.3	750	15000	6667	21667
7900	1.0	395	79000	1266	80266
8000	1.0	400	80000	1250	81250

Untuk menghindarkan bekerja dengan bilangan pecahan maka Tabel 1 disederhanakan seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2.

Besar Tangki Timbun	Pesanan per Tahun	Rata-rata Inventori	Biaya Pengumpulan	Biaya Pesan	Total Biaya
250	32.0	125	2500	40000	42500
500	16.0	250	5000	20000	25000
800	10.0	400	8000	12500	20500
1000	8.0	500	10000	10000	20000
1600	5.0	800	16000	6250	22250
2000	4.0	1000	20000	5000	25000
2700	3.0	1350	27000	3700	30704
4000	2.0	2000	40000	2500	42500
8000	1.0	4000	80000	1250	81250

Kelihatan bahwa pada perhitungan Tabel 2, pemilihan kapasitas tangki timbun antara 250-8000 ton menghasilkan biaya termurah (optimal) pada kapasitas tangki timbun 1000 ton, nilai optimum ini terlihat jelas pada Gambar 4 berikut ini.

Cara singkat perhitungan untuk meminimumkan total biaya secara sistematis, sebagai berikut.

$$\text{Total inventory carrying cost} : Q/2 \times C \times I$$

$$\text{Total ordering cost} : R/Q \times S$$

$$\text{Total cost} : TC$$

$$TC = QC/2 + RS/Q$$

$$d(TC)/d(Q) = C/2 - RS/Q^2$$

Minimum biaya terjadi pada $d(TC)/d(Q) = 0$

bahwa: $Q =$ Jumlah optimum BBM tiap pemesanan di depo.

C = Biaya BBM per ton.

I = Persentase carrying cost bisa merupakan gabungan biaya modal, depresiasi, operasi, perawatan dll.

R = Kebutuhan BBM di depo tersebut.

S = Ordering cost, bisa merupakan biaya transportasi, pelabuhan dll.

Dengan demikian diperoleh jumlah paling ekonomis tiap pemesanan adalah.

$$Q = (2RS/CI)^{1/2}$$

Untuk kasus di atas $Q = (2.8000. 1250/100/(0.20))^{1/2} = 1000$.

Dalam kasus ini belum kelihatan diperhitungkan terjadinya fluktuasi permintaan terhadap BBM di depo. Sebagaimana telah diuraikan di atas, pada periode reorder bisa saja terjadi peristiwa kapal tiba lebih awal atau kapal tiba terlambat. Kapal tiba lebih awal bukan masalah berasal dari ukuran besar tangki timbun, untuk BBM barangkali kasus seperti ini jarang terjadi, sehingga dalam tulisan ini tidak diperhitungkan keberadaannya. Kapal tiba terlambat adalah kasus yang erat kaitannya dengan besar tangki timbun dan penerapan biaya yang harus dikenakan dalam operasi tangki timbun. Apabila kapal terlambat maka akan terjadi *stockout* BBM, kasus ini sering terjadi bila kegiatan daerah tersebut meningkat akibat musim khusus seperti hari-hari libur, lebaran dll. Dengan asumsi bahwa produksi kilang, dan schedule tanker BBM berjalan dengan terorganisasi rapi, maka besar dari *safety stock* bukanlah hal yang sederhana. Satu-satunya pendekatan terbaik adalah dengan probabilitas.

Langkah pertama dari pendekatan secara probabilitas yaitu mengkaji peristiwa inventory masa lampau. Sebagai contoh misalnya wira penjual depo tersebut mengetahui bahwa jumlah permintaan BBM di deponya rata-rata terjual sebanyak 1000 ton dalam 45 hari atau rata-rata perhari sebanyak 22,5 ton. *Lead time* pemesanan BBM dari kilang ke depo atau lama tempuh pengiriman dari tangki timbun kilang ke depo yang bersangkutan membutuhkan waktu 15 hari. Berarti pemesanan BBM dari depo ke kilang harus dilakukan pada level inventory (*reorder point*) 334 ton lihat Tabel 3. Berdasarkan catatan pada wira penjual depo tersebut, selama periode lead time diperoleh tabel sebagai berikut :

Gambar 4.



Tabel 3.

Terjual (Ton)	Banyak peristiwa terjual sejumlah ini	Probabilitas
280	7	0.07
300	10	0.1
320	25	0.25
334	50	0.50
350	6	0.06
370	2	0.02

Dari Tabel 3 di atas kelihatan kemungkinan terjadinya *stockout* mencapai 8% sepanjang waktu pengamatan. Langkah apakah yang harus diambil oleh manajemen dalam situasi seperti ini? Jelas manajemen menghendaki pengadaan *safety stock* dengan biaya termurah dalam menanggulangi masalah ini. Seberapa besarkah *safety stock* agar penyaluran BBM lancar dan biaya kelolanya/pengadaannya semurah-murahnya? Prosedur menentukan jumlah *safety stock* ini disajikan sebagai berikut

Tabel 4.

Safety stock	Probabilitas <i>stockout</i>	Jumlah kekurangan	Biaya <i>stockout</i>	Total (\$/thn)
0	0.06 pada 360	26	1996.8	
26	0.02 pada 380	46	1177.6	3174.4
	0.02 pada 380	20	512	512
46	0	0	0	0

*) Biaya *stockout* = Jumlah kekurangan x Probabilitas *stockout* x (Impor BBM (CIF) + Transportasi) x Jumlah pemesanan per tahun.

Tabel 5.

Safety stock	Biaya stockout	Biaya penyimpanan	Biaya service	Total biaya *) (\$)
0	3174.4	1440	4614.4	
26	512	400	912	20912
46	0	920	920	

*) Total biaya tambah biaya service

Dari Tabel 5 di atas kelihatan bahwa untuk menghindari agar konsumen tidak kecewa maka biaya service optimal adalah \$912.

IV. KESIMPULAN

Menentukan besar kapasitas timbun suatu depo laut memerlukan perhitungan tersendiri yang tidak boleh diabaikan dalam pengkajian investasi terminal laut BBM. Baik kapasitas itu terlalu besar maupun terlalu kecil akan memboroskan dana, yang terbaik itu adalah membangun kapasitas optimum di mana kelancaran penyaluran dilaksanakan dengan biaya termurah.

Meskipun kelak Pertamina mau memberikan pembangunan tangki timbun ke pihak swasta namun perlu dicamkan bahwa efisiensi akan tercapai apabila besar kapasitas timbun telah dikaji dan ditentukan oleh Pertamina.

Dalam perencanaan atau manajemen tangki timbun perlu disadari bahwa tidak selamanya laju pemakaian BBM di daerah pemasarannya mengalami kecepatan teratur, kadang akan muncul fluktuasi yang bervariasi sehingga dalam pemecahannya perlu mengimpor BBM dari pasaran bebas yang tentunya tidak semurah pembelian yang terencana. Apabila situasi seperti ini dapat

diantisipasi sejak awal perencanaan di mana biaya service dicakupkan dalam elemen biaya total penyaluran kemungkinan besar pengeluaran biaya bisa diminimumkan dengan demikian program efisiensi bisa tercapai. Biaya service untuk kelancaran BBM ini dapat dihitung berdasarkan pendekatan probabilitas sehingga terjadinya masalah stockout bisa diperkirakan dan biayanya diminimumkan.

Dari contoh kasus di atas, bahwa data yang dipakai hanya merupakan data fiktif namun kemiripan permasalahan bisa memberikan pendekatan yang baik terhadap gambaran kenyataan sebenarnya. Berdasarkan yang sederhana ini model bisa dikembangkan kepada yang lebih realistis dan komplek sehingga bagi yang terlibat dalam perencanaan pembangunan tangki timbun atau manajemen distribusi BBM dapat bermanfaat.

KEPUSTAKAAN

1. ABDA'OE, F., 1990, "Pertamina Tawarkan Kesempatan Investasi di Bidang Perminyakan," *Harian Kompas*, 23 Juni.
2. BOMBERGER, B.D., 1961, "Optimal Inventory Depletion Policies", *Management Science*, Vol 7, No. 5 (April).
3. MALINA, M.A., 1980; "Storage Capacity: How big should it be?"; *Chemical Engineering*, Jan 28.
4. SOETOPO, R.I.J., 1990;" RI Tingkatan Impor BBM Untuk Lebaran "*Harian Ibukota Kompas*, 12 April,
5. THIERAUF, R.J., 1974;" Decision Making Through Operation Research", *John Wiley & Sons*, New York.

Safety stock	Biaya stockout	Biaya penyimpanan	Biaya service	Total biaya *) (\$)
0	3174.4	1440	4614.4	
26	512	400	912	20912
46	0	920	920	

*) Total biaya tambah biaya service