

**Laporan Tugas Kecil 2 IF2211 Strategi Algoritma**

**Semester II tahun 2020/2021**

**Penyusunan Rencana Kuliah dengan *Topological Sort***

**(Penerapan *Decrease and Conquer*)**



**Disusun Oleh:**

Habibina Arif Muzayyan (13519125)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2021**

# BAB I

## Deskripsi Masalah

Pada tugas kali ini, mahasiswa diminta **membuat aplikasi sederhana** yang dapat menyusun rencana pengambilan kuliah, dengan memanfaatkan algoritma *Decrease and Conquer*. Penyusunan Rencana Kuliah diimplementasikan dengan menggunakan pendekatan *Topological Sorting*. Berikut akan dijelaskan tugas yang dikerjakan secara detail.

1. Aplikasi akan menerima daftar mata kuliah beserta prasyarat yang harus diambil seorang mahasiswa sebelum mengambil mata kuliah tersebut. Daftar mata kuliah tersebut dituliskan dalam suatu file teks dengan format:

```
<kode_kuliah_1>,<kode kuliah prasyarat - 1>, <kode kuliah prasyarat - 2>, <kode
kuliah prasyarat - 3>.
<kode_kuliah_2>,<kode kuliah prasyarat - 1>, <kode kuliah prasyarat - 2>.
<kode_kuliah_3>,<kode kuliah prasyarat - 1>, <kode kuliah prasyarat - 2>, <kode
kuliah prasyarat - 3>, <kode kuliah prasyarat - 4>.
<kode_kuliah_4>.
.
.
.
```

Gambar 1. Format File Teks untuk Masukan Daftar Kuliah

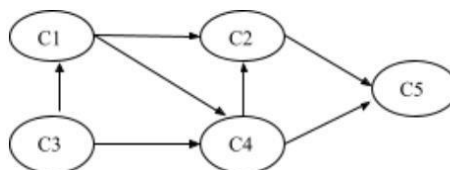
Sebuah kode\_kuliah mungkin memiliki nol atau lebih prasyarat kuliah. Kode\_kuliah bisa diambil pada suatu semester jika semua prasyaratnya sudah pernah diambil di semester sebelumnya (tidak harus 1 semester sebelumnya). Asumsi semua kuliah bisa diambil di sembarang semester, baik semester ganjil maupun semester genap.

Sebagai contoh, terdapat 5 kuliah yang harus diambil seorang mahasiswa dengan daftar prerequisite dalam file teks sebagai berikut. Dari Gambar 2 terlihat bahwa kuliah C3 tidak memiliki prerequisite.

```
C1, C3.
C2, C1, C4.
C3.
C4, C1, C3.
C5, C2, C4.
```

Gambar 2. Contoh sebuah berkas masukan Daftar Kuliah

Asumsi untuk persoalan ini, kuliah dan prerequisite nya pasti berupa Directed Acyclic Graph (DAG), dan untuk contoh pada Gambar 2, dapat dilihat representasi DAG pada gambar 3.



Gambar 3. DAG dari daftar kuliah pada Gambar 2

2. Dari file teks yang telah diterima, ditentukan kuliah apa saja yang bisa diambil di semester 1, semester 2, dan seterusnya. Sebuah kuliah tidak mungkin diambil pada semester yang sama dengan prerequisitenya. Untuk menyederhanakan persoalan, tidak ada Batasan banyaknya kuliah yang bisa diambil pada satu semester.

Dapat dilihat bahwa kasus penyusunan rencana kuliah ini sebagai salah satu implementasi *topological sorting*. Aplikasi harus dapat menyusun rencana kuliah dengan pendekatan *topological sorting* sebagai salah satu contoh penerapan *Decrease and Conquer*. Penjelasan tentang *topological sorting* dapat dibaca pada buku Levitin sub bab 4.2 dan video di YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=eL-KzMXSXXI>

### **Pendekatan Topological Sorting**

- a. Dari graf (DAG) yang terbentuk, hitung semua derajat-masuk (*in-degree*) setiap simpul, yaitu banyaknya busur yang masuk pada simpul tersebut. Pada contoh kasus di Gambar 2, maka derajat-masuk tiap simpul adalah sebagai berikut.  
C1 : 1  
C2 : 2  
C3 : 0  
C4 : 2  
C5 : 2
- b. Pilih sembarang simpul yang memiliki derajat-masuk 0. Pada kasus Gambar 2, pilih simpul C3.
- c. Ambil simpul tersebut, dan hilangkan simpul tersebut beserta semua busur yang keluar dari simpul tersebut pada graf, dan kurangi derajat simpul yang berhubungan dengan simpul tersebut dengan 1.  
Setelah simpul C3 dipilih, maka derajat simpul yang lain menjadi sebagai berikut.  
C1 : 0  
C2 : 2  
C4 : 1  
C5 : 2

Ulangi langkah (b) dan (c) hingga semua simpul pada DAG terpilih. Untuk kasus pada Gambar 2, setelah simpul terakhir dipilih rencana kuliah yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Semester I : C3

Semester II : C1

Semester III : C4

Semester IV : C2

Semester V : C5.

Kebetulan untuk contoh ini, satu semester hanya ada 1 kuliah.

3. Sediakan data uji sendiri, yang menjamin DAG jika diubah ke dalam representasi graf.

## BAB II

### Source Code Program

Berikut ini adalah *source code* program penyusunan rencana pengambilan kuliah dengan menggunakan bahasa pemrograman python.

```
import os

# fungsi untuk menghitung derajat setiap simpul
def derajat(arr):
    return [len(arr[i])-1 for i in range(len(arr))]

# prosedur menghapus elemen dalam array
def hapus(el, arr):
    # menghapus simpul
    for i in range(len(arr)):
        if arr[i][0] == el:
            arr.pop(i)
            break

    # menghapus busur simpul
    for i in range(len(arr)):
        for j in range(len(arr[i])):
            if arr[i][j] == el:
                arr[i].pop(j)
                break

# menerima input dari folder test
cur_dir = os.path.dirname(os.path.realpath(__file__))
new_dir = cur_dir[:len(cur_dir)-3]+'test\\'
namafile = input("Masukkan nama file: ")
f = open(new_dir+namafile)

data = f.read()
baris = data.split('\n')

kode = []
for row in baris:
    kode.append(row[:-1].split(', '))

# Mengurutkan kode mata kuliah
order = []
while len(kode) > 0:

    # menghitung derajat simpul
    degree = derajat(kode)
```

```

# Mengambil yang derajatnya 0 dan tambahkan ke order
ambil = []
for k in range(len(degree)):
    if degree[k] == 0:
        ambil.append(kode[k][0])
order.append(ambil)

# Menghapus kode mata kuliah yang diambil
for a in ambil:
    hapus(a,kode)

# Menuliskan keluaran program
for i in range(len(order)):
    print("Semester "+str(i+1)+":", end = ' ')
    for j in range(len(order[i])-1):
        print(order[i][j], end = ', ')
    print(order[i][len(order[i])-1])

# menerima sembarang input agar dapat menampilkan output pada file .exe
dummy = input()

```

## BAB III

### Eksperimen

Berikut ini adalah tangkapan layar dari input dan output dari eksekusi program penyusunan rencana pengambilan kuliah.

No.	Input/Output
1.	<pre>C1, C3. C2, C1, C4. C3. C4, C1, C3. C5, C2, C4.</pre>
	<pre>Masukkan nama file: input1.txt Semester 1: C3 Semester 2: C1 Semester 3: C4 Semester 4: C2 Semester 5: C5</pre>
2.	<pre>Kriptografi, Matdis. Kalkulus I. TBFO, Matdis. Fisika I. Stima, Matdis, Kalkulus II. Matdis, Kalkulus II. Kalkulus II, Kalkulus I. Fisika II, Fisika I.</pre>
	<pre>Masukkan nama file: input2.txt Semester 1: Kalkulus I, Fisika I Semester 2: Kalkulus II, Fisika II Semester 3: Matdis Semester 4: Kriptografi, TBFO, Stima</pre>

3.	<div data-bbox="716 153 959 535" data-label="Text"> <p>MA1201, MA1101.  FI1201, FI1101.  IF1210, KU1102.  KU1202, KU1102.  KI1002, KU1011.  EL1200, FI1101.  KU1102.  MA1101.  FI1101.  KU1011.</p> </div>
	<div data-bbox="418 611 1274 724" data-label="Text"> <p>Masukkan nama file: input3.txt  Semester 1: KU1102, MA1101, FI1101, KU1011  Semester 2: MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200</p> </div>
4.	<div data-bbox="591 798 1099 1409" data-label="Text"> <p>IF3141, IF2240, IF2250.  IF3150, IF2250.  IF3140.  IF3151, IF2250.  IF3210, IF2130, IF2110.  IF3270, IF3170, IF2110.  IF3230, IF3130.  IF3250, IF3150, IF2250.  IF3260, IF2130, IF2110, IF2123.  IF3280.  IF4090, IF3280.  IF4091.  KU2071.  IF4092, IF4091.  KU206X.  AS2005.</p> </div>
	<div data-bbox="423 1484 1265 1810" data-label="Text"> <p>Masukkan nama file: input4.txt  Semester 1: MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024, IF1210, KU1202, IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2130, IF2211, IF2230, IF2240, IF2250, IF3140, IF3280, IF4091, KU2071, KU206X, AS2005  Semester 2: MA1201, FI1201, EL1200, IF2123, IF2210, IF3130, IF3141, IF3150, IF3151, IF3210, IF4090, IF4092  Semester 3: IF2220, IF3110, IF3230, IF3250, IF3260  Semester 4: IF3170  Semester 5: IF3270</p> </div>

5.

MA1101.  
 FI1101.  
 KU1001.  
 KU1102.  
 KU1011.  
 KU1024.  
 MA1201, MA1101.  
 FI1201, FI1101.  
 IF1210, KU1102.  
 KU1202, KU1102.  
 KI1002, KU1011.  
 EL1200, FI1101.  
 IF2121, IF1210, MA1101, MA1201.  
 IF2110, KU1102, IF1210.  
 IF2120, MA1201, MA1101.  
 IF2124, EL1200.  
 IF2123, MA1201.  
 IF2130, KU1202.  
 IF2210, IF2110.  
 IF2211, IF2110.  
 IF2220, MA1101, MA1201, IF2120.  
 IF2230, IF2130.  
 IF2240, IF2121, IF2120.  
 IF2250, KU1202, IF2110.  
 IF3170, IF2121, IF2124, IF2220, IF2211.  
 IF3110, IF2210, IF2110.  
 IF3130, IF2230.  
 IF3141, IF2240, IF2250.  
 IF3150, IF2250.  
 IF3140, IF2240.  
 IF3151, IF2250.  
 IF3210, IF2110, IF2130, IF3110.  
 IF3270, IF2210, IF3170.  
 IF3230, IF3130.  
 IF3250, IF2250, IF3150.  
 IF3260, IF2123, IF2110, IF2130, IF3151.  
 IF3280, IF3151, IF3150.  
 IF4090, IF3280.  
 IF4091, IF3280.  
 IF4092, IF4091.



	<pre> Masukkan nama file: input5.txt Semester 1: MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024 Semester 2: MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200 Semester 3: IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2123, IF2130 Semester 4: IF2210, IF2211, IF2220, IF2230, IF2240, IF2250 Semester 5: IF3170, IF3110, IF3130, IF3141, IF3150, IF3140, IF3151 Semester 6: IF3210, IF3270, IF3230, IF3250, IF3260, IF3280 Semester 7: IF4090, IF4091 Semester 8: IF4092 </pre>	
6.	<pre> C1. C2, C1. C3, C1. C4, C1, C3. C5, C1. C6, C3, C1, C5, C2. C7, C3, C6, C2, C5. C8, C1. C9. C10, C5, C9, C1, C3, C6, C4. C11. C12, C8. C13, C9, C3, C7. C14, C13, C11, C6, C8, C4, C3. C15, C3, C9, C14, C2, C8. C16. C17, C2, C11, C12, C6, C16, C8, C13, C7, C3. C18, C3, C4, C1, C5, C14, C7, C16, C8. C19. C20, C8, C9, C4, C3, C2, C18, C7, C13, C19, C10, C5. C21, C5, C4, C16, C1, C9. C22, C9, C2. C23, C7, C12. C24, C8, C13, C15, C19, C3, C10, C1, C5, C11, C4. </pre>	
	<pre> Masukkan nama file: input6.txt Semester 1: C1, C9, C11, C16, C19 Semester 2: C2, C3, C5, C8 Semester 3: C4, C6, C12, C22 Semester 4: C7, C10, C21 Semester 5: C13, C23 Semester 6: C14, C17 Semester 7: C15, C18 Semester 8: C20, C24 </pre>	

7.	<p> C1, C21.  C2.  C3.  C4, C2.  C5, C19.  C6.  C7, C6.  C8, C2, C6.  C9.  C10, C20, C24.  C11, C8, C7, C2.  C12.  C13, C6, C9.  C14, C1.  C15, C14, C12.  C16.  C17, C2, C6, C12, C11, C14, C13.  C18, C9, C7, C3, C14, C15.  C19, C11, C17.  C20, C14, C13, C18, C4, C8, C3.  C21.  C22, C14.  C23, C8.  C24, C6, C14, C11, C20, C21, C8, C4, C17, C15, C23, C16, C13. </p>	
	<pre> Masukkan nama file: input7.txt Semester 1: C2, C3, C6, C9, C12, C16, C21 Semester 2: C1, C4, C7, C8, C13 Semester 3: C11, C14, C23 Semester 4: C15, C17, C22 Semester 5: C18, C19 Semester 6: C5, C20 Semester 7: C24 Semester 8: C10 </pre>	

8.	<pre> KU1. MA2. IF3. KU4, KU1, IF3. MA5, MA2. IF6, IF3, KU4, MA5. KU7, IF3, KU4, IF6, MA5. MA8, IF3, KU1, KU7. IF9. KU10. MA11, IF9, KU4, KU10, IF6, MA8, KU1. IF12, MA8, IF6, KU4, MA5. KU13. MA14. IF15. KU16, KU13, MA2, KU7, IF15, IF6. MA17, KU16, MA5, KU13, IF12, MA14, MA8, KU4. IF18. KU19, IF15, IF9, MA5, MA14, KU13, MA2, IF3, KU7, KU1, MA17. MA20, KU16, MA2, MA8. IF21, MA2, KU10, KU7, MA20, IF6, KU1, KU16. KU22, MA8, IF3, MA5, IF18, KU1. MA23, IF15, MA11, IF3, IF18, IF6. IF24, IF12, MA2, IF18, KU7, KU22, MA20, IF6, KU1, MA14, KU10, IF9, KU4. </pre>	
	<pre> Masukkan nama file: input8.txt Semester 1: KU1, MA2, IF3, IF9, KU10, KU13, MA14, IF15, IF18 Semester 2: KU4, MA5 Semester 3: IF6 Semester 4: KU7 Semester 5: MA8, KU16 Semester 6: MA11, IF12, MA20, KU22 Semester 7: MA17, IF21, MA23, IF24 Semester 8: KU19 </pre>	

## LAMPIRAN

[https://drive.google.com/drive/folders/1\\_V8DZbIYU4H1GdAoTfhZdipLchEPW5WD?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_V8DZbIYU4H1GdAoTfhZdipLchEPW5WD?usp=sharing)

[habibinaarif/Tucil2\\_13519125 \(github.com\)](https://github.com/habibinaarif/Tucil2_13519125)

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi	✓	
2. Program berhasil <i>running</i>	✓	
3. Program dapat menerima berkas input dan menuliskan output	✓	
4. Luaran sudah benar untuk semua kasus input	✓	