

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian dan Fungsi Transportasi

2.1.1 Pengertian Transportasi

Transportasi merupakan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Proses pengangkutan merupakan gerakan dari tempat asal, dari mana kegiatan angkutan dimulai, ke tempat tujuan, kemana kegiatan pengangkutan diakhiri. Peranan transportasi sangat penting untuk saling menghubungkan daerah sumber bahan baku, daerah produksi, daerah pemasaran dan daerah pemukiman sebagai tempat tinggal konsumen. Unsur-unsur transportasi meliputi:

1. Ada muatan yang diangkut
2. Tersedia kendaraan sebagai pengangkutnya
3. Ada jalanan yang dapat dilalui
4. Ada terminal asal dan terminal tujuan
5. Sumber daya manusia dan organisasi atau manajemen yang menggerakkan kegiatan transportasi tersebut.

Sistem transportasi dari suatu wilayah dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan ke seluruh wilayah, sehingga (Santoso, 1996:1): terakomodasinya mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dimungkinkan akses ke semua wilayah.

Pengangkutan memberikan jasa kepada masyarakat, yang disebut jasa angkutan. Jasa angkutan merupakan keluaran (*output*) perusahaan angkutan yang bermacam-macam jenisnya sesuai banyaknya jenis alat angkutan (seperti jasa pelayaran, jasa kereta api, jasa penerbangan, jasa angkutan bus dan lain-lain). Sebaliknya, jasa angkutan merupakan salah satu faktor masukan (*input*) dari kegiatan produksi, perdagangan, pertanian dan kegunaan lainnya. (Nasution, 2003:16).

2.1.2 Fungsi Transportasi

Pengangkutan berfungsi sebagai faktor penunjang dan perangsang pembangunan (*the promoting sector*) dan pemberi jasa (*the service sector*) bagi perkembangan ekonomi. Fasilitas pengangkutan harus dibangun mendahului proyek-proyek pembangunan lainnya. Perluasan dermaga di pelabuhan didahulukan daripada pembangunan pupuk yang akan dibangun, guna melancarkan pengiriman peralatan pabrik dan bahan baku serta penyaluran hasil produksi ke pasar setelah pabrik beroperasi. (Nasution, 2003 : 19).

Transportasi manusia atau barang biasanya bukanlah merupakan tujuan akhir, tetapi hal itu dilakukan untuk mencapai tujuan lain, oleh karena itu, permintaan atas jasa transportasi disebut sebagai permintaan turunan (*derived demand*) yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditi atau jasa lain. (Morlok, 2000 : 452):

1. Kebutuhan seseorang untuk berjalan dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk melakukan suatu kegiatan (misalnya bekerja, sekolah).
2. Permintaan akan angkutan barang tertentu agar tersedia di tempat yang diinginkan.

Untuk menunjang perkembangan ekonomi yang mantap perlu dicapai keseimbangan antara penyediaan dan permintaan angkutan. Jika penyediaan jasa angkutan lebih kecil daripada permintaannya, akan terjadi kemacetan arus barang dan penumpang yang dapat menimbulkan kegoncangan harga di pasaran. Sebaliknya, jika penawaran jasa angkutan melebihi permintaannya maka akan timbul persaingan tidak sehat yang akan menyebabkan banyak perusahaan angkutan rugi dan menghentikan kegiatannya, sehingga penawaran jasa angkutan berkurang, selanjutnya menyebabkan ketidaklancaran arus barang dan kegoncangan harga di pasaran (Nasution, 2003 : 19)

2.2 Perencanaan Transportasi

1. Perencanaan Transportasi

Dalam pembahasan perencanaan transportasi akan dikemukakan tiga persoalan penting, yaitu strategi investasi peramalan permintaan jasa, kerangka

analitik untuk transportasi, dan respon teknologi terhadap pertumbuhan (H. A. Adler, 1983).

Membahas strategi berarti menentukan cara yang digunakan untuk mencapai sasaran tujuan. Dengan kebijakan diharapkan dapat mengerahkan dan mengendalikan kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Perencanaan transportasi, merupakan suatu proses yang dinamis dan tanggap terhadap perubahan tata guna lahan, keadaan ekonomi dan pola lalu lintas.

Perencanaan transportasi bertujuan mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan pergerakan manusia, barang dan sarana transportasi berpindah dari suatu tempat asal ke tempat tujuan dengan lancar, aman dan selamat, murah dan nyaman, atau yang sering dikatakan terselenggara secara efektif dan efisien. Proses perencanaan transportasi meliputi tahapan analisis, sebagai berikut:

- a. Inventarisasi kondisi saat ini, meliputi guna lahan, kepemilikan kendaraan, pergerakan orang dan kendaraan fasilitas transportasi, aktivitas ekonomi, sumber dana yang tersedia, dan bangkitan perjalanan.
- b. Keputusan kebijakan umum masa mendatang meliputi pengawasan peraturan dan kebijakan umum terhadap pengembangan lahan pada masa mendatang dan karakteristik dari jaringan transportasi pada masa mendatang.
- c. Perkiraan pertumbuhan daerah perkotaan pada masa mendatang, meliputi perkiraan jumlah penduduk, aktivitas ekonomi, kepemilikan kendaraan, guna lahan, dan jaringan transportasi pada masa mendatang.
- d. Perkiraan pergerakan pada masa mendatang, meliputi pembangkitan perjalanan, pemilihan moda, perpindahan antarzona, pada jaringan transportasi dan evaluasi terhadap jaringan yang telah tersedia

Pembangunan sektor transportasi diarahkan pada terwujudnya sistem transportasi nasional yang handal, berkemampuan tinggi dan diselenggarakan secara efektif dan efisien dalam menunjang dan menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung mobilitas manusia, barang dan jasa, mendukung pola distribusi nasional, serta mendukung pengembangan wilayah.

2. Sistem Tata Guna Lahan dan Transportasi

Pergerakan manusia, kendaraan dan barang menimbulkan berbagai macam interaksi. Terdapat interaksi antara pekerja dan tempat bekerja mereka, antara ibu rumah tangga dan pasar, antara pelajar dan sekolah, dan antara lokasi pabrik dan lokasi bahan mentah serta pasar. Hampir semua interaksi memerlukan perjalanan, dan oleh karena itu menghasilkan pergerakan lalu lintas. Cara perencanaan transportasi untuk mencapai sasaran umum itu antara lain dengan menetapkan kebijakan tentang beberapa hal berikut ini:

- a. Sistem kegiatan (tata guna lahan)
- b. Sistem jaringan (transportasi)
- c. Sistem pergerakan (lalu lintas)

Hubungan dasar antara sistem kegiatan, system jaringan, dan sistem pergerakan dapat disatukan dalam beberapa urutan tahapan, yang biasanya dilakukan secara berurutan sebagai berikut:

- a. Aksesibilitas dan mobilitas
- b. Pembangkit lalu lintas
- c. Sebaran penduduk
- d. Pemilihan moda transportasi
- e. Pemilihan rute

3. Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap

Terdapat beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai saat ini, yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap, yaitu:

- a. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan
- b. Bangkitan dan Sebaran Pergerakan
- c. Pemilihan Moda Transportasi
- d. Pemilihan Rute

4. Pemilihan Moda Transportasi dan Rute

- A. Model Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi manusia yang akan menggunakan setiap moda. Pemilihan moda sangat sulit dimodel, karena banyak faktor yang sulit dikuantifikasi dan juga ketersediaannya pada saat diperlukan. Untuk angkutan manusia terdapat banyak alternatif, yaitu bus, oplet, sepeda motor, sedan dan kereta api. Untuk angkutan barang yaitu antara kereta api dan truk. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda dikelompokkan menjadi tiga, yaitu. (O.Z, Tamin, 1997):

Ciri pengguna jalan, meliputi:

- a. Ketersediaan atau pemilikan kendaraan pribadi.
- b. Pemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM)
- c. Struktur rumah tangga (bujangan, keluarga dengan anak, pensiun dan lainnya).
- d. Pendapatan Dan lainnya (misalnya keperluan mengantar anak sekolah)

Ciri pergerakan, dipengaruhi:

- a. Tujuan pergerakan (contoh, pergerakan ke tempat kerja di negara maju menggunakan angkutan umum, karena ketepatan waktu, pelayanan sangat baik dan murah).
- b. Waktu terjadinya pergerakan (kalau ingin bepergian pada tengah malam, digunakan mobil pribadi, karena tidak ada angkutan umum).
- c. Jarak perjalanan. Semakin jauh perjalanan, semakin cenderung menggunakan angkutan umum dibandingkan dengan mobil pribadi.

Ciri fasilitas moda transportasi dipengaruhi oleh pertimbangan:

Faktor kuantitatif, misalnya :

- a. Waktu perjalanan: waktu menunggu di pemberhentian bus, waktu berjalan kaki ke pemberhentian bus, waktu selama bergerak, dan lainnya.
- b. Biaya transportasi (tarif, bahan bakar dan lainnya).
- c. Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

5. Metoda Pemilihan Rute

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan rute pada saat melakukan perjalanan. Beberapa di antaranya adalah waktu tempuh, jarak, biaya (bahan bakar dan lainnya), kemacetan dan antrian, jenis jalan raya (jalan tol, arteri), pemandangan, kelengkapan rambu dan marka jalan, serta kebiasaan.

6. Prasarana Transportasi Merupakan *Leading Sector*

Pembangunan prasarana transportasi merupakan pembangunan sector pendahulu (atau *leading sector*), artinya merupakan sektor yang harus dibangun lebih dahulu sebelum digunakan oleh moda transportasi jalan. Mengingat fungsinya sebagai *leading sector*, maka pembangunan prasarana jalan harus mampu melayani kebutuhan atau permintaan jasa transportasi, artinya harus lebih besar dari kebutuhan atau permintaan jasa transportasi, dan tidak boleh kurang. lebih besar harus diartikan tidak boleh berlebihan. Bila berkelebihan akan menimbulkan pemborosan sumberdaya, dan sebaliknya bila kekurangan akan menimbulkan tingkat penggunaan prasarana lebih tinggi dari kapasitas yang tersedia, sehingga mengakibatkan kepadatan atau bahkan kemacetan lalu lintas.

2.3 Pengertian, Fungsi dan Tujuan Distribusi

1. Pengertian Distribusi

Distribusi merupakan kegiatan yang fungsinya sangat bermanfaat bagi sektor ekonomi. Pengertian Distribusi menurut definisi para ahli mengatakan bahwa pengertian distribusi adalah kegiatan penyaluran barang dan jasa yang dibuat dari produsen ke konsumen agar tersebar luas..Kegiatan distribusi berfungsi mendekatkan produsen dengan konsumen sehingga barang atau jasa dari seluruh indonesia atau luar indonesia dapat kita barang dan jasa tersebut.

Kegiatan distribusi merupakan penghubung antara kegiatan produksi dan konsumsi. Pelaku kegiatan distribusi dinamakan distributor. Dalam kegiatan ekonomi, distribusi merupakan kegiatan yang berada di antara sampai ke tangan konsumen. Barang yang telah dihasilkan oleh produsen agar sampai ke

tangan konsumen memerlukan adanya lembaga yang disebut dengan distributor.

Dalam kenyataan tidak selamanya barang yang dihasilkan produsen untuk sampai ke konsumen harus melewati distributor. Akan tetapi, dalam perekonomian moderen kegiatan distribusi memegang peranan yang penting. Lebih-lebih dengan makin majunya teknologi transportasi yang mengakibatkan hubungan antarbangsa menjadi lebih dekat. Hal ini mengakibatkan peranan distribusi makin penting karena barang yang ada didalam negeri tetapi juga konsumen yang ada diluar negeri.

2. Fungsi Distribusi

Fungsi distribusi bisa dikelompokkan menjadi dua yakni fungsi pokok dan fungsi tambahan, diantaranya Fungsi pokok distribusi yaitu sebagai berikut :

- a. Pengangkutan (*transportasi*), Pada umumnya tempat kegiatan produksi berbeda dengan tempat konsumen. Perbedaan tempat ini harus diatasi dengan suatu kegiatan pengangkutan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan makin majunya sebuah teknologi, kebutuhan manusia makin banyak. Hal ini mengakibatkan barang yang disalurkan semakin besar sehingga membutuhkan alat transportasi (pengangkutan)
- b. Penjualan (*Selling*), di dalam pemasaran barang, selalu ada aktivitas menjual yang dilakukan oleh produsen. Pengalihan hak dari tangan produsen kepada konsumen bisa dilakukan dengan penjualan. Dengan adanya kegiatan ini maka konsumen bisa menggunakan barang tersebut.
- c. Pembelian (*Buying*), setiap ada penjualan berarti ada aktivitas pembelian. Bila penjualan barang dilakukan oleh produsen maka pembelian dilakukan oleh orang yang membutuhkan barang tersebut.
- d. Penyimpanan (*Storing*), sebelum barang-barang disalurkan kepada konsumen, biasanya disimpan terlebih dahulu. Dalam menjamin kesinambungan, keselamatan, dan keutuhan barang-barang, perlu adanya suatu penyimpanan (pergudangan).
- e. Pembakuan standar kualitas barang. Dalam setiap transaksi jual beli, banyak penjual ataupun pembeli selalu menghendaki adanya ketentuan mutu, jenis,

dan ukuran barang yang akan diperjual belikan. Oleh sebab itu, perlu adanya pembakuan standar, baik jenis, ukuran, ataupun kualitas barang yang akan diperjual belikan tersebut. Pembakuan (Standardisasi) barang ini dimaksudkan supaya barang yang akan dipasarkan atau disalurkan sesuai dengan harapan.

- f. Penanggung risiko, seorang distributor menanggung risiko, baik kerusakan ataupun penyusutan barang.
- g. Menyeleksi , suatu kegiatan ini biasanya diperlukan untuk distribusi hasil pertanian dan produksi yang dikumpulkan dari beberapa pengusaha
- h. Mengepak/ mengemas, untuk menghindari adanya suatu kerusakan atau hilang dalam pendistribusian maka barang harus dikemas dengan baik.
- i. Memberi Informasi, untuk memberi kepuasan yang maksimal kepada konsumen, produsen harus memberi informasi secukupnya kepada perwakilan daerah atau kepada konsumen yang dianggap perlu informasi, informasi yang paling tepat bisa melalui iklan.

3. Tujuan Distribusi

Tujuan kegiatan distribusi baik yang dilakukan oleh individu atau lembaga adalah sebagai berikut.

- a. Kelangsungan kegiatan produksi dapat terjamin. Produsen atau perusahaan membuat barang untuk dijual dan mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan yang kembali digunakan untuk proses produksi dimana keuntungan tersebut didapatkan jika terdapat distributor.
- b. Barang atau Jasa Hasil Produksi dapat bermanfaat bagi konsumen. Barang atau jasa produksi tidak akan ada artinya jika tetap berada di tempat produsen. Barang atau jasa dapat bermanfaat bagi konsumen jika telah ada kegiatan distribusi.
- c. Konsumen Memperoleh Barang dan Jasa dengan Mudah. Tidak semua barang atau jasa dapat dibeli langsung konsumen dari produsen dimana hal ini membutuhkan penyalur atau distribusi dari produsen ke konsumen.

2.4 Sistem Distribusi Barang

Dalam rangka kegiatan memperlancar arus barang/jasa dari produsen ke konsumen, maka salah satu faktor penting yang tidak boleh diabaikan adalah memilih secara tepat *saluran distribusi /channel of distribution* yang akan digunakan dalam rangka usaha penyaluran barang-barang /jasa-jasa dari produsen ke konsumen. yang disebut dengan saluran distribusi adalah lembaga-lembaga distributor/lembaga-lembaga penyalur yang mempunyai kegiatan untuk menyalurkan/ menyampaikan barang-barang/jasa-jasa dari produsen ke konsumen. Distributor penyalur ini bekerja secara aktif untuk mengusahakan perpindahan bukan hanya secara fisik tetapi dalam arti barang-barang tersebut dapat dibeli oleh konsumen. Jadi di sini yang disebut distributor/penyalur misalnya adalah agen, grosir, retailer, dan sebagainya. Tapi tidak termasuk di sini perusahaan transpor yang secara fisik ikut menyalurkan barang/jasa dari produsen ke konsumen, sebab perusahaan transpor seperti ini tidak mempunyai kewajiban moral untuk ikut mengusahakan agar barang/jasa tersebut dapat diterima/dibeli oleh konsumen.

Oleh karena pengaruhnya sangat besar terhadap kelancaran penjualan maka masalah saluran distribusi ini harus betul-betul dipertimbangkan dan sama sekali tidak boleh diabaikan. Menurut pakar ekonomi, David A Revzan ”saluran distribusi merupakan suatu jalur yang dilalui oleh arus barang dari produsen ke perantara dan akhirnya sampai pada pemakai”.

Definisi atau pengertian lain tentang saluran pemasaran ini dikemukakan oleh *The American marketing Association*, yang menekankan tentang banyaknya lembaga yang ada dalam aliran/ arus barang. Assosiasi ini menyatakan ”saluran merupakan suatu struktur unit organisasi dalam perusahaan dan luar perusahaan yang terdiri atas agen, dealer, pedagang besar dan pengecer, melalui mana sebuah komoditi produk atau jasa yang dipasarkan”

Pengertian yang kedua mempunyai arti dan fungsi yang lebih luas, untuk itu dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. Saluran merupakan sekelompok lembaga yang ada di antara berbagai lembaga yang mengadakan kerja sama untuk mencapai suatu tujuan.
- b. Tujuan dan Saluran Distribusi adalah untuk mencapai pasar-pasar tertentu Dengan demikian pasar merupakan tujuan akhir dari kegiatan saluran.
- c. Saluran Distribusi melaksanakan dua kegiatan penting untuk mencapai tujuan, yaitu:
- d. mengadakan penggolongan

Dari definisi yang dikemukakan oleh para penulis tersebut dapat diketahui bahwa fungsi dan peranan saluran distribusi sebagai salah satu aspek kegiatan pemasaran perusahaan di dalam usaha mendistribusikan barang/jasa dari titik produsen ke konsumen akhir merupakan suatu kegiatan yang sangat penting. Kegiatan-kegiatan pemasaran yang berkaitan dengan produk, penetapan harga dan promosi, yang dilakukan belum dapat dikatakan sebagai usaha terpadu kalau tidak dilengkapi dengan kegiatan distribusi. Masih banyak aspek-aspek yang perlu diatur oleh produsen dalam kaitannya dengan distribusi tersebut seperti:

- a. Distribusi fisik.
- b. Penyimpangan.
- c. Kelancaran penjualan.
- d. Syarat penjualan.
- e. Persyaratan promosi.

Demikian pula di dalam memutuskan apakah distribusi produk akan ditangani sendiri atau diserahkan kepada pedagang, tentu perlu dipertimbangkan secara baik oleh perusahaan, setelah melihat dan memerhatikan hal-hal, seperti:

- a. Kebutuhan dana Personalia penjualan,
- b. Efisiensi kerja dan pengaturan dana,
- c. Keadaan prasarana setempat,
- d. Pengetahuan keadaan pasar setempat, dan sebagainya.

2.4.1 Tempat wilayah saluran Distribusi

Proses penyaluran produk sampai ke tangan konsumen akhir dapat menggunakan saluran yang panjang ataupun pendek sesuai dengan kebijaksanaan saluran distribusi yang akan dilaksanakan perusahaan. Mata rantai distribusi menurut bentuknya dapat dibagi atas dua, yaitu:

- A. Saluran Distribusi Langsung (*Direct Channel of Distribution*)
- B. Saluran Distribusi Tidak Langsung (*Indirect Channel of Distribution*).

Untuk membahas secara rinci tentang kedua bentuk saluran tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

A. Saluran Distribusi Langsung

Saluran distribusi langsung adalah bentuk penyaluran barang-barang/jasa-jasa dari produsen ke konsumen dengan tidak melalui perantara. Bentuk saluran distribusi langsung dapat dibagi dalam 4 (empat) macam yaitu :

1. *Selling at the point production* adalah bentuk penjualan langsung dilakukan di tempat produksi Contoh nya :
 - a. Petani buah yang melakukan penjualan buah-buahan yang dihasilkan di kebunnya kepada konsumen.
 - b. Usaha pakaian jadi yang menjual hasil produksinya langsung kepada konsumen di tempat penjahitan.

Memang bentuk penjualan seperti ini tidak memerlukan tambahan dana yang akan dipergunakan untuk biaya pengangkutan atau perantara. Bentuk penjualan ini juga sangat disenangi konsumen, karena harganya biasanya lebih murah dan kualitas bisa dipertanggung jawabkan.

2. *Selling at the producer's retail store*

Selling at the producer's retail store adalah penjualan yang dilakukan di tempat pengecer. Bentuk penjualan ini biasanya produsen tidak melakukan penjualan langsung kepada konsumen tetapi melalui/dilimpahkan kepada pihak pengecer.

3. *Selling door to door*

Selling door to door adalah penjualan yang dilakukan oleh produsen langsung kepada konsumen dengan mengerahkan salesmannya ke rumah-rumah atau ke kantor-kantor konsumen.

4. *Selling through mail*

Selling through mail adalah penjualan yang dilakukan perusahaan dengan menggunakan jasa pos.

B. Saluran Distribusi Tidak Langsung

Saluran Distribusi Tidak Langsung adalah bentuk saluran distribusi yang menggunakan jasa perantara dan agen untuk menyalurkan barang/jasa kepada para konsumen. Yang dimaksud dengan *perantara* adalah mereka yang membeli dan menjual barang-barang tersebut dan memilikinya. Mereka bergerak di bidang perdagangan besar dan pengecer, sedangkan yang dimaksud dengan agen adalah orang atau perusahaan yang membeli atau menjual barang untuk perdagangan besar (manufaktur). Agen bertindak mewakili baik penjual maupun pembeli di dalam suatu transaksi. Penghasilannya adalah persentase dari barang yang dijual/dibeli, sedangkan yang dimaksud dengan *distributor* adalah lembaga yang melaksanakan perdagangan dengan menyediakan jasa-jasa atau fungsi khusus yang berhubungan dengan penjual atau distribusi barang, tetapi mereka tidak mempunyai hak untuk memiliki barang yang diperdagangkan.

Memang banyak sekali cara yang digunakan untuk mendistribusikan barang dan jasa kepada konsumen, sebagaimana diuraikan dalam bentuk saluran distribusi, yaitu saluran distribusi langsung dan tidak langsung, tetapi masih banyak perusahaan yang menggabungkan beberapa saluran distribusi untuk mencapai segmen pasar yang berbeda. Misalnya pabrik ban dan kertas dapat menyalurkan produknya secara langsung kepada pemakai (seperti pemakai industri dan pemakai dalam jumlah yang besar), sedangkan untuk pembeli yang membeli dalam jumlah kecil dilayani oleh pedagang

besar. Ada beberapa alternatif distribusi yang akan digunakan yang didasarkan kepada jenis barang dan segmen pasarnya, yaitu:

- a. Saluran distribusi barang konsumsi, ditujukan untuk segmen pasar konsumen.
- b. Saluran distribusi barang industri, ditujukan untuk segmen pasar industri.

2.4.2 Saluran distribusi untuk barang konsumsi

- a. Produsen ---> Konsumen

Bentuk saluran ini adalah bentuk yang paling pendek dan sederhana sebab tanpa menggunakan perantara. Produsen dapat menjual barang yang dihasilkan melalui pos atau langsung mendatangi rumah konsumen.

- b. Produsen ---> Pengecer ---> Konsumen

Dalam saluran distribusi ini produsen menginginkan suatu lembaga lain, maksudnya dalam hal ini pengecer yang menyampaikan peroduknya ke konsumen, di mana pengecer. Langsung membeli produk tanpa melalui pedagang besar dan menjualnya kembali kepada konsumen.

- c. Produsen ---> Pedagang besar ---> Pengecer Konsumen

Jenis saluran distribusi ini dilaksanakan oleh produsen yang tidak ingin menjual secara langsung tetapi menginginkan suatu lembaga guna menyalurkan produknya, sehingga dalam hal ini produsen menjual kepada pedagang besar saja. Kemudian pada pedagang besarlah yang menjual kembali kepada pengecer dan meneruskannya ke tangan konsumen. Jadi di sini produsen hanya berhubungan dengan pedagang besar.

- d. Produsen--->Agen--->Pedagang Besar ---> Pengecer --->Konsumen

Jenis saluran distribusi lainnya yang sering dipakai para produsen adalah dengan melibatkan agen di dalamnya. Di sini agen fungsinya adalah sebagai penyalur yang kemudian mengatur system penjualannya kepada saluran pedagang besar selanjutnya kepada pengecer dan

kemudian sampai ke tangan konsumen. Saluran distribusi ini sering dipergunakan untuk produk yang tahan lama.

e. Produsen ---> Agen ---> Pengecer ---> Konsumen

Dalam saluran distribusi ini produsen memilih agen yang akan dipertemukan produsen untuk menjalankan kegiatan penjualan kepada pengecer dan selanjutnya pengecer menjualnya kepada konsumen. Pada dasarnya saluran distribusi yang dipakai baik itu agen maupun pengecer tujuannya adalah untuk mendapatkan keuntungan dengan sasaran konsumennya. Agen di sini bertugas mempertemukan pembeli dengan penjual. Agen tidak mengambil alih pemilikan dari barang tersebut.

2.4.3 Saluran distribusi untuk barang industri

a. Produsen ----> Pemakai Industri

Saluran distribusi barang industri dari produsen ke pemakai industri ini merupakan saluran yang paling pendek dan disebut saluran distribusi langsung. Biasanya distribusi langsung ini dipakai oleh produsen bilamana transaksi penjualan kepada pemakai industri relatif cukup besar dan dalam saluran distribusi ini produsen menjual langsung kepada industri user.

b. Produsen ----> Distributor Industri ----> Pemakai Industri

Produsen barang-barang jenis perlengkapan operasi dan peralatan ekstra kecil dapat menggunakan distributor industri untuk mencapai pasarnya. Produsen lain yang dapat menggunakan distributor industri sebagai penyalur, antara lain produsen bahan bangunan. Biasanya distributor industri dapat melakukan penjualan yang lebih sempurna dari produsen karena mereka lebih dekat hubungannya dengan para pemakai dalam suatu daerah tertentu. Sering kali distributor industri sangat disegani oleh para pemakai, sehingga pemesanan-pemesanan pemakai tergantung sekali dari distributor industri. Dalam hal ini produsen hanya dapat menjual barangnya melalui distributor industri.

c. Produsen ---> Agen Distributor ----> Industri Pemakai Industri

Saluran distribusi ini dapat dipakai oleh perusahaan dengan pertimbangan antara lain bahwa unit penjualannya terlalu kecil untuk dijual secara langsung. Selain itu, faktor penyimpanan pada penyalur perlu dipertimbangkan pula. Dalam hal ini agen penyimpanan sangat penting peranannya. Produsen-produsen kecil dan industrial goods biasanya lebih mengkonsentris dalam bidang produksinya dan menyerahkan distribusinya kepada para pedagang perantara. Agen mengusahakan penjualannya, distributor industri mengatur storage, reselling dan shipment selanjutnya.

d. Produsen ---> Agen ----> Pemakai Industri

Biasanya saluran distribusi semacam ini dipakai oleh produsen yang tidak memiliki departemen pemasaran. Juga perusahaan yang ingin memasuki daerah pemasaran baru dan lebih suka menggunakan agen. Produsen tidak ingin membentuk sales force sendiri dan penjualan diserahkan kepada agen, sedangkan kegiatan distribusinya dilakukan oleh produsen. Agen tidak memiliki barang tersebut tapi bertanggung jawab atas pengaturan.

2.5 Pengertian Bahan Bakar Minyak (BBM)

Bahan bakar minyak adalah bahan bakar mineral cair yang di peroleh dari hasil tambang pengeboran sumur sumur minyak yaitu minyak mentah atau *Crudeoil*. dari pengolahan minyak mentah ini akan menghasilkan bermacam macam bahan bakar yang memiliki kualitas yang berbeda-beda. Minyak mentah berbentuk cairan kental hitam dan berbau kurang sedap. Minyak mentah mengandung sekitar 500 jenis hidrokarbon dengan jumlah atom C 1 sampai 50. Titik didih hidrokarbon meningkat seiring bertambahnya jumlah atom C yang berada didalam molekulnya. Minyak mentah tidak dapat digunakan sebagai bahan bakar sebelum diolah, berikut adalah beberapa contoh jenis bahan bakar minyak yaitu :

1. Bensin

Bensin adalah hidrokarbon yang dibentuk oleh C_7H_{16} dan C_8H_{18} yang mempunyai kemampuan untuk menguap pada suhu rendah. Bensin juga dikenal dengan sebutan gasoline/petrol, yang efisien digunakan pada mesin dengan pengapian busi dan juga dapat digunakan pada mesin kompresi tinggi pada kondisibiasa. Bensin pada dasarnya adalah persenyawaan jenuh dari hidrokarbon, dan merupakan komposisi *isooctane* dengan *normal-heptana*. Serta senyawa molekulnya tergolong dalam kelompok senyawa hidrokarbon *alkana*. Kualitas bensin dinyatakan dengan angka oktan, atau *octane number*. Angka oktan adalah prosentase volume *isooctane* di dalam campuran antara *isooctane* dengan *normal heptana* yang menghasilkan intensitas knocking atau dayaketokan dalam proses pembakaran ledakan dari bahan bakar yang sama dengan bensin yang bersangkutan.

2. Solar

Solar adalah bahan bakar minyak hasil sulingan dari minyak bumi mentah, bahan bakar ini mempunyai warna kuning cokelat yang jernih. biasanya digunakan sebagai bahan bakar pada semua jenis motor Diesel dan juga sebagai bahan bakar untuk pembakaran langsung di dalam dapur maupun di gunakan sebagai bahan industri untuk peralatan atau bahan bakar untuk transportasi suatu perusahaan maupun proyek. Dapur kecil yang menghendaki hasil pembakaran yang bersih. Minyak ini sering disebut juga sebagaigas oil, ADO, HSD, atau *Dieseline*. Pada temperatur biasa, artinya pada suhu kamartidak menguap, dan titik nyalanya jauh lebih tinggi dari pada bahan bakar bensin. Dalam pendistribusian bahan bakar minyak suatu perusahaan.

Biasanya menyimpan stok sebagai cadangan bila terjadi kenaikan atau permintaan mendadak maka dari itu penyimpanan yang aman dan layak diperlukan, berikut cara penyimpanan yang aman untuk bahan bakar yaitu sebagai berikut :

- a. Selama penyimpanan pada tangki, kualitas bahan bakar dapat meningkat karena kotoran yang bercampur selama proses dan pengeringan dapat berpisah, disamping itu, air yang ada dalam bahan bakar mengendap sehingga bahan bakar menjadi lebih murni.
- b. Timbulnya oksidasi apabila penyimpanannya terlalu lama. Untuk mengatasinya dilakukan pembungkusan dengan gas nitrogen. Oksidasi berbahaya karena dapat menghasilkan kotoran dan bensin mudah terbakar apabila temperature naik.

2.6 Pengertian Rute Terpendek Dan Biaya Operasi Kendaraan

Jarak terpendek merupakan bagian dari teori graf. Jika diberikan sebuah graf berbobot, masalah jarak terpendek adalah bagaimana mencari sebuah jalur pada graf yang meminimalkan jumlah bobot sisi pembentuk jalur tersebut. Masalah dari mencari jarak terpendek antara dua persimpangan dari peta jalan (simpul graf yang berhubungan ke persimpangan dan ujung yang berhubungan ke segmen jalan, yang tiap-tiap nya diberi bobot oleh panjang dari segmen jalan) dapat dimodelkan dari kasus spesial dari masalah jarak terpendek dalam graf.

2.6.1 Definisi Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya operasional merupakan seluruh pengorbanan yang di keluarkan oleh perusahaan untuk mendanai kegiatan operasi perusahaan demi mencapai tujuan yang ingin di capai oleh perusahaan. Di dalam pengelolaan, baik perusahaan besar maupun kecil, perusahaan swasta maupun pemerintah, yang mengejar laba atau tidak setiap harinya selalu berhadapan dengan biaya operasional yang di keluarkan. Masalah biaya operasional pada suatu perusahaan hanya dapat di pecahkan secara memuaskan bila perusahaan tersebut mempunyai pengetahuan tentang biaya yang berkaitan dengannya.

Oleh karena itu penyediaan data – data sangat penting sebagai alat informasi dalam pengambilan kebijakan dan keputusan oleh manajer perusahaan. Penggolongan biaya operasional merupakan proses pengelompokan secara sistematis atas keseluruhan elemen yang ada di dalam yang lebih ringkas untuk dapat memberikan informasi. Penggolongan biaya operasional tergantung untuk apa biaya tersebut digolongkan dan untuk apa di perlukan. Tidak ada konsepsi biaya yang dapat memenuhi berbagai macam tujuan, oleh karena itu terdapat bermacam – macam penggolongan biaya operasional dan berikut adalah Biaya yang di kelompokkan ke dalam biaya administrasi umum ada 4 yaitu sebagai berikut :

- a. Gaji dan upah yang meliputi diantaranya gaji karyawan, insentif dan bonus, premi lembur, pajak pendapatan, upah honoran dan lain – lain.
- b. Kesejahteraan karyawan yang meliputi pengobatan karyawan, rekreasi dan olahraga, pendidikan dan lain – lain.
- c. Biaya reparasi dan pemeliharaan yang meliputi reparasi dan pemeliharaan untuk peralatan – peralatan kantor, alat transportasi, gedung dan lain – lain.
- d. Biaya penyusutan aktiva tetap yang meliputi biaya pencetakan, alat tulis dan perlengkapan kantor, biaya listrik dan air, biaya telephone dan lain – lain.

2.6.2 Perencanaan Biaya Operasional

Setiap perusahaan harus menyiapkan suatu perencanaan yang merupakan suatu usaha untuk merumuskan suatu tujuan – tujuan dan menyusun program operasi yang lengkap dalam rangka mencapai tujuan tersebut. Termasuk pula proses penentuan strategi yang di susun untuk jangka pendek dan jangka panjang. Tanpa adanya suatu perencanaan yang baik, kemungkinan besar perusahaan akan mengalami kegagalan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan tersebut.

Perencanaan adalah di mana setiap orang harus terlebih dahulu berfikir tentang apa yang akan dilaksanakannya serta bertanggung jawab terhadap

kegiatan yang di lakukan, sehingga di harapkan tujuan yang telah di tetapkan sebelumnya dapat tercapai dengan efektif dan efisien.

Perencanaan biaya operasional memiliki beberapa tujuan diantaranya :

- a. Membantu manajemen untuk menyesuaikan diri dengan perubahan – perubahan lingkungan.
- b. Membantu dalam kristalisasi penyesuaian masalah utama.
- c. Memungkinkan manajer dalam memahami keseluruhan gambaran operasi lebih jelas.
- d. Membantu penetapan tanggung jawab lebih tepat.
- e. Memberi cara perintah dalam operasi
- f. Memudahkan dalam melakukan koordinasi antar organisasi
- g. Membuat tujuan lebih khusus, terperinci dan lebih mudah dipahami.
- h. Menghemat waktu usaha dan dana.

2.7 Metode Vehicle Routing Problem (VRP)

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan permasalahan optimasi penentuan rute dengan keterbatasan kapasitas kendaraan. Pada permasalahan ini, ada sebuah depot awal dan sejumlah n tempat untuk dikunjungi dengan demand yang dapat berbeda-beda. Sebuah kendaraan diharapkan untuk memenuhi permintaan setiap tempat tersebut dari depot.

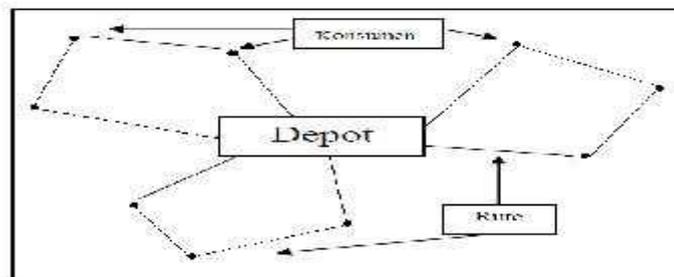
Secara ringkas, berikut adalah karakteristik dari permasalahan VRP:

- a. Perjalanan kendaraan berawal dan berakhir dari dan ke depot awal
- b. Ada sejumlah tempat yang semuanya harus dikunjungi dan dipenuhi permintaannya tepat satu kali
- c. Jika kapasitas kendaraan sudah terpakai dan tidak dapat melayani tempat berikutnya, kendaraan dapat kembali ke depot untuk memenuhi kapasitas kendaraan dan melayani tempat berikutnya.
- d. Tujuan dari permasalahan ini adalah meminimumkan total jarak yang ditempuh kendaraan dengan mengatur urutan tempat yang harus

dikunjungi beserta kapan kembalinya kendaraan untuk mengisi kapasitasnya lagi.

VRP pertama kali diutarakan oleh Dantzig dan Ramser. VRP adalah permasalahan dari penentuan rute yang akan dibentuk dari sejumlah konsumen didasarkan atas satu atau beberapa depot. Setiap konsumen akan dilayani oleh satu kendaraan dengan batasan-batasan tertentu dan rute tersebut diawali dan diakhiri pada depot. Beberapa contoh batasan-batasan yang diberikan adalah kapasitas kendaraan, keterbatasan aksesibilitas konsumen, permintaan *pick-ups delivery* dan *time windows* atau kendala waktu. VRP berhubungan dengan pengiriman dan pengambilan barang.

Permasalahan VRP dapat dibedakan menjadi dua, yaitu permasalahan statis dan dinamis. Permasalahan statis adalah permintaan konsumen telah diketahui sebelumnya. Sedangkan permasalahan dinamis adalah permintaan konsumen yang selalu berubah-ubah. Hasil dari penyelesaian masalah VRP adalah rute seperti yang digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Hasil Pemecahan VRP

Salah satu permasalahan yang menarik didalam pembahasan VRP adalah masalah mengenai *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*. CVRP merupakan kasus penentuan dari jumlah kendaraan yang bertujuan meminimalkan total jarak yang ditempuh semua rute, yang akan memenuhi kapasitas kendaraan dan melayani setiap konsumen

2.8 Teori Lintasan dan Sirkuit

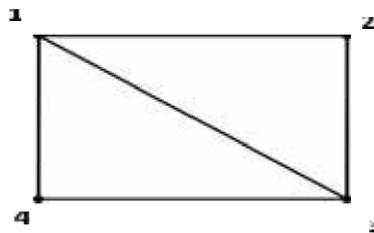
Lintasan adalah barisan berselang-seling dari simpul dan sisi yang berawal dengan simpul v_o dan berakhir dengan simpul v_n . Lintasan terbagi atas 2 macam, yaitu lintasan terbuka dan lintasan tertutup. Lintasan terbuka adalah lintasan yang tidak berawal dan berakhir pada simpul yang sama, sedangkan lintasan tertutup adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama atau disebut juga sirkuit. Sirkuit terdiri dari 2 macam, yaitu :

Perbedaan lintasan terbuka dan lintasan tertutup (sirkuit euler, sirkuit hamilton) dapat dilihat pada Contoh 2.1 berikut ini :

Contoh 2.1 :

Diberikan graf sederhana pada Gambar 2.2, tentukanlah lintasan dan perbedaan antara lintasan terbuka serta lintasan tertutup.

Penyelesaian :



Gambar 2.2 Graf Sederhana

Lintasan yang terbentuk dan perbedaan lintasan terbuka serta lintasan tertutup dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Lintasan Terbuka dan Tertutup (Euler dan Hamilton)

Lintasan	Lintasan Terbuka		Lintasan Tertutup (Sirkuit)	
	Euler	Hamilton	Euler	Hamilton
(1,4,3,2)	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
(1,2,3,4,1)	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
(1,4,3,1,2,3)	Ya	Tidak	Tidak	Tidak

2.9 Metode *Saving* Matriks

Metode *saving* matriks adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute terbaik dengan mempertimbangkan jarak yang dilalui, jumlah kendaraan yang akan digunakan dan jumlah produk yang dapat dimuat kendaraan dalam pengiriman produk ke konsumen agar proses distribusi optimal. Langkah-langkah metode *saving* matriks adalah sebagai berikut :

1. Menentukan matriks jarak.
2. Menentukan matriks penghematan.
3. Menentukan urutan konsumen atau urutan pengiriman.

1. Menentukan Matriks Jarak

Matriks jarak menyatakan jarak antara tiap pasang lokasi yang dikunjungi. Jarak antara lokasi A yang terletak pada koordinat X_a, Y_a dan lokasi B yang

terletak pada koordinat X_b, Y_b dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Dist } A B = \sqrt{(X_a - X_b)^2 + (Y_a - Y_b)^2}$$

Contoh :

Sebuah perusahaan akan mengirimkan produk, posisi perusahaan di koordinat (0,0) ke 8 lokasi yang koordinatnya sudah diketahui pada Tabel 2.2, ukuran order juga sudah tercantum, perusahaan ingin menentukan berapa kendaraan yang dibutuhkan jika kapasitas setiap kendaraan adalah 700 unit dan perusahaan hanya mampu menyewa maksimum 3 buah kendaraan.

Tabel 2.2 Lokasi Tujuan dan ukuran order

Konsumen(C)	Koordinat X	Koordinat Y	Ukuran order
1	10	8	320
2	-3	10	85
3	16	-8	300
4	10	2	150
5	9	1	200
6	4	5	120
7	10	12	180
8	2	6	230

Penyelesaian :

Lokasi depot terletak pada DC koordinat = 0 ,0

$$Dist(D, C_1) = \sqrt{(0 - 10)^2 + (0 - 8)^2}$$

$$Dist(DC, C_1) = 12.8$$

Matriks jarak secara keseluruhan dapat di lihat pada Tabel 2.3.

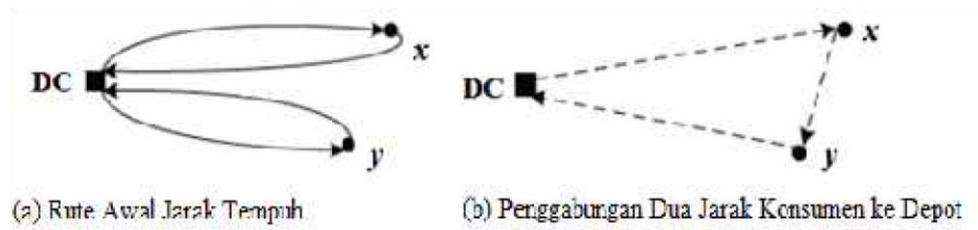
Tabel 2.3 Matriks Jarak dari Depot ke Konsumen

	Depot	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	12.8	0.0							
C2	10.4	13.2	0.0						
C3	17.9	17.1	26.2	0.0					
C4	10.2	6.0	15.3	11.7	0.0				
C5	9.1	7.1	15.0	11.4	1.4	0.0			
C6	6.2	6.7	8.6	17.7	6.7	6.4	0.0		
C7	15.8	4.0	13.2	20.9	10.0	11.0	9.2	0.0	
C8	6.3	8.2	6.4	19.8	8.9	8.6	2.2	10.0	0.0

2. Menentukan Matriks Penghematan (*Saving Matrix*)

Saving matrix merupakan penggabungan jarak yang ditempuh kendaraan dalam melakukan perjalanan dari depot ke konsumen x kemudian kembali lagi ke depot dan perjalanan dari depot ke konsumen y kemudian kembali lagi ke depot, menjadi perjalanan dari depot ke konsumen x kemudian ke konsumen y dan akhirnya kembali lagi ke depot. Secara umum dapat digambarkan sebagai berikut

:



Gambar 2.3 Ilustrasi dari Saving Matriks

Nilai dari saving matriks dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S_{x,y} = \text{Dist}(DC, x) + \text{Dist}(DC, y) - \text{Dist}(x, y)$$

Keterangan :

- $S(x, y)$ = nilai *saving* matriks atau jarak yang dihemat.
- $\text{Dist}(DC, x)$ = perjalanan dari depot ke konsumen x .
- $\text{Dist}(DC, y)$ = perjalanan dari depot ke konsumen y .
- $\text{Dist}(x, y)$ = perjalanan dari konsumen x ke konsumen y .

Contoh :

Tentukan matriks penghematan dari matriks jarak yang berada pada Tabel 2.3

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 S(x, y) &= \text{Dist}(DC, x) + \text{Dist}(DC, y) - \text{Dist}(x, y) \\
 S_{C1, C} &= \text{Dist}(DC, C1) + \text{Dist}(DC, C2) - \text{Dist}(C1, C) \\
 S_{C1, C} &= 2 + 10.4 - 13.2 \\
 S_{C1, C} &= 2 + 10.4 - 13.2 = 2 + 10.4 - 13.2 = 10.0
 \end{aligned}$$

Matriks penghematan secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Matriks Penghematan Jarak

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	0.0							
C2	10.0	0.0						
C3	13.6	2.2	0.0					
C4	17.0	5.3	16.4	0.0				
C5	14.8	4.5	15.6	17.8	0.0			
C6	12.5	8.2	6.6	9.9	9.1	0.0		
C7	24.4	12.9	12.6	15.8	13.7	12.8	0.0	
C8	10.9	10.3	4.4	7.6	6.8	10.5	11.9	0.0

3. Penentuan Urutan Konsumen

Pengurutan konsumen menggunakan metode *farthest insert*, *cheapest insert*, *nearest neighbour*, dan *nearest insert*. Hasil yang didapatkan dari keempat metode tersebut dibandingkan dan dipilih yang menghasilkan jarak yang minimum.

a. *Farthest Insert*

Memasukkan konsumen yang memberikan perjalanan paling jauh. Untuk setiap konsumen yang belum termasuk dalam satu rute, evaluasi kenaikan

jarak tempuh yang memiliki kenaikan jarak tempuh terbesar menggunakan rumus

sebagai berikut :

$$\Delta f = c_{ik} + c_{kj} - c_{ij}$$

Keterangan :

Δf = kenaikan jarak tempuh.

c_{ik} = jarak tempuh antara konsumen i dan konsumen k .

c_{kj} = jarak tempuh antara konsumen k dan konsumen j .

c_{ij} = jarak tempuh antara konsumen i dan konsumen j .

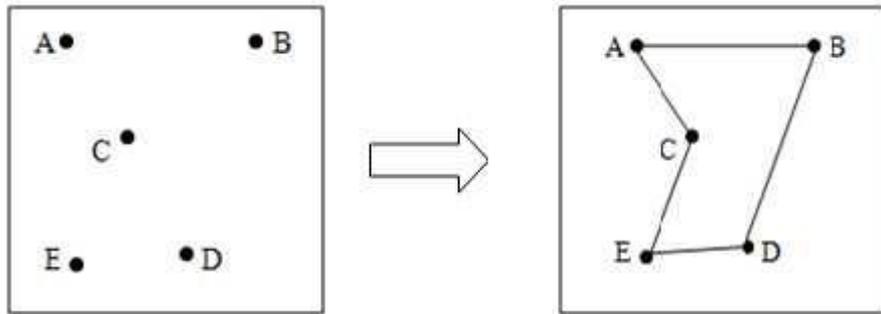
Contoh :

Diketahui jarak antara simpul-simpul seperti diperlihatkan oleh Tabel 2.5. Bagaimana rute urutan simpul yang terbentuk dan berapa total jarak yang ditempuh dari metode *farthest insert* ?

Tabel 2.5 Jarak antara Simpul-simpul

Simpul	A	B	C	D	E
A	0				
B	8	0			
C	4	6	0		
D	9	7	5	0	
E	9	10	6	4	0

Penyelesaian :



Gambar 2.4 Rute Pengurutan Simpul Metode *Farthest Insert*

Jadi, rute yang terbentuk menggunakan metode *farthest insert* yaitu, A-B-D-E-CA dengan total jarak 29.

b. *Cheapest Insert*

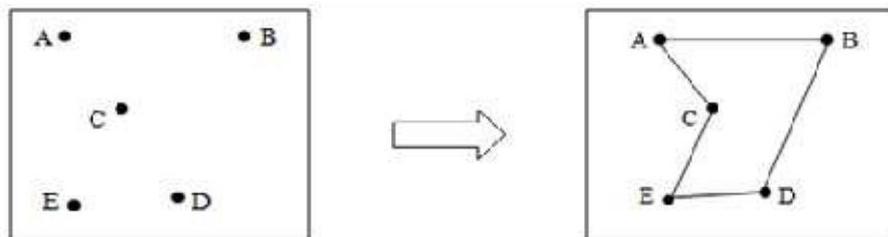
Mulai dari depot, prosedur ini memilih konsumen yang paling dekat dengan depot. Setelah itu, membentuk rute terpendek dengan memilih Δf yang paling minimal. Pada tiap langkah, rute dibangun dengan penyisipan menggunakan rumus, yaitu :

$$\Delta f = c_{lk} + c_{kj} - c_{lj}$$

Contoh :

Diketahui jarak antara simpul-simpul seperti diperlihatkan oleh Tabel 2.5. Bagaimana rute urutan simpul yang terbentuk dan berapal total jarak yang ditempuh dari metode *nearestneighbour* ?

Penyelesaian :



Gambar 2.5 Rute Pengurutan Simpul Metode *Cheapest Insert*

Jadi, rute yang terbentuk menggunakan metode *cheapest insert* yaitu, A-B-C-D-EA dengan total jarak 29.

c. K- Nearest Neighbour

K- Nearest Neighbor adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari sampel uji yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada K-NN. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan sampel latih. pengklasifikasian tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Diberikan titik uji, akan ditemukan sejumlah K objek (titik training) yang paling dekat dengan titik uji.

Klasifikasi menggunakan voting terbanyak di antara klasifikasi dari K objek. Algoritma K-NN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari sample uji yang baru. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidian. Algoritma metode KNN sangatlah sederhana, bekerja dengan berdasarkan pada jarak terpendek dari sample uji ke sample latih untuk menentukan KNN nya. Setelah mengumpulkan KNN, kemudian diambil mayoritas dari KNN untuk dijadikan prediksi dari sample uji. Data untuk algoritma KNN terdiri dari beberapa atribut multi-variate X_i yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan Y . Data dari KNN dapat dalam skala ukuran apapun, dari ordinal ke nominal.

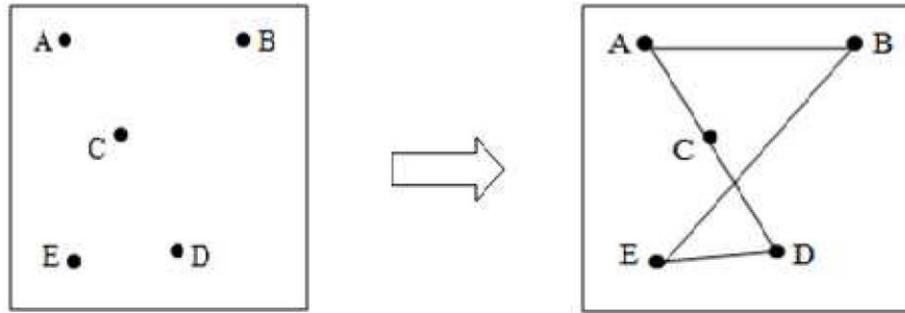
Kelebihan KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu bahwa dia tangguh terhadap training data yang noisy dan efektif apabila data latih nya besar. Sedangkan kelemahan dari KNN adalah :

1. KNN perlu menentukan nilai dari parameter K (jumlah dari tetangga terdekat)
2. Pembelajaran berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil yang terbaik
3. Biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap sample uji

Contoh :

Diketahui jarak antara simpul-simpul seperti diperlihatkan oleh Tabel 2.5. Bagaimana rute urutan simpul yang terbentuk dan berapal total jarak yang ditempuh dari metode *nearest neighbour* ?

Penyelesaian :



Gambar 2.6 Rute Pengurutan Simpul Metode *Nearest Neighbour*

Jadi, rute yang terbentuk menggunakan metode *nearest neighbour* yaitu, A-C-DE-B-A dengan total jarak 31.

e. *Nearest Insert*

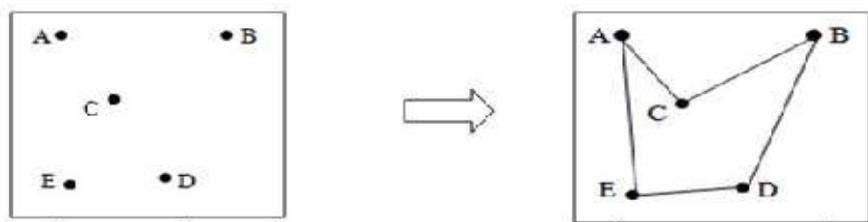
Memasukkan konsumen yang memberikan perjalanan terpendek. Setiap konsumen yang belum termasuk dalam satu rute, evaluasi kenaikan jarak tempuh yang memiliki kenaikan jarak tempuh terkecil menggunakan rumus, yaitu :

$$\Delta f = c_{lk} + c_{kj} - c_{lj}$$

Contoh:

Diketahui jarak antara simpul-simpul seperti diperlihatkan oleh Tabel 2.5. Bagaimana rute urutan simpul yang terbentuk dan berapal total jarak yang ditempuh dari metode *nearest insert* ?

Penyelesaian :



Gambar 2.7 Rute Pengurutan Simpul Metode *Nearest Insert*

Jadi, rute yang terbentuk menggunakan metode *nearest insert* yaitu, A-C-B-D-EA dengan total jarak 30.