



Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan
Universitas Gadjah Mada

Pertemuan Ke - 10

TRANSPORTASI UNIMODA, INTERMODA, MULTIMODA

1

PENDAHULUAN

- Dalam melakukan perjalanan dari satu tempat ke tempat yang lain, seringkali tidak bisa ditempuh dengan satu moda saja
- Oleh karenanya muncul istilah transportasi unimoda, intermoda, dan multimoda
- Meskipun pergerakan orang juga melakukan jenis-jenis transportasi ini, namun lebih sering digunakan pada angkutan barang

2

UNIMODAL TRANSPORTATION

- Pengangkutan orang/barang dengan satu moda transportasi, oleh satu atau lebih pengangkut.
- Pada angkutan penumpang, berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dengan satu moda tertentu (misal: mobil), atau berpindah dari satu bus ke bus yang lain (transfer) merupakan salah satu contoh dari transportasi unimoda.

3

- Pada angkutan barang, jika dilakukan oleh satu pengangkut (*carrier*), maka pengangkut tsb menerbitkan dokumen transport, seperti : *bill of lading*, *air way bill*, *consignment note*, dsb.
- Jika sesuai dengan pilihan perjalanan/rute yang ada, pengangkutan harus melalui beberapa pelabuhan, misalnya dari satu pelabuhan menuju ke pelabuhan ke-tiga, melalui pelabuhan *transshipment* (pelabuhan ke-dua) dan dilakukan oleh lebih dari satu pengangkut, maka salah satu pengangkut dapat menerbitkan *through bill of lading* yang mencakup keseluruhan perjalanan angkutan.

4

- Mengenai *batas tanggung jawab*, pengangkut tersebut bertanggung jawab terhadap keseluruhan perjalanan angkutan atau hanya pada segmen rute di mana ia melaksanakan angkutan, yang diatur dalam klausul yang tercantum pada *through bill of lading*

5

INTERMODAL TRANSPORTATION

- Merupakan perpindahan orang/penumpang dari satu moda ke moda lain yang berbeda jenisnya untuk mencapai tempat tujuannya, seperti dari bus berpindah ke kereta
- Pada angkutan barang, merupakan pengangkutan barang menggunakan beberapa moda transportasi, di mana salah satu pengangkut (*carrier*) mengorganisir seluruh proses angkutan dari tempat/pelabuhan asal melalui satu atau lebih *interface/transfer point* menuju ke tempat/pelabuhan tujuan.

6

- Tergantung pada bagaimana pembagian tanggung jawab dalam keseluruhan proses pengangkutan, oleh pengangkut diterbitkan berbagai jenis dokumen.

7

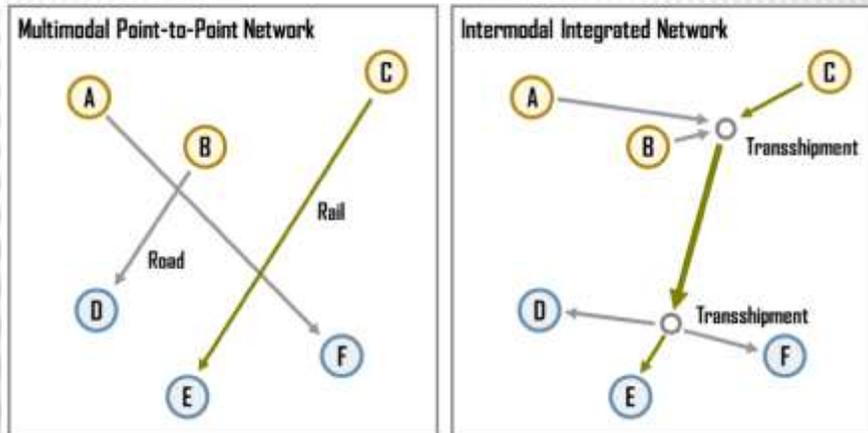
MULTIMODAL TRANSPORTATION

- Definisi **multimodal transport** menurut *United Nations Convention on International Multimodal Transport of Goods* kurang lebih adalah sebagai berikut :

*Pengangkutan barang dengan paling sedikit **dua moda transportasi yang berbeda**, berdasarkan **satu kontrak transportasi multimoda**, dari satu tempat dalam suatu negara di mana tanggung jawab atas barang tersebut diambil alih oleh **multimodal transport operator (MTO)**, ke suatu tempat di negara lain yang telah ditetapkan untuk penyerahan barang dimaksud.”*

8

MULTIMODAL – INTERMODAL NETWORK



9

RANTAI TRANSPORTASI INTERMODA

- Terdapat 4 fungsi utama dalam transportasi intermoda
 1. Penggabungan (*Composition*)
Mengumpulkan dan mengkonsolidasikan penumpang atau barang di terminal atau simpul tertentu yang mana memungkinkan terjadinya interaksi intermoda antara sistem distribusi lokal atau regional dan sistem distribusi nasional atau internasional.
 2. Keterhubungan (*Connection*)
Pergerakan penumpang atau barang diantara minimal dua terminal atau simpul. Tingkat efisiensi dari keterhubungan ini biasanya dinyatakan dalam skala ekonomi.

10

3. Pemindahan atau Pertukaran (*Transfer or Interchange*)

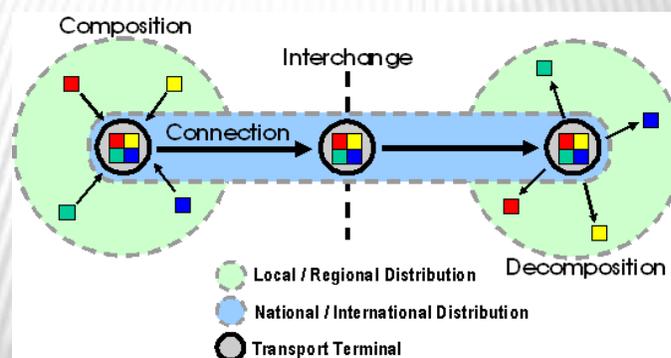
Proses perpindahan antar moda transportasi di terminal. Fungsi utama dari sistem intermodal terletak di terminal atau simpul dimana menyediakan kontinuitas pergerakan dalam rantai transportasi.

4. Penguraian (*Decomposition*),

Proses fragmentasi penumpang dan barang di terminal terdekat dari tempat tujuan dan memindahkannya menuju jaringan distribusi lokal atau regional.

11

- Secara garis besar, keempat proses tersebut dapat digambarkan sebagai berikut



Konsep Transportasi Antar Moda

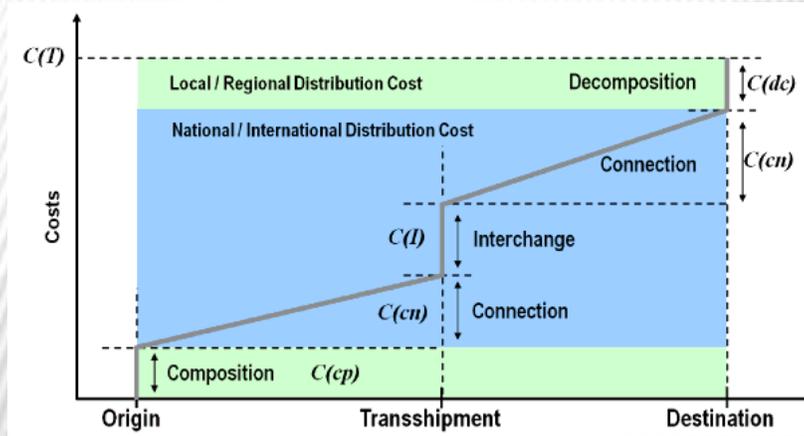
12

- Fungsi koneksi nasional/internasional sebaiknya diperankan secara merata oleh moda darat / jalan (*in-land*), moda sungai, dan moda laut (*inter-island*)
- *Transshipment point* terbaik sebagai perantara antar skala distribusi nasional/internasional dengan regional/lokal diperankan oleh kendaraan, terminal /*multi-modal dry port*, pelabuhan, dan sedikit peran dari bandara.
- Fungsi komposisi/dekomposisi ideal diperankan oleh moda jalan.

13

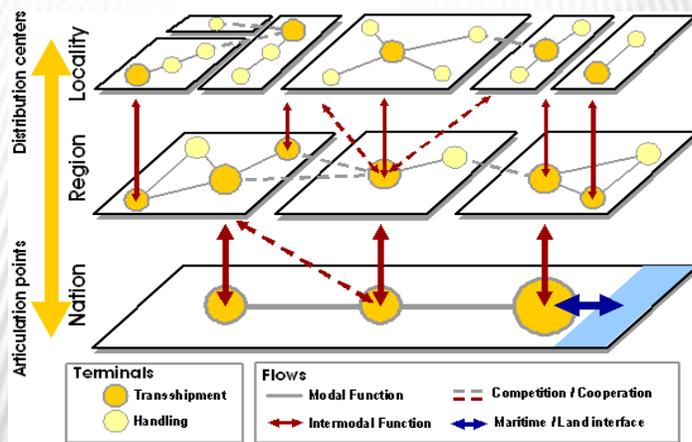
- Untuk menyusun sebuah transportasi intermoda, hirarki fungsional jaringan (*role sharing*) antar moda perlu terdefinisi dengan jelas
- Selain itu, titik artikulasi yakni terminal intermoda memegang peran sentral bagi koneksi antara pergerakan internasional/nasional ke level regional/lokal.

14



Fungsi Biaya Pada Intermodality

Penekanan biaya dapat dilakukan pada proses transshipment



Hirarki Fungsional Jaringan Antar Moda

- Kelebihan Transportasi antar moda

1. Mengurangi ongkos dan meningkatkan tingkat layanan yang diinginkan baik untuk penumpang maupun barang dengan menggunakan pilihan moda yang paling tepat
2. Mengurangi beban infrastruktur dan meningkatkan efisiensi melalui peralihan ke moda transportasi yang memiliki kapasitas besar
3. Mengurangi biaya dan waktu perjalanan yang dibutuhkan serta mengurangi ketidaknyaman yang terjadi saat pergantian moda

17

-
4. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi ekonomi yang kemudian dapat meningkatkan nilai kompetitif produk baik di tingkat regional maupun nasional
 5. Mengurangi tingkat penggunaan energi dan meningkatkan kualitas lingkungan

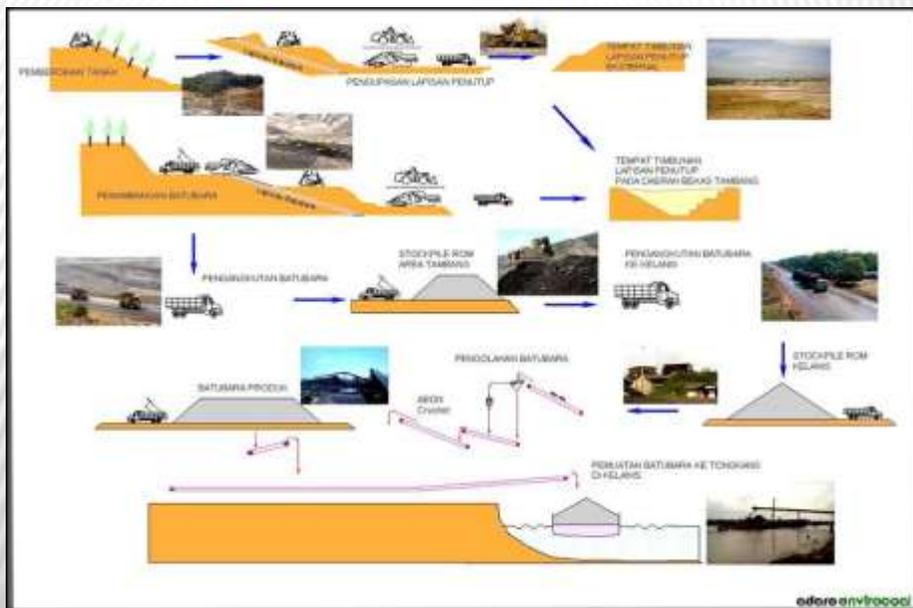
18

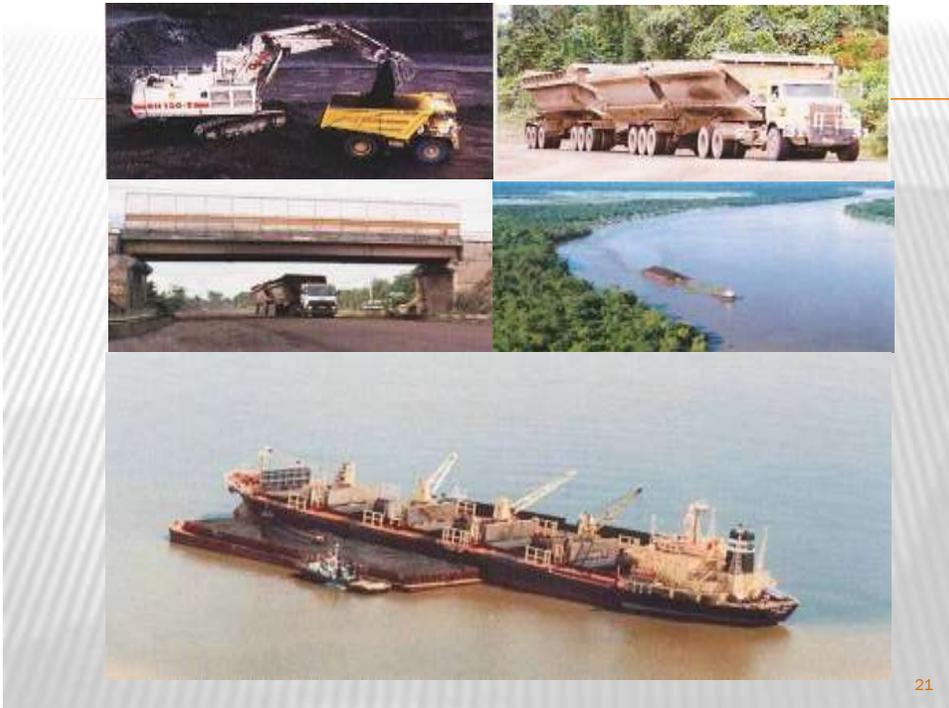
CONTOH: TRANSPORTASI BATU BARA

- Lokasi penambangan berada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan yaitu di Kabupaten Hulu Sungai Utara dan Kabupaten Tabalong.
- Bagan alir pada transportasi intermoda batu bara



- Contoh: Sistem intermoda pada transportasi batu bara





21

CONTOH: TERMINAL INTERMODA DI SINGAPORE



22

CONTOH: HONGKONG SEA – AIR LOGISTIC

- Perpaduan antara transportasi udara dengan laut.
- Mampu menyelesaikan permasalahan klasik transportasi logistik: kapasitas, waktu, dan biaya
- Waktu, berkurang sampai 40 % dibandingkan dengan hanya menggunakan transportasi laut
- Biaya, berkurang sampai 30% dibandingkan dengan hanya menggunakan transportasi udara

23



Transportasi Udara

Transportasi Laut



24

• Ruang Lingkup

Truk melayani area berskala nasional



Transportasi udara untuk pelayanan internasional

Integrated Logistics Services

Transportasi laut untuk pelayanan internasional



Sistem Pergudangan

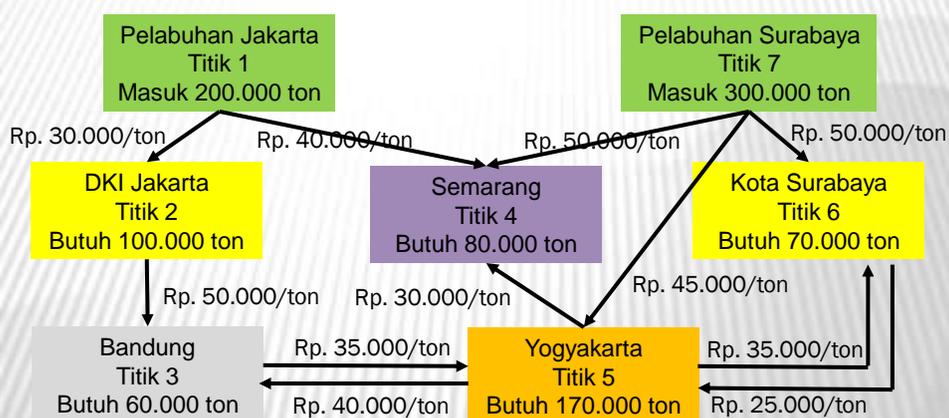


CONTOH KASUS: OPTIMASI TRANSPORTASI ANTAR MODA

- Beras dari Pulau Sulawesi dikirim ke Pulau Jawa melalui kapal laut masuk ke Pelabuhan Surabaya dan Jakarta
- Di Pelabuhan Surabaya sebesar 200.000 ton, di Jakarta 300.000 ton
- Dari 2 Pelabuhan tersebut, beras kemudian dikirim dengan truk untuk memenuhi kebutuhan di masing-masing daerah

Titik	Kota/Kabupaten	Kebutuhan Beras (Ton)
2	Jakarta	100.000
6	Surabaya	70.000
4	Semarang	80.000
5	Yogyakarta	170.000
3	Bandung	60.000

- Diketahui total biaya perjalanan per ton berasnya dari pelabuhan ke masing-masing daerah dengan rute truk yang mungkin adalah sebagai berikut



- Jika diinginkan semua beras dapat dikirim ke kota tujuan dengan **biaya yang paling minimal**, tentukanlah jumlah suplai dari kedua pelabuhan tersebut ke masing-masing wilayah

- Titik suplai = Pelabuhan Jakarta (-200.000 ton) dan Pelabuhan Surabaya (-300.000 ton. → tanda positif dan negatif untuk membedakan demand dan suplai
- Titik *demand* = Semarang, karena sebagai penerima saja
- Titik *transshipment* = Jakarta, Surabaya, Bandung, Yogyakarta, karena sebagai penerima dan juga pengirim ke daerah yang lain (tapi bukan penyuplai)
- Cara penyelesaian:
 1. Tentukan variable x nya, x = jumlah barang yang akan kita kirim dari titik asal ke titik tujuan
 2. Tentukan fungsinya
 3. Tentukan *constraints* nya
 4. Hitung nilai minimumnya

1. MENENTUKAN VARIABEL X (Ada 11 Variabel)

No.	Variabel X	Keterangan
1	X12	Jumlah ton beras yang dikirimkan dari titik 1 ke titik 2
2	X14	Jumlah ton beras yang dikirimkan dari titik 1 ke titik 4
3		SILAHKAN DIKERJAKAN
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	X76	Jumlah ton beras yang dikirimkan dari titik 7 ke titik 6

2. MENENTUKAN FUNGSINYA

$$\text{Min } \{ 30.000.X12 + 40.000.X14 + \dots + 50.000.X76 \}$$

3. MENENTUKAN BATASAN-BATASANNYA

- Titik 1 = $-X_{12} - X_{14} \geq -200.000$
- Titik 2 = $X_{12} - X_{23} \geq 100.000$
- Titik 3 = $X_{23} + X_{53} - X_{35} \geq 60.000$
- Titik 4, 5, 6, 7 ... ?

4. HITUNG NILAI MINIMUMNYA (dengan Bantuan MS Excel)

File → Option → Add Ins → Solver Add In
Data → Solver

The screenshot displays an Excel spreadsheet with two tables and a Solver Parameters dialog box. The top table, titled 'DETERMINASI HARGA', shows data for 'BIBIT' and 'BIBIT (HARGA MINIMAL)'. The bottom table, titled 'DETERMIN HARGA (MANTAP)', shows data for 'BIBIT' and 'BIBIT (HARGA MINIMAL)'. The Solver Parameters dialog box is open, showing the 'Set Objective' field set to '\$B\$12', the 'To: Of type: Max' radio button selected, and the 'By Changing Variable Cells' field set to '\$B\$3:\$D\$11'. The 'Subject to the Constraints' section is empty. The 'Select a Solving Method' dropdown is set to 'Simplex LP'. The 'Solving Method' section is expanded, showing the 'GRG Nonlinear engine' selected.

