

NETWORK ANALYSIS

1. The Maximal Flow Problem

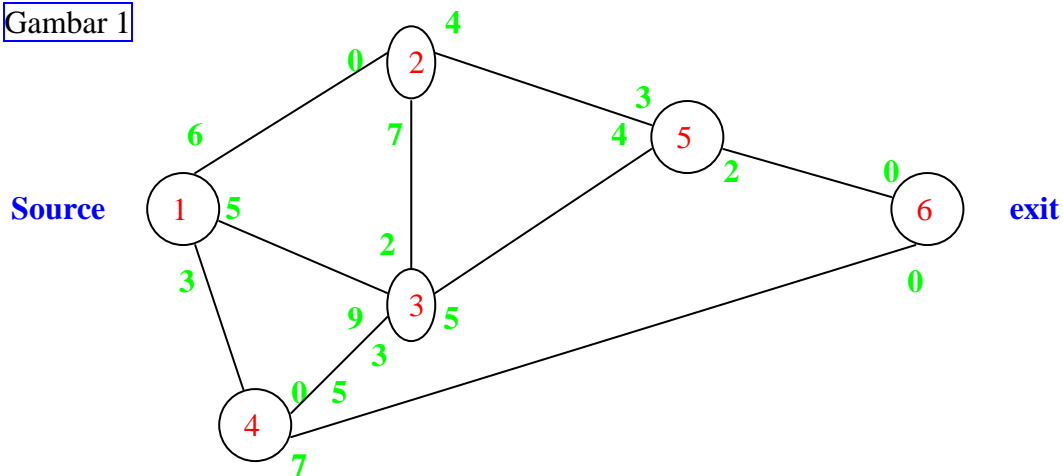
Menentukan aliran-aliran pada jaringan itu agar dapat memperoleh aliran maksimal yang mengalir melalui jaringan yang menghubungkan sumber dengan tujuan.

Cara membuat Max.Flow :

1. Gambar semua node dan path, sertakan capacity flow di semua cabang.
2. Cari branch / cabang yang memiliki capacity flow terkecil, kemudian lakukan :
 - ~ Penambahan capacity flow sebesar capacity flow terkecil tersebut untuk node dan path yang searah.
 - ~ Kurangkan untuk node / path yang berlawanan arah.

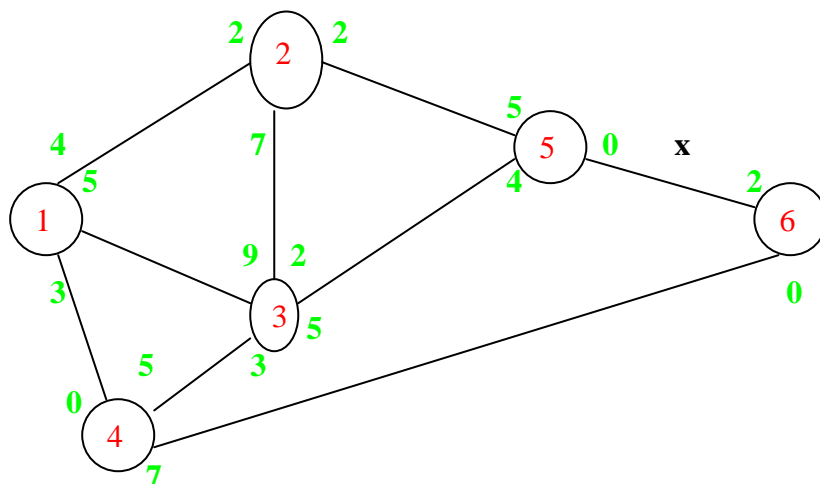
Contoh :

Gambar 1

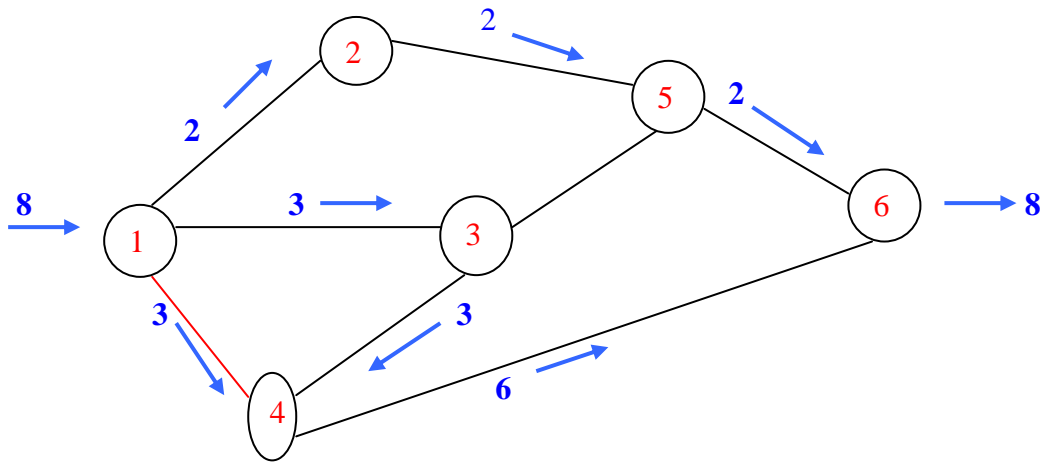


- 1 - 2 - 5 - 6 : terkecil 2 ✓ **pilih ini**
- 1 - 3 - 4 - 6 : terkecil 3
- 1 - 4 - 6 : terkecil 3
- 1 - 2 - 3 - 5 - 6 : terkecil 2 ✓
- 1 - 2 - 3 - 4 - 6 : terkecil 3

Gambar 2



Aliran Flow Maksimal :

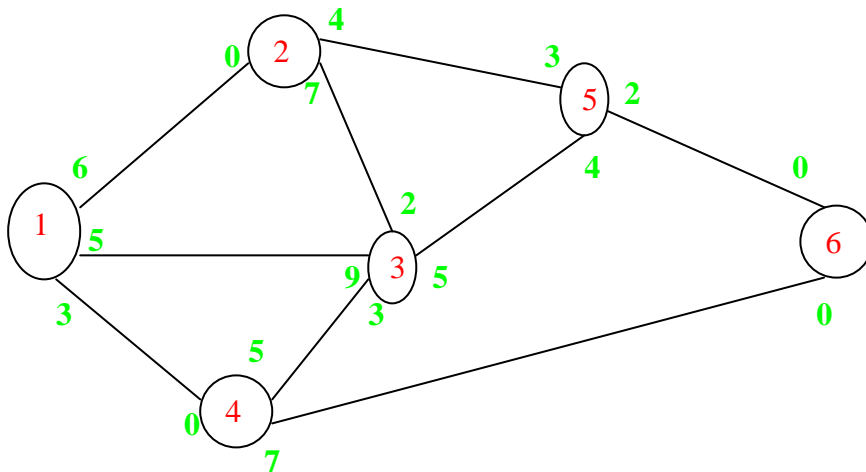


Untuk mengetahui apakah aliran sudah optimal maka dapat digunakan bantuan teori **MIN-CUT**.

Teori ini mengatakan :

”Untuk tiap-tiap jaring dengan satu sumber dan muara aliran maksimal sama dengan harga dari min-cut (harga dari pemotongan yang minimal) antara semua pemotongan yang terdapat pada jaringan itu”.

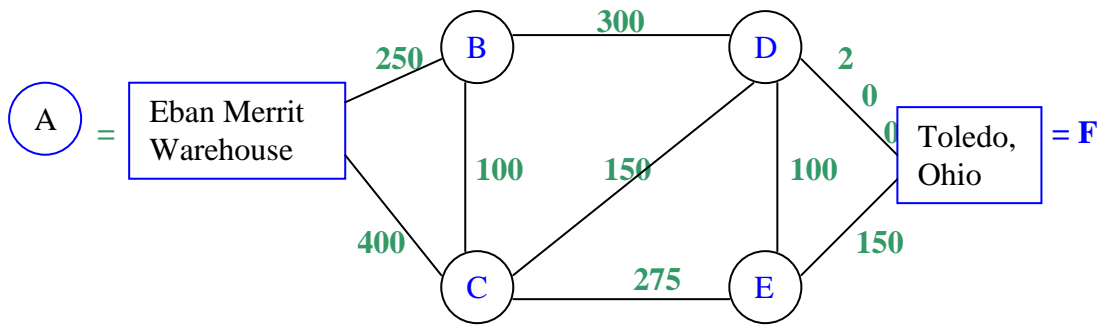
Hasil dari **Max Flow – Min Cut** :



2. The Shortest – Route Problem

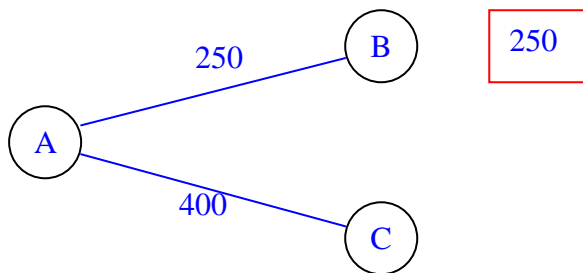
Bagaimana menemukan jalan yang terpendek dari titik asal sampai titik tujuan dalam suatu jaringan yang berhubungan bila diketahui jarak-jarak yang tidak negatif dari cabang-cabangnya.

Contoh : Network for Eban Merrit Shortest Route Problem



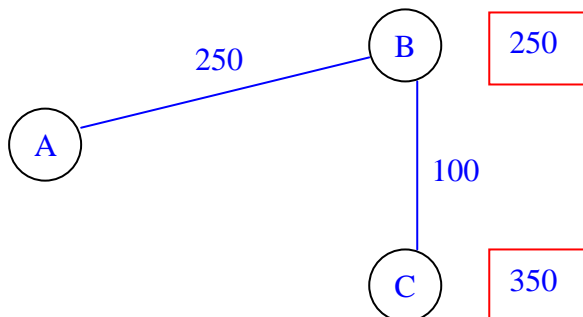
Step 1 :

Ada 2 branch yaitu $AB = 250$ dan $AC = 400$.
Pilih $AB = 250$.



Step 2 :

Dari B, yang terdekat adalah C dan D
Maka $BC : 100$, pilih yang terpendek
 $BD : 300$
 $AB - BC = 250 + 100 = 350$



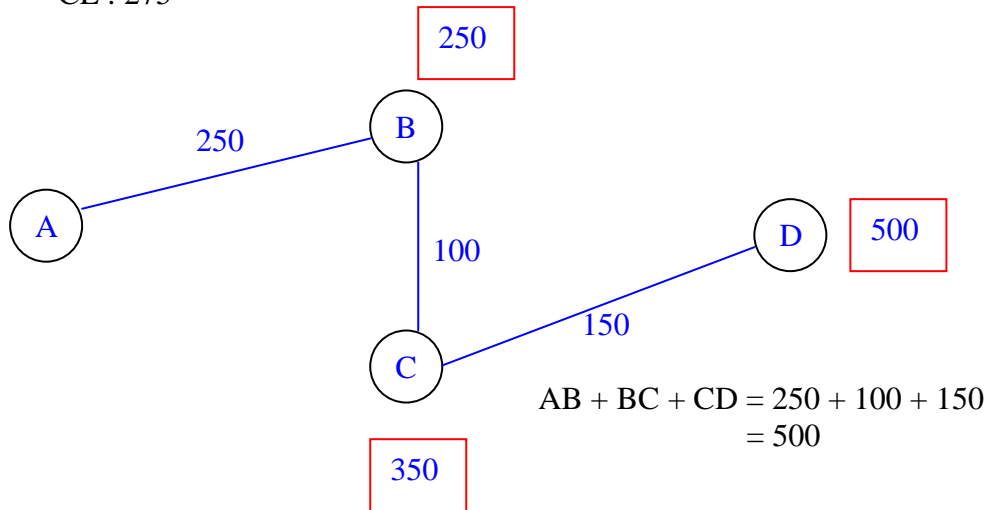
Step 3 :

Yang terdekat dari B & C adalah D & E.

BD : 300

CD : 150, pilih yang terpendek

CE : 275



Step 4 :

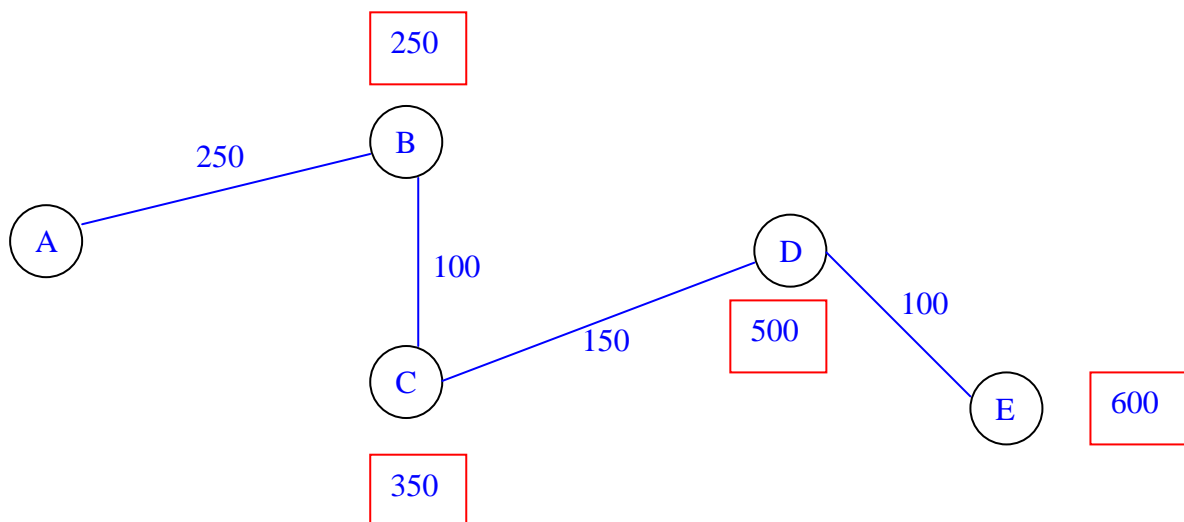
Yang terdekat dari D adalah E & F.

DF : 200

DE : 100 ✓

CE : 275

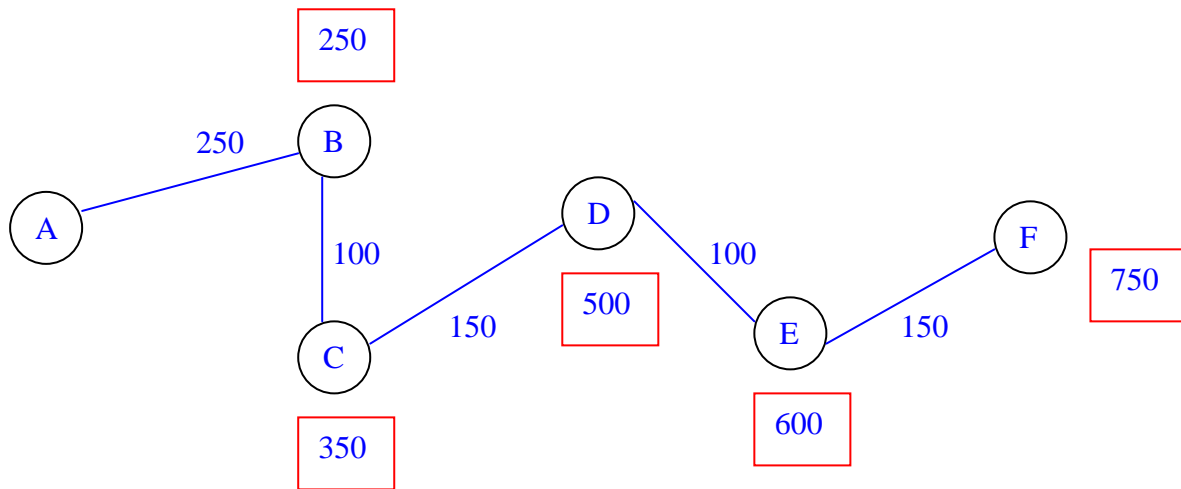
$AB + BC + CD + DE = 500 + 100 = 600$.



Step 5 :

Dari E ke F : 150

$$AB + BC + CD + DE + EF = 600 + 150 = 750.$$



Maka rute terpendek dari A ke F adalah :

AB - BC - CD - DE - EF dengan jarak 750 miles.

A **B** **C** **D** **E** **F**

| | | | | |
|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <u>AB : 250</u> | <u>BC : 100</u> | CB : 100 | <u>DE : 100</u> | ED : 100 |
| AC : 400 | BD : 300 | <u>CD : 150</u> | DC : 150 | <u>EF : 150</u> |
| | | CE : 275 | DF : 200 | EC : 275 |
| | | | DB : 300 | |

3. The Minimal Spanning Tree Problem

Masalah perentangan pohon minimal menentukan jalur-jalur transportasi manakah yang menghubungkan semua terminal dalam jarak total yang minimal.

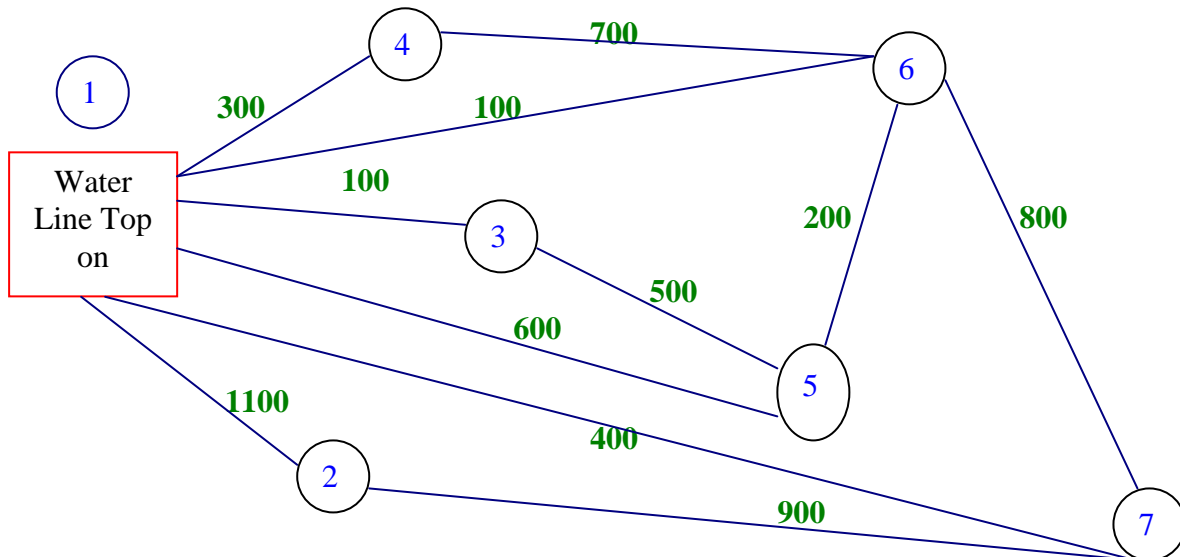
Contoh : Perencanaan jaringan komunikasi dan jaringan distribusi

Ringkasan Prosedur pemecahan :

1. Pilihlah sembarang simpul dan hubungkanlah dengan simpul lain yang tidak sama.
2. Tentukan simpul yang belum dihubungkan yang letaknya terdekat dengan simpul yang telah dihubungkan dan hubungkanlah kedua simpul ini, ulangilah ini sampai semua simpul telah dihubungkan.

Contoh Soal :

Seorang kontraktor proyek perumahan ingin membuat jaringan air minum, dibawah ini diberikan jaringan-jaringan yang mungkin / dapat dilewati.



| From Node | To Node | | | | | | |
|-----------|---------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 0 | 1100 | 100 | 300 | 600 | 1000 | 400 |
| 2 | 1100 | 0 | M | M | M | M | 900 |
| 3 | 100 | M | 0 | M | 500 | M | M |
| 4 | 300 | M | M | 0 | M | 700 | M |
| 5 | 600 | M | 500 | M | 0 | 200 | M |
| 6 | 1000 | M | M | 700 | 200 | 0 | 800 |
| 7 | 400 | 900 | M | M | M | 800 | 0 |

Tabel 1

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|-----|-----|-----|------|-----|
| X 1 | | 1100 | 100 | 300 | 600 | 1000 | 400 |
| 2 | | 0 | M | M | M | M | 900 |
| 3 | | M | 0 | M | 500 | M | M |
| 4 | | M | M | 0 | M | 700 | M |
| 5 | | M | 500 | M | M | 200 | M |
| 6 | | M | M | 700 | 200 | 0 | 800 |
| 7 | | 900 | M | M | M | 800 | 0 |

Tabel 2

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|---|-----|-----|------|-----|
| X 1 | | 1100 | | 300 | 600 | 1000 | 400 |
| 2 | | 0 | | M | M | M | 900 |
| X 3 | | M | | M | 500 | M | M |
| 4 | | M | | 0 | M | 700 | M |
| 5 | | M | | M | M | 200 | M |
| 6 | | M | | 700 | 200 | 0 | 800 |
| 7 | | 900 | | M | M | 800 | 0 |

Tabel 3

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|---|---|-----|------|-----|
| X 1 | | 1100 | | | 600 | 1000 | 400 |
| 2 | | 0 | | | M | M | 900 |
| X 3 | | M | | | 500 | M | M |
| X 4 | | M | | | M | 700 | M |
| 5 | | M | | | M | 200 | M |
| 6 | | M | | | 200 | 0 | 800 |
| 7 | | 900 | | | M | 800 | 0 |

Tabel 4

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|---|---|-----|------|---|
| X 1 | | 1100 | | | 600 | 1000 | |
| 2 | | 0 | | | M | M | |
| X 3 | | M | | | 500 | M | |
| X 4 | | M | | | M | 700 | |
| 5 | | M | | | M | 200 | |
| 6 | | M | | | 200 | 0 | |
| X 7 | | 900 | | | M | 800 | |

Tabel 5

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|---|---|---|------|---|
| X 1 | | 1100 | | | | 1000 | |
| 2 | | 0 | | | | M | |
| X 3 | | M | | | | M | |
| X 4 | | M | | | | 700 | |
| X 5 | | M | | | | 200 | |
| 6 | | M | | | | 0 | |
| X 7 | | 900 | | | | 800 | |

Tabel 6

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|------|---|---|---|---|---|
| X 1 | | 1100 | | | | | |
| 2 | | 0 | | | | | |
| X 3 | | M | | | | | |
| X 4 | | M | | | | | |
| X 5 | | M | | | | | |
| 6 | | M | | | | | |
| X 7 | | 900 | | | | | |

Tabel 7

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| X 1 | | | | | | | |
| X 2 | | | | | | | |
| X 3 | | | | | | | |
| X 4 | | | | | | | |
| X 5 | | | | | | | |
| X 6 | | | | | | | |
| X 7 | | | | | | | |

Algoritma Spanning Tree

1. Buat table secara lengkap, yang tidak terhubung kasih notasi M.
2. Pilih node 1, untuk awal algoritma, maka beri tanda X pada baris 1, kemudian dihapuskan kolom tersebut.
3. Cari nilai terkecil pada semua baris yang diberi tanda X, dan lingkari bilangan terkecil tersebut.
4. Buat kembali tanda X, dan hilangkan kolom tersebut.

Hasil dari minimal Spanning Tree adalah :

