



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TELAAH LITERATUR

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Manajemen

Pengertian manajemen memiliki berbagai macam definisi, sudut pandang, dan persepsi yang berbeda setiap orang. Menurut (Kinicki & Williams, 2008) dalam bukunya yang berjudul *Management: A Practical Introduction*, mengatakan: *“The pursuit of organizational goals efficiently and effectively by integrating the work of people through planning, organizing, leading, and controlling the organization’s resources.”*

Apabila diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, definisi tersebut memiliki arti bahwa manajemen sebagai mengejar tujuan organisasi secara efisien dan efektif dengan mengintegrasikan pekerjaan karyawan melalui perencanaan, pengorganisasian, memimpin dan mengendalikan sumber daya organisasi

Sedangkan menurut (Bateman & Snell, 2007) dalam bukunya yang berjudul *Management Leading & Collaborating World 7th edition* mengungkapkan bahwa Manajemen yaitu proses berkerja bersama orang-orang dan sumber daya untuk mencapai tujuan organisasi.

Menurut (Robbins & DeCenzo, 2008) dalam bukunya yang berjudul *Fundamental of Management 6th edition* mengatakan bahwa Manajemen adalah berkaitan terhadap bagaimana untuk menyelesaikan pekerjaan, secara efektif dan efisien melalui dan dengan orang lain.

2.1.2 Manajemen Operasi

Menurut para ahli menyatakan pendapatnya tentang Manajemen Operasi. Menurut (Stevenson & Chuong, Operation Management: an Asian Perspective, 2014) mengatakan: *“Operation Management is the management of system or processes that create goods and/or services.”*

Apabila diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, definisi tersebut memiliki arti bahwa manajemen operasi adalah sistem pengelolaan atau proses yang menciptakan barang dan / atau menyediakan jasa.

Pendapat ini diperkuat oleh pernyataan dari (Heizer, Render, & Munson, Operation Management: Sustainability and Supply Chain Management, 2017), *“Operation management (OM) is activities that relate to the creation of goods and services through the transformation of inputs to outputs.”*

Dari pernyataan ini, apabila diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, definisi tersebut memiliki arti bahwa manajemen operasional adalah serangkaian kegiatan yang berhubungan dengan pengadaan barang dan jasa melalui transformasi *inputs* menuju *outputs*.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan produksi atau pembuatan barang dan jasa atau kombinasinya melalui proses transformasi dari input sumber daya produk menjadi output yang diinginkan.

2.1.3 Perbedaan Produksi dan Jasa

Menurut (Sani, 2013), aktivitas operasi baik barang maupun jasa terkadang sangat serupa. Namun, terdapat beberapa perbedaan utama antara barang dan jasa. Hal ini dijelaskan pada table di bawah ini:

Tabel 2. 1 Perbedaan Produksi dan Jasa

Karakteristik Jasa	Karakteristik Barang
Tak berwujud: menaiki sebuah maskapai penerbangan	Berwujud
Diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan	Produk biasanya bisa disimpan dalam persediaan
Unik	Produk yang dihasilkan (<i>iPod</i>)
Interaksi pelanggan yang tinggi	Keterlibatan pelanggan yang terbatas dalam produksi
Definisi produk yang tidak konsisten	Produk terstandardisasi
Terkadang berbasis pengetahuan	Produk berwujud yang standar cenderung membuat proses otomatisasi menjadi mungkin
Penyebaran jasa: jasa dapat terjadi di toko peritel, kantor, atau melalui internet	Produk biasanya dihasilkan pada sebuah fasilitas yang tetap
Kualitas sulit untuk dievaluasi	Banyak aspek kualitas dari produk berwujud mudah untuk dievaluasi

Penjualan kembali merupakan hal yang tidak biasa: konser music atau perawatan kesehatan	Produk sering kali memiliki nilai sisa
---	--

Sumber: Sani, 2013

2.1.4 Tiga Fungsi Dasar Organisasi Bisnis

Menurut (Stevenson & Chuong, Operation Management: an Asian Perspective, 2014), sebuah organisasi di dalamnya terdapat tiga fungsi dasar organisasi bisnis yang berjalan untuk menciptakan barang jasa yaitu :

1. Pemasaran

Menjual dan atau mempromosikan barang atau jasa organisasi. Pemasaran bertanggung jawab menilai keinginan dan kebutuhan pelanggan, serta mengomunikasikannya kepada karyawan operasi (jangka pendek) dan karyawan desain (jangka panjang). Artinya, operasi membutuhkan informasi permintaan pada jangka pendek sampai jangka menengah, sehingga dapat merencanakan sesuai dengan permintaan (misalnya, pembelian bahan baku atau penjadwalan kerja), sementara karyawan desain membutuhkan informasi yang berkaitan untuk memperbaiki produk atau jasa saat ini, serta mendesain produk dan jasa baru.

Kesimpulan dari arti pemasaran adalah pemasaran, bagian desain, dan bagian produksi harus berkerja sama agar sukses melakukan perubahan desain, mengembangkan dan menghasilkan produk baru.

Pemasaran dapat menyediakan wawasan bernilai mengenai apa yang dilakukan oleh kompetitor. Pemasaran juga dapat menyediakan informasi mengenai pilihan konsumen, sehingga bagian desain akan mengetahui jenis produk dan fitur produk yang dibutuhkan.

2. Produksi/operasi

Bagian operasi dapat menyediakan informasi mengenai kapasitas dan menilai kemungkinan diproduksi suatu desain selain itu memberi peringatan dini apabila peralatan atau keterampilan baru akan dibutuhkan untuk produk atau jasa baru. Sebuah informasi penting yang dibutuhkan oleh pemasaran dari bagian operasi adalah waktu tunggu (*lead time*) produksi atau jasa agar memberikan estimasi realistis bagi pelanggan mengenai lama waktu yang diperlukan untuk memenuhi pesanan mereka.

3. Keuangan

Keuangan harus dilibatkan dalam pertukaran tersebut untuk menyediakan informasi mengenai jumlah dana yang mungkin tersedia (jangka pendek) dan mempelajari jumlah dana yang mungkin dibutuhkan untuk produk atau jasa baru (jangka menengah sampai jangka panjang)

Dengan demikian, pemasaran, bagian operasi, dan keuangan harus bertatap muka dalam hal desain produk dan proses, peramalan, pengaturan jadwal yang realistis, keputusan mutu, dan kuantitas, serta saling memberi informasi mengenai kekuatan dan kelemahan mereka. Karyawan di setiap bidang bisnis perlu menghargai pentingnya mengelola dan mengoordinasikan keputusan operasi yang mempengaruhi rantai pasokan,

mencapai keseimbangan penawaran dan permintaan, dan bagaimana keputusan ini berdampak pada fungsi lain dalam organisasi.

2.1.3 Sepuluh Keputusan Penting di Operasional Manajemen

Menurut Heizer dan Render (2012:56-57), diferensiasi, biaya rendah dan respons yang cepat dapat dicapai saat manajer membuat keputusan efektif dalam sepuluh wilayah manajemen operasional. Keputusan ini dikenal sebagai keputusan operasi (*operations decisions*). Berikut sepuluh keputusan manajemen operasional yang mendukung misi dan menerapkan strategi:

1. Perancangan barang dan jasa.

Perancangan barang dan jasa menetapkan sebagian besar proses transformasi yang akan dilakukan. Keputusan biaya, kualitas dan sumber daya manusia bergantung pada keputusan perancangan.

2. Kualitas

Ekspektasi pelanggan terhadap kualitas harus ditetapkan, peraturan dan prosedur dibakukan untuk mengidentifikasi serta mencapai standar kualitas tersebut.

3. Perancangan proses dan kapasitas

Keputusan proses yang diambil membuat manajemen mengambil komitmen dalam hal teknologi, kualitas, penggunaan sumber daya manusia dan pemeliharaan yang spesifik. Komitmen pengeluaran dan modal ini akan menentukan struktur biaya dasar suatu perusahaan.

4. Pemilihan lokasi

Keputusan lokasi organisasi manufaktur dan jasa menentukan kesuksesan perusahaan

5. Perancangan tata letak

Aliran bahan baku, kapasitas yang dibutuhkan, tingkat karyawan, keputusan teknologi dan kebutuhan persediaan mempengaruhi tata letak.

6. Sumber daya manusia dan rancangan pekerjaan

Manusia merupakan bagian yang integral dan mahal dari keseluruhan rancang sistem. Karenanya, kualitas lingkungan kerja diberikan, bakat dan keahlian yang dibutuhkan, dan upah yang harus ditentukan dengan jelas.

7. Manajemen rantai pasokan

Keputusan ini menjelaskan apa yang harus dibuat dan apa yang harus dibeli.

8. Persediaan

Keputusan persediaan dapat dioptimalkan hanya jika kepuasan pelanggan, pemasok, perencanaan produksi dan sumber daya manusia dipertimbangkan.

9. Penjadwalan

Jadwal produksi yang dapat dikerjakan dan efisien harus dikembangkan.

10. Pemeliharaan

Keputusan harus dibuat pada tingkat kehandalan dan stabilitas yang diinginkan.

Seperti itulah 10 keputusan penting yang harus dipahami oleh semua orang yang menjabat menjadi manager dalam bidang operasional manajemen. Dari kesepuluh keputusan manajemen yang sudah dijelaskan, penjadwalan yang tepat akan berdampak positif untuk kelangsungan proses dalam suatu proyek itu sendiri. Maka dari itu penting untuk perusahaan untuk dapat memahami penjadwalan yang tepat sehingga bisa berdampak baik dan jangka panjang bagi perusahaan.

2.1.3 Penjadwalan / *Scheduling*

Menurut (Stevenson & Chuong, Operation Management An Asian Perspective, 2014) Penjadwalan berhubungan dengan penetapan waktu dari penggunaan sumber daya spesifik dari organisasi tersebut. Penjadwalan berhubungan dengan penggunaan perlengkapan, fasilitas, dan aktivitas manusia. Penjadwalan terjadi di dalam setiap organisasi tanpa memandang sifat dan aktivitasnya. Penjadwalan yang efektif dapat menghasilkan penghematan biaya dan peningkatan produktivitas. Selain itu, penjadwalan efektif dapat menghasilkan keuntungan-keuntungan yang lain. Tujuan dari penjadwalan adalah untuk mencapai *trade-off* antar sasaran yang saling bertentangan, yang meliputi penggunaan yang efisien terhadap staff, perlengkapan, dan fasilitas, serta minimalisi waktu tunggu pelanggan, persediaan, dan waktu proses.

Menurut (Framinan et.al, 2018) Penjadwalan adalah hal yang umum apabila suatu aktivitas dapat dimulai, apabila aktivitas sebelumnya (yang mungkin dijalankan oleh sumber daya yang berbeda) diselesaikan. Aktivitas tersebut dapat dijadwalkan secara bersama dari beberapa sumber daya untuk mencapai tujuan yang diinginkan, karena apabila tidak dilakukan penjadwalan secara bersama, sumber daya tersebut tidak dapat bersinkronisasi secara efisien untuk menyelesaikan tujuan yang diinginkan. Maka dari itu, penjadwalan sangat dibutuhkan untuk mencapai tujuan perusahaan secara efisien

Menurut (Snoo et.al, 2011) mendefinisikan scheduling atau penjadwalan sebagai aktivitas pengalokasian dan penyesuaian sumber daya perusahaan (seperti tenaga kerja, mesin, kendaraan, dan material) dengan aktivitas untuk dijalankan dalam tenggang periode yang ditentukan.

Menurut (Ehm et.al, 2016) penataan proses transport membutuhkan penjadwalan secara detail. Dalam kasus ini, sebuah jadwal mengalokasikan suatu aktivitas kepada kendaraan transport yang tersedia dan menentukan rute transport yang mana agar tenggang waktu dapat diselesaikan. Dalam pengaplikasiannya, kendaraan transport memproses beberapa aktivitas atau pekerjaan dalam waktu yang bersamaan untuk mengantarkan barang ke beberapa konsumen dalam satu kali putaran. Penjadwalan proses ini termasuk dalam pengalokasian pekerjaan terhadap sumber daya yang ada—dalam hal ini kendaraan—dan juga urutan dari memproses hal tersebut—dalam hal ini pengantaran.

Peranan penjadwalan menurut (Pinedo, 2002) digunakan dalam pembelian dan produksi, transportasi, dan distribusi, pemrosesan informasi dan komunikasi.

Setiap tugas mempunyai prioritas yang berbeda-beda, waktu mulai yang berbeda, dan tanggung waktu pengerjaan yang berbeda juga. Fungsi objektifnya juga dapat berupa meminimasi waktu yang menyelesaikan semua tugas atau meminimasi jumlah tugas yang terlambat. Beberapa istilah penjadwalan, diantaranya adalah sebagai berikut menurut (Daihani, 2001):

1. *Processing Time* (waktu proses) adalah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tertentu
2. *Due Date* (batas waktu) adalah batas waktu yang diberikan untuk menyelesaikan suatu tugas. Apabila tugas tersebut tidak terselesaikan hingga batas waktu. Maka, terjadi keterlambatan
3. *Completion Time* (rentang waktu) adalah waktu dari mulai berkerja menyelesaikan tugas pertama ($t=0$) sampai dengan tugas ke- n selesai
4. *Lateness* (keterlambatan) adalah selisih waktu penyelesaian tugas dengan batas waktunya. Apabila tugas diselesaikan setelah batas waktu maka terjadi nilai keterlambatan positif
5. *Slack* adalah suatu ukuran dari perbedaan antara waktu yang tersisa bagi suatu tugas untuk diselesaikan dengan waktu proses yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya
6. *Tardiness* adalah besarnya keterlambatan dari *job* 1 atau disebut juga keterlambatan yang bernilai positif
7. *Flow time* adalah jangka waktu dimana suatu tugas mulai siap untuk diproses sampai dengan selesai diproses

8. *Makespan* adalah total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh tugas, mulai dari tugas pertama hingga tugas ke-n
9. *Critical Ratio* adalah perbandingan antara waktu yang masih tersisa hingga *due date* dengan waktu proses yang masih tersisa

2.1.4 Transportasi

Menurut (Speranza, 2018) memaparkan bahwa manajemen transportasi merupakan bagian dari logistik ketika merujuk pada pembahasan proses bisnis. Namun tidak hanya barang yang perlu dipindahkan, manusia pun juga membutuhkan transportasi. Pada zaman dulu, manusia berjalan ataupun menggunakan kuda dan kereta untuk berpindah-pindah. Sekarang, banyak sekali moda transportasi yang tersedia dengan tingkat kenyamanan dan biaya yang berbeda.

Menurut (Meixell et.al, 2008)) menyatakan bahwa sebuah keputusan kunci dari manajemen logistik adalah pemilihan moda transportasi tertentu serta tipe-tipe angkutan mana yang cocok untuk membawa dan mengantara kargo inbound dan outbound suatu perusahaan

Menurut (Tran et.al, 2005) Transportasi publik didefinisikan sebagai kendaraan yang menyediakan transportasi general maupun spesial secara berkelanjutan kepada masyarakat publik. Bus, subway, troli, kapal ferry termasuk dalam moda transportasi publik yang beragam.

Menurut (Dridi et.al, 2005) Sistem transportasi termasuk salah satu komponen yang mendasar dari struktur sosial, ekonomi dan fisik sebuah daerah yang urban. Salah satu tantangan yang dihadapkan oleh penyedia jasa transportasi

adalah bagaimana untuk meningkatkan kualitas pelayanan dari sistem transportasi urban agar bisa menjadi sistem yang lebih kompetitif dan menarik bagi banyak pelanggan.

Menurut (Sani, 2013), Sistem transportasi adalah sistem yang terdapat dalam proses perpindahan orang atau barang. Sistem jaringan transportasi digunakan untuk menentukan aliran transportasi atau orang, sistem ini termasuk dalam bidang rekayasa transportasi dan biasanya menggunakan teori matematika grafik. Dalam sistem transportasi terdapat kemungkinan adanya penggabungan beberapa moda angkutan, tergantung pada suatu kota atau suatu Negara yang akan mempunyai karakteristik transportasi sendiri-sendiri, sebab sistem transportasi itu sendiri berinteraksi dengan karakteristik kota, sehingga tidak mungkin mengatakan bahwa suatu sistem selalu lebih baik dari sistem lainnya. Bagaimanapun juga semua sepakat dengan penambahan penduduk dalam suatu kota, secara umum kita harus percaya bahwa peranan angkutan umum pasti akan meningkat.

Menurut (Haizer et.al,2017) Transportasi merupakan suatu teknik/metode yang digunakan untuk mencari cara yang termurah untuk mengirim barang dari berbagai sumber ke beberapa tujuan. Titik asal (sumber) dapat berupa pabrik, gudang, agen penyewaan mobil, atau titik lain dari barang-barang dikirimkan. Tujuannya adalah titik-titik yang menerima barang. Untuk menggunakan model transportasi, kita harus mengetahui hal-hal berikut:

1. Titik mula dan kapasitas atau pasokan periode pada masing-masing
2. Titik destinasi dan permintaan per periode pada masing-masing

3. Biaya pengiriman satu unit dari tiap titik mula ke tiap destinasi

Dengan demikian peranan utama transportasi adalah menunjang mobilitas baik barang atau manusia yang merupakan bagian dari kehidupan, semakin baik sistem transportasi semakin baik pula kehidupan penduduk, sehingga transportasi berfungsi dalam *penggerak pembangunan untuk kemajuan ekonomi serta melayani kegiatan nyata pada ekonomi yang sudah berjalan.* (Sani, 2013)

2.1.5 Simulasi

Menurut (Fan et.al, 2009) Simulasi merupakan aktivitas berbasis model yang membutuhkan simulasi model yang dapat dikenali dan dapat di jalankan oleh sistem computer

Menurut (Greasley, 2003) Simulasi dari alur kerja yang terkomputerisasi memiliki potensi untuk mengurangi biaya dari pengimplementasian suatu sistem, dan pada waktu yang bersamaan meningkatkan kualitas dari sistem yang disajikan

Menurut (Kakiay, 2004), mengemukakan definisi simulasi merupakan suatu system yang digunakan untuk memecahkan atau menguraikan persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dengan tidak atau menggunakan model tertentu dan lebih ditekankan pada pemakaian komputer untuk mendapatkan solusinya.

Menurut (Harrell, Ghosh, & Bowden, 2000), mengemukakan bahwa simulasi adalah imitasi dari sistem dinamis dengan menggunakan model komputer untuk mengevaluasi dan meningkatkan performansi sistem.

Dengan demikian masih banyak sistem atau entitas yang harus terlebih dahulu disusun agar dapat digunakan dalam simulasi. Banyak sistem yang dapat

disimulasikan dengan baik guna memperoleh hasil yang optimal. Di dalam mendesain simulasi juga perlu memperhatikan model ataupun metode-metode yang dipakai.

2.1.5 Keuntungan Simulasi

Ada berbagai keuntungan yang bisa diperoleh dengan memanfaatkan simulasi menurut (Kakiay, 2004) yaitu sebagai berikut :

1. Menghemat waktu

Kemampuan ini dapat dipakai oleh para peneliti untuk melakukan berbagai pekerjaan desain operasional yang mana juga memperhatikan bagian terkecil dari waktu untuk kemudian dibandingkan dengan yang terdapat pada sistem yang nyata berlaku

2. Dapat melebar-luaskan waktu

Simulasi dapat digunakan untuk menunjukkan perubahan struktur dari suatu sistem nyata yang sebenarnya tidak dapat diteliti pada waktu yang seharusnya. Dengan demikian simulasi dapat membantu mengubah *real system* hanya dengan memasukkan sedikit data

3. Dapat mengawasi sumber-sumber yang bervariasi

Kemampuan pengawasan dalam simulasi ini tampak terutama apabila analisis statistik digunakan untuk meninjau hubungan antara *variable* bebas dengan *variable* terkait yang merupakan *factor-faktor* yang akan dibentuk dalam percobaan. Hal ini dalam kehidupan sehari-hari merupakan suatu kegiatan yang harus dipelajari dan ditangani dan tidak dapat diperoleh dengan cepat

4. Mengoreksi kesalahan-kesalahan perhitungan

Dalam simulasi komputer jarang ditemukan kesalahan perhitungan terutama bila angka-angka diambil dari komputer secara teratur dan bebas. Komputer mempunyai kemampuan untuk melakukan perhitungan yang akurat.

5. Dapat dihentikan dan dijalankan kembali

Simulasi komputer dapat dihentikan untuk kepentingan peninjauan ataupun pencatatan semua keadaan yang relevan tanpa berakibat buruk terhadap program simulasi tersebut. Dalam dunia nyata, percobaan tidak dapat dihentikan begitu saja. Dalam simulasi komputer, setelah dilakukan penghentian maka kemudian dapat dengan cepat dijalankan kembali (*restart*)

6. Mudah di perbanyak

Dengan simulasi komputer percobaan dapat dilakukan setiap saat dan dapat diulang-ulang. Pengulangan dilakukan terutama untuk mengubah berbagai komponen dan variabelnya, seperti dengan dugaan perubahan pada parameternya, perubahan pada kondisi operasinya, ataupun dengan memperbanyak output.

2.1.6 Jenis-Jenis Simulasi

Ada beberapa jenis sistem simulasi menurut (Kakiy, 2004) yaitu sebagai berikut :

1. Simulasi Identitas

Penggunaan identity simulasi ini terlihat secara langsung. Pendekatannya pun cukup sederhana. Pada umumnya hanya meniadakan berbagai hal yang fundamental dari aturan pemodelan. Kekurangan dari identity simulasi adalah biasanya cukup mahal dan tidak begitu layak, hanya memberikan sedikit control atau bahkan tidak sama sekali terhadap situasi atau keadaan untuk mendapatkan jawaban yang efektif

2. Simulasi Identitas Semu

Memodelkan berbagai aspek yang terkait dari sistem yang sebenarnya dan dapat mengeluarkan unsur-unsur yang dapat membuat setiap simulasi tidak berfungsi dengan baik. Simulasi ini setingkat lebih maju dibandingkan dengan simulasi identitas

3. Simulasi Laboratorium

Simulasi ini lebih murah dan lebih layak daripada identitas dan identitas semua dan akan dapat memberikan jawaban yang lebih esensial pada masa yang akan datang. Biasanya simulasi laboratorium ini memerlukan berbagai komponen, seperti operator, *software* dan *hardware*, komputer, prosedur operasional, fungsi matematis, dan lain-lain

4. Simulasi komputer

Simulasi ini hanya menggunakan komputer untuk memecahkan masalah sesuai kebutuhan yang kemudian diprogramkan ke dalam komputer. Semua tingkah laku yang dijadikan sebagai persoalan dialihkan

ke dalam program, termasuk ketentuan logika pengambilan keputusan dan pelaksanaannya.

Simulasi komputer banyak dipergunakan dalam berbagai sistem. Hanya saja jangan mengacaukan simulai komputer dengan studi simulasi dari suatu komputer sistem. Contoh penggunaan simulasi komputer terdapat pada:

- Pelatihan operasi bagian pemadam kebakaran di kota-kota besar
- Pengalokasian berbagai sumber daya pada rumah-rumah sakit besar
- Sistem transportasi kota-kota besar dimana urbanisasi cukup tinggi
- Sistem inventarisasi pada perusahaan-perusahaan besar dan menengah serta BUMN
- Di bidang militer, untuk membagi suatu wilayah yang luas menjadi bagian-bagian yang menjadi daerah pertempuran guna merebut daerah tersebut.

Simulasi komputer menawarkan berbagai keunggulan sebagai alat untuk melakukan analisis

2.1.7 Simulasi Monte Carlo

Menurut (Kakiay, 2004), simulasi Monte Carlo dikenal juga dengan istilah *Sampling Simulation* atau *Monte Carlo Sampling Technique*. Sampling simulasi ini menggambarkan kemungkinan penggunaan data sampel dalam metode Monte

Carlo dan juga sudah dapat diketahui atau diperkirakan distribusinya. Simulasi ini menggunakan data yang sudah ada (*historical data*) yang sebenarnya dipakai pada simulasi untuk tujuan lain. Metode simulasi Monte Carlo ini cukup sederhana di dalam menguraikan ataupun menyelesaikan persoalan, termasuk dalam penggunaan program-programnya di komputer. Dengan kata lain apabila menghendaki model simulasi yang mengikutsertakan *inventory* atau *sampling* dengan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan, maka secara simulai Monte Carlo ini dapat digunakan.

Dalam kesederhanaan cara, simulasi ini memberikan tiga batasan dasar yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Apabila suatu persoalan sudah dapat diselesaikan atau dihitung jawabannya secara matematis dengan tuntuan maka hendaknya jangan menggunakan simulasi ini. Kecuali perancangan-perancangan tersebut itu memerlukan perkiraan tertentu
2. Apabila sebagian persoalan tersebut dapat diuraikan secara analitis dengan baik, maka penyelesaiannya lebih baik dilakukan secara terpisah, yaitu sebagian dengan cara analitis dan yang lainnya dengan simulasi Monte Carlo untuk kemudian disusun kembali keseluruhannya sebagai penyelesaian akhir. Ini berarti teknik sampling dari simulasi Monte Carlo ini hanya digunakan apabila betul-betul dibutuhkan
3. Apabila mungkin maka dapat digunakan simulasi perbandingan. Kadangkala simulasi ini dibutuhkan apabila dua sistem dengan perbedaan-perbedaan pada parameter, distribusi, cara-cara pelaksanaannya

Menurut Render et al. (2003, p604), ketika sebuah sistem memiliki elemen-elemen yang menunjukkan adanya suatu peluang dalam sifat variabelnya, metode dari simulasi Monte Carlo ini dapat diaplikasikan

Ide dasar dari simulasi Monte Carlo ini adalah *generate* atau menghasilkan suatu nilai untuk membentuk suatu model dari variabelnya dan dipelajari. Ada banyak sekali variabel-variabel didalam sistem nyata ini yang merupakan probabilitas secara alami dan yang mungkin ingin kita simulasikan. Berikut ini adalah beberapa contoh dari variabel-variabel berikut:

1. Persediaan permintaan harian atau mingguan
2. Waktu menunggu untuk pemesanan persediaan sampai tiba ke kita
3. Waktu diantara *breakdown* mesin
4. Waktu antar kedatangan di fasilitas pelayanan
5. Waktu pelayanan
6. Waktu untuk menyelesaikan suatu proyek
7. Jumlah karyawan yang tidak hadir setiap harinya

2.1.8 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Menurut (Pendoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur , 2002) Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang secara ekonomis terjadi karena dioperasikannya satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Selain itu sebagai besaran pengorbanan yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu satuan unit produksi jasa angkutan.

Untuk memudahkan perhitungan biaya pokok, dilakukan pengelompokan biaya seperti :

1. Biaya langsung

Biaya yang berkaitan langsung dengan produksi jasa yang dihasilkan terdiri atas biaya tetap, dan tidak tetap

2. Biaya tidak langsung

Biaya yang secara tidak langsung berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan yang terdiri atas biaya tetap dan biaya tidak tetap.

Biaya tetap diartikan sebagai biaya yang tidak berubah walaupun terjadi perubahan, terjadi perubahan pada volume produksi jasa sampai ke tingkat tertentu. Biaya tidak tetap adalah biaya yang berubah apabila terjadi perubahan pada volume produksi jasa.

Berdasarkan pengelompokan biaya, struktur perhitungan biaya langsung jasa angkutan yang di bagi menjadi 2 komponen, sebagai berikut:

a) Biaya tetap :

Tabel 2. 2 Struktur perhitungan biaya tetap

No	Keterangan	Rumus
1	Penyusutan kendaraan produktif	$\frac{\text{harga kendaraan} - \text{nilai residu}}{\text{masa penyusutan}}$

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan RI

Tabel 2. 3 Struktur perhitungan biaya tetap (lanjutan)

No	Keterangan	Rumus
2	Bunga modal Ket: N = masa pengembalian pinjaman	$\frac{n+1}{2} \times \text{modal} \times \text{tingkat bunga/thn}$ masa penyusutan
3	Gaji dan tunjangan awak kendaraan. Awak terdiri dari supir dan kondektur	Tergantung dengan keputusan pihak penyedia jasa angkutan
4	Cuci kendaraan	$\frac{\text{biaya cuci/bulan}}{\text{km tempuh/bulan}}$
5	STNK/Pajak kendaraan	$\frac{\text{biaya stnk}}{\text{km/tahun}}$
7	Asuransi kendaraan	$\frac{\text{jumlah biaya asuransi/tahun}}{\text{km/tahun}}$

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat RI

b) Biaya tidak tetap :

Tabel 2. 4 Struktur biaya tidak tetap

No	Keterangan	Rumus
1	Bahan bakar minyak	Tergantung dari jenis kendaraan

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat RI

Tabel 2. 5 Struktur biaya tidak tetap (lanjutan)

2	Ban	$\frac{jmlh\ pemakian\ ban \times harga\ ban/unit}{Km\ daya\ tahan\ ban}$
3	Servis kecil. Dilakukan dengan patokan km tempuh	$\frac{biaya\ servis\ kecil}{5.000km}$
4	Servis besar Servis setelah beberapa kali servis kecil atau dengan patokan km tempuh	$\frac{biaya\ servis\ besar}{10.000km}$
6	Penambahan oli mesin	$\frac{penambahan\ oli\ per\ hari \times harga\ oli/L}{km - tempuh/hari}$

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Darat RI

Cara perhitungan biaya pokok dapat dilakukan dalam tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pada kelompok biaya langsung sebagian biaya dapat secara langsung dihitung per km-kendaraan, tetapi sebagian biaya lagi dapat dihitung per km kendaraan setelah dihitung biaya pertahun
2. Biaya tidak langsung tidak dapat dihitung secara langsung per km-kendaraan karena berbagai komponen-komponen

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 6 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Publikasi	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1	Science Direct	Yadan Yan, Qiang Meng, Shuaian Wang, Xiucheng Guo	2012	Robust optimization model of schedule design for a fixed bus route	Rancangan jadwal dari suatu rute bus tnapa harus melakukan pengendalian dengan menahan bus. Perilaku pengemudi untuk kembali sesuai dengan jadwal juga diperhitungkan
2	Science Direct	Zhiyuan Liu, Yadan Yan, Xiaobo Qu, Yong Zhang	2013	Bus stop-skipping scheme with rondom travel time	Menggunakan algoritma dan monte carlo untuk mendapatkan optimization model dan diuji dengan numerical example
3	Universitas Indonesia	Dhanardi Riansyah	2013	Model penjadwalan bus dan pengemudi secara bersamaan dalam sistem transportasi perkotaan	Sistem transportasi perkotaan dapat dimodelkan dalam bentuk matematis, dalam hal ini diubah ke dalam bentuk program linier. Unsur-unsur penting dalam penjadwalan harus diketahui dengan baik yang nantinya akan menjadi variabel keputusan

Sumber: Penulis

Tabel 2. 7 Ringkasan penelitian terdahulu (lanjutan)

No	Publikasi	Nama	Tahun	Judul	Hasil
4	Universitas Gunadarma	Maulida Boru Butar Butar, Mohamad Yamin	2012	Penggunaan simulasi untuk pemecahan masalah transportasi	Melakukan simulasi melalui komputer untuk masalah transportasi, dengan parameter jumlah antrian, menentukan waktu keberangkatan bus, dapat ditentukan jumlah bus yang optimal untuk trayek tertentu
5	Trans Tech Publications	Mohammad Hesam Hafezi, Amiruddin Ismail	2015	Bus scheduling model for adjustment headway of bus carriers	Ada 2 parameter dalam bus scheduling model yaitu journey time dan peningkatan load factor yang bisa reduce operating cost dan meningkatkan kenyamanan dan satisfaction para travellers
6	University of Chile	Rodrigo Fernandez, Nick Tyler	2005	Effect of passenger – bus – traffic interaction on bus stop operations	Menguji implikasi dari bus, penumpang, kemacetan, dan kapasitas bus stop, dengan menggunakan simulasi experiment arrival patterns of buses and passengers, and boarding times

Sumber: Penulis