

POHON RENTANG MINIMUM

PRM

MINIMUM SPANNING TREE

MST

SHORTEST SPANNING TREE

SST

Setiap cabang berwujud cabang taksearah.

data :=

	1	2	3	4
1	"1,2"	3	1	2
2	"1,4"	3	1	4
3	"1,5"	2	1	5
4	"2,3"	6	2	3
5	"2,5"	5	2	5
6	"4,5"	4	4	5

Matriks data *M*:

M := *data*

Algoritma Kruskal:

1. Pohon *P* awalnya kosong.
2. Urutkan cabang berdasarkan "ongkos" terkecil sampai dengan terbesar.
3. Tambahkan cabang dengan nilai "ongkos" terkecil dalam pohon *P*, dan hilangkan cabang tersebut dari himpunan cabang.
4. Lihat urutan cabang berikutnya, jika kedua buncaknya sudah ada di pohon *P* maka cabang tersebut jangan dimasukkan ke pohon *P*. Kembali ke langkah 4. Teruskan sampai selesai.

$$\in(x, S) := \begin{cases} \text{nilai}_x \leftarrow x_1 \\ \left[\sum_{i=1}^{\text{length}(S)} (S_i = \text{nilai}_x) \right] \geq 1 \end{cases}$$

$$\notin(x, S) := 1 - \in(x, S)$$

Contoh:

$$(4) \in \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix} = 1 \qquad (9) \notin \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix} = 1$$

Fungsi untuk men-set vektor V sehingga tidak ada elemen yang sama

```
Set(V) := if IsArray(V) = 1
           | V if length(V) = 1
           | otherwise
             | S1 ← V1
             | k ← 2
             | for i ∈ 2..length(V)
               | if (Vi) ∉ S
                 | Sk ← Vi
                 | k ← k + 1
             | S
           | "V bukan array" otherwise
```

$$\text{Set} \left(\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 1 \\ 7 \\ 4 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Data lengkap:

$$DL := \text{stack} \left[\text{data}, \begin{pmatrix} \text{"Cabang"} \\ \text{"Ongkos"} \\ \text{"Buncak mulai"} \\ \text{"Buncak selesai"} \end{pmatrix}^T \right]$$

$$DL = \begin{pmatrix} "1,2" & 3 & 1 & 2 \\ "1,4" & 3 & 1 & 4 \\ "1,5" & 2 & 1 & 5 \\ "2,3" & 6 & 2 & 3 \\ "2,5" & 5 & 2 & 5 \\ "4,5" & 4 & 4 & 5 \\ "Cabang" & "Ongkos" & "Buncak mulai" & "Buncak selesai" \end{pmatrix}$$

Langkah-langkah:

1. Pohon P awalnya kosong.

$$P_{awal} := \text{"Kosong"}$$

2. Urutkan cabang berdasarkan "ongkos" terkecil sampai dengan terbesar.

$$csort(data, 2) = \begin{pmatrix} "1,5" & 2 & 1 & 5 \\ "1,2" & 3 & 1 & 2 \\ "1,4" & 3 & 1 & 4 \\ "4,5" & 4 & 4 & 5 \\ "2,5" & 5 & 2 & 5 \\ "2,3" & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$HC := csort(data, 2)$$

Himpun cabang yang sudah diurutkan berdasarkan ongkos terkecil sampai terbesar:

$$HC = \begin{pmatrix} "1,5" & 2 & 1 & 5 \\ "1,2" & 3 & 1 & 2 \\ "1,4" & 3 & 1 & 4 \\ "4,5" & 4 & 4 & 5 \\ "2,5" & 5 & 2 & 5 \\ "2,3" & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$P_{awal} := \text{"Kosong"}$$

Cabang "1,5" masuk pohon P , hilangkan cabang "1,5" dari HC

$$P := ("1,5")$$

$$HC := \begin{pmatrix} "1,2" & 3 \\ "1,4" & 3 \\ "4,5" & 4 \\ "2,5" & 5 \\ "2,3" & 6 \end{pmatrix}$$

Cabang "1,2" masuk pohon P , hilangkan cabang "1,2" dari HC

$$P := \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \end{pmatrix}$$

$$HC := \begin{pmatrix} "1,4" & 3 \\ "4,5" & 4 \\ "2,5" & 5 \\ "2,3" & 6 \end{pmatrix}$$

Cabang "1,4" masuk pohon P , hilangkan cabang "1,4" dari HC

$$P := \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \end{pmatrix}$$

$$HC := \begin{pmatrix} "4,5" & 4 \\ "2,5" & 5 \\ "2,3" & 6 \end{pmatrix}$$

Cabang "4,5" tidak masuk pohon P karena buncak 4 dan buncak 5 sudah ada di pohon P , tetapi cabang "4,5" tetap dihilangkan dari HC

$$P := \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \end{pmatrix}$$

$$HC := \begin{pmatrix} "2,5" & 5 \\ "2,3" & 6 \end{pmatrix}$$

Cabang "2,5" tidak masuk pohon P karena buncak 2 dan buncak 5 sudah ada di pohon P , tetapi cabang "2,5" tetap dihilangkan dari HC

$$P := \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \end{pmatrix}$$

$$HC := ("2,3" \ 6)$$

Cabang "2,3" masuk pohon P , hilangkan cabang "2,3" dari HC

$$P := \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \\ "2,3" \end{pmatrix}$$

$HC_{akhir} := "kosong"$

Hasil akhir pohon rentang minimum

$$P = \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \\ "2,3" \end{pmatrix}$$

Array pohon rentang:

```

APR(data) :=
  m ← rows(data)
  n ← cols(data)
  MC ← csort(data, 2)
  VP ←  $\left[ \begin{array}{c} (MC^{(3)})_1 \\ (MC^{(4)})_1 \end{array} \right]$ 
  Pohon ←  $(MC^{(1)})_1$ 
  NilaiPRM ←  $(MC^{(2)})_1$ 
  MatriksPohon ←  $\left[ (MC^{(1)})_1 \quad (MC^{(2)})_1 \quad \text{"Masuk pohon"} \right]$ 
  HC ← submatrix(MC, 2, m, 1, 1)
  for r ∈ 2..m
    BuncakMulai ←  $(MC^{(3)})_r$ 
    BM ← BuncakMulai
    BuncakSelesai ←  $(MC^{(4)})_r$ 
    BS ← BuncakSelesai
    if  $\left[ [(BM) \in VP] = 1 \right] \wedge \left[ [(BS) \in VP] = 1 \right]$ 
      MPr ←  $\left[ (MC^{(1)})_r \quad (MC^{(2)})_r \quad \text{"Tidak masuk pohon"} \right]$ 
      MatriksPohon ← stack(MatriksPohon, MPr)
      Pohon ← Pohon
      VP ← Set(VP)
      NilaiPRM ← NilaiPRM
    otherwise
      MPr ←  $\left[ (MC^{(1)})_r \quad (MC^{(2)})_r \quad \text{"Masuk pohon"} \right]$ 
      MatriksPohon ← stack(MatriksPohon, MPr)
      Pohon ← stack $\left[ Pohon, (MC^{(1)})_r \right]$ 
      VP ← Set $\left[ stack \left[ VP, \left[ \begin{array}{c} (MC^{(3)})_r \\ (MC^{(4)})_r \end{array} \right] \right] \right]$ 
      NilaiPRM ← NilaiPRM +  $(MC^{(2)})_r$ 
   $\left( \begin{array}{c} \text{MatriksPohon} \\ Pohon \\ NilaiPRM \end{array} \right)$ 

```

$$APR(data) = \begin{pmatrix} \{6,3\} \\ \{4,1\} \\ 14 \end{pmatrix}$$

Matriks pohon

Pohon

Nilai pohon rentang minimum

$$APR(data) = \begin{pmatrix} "1,5" & 2 & "Masuk pohon" \\ "1,2" & 3 & "Masuk pohon" \\ "1,4" & 3 & "Masuk pohon" \\ "4,5" & 4 & "Tidak masuk pohon" \\ "2,5" & 5 & "Tidak masuk pohon" \\ "2,3" & 6 & "Masuk pohon" \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \\ "2,3" \end{pmatrix}$$

14

$$data = \begin{pmatrix} "1,2" & 3 & 1 & 2 \\ "1,4" & 3 & 1 & 4 \\ "1,5" & 2 & 1 & 5 \\ "2,3" & 6 & 2 & 3 \\ "2,5" & 5 & 2 & 5 \\ "4,5" & 4 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Data lengkap:

$$DL = \begin{pmatrix} "1,2" & 3 & 1 & 2 \\ "1,4" & 3 & 1 & 4 \\ "1,5" & 2 & 1 & 5 \\ "2,3" & 6 & 2 & 3 \\ "2,5" & 5 & 2 & 5 \\ "4,5" & 4 & 4 & 5 \\ "Cabang" & "Ongkos" & "Buncak mulai" & "Buncak selesai" \end{pmatrix}$$

Matriks pohon rentang minimum:

$$MPR_{min}(data) := APR(data)_1$$

$$MPR_{min}(data) = \begin{pmatrix} "1,5" & 2 & "Masuk pohon" \\ "1,2" & 3 & "Masuk pohon" \\ "1,4" & 3 & "Masuk pohon" \\ "4,5" & 4 & "Tidak masuk pohon" \\ "2,5" & 5 & "Tidak masuk pohon" \\ "2,3" & 6 & "Masuk pohon" \end{pmatrix}$$

Pohon rentang minimum:

$$PR_{min}(data) := APR(data)_2$$

$$PR_{min}(data) = \begin{pmatrix} "1,5" \\ "1,2" \\ "1,4" \\ "2,3" \end{pmatrix}$$

Nilai pohon rentang minimum:

$$NPR_{min}(data) := APR(data)_3$$

$$NPR_{min}(data) = 14$$