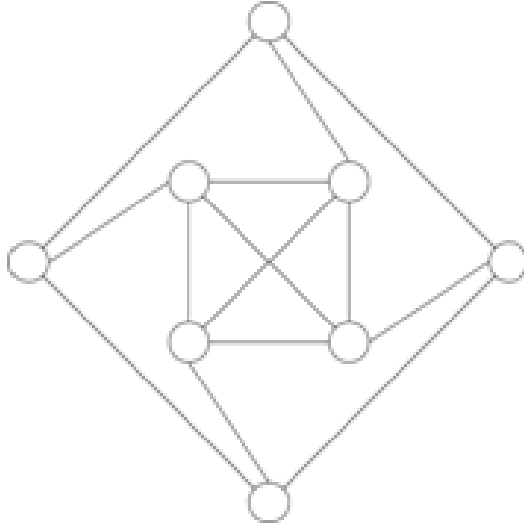
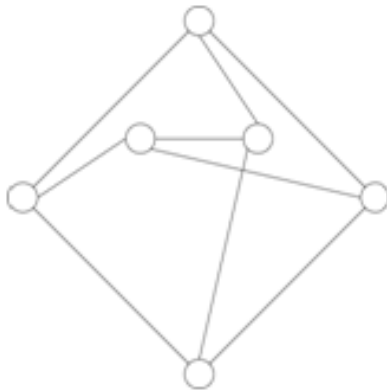


1. Buktikan bahwa graf di bawah ini merupakan graf tidak planar dengan menggunakan teorema kuratowski.

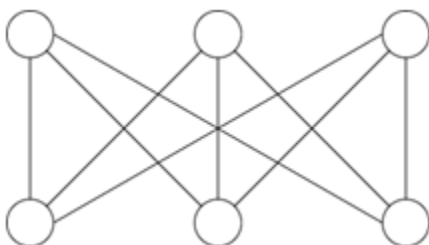


**Jawaban:**

Dengan menghilangkan 2 simpul bawah yang di tengah dan menghilangkan 3 sisi disekitar 2 simpul tersebut yang menghubungkan ke simpul tengah lainnya, kita akan mendapatkan graf yang homeomorfik dengan upagraf dari graf pada soal, seperti pada graf di bawah ini.



Graf di atas isomorfik dengan graf  $K_{3,3}$  berikut.



Berdasarkan teorema Kuratowski, karena memiliki homeografik upagraf yang isomorfik dengan  $K_{3,3}$ , dapat disimpulkan bahwa graf pada soal di atas merupakan graf tidak planar.

2. Dalam rangka pembangunan infrastruktur di Papua, pemerintah berupaya untuk membangun infrastruktur jalan trans-Papua untuk menghubungkan antar kota. Pembangunan ini bertujuan agar setiap kota dapat terhubung satu sama lain. Kota yang akan dihubungkan adalah Fak-Fak, Waropen, Nabire, Mimika, Jayapura, dan Asmat. Prediksi biaya pembangunan jalan trans-Papua (dalam puluhan milyar) adalah sebagai berikut:

- Fak-Fak - Nabire : 20;
- Nabire - Waropen : 13
- Waropen - Jayapura : 27
- Fak-Fak - Mimika : 30
- Waropen - Mimika : 25
- Jayapura - Asmat : 35
- Nabire - Mimika : 15
- Mimika - Asmat : 12
- Jayapura - Mimika : 43
- Waropen - Asmat : 38

Pemerintah menginginkan pembangunan jalan memiliki biaya sesedikit mungkin, namun semua kota terhubung baik secara langsung maupun harus melalui kota lain terlebih dahulu. Carilah graf jalan yang dibangun dengan menggunakan salah satu dari dua algoritma yang sudah anda pelajari.

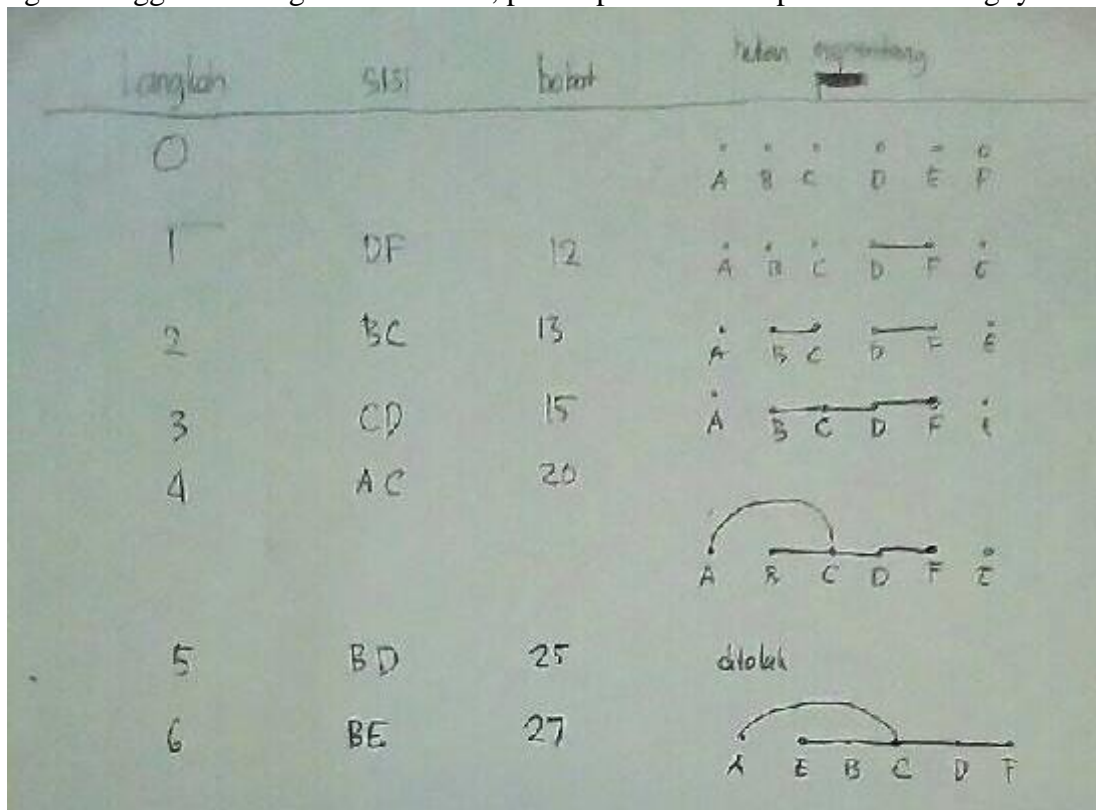
**Jawaban:**

Inti dari persoalan ini adalah menentukan minimum spanning tree berdasarkan graf berbobot dengan bobot menyatakan biaya pembangunan jalan. Misalkan A merepresentasikan kota Fak-Fak, B adalah Waropen, C adalah Nabire, D adalah Mimika, E adalah Jayapura dan F adalah Asmat.

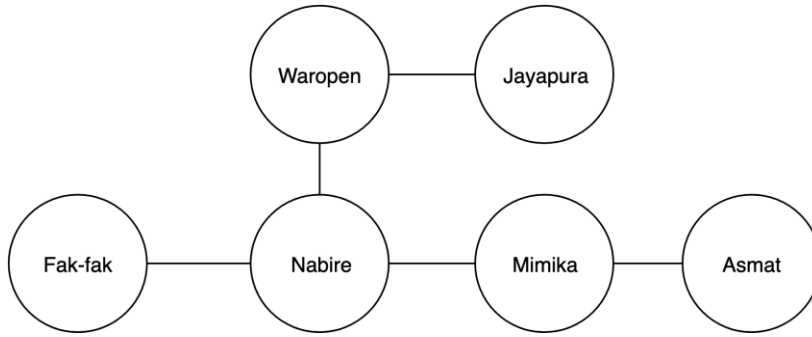
Sisi-sisi apabila diurutkan menaik adalah sebagai berikut :

D-F	B-C	C-D	A-C	B-D	B-E	A-D	E-F	B-F	D-E
12	13	15	20	25	27	30	35	38	43

Dengan menggunakan algoritma kruskal, proses pembentukan pohon merentangny adalah sebagai berikut.

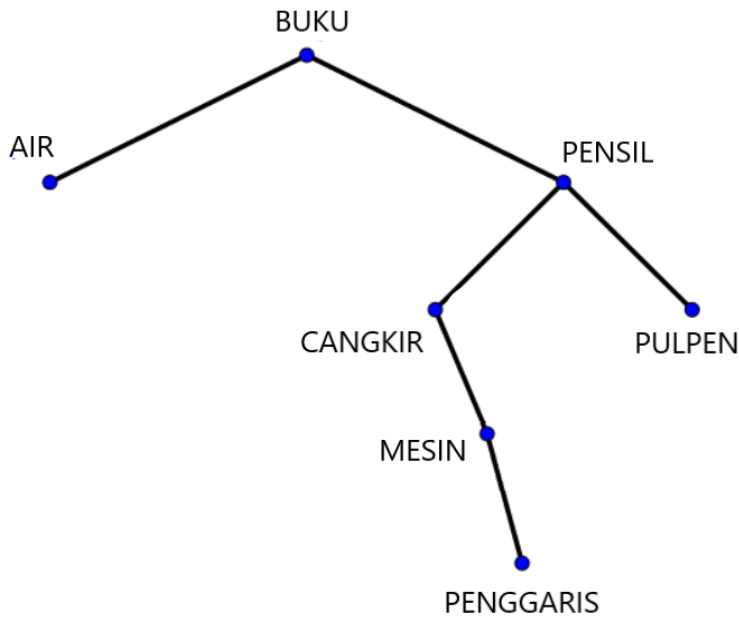


Jadi, graf / pohon yang merepresentasikan jalan yang dibangun adalah



3. Buatlah pohon *binary search* dari kata-kata **buku, pensil, air, pulpen, cangkir, mesin, dan penggaris**, menggunakan urutan alfabetnya sebagai acuan dari pembuatan pohon biner.

**Jawaban:**



4. Tentukan kompleksitas waktu  $T(n)$  dari algoritma di bawah ini dari banyaknya operasi penjumlahan dan perkalian. Nyatakan  $T(n)$  dalam notasi  $O$ -besar dan tentukan pula nilai  $C$  dan  $f(n)$  !

```

for i := 1 to n
  for j := 1 to i+1
    x := (a[k] + b[j]) * 2
  next j
next i
  
```

**Jawaban:**

Di dalam iterasi for-loop, eksekusi  $x := (a[k] + b[j]) \cdot 2$  dihitung sebagai dua operasi (perkalian & penambahan). Sehingga banyaknya operasi tiap iterasi dalam inner loop adalah 2

Dalam inner for-loop  $j$ , iterasi dilakukan sebanyak  $i+1$  Sehingga banyaknya iterasi total adalah :

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n (i + 1) &= \sum_{i=1}^n (i) + \sum_{i=1}^n (1) \\
 &\rightarrow \frac{(n)(n+1)}{2} + n \\
 &\rightarrow \frac{n^2 - n}{2} + n
 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n$$

Secara keseluruhan,  $T(n) = 2 \cdot (\frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n) = n^2 + 3n$

Karena  $n^2 + 3n < n^2 + 3n^2$ , Maka  $C = 4$  dan  $O(n^2)$  dengan  $f(n) = n^2$