

# **PENYUSUNAN RENCANA KULIAH DENGAN TOPOLOGICAL SORT (PENERAPAN DECREASE AND CONQUER)**

## **LAPORAN TUGAS KECIL 2**

Diajukan sebagai laporan dari tugas kecil dua mata kuliah Strategi Algoritma IF2211 pada Semester II Tahun Akademik 2020-2021



Nama	: Epata Tuah
NIM	: 13519120
Kelas	: K-03
Bahasa yang dipilih	: Python
Nama Aplikasi	: Eaplan

**TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
2021**

## A. Algoritma *Topological Sort*

Algoritma *topological sort* merupakan salah satu penerapan dari pendekatan *Decrease and Conquer*, yakni algoritma pengurutan *node* pada graf non-sirkuler terarah atau dapat disebut *Directed Acyclic Graph* (DAG) dengan pemisalan *node* A menuju *node* B, *node* A muncul terlebih dahulu sebelum *node* B pada pengurutan. Berikut merupakan langkah-langkah algoritma *topological sort* pada program.

1. Simpan informasi semua simpul mata kuliah yang tersedia pada array `courseList`
2. Simpan informasi *prerequisite* dari semua simpul mata kuliah pada array `coursePlan`, indeks sesuai dengan simpul mata kuliah yang ada pada array `courseList` dan jika ada simpul yang dihapus, otomatis semua busur yang keluar juga dihapus (Sifat graf).
3. Inisialisasi sebuah array `courseFix` yang akan menjadi array mata kuliah yang sudah disusun
4. Cek apakah derajat masuk (Panjang dari `coursePlan` ke `i`) adalah nol selama isi array `coursePlan` belum habis (Masih ada simpul mata kuliah). Jika tidak nol, lewati pemrosesan pada `coursePlan` tersebut.
5. Jika nol, tambahkan mata kuliah tersebut ke array `courseFix`, hilangkan mata kuliah tersebut pada array `courseList` (dan `courseList2`) dan hilangkan juga *prerequisite*-nya pada array `coursePlan`
6. Lakukan perulangan dengan *range* panjang array `coursePlan` terbaru untuk mengecek apakah ada mata kuliah yang baru saja ditambahkan pada `courseFix` pada *prerequisite* `coursePlan` tersebut. Jika ada, hapus mata kuliah *prerequisite* tersebut (artinya sudah mengambil mata kuliah ini dan menghapus busur yang keluar dari mata kuliah ini)
7. Ulangi Langkah (4), (5), dan (6) hingga isi array `coursePlan` nol atau dapat dikatakan semua simpul pada DAG terpilih (Pada langkah ini, pendekatan rekursif dilakukan)

Algoritma *topological sort* menggunakan variasi *Decrease by a Constant* pada pendekatan *Decrease and Conquer* karena pada algoritma ini terjadi penghilangan suatu simpul dan semua busur yang keluar dari simpul tersebut. Algoritma ini akan mengurangi simpul-simpul graf setiap kali ditemukan simpul dengan banyaknya busur yang masuk adalah nol.

## B. Source Code

### a. 13519120-graphnfunc.py

```
# Nama          : Epata Tuah
# NIM           : 13519120
# Kelas         : K-03
# Mata Kuliah   : Strategi Algoritma
# Deskripsi     : TUGAS KECIL 2 (Penyusunan Rencana Kuliah dengan Topological Sort)
#               implementasi 13519120-graphnfunc.py

#FUNGSI-FUNGSI ESENSIAL YANG DIGUNAKAN PADA 13519120-main.py dan 13519120-
topsort.py
#Fungsi convert(arrayOfChar) menyatukan isi arrayOfChar menjadi sebuah kata
def convert(arrayOfChar):
    new = ""
    for x in arrayOfChar:
        new += x
    return new

#REPRESENTASI DAG (DIRECTED ACYCLIC GRAPH)
#Fungsi preqCourse(lineSemester) mengembalikan array preqList dari suatu line kata
#array preqList berisi simpul-simpul mata kuliah prerequisite tujuan dari suatu simpul mata
kuliah
def preqCourse(lineSemester):
    preqList = []
    word = []
    i = 0
    for character in lineSemester:
        if (character == ' '):
            continue
        if (character == ',' or character == '.'):
            i+=1
            if (i==1):
                word = []
                continue
            else:
                preqList.append(convert(word))
                word = []
                continue
        word.append(character)
    return(preqList)

#Fungsi indeksAdaCourse(erasedCourse, coursePlan) mengecek apakah terdapat kata pada
array coursePlan yang
```

```

#merupakan kata erasedCourse
def indeksAdaCourse(erasedCourse, coursePlan):
    for word in coursePlan:
        if (word == erasedCourse):
            return True
    return False

#Prosedur hapusCourse(erasedCourse, coursePlan) menghapus mata kuliah pada array
coursePlan berisi
#prerequisite course yang mata kuliahnya adalah erasedCourse (menghapus busur masuk
pada simpul mata kuliah
#yang terhubung pada simpul mata kuliah erasedCourse yang telah dihapus)
def hapusCourse(erasedCourse, coursePlan):
    for i in range(len(coursePlan)):
        if (coursePlan[i] == erasedCourse):
            coursePlan.pop(i)
            break

#OUTPUT
#Prosedur outputPembagianMatkul(courseFix, jumlahSemester) digunakan untuk
mengeluarkan output mata kuliah yang
#harus diambil per semester
def outputPembagianMatKul(courseFix, jumlahSemester):
    if (jumlahSemester == 8):
        matkulPerSemester = int(len(courseFix)/jumlahSemester)
        iSemester = 1
        iHitungCourse = 0
        iCurrCourse = 0
        while (iSemester <= 8):
            hitungKoma = 0
            print("Semester", iSemester, ": ", end="")
            while (iCurrCourse < (matkulPerSemester+iHitungCourse)):
                if (matkulPerSemester > 1):
                    if (hitungKoma == matkulPerSemester-1):
                        print(courseFix[iCurrCourse], end="")
                    else:
                        print(courseFix[iCurrCourse], end="")
                        print(' ', end="")
                        hitungKoma += 1
                else:
                    print(courseFix[iCurrCourse])
                iCurrCourse += 1
            iHitungCourse += matkulPerSemester
            iSemester += 1

```

```
if (matkulPerSemester>1):  
    print()
```

b. 13519120-topsort.py

```
# Nama      : Epata Tuah  
# NIM       : 13519120  
# Kelas     : K-03  
# Mata Kuliah : Strategi Algoritma  
# Deskripsi  : TUGAS KECIL 2 (Penyusunan Rencana Kuliah dengan Topological Sort)  
#           : implementasi 13519120-topsort.py  
  
#import other py  
func = __import__("13519120-graphnfunc")  
  
#Algoritma Topological Sort  
def topSort(courseFix, coursePlan, courseList, courseList2):  
    #Inisialisasi i dan j  
    i = 0  
    j = 0  
    #Cek apakah semua simpul pada DAG terpilih  
    if (len(coursePlan) == 0): #Jika semua simpul telah terpilih  
        func.outputPembagianMatKul(courseFix, 8)  
    else: #Jika ada simpul yang belum terpilih  
        while (i < len(coursePlan)) : #selama ketemu simpul yang derajat masuknya  
            bukan nol, dilakukan perulangan while  
                if (len(coursePlan[i]) == 0): #Jika derajat masuk = 0 (prerequisite nol)  
                    tempCourse = courseList[i] #simpan nama mata kuliah tersebut  
                    di tempCourse (sementara)  
  
                    #terdapat courseList dan courseList2 untuk kasus input mata  
                    kuliah prerequisite pada file .txt  
                    #yang memiliki spasi setelah mata kuliah non-prerequisite  
  
                    courseFix.append(courseList2[i]) #Tambahkan mata kuliah  
                    tersebut di array courseFix  
                    courseList2.pop(i) #Hilangkan simpul mata kuliah tersebut pada  
                    array courseList2  
                    courseList.pop(i) #Hilangkan simpul mata kuliah tersebut pada  
                    array courseList  
                    coursePlan.pop(i) #Hilangkan himpunan kosong ([]) karena  
                    prerequisite simpul mata kuliah tersebut nol) pada array coursePlan
```

```

#Hapus semua busur yang keluar dari simpul mata kuliah
tersebut
for i in range(len(coursePlan)):
    if (func.indeksAdaCourse(tempCourse, coursePlan[i])):
        func.hapusCourse(tempCourse,coursePlan[i])
    break #stop perulangan karena sudah menemui simpul yang
derajat masuk = 0
    i+=1
#Panggil kembali fungsi topSort (rekursif) hingga semua simpul DAG terpilih
(array coursePlan habis)
topSort(courseFix, coursePlan, courseList, courseList2)

```

c. 13519120-main.py

```
# Nama : Epta Tuah
# NIM : 13519120
# Kelas : K-03
# Mata Kuliah : Strategi Algoritma
# Deskripsi : TUGAS KECIL 2 (Penyusunan Rencana Kuliah dengan Topological Sort)
# implementasi 13519120-main.py

#import other py
TS = __import__('13519120-topsort')
func = __import__("13519120-graphnfunc")

#Pembuka Program
print("_____")
print("| _\\_____-__ -__ -__ |//_|(|)_|_|_")
print("|_|)/_\\'_\\/_/'_\\/_'|'/'|||'/_'|'_\\")
print("|_<_/|||(|(||||(||||.\\|_||||(||||)")
print("|_|\\\\___|_|\\\\___\\_,_|_|\\\\_,_|_|\\\\___,_|_|\\\\_,_|_|_|")
print("ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER,")
print("JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8")
print("KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH")
print("BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik)")
#input file yang akan disusun mata kuliahnya
inputAwal = str(input("Nama File : "))
fname = "../test/" + inputAwal + ".txt"

#Menyimpan daftar mata kuliah dengan memedulikan spasi (' ')
with open(fname,'r') as f:
    courseList = []
    for line in f:
        word = []
```

```

        for character in line:
            if (character == ' '):
                continue
            if (character == ',' or character == '.'):
                break
            word.append(character)
        courseList.append(func.convert(word))


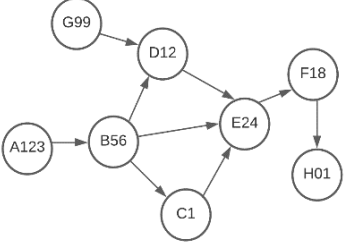


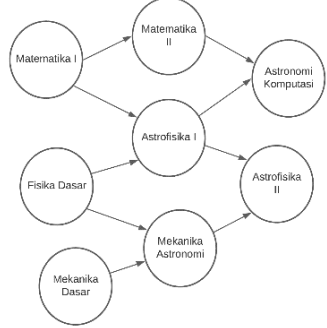

#Menyimpan daftar mata kuliah tanpa memedulikan spasi (' ')
with open(fname,'r') as f:
    courseList2 = []
    for line in f:
        word = []
        for character in line:
            if (character == ',' or character == '.'):
                break
            word.append(character)
        courseList2.append(func.convert(word))

#Menyimpan daftar mata kuliah prerequisite tanpa memedulikan spasi (' ')
with open(fname, 'r') as f:
    coursePlan = []
    for line in f:
        coursePlan.append(func.preqCourse(line))


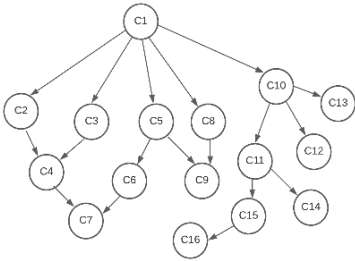

#Cek apakah jumlah mata kuliah pada file adalah kelipatan 8
if (len(courseList) % 8 != 0): #Jika tidak
    print("Jumlah mata kuliah bukan kelipatan 8! Silahkan ubah rencana mata kuliah Anda kembali.")
else: #Jika ya
    courseFix = []
    print()
    print("MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:")
    #Memanggil prosedur topSort
    TS.topSort(courseFix, coursePlan, courseList, courseList2)

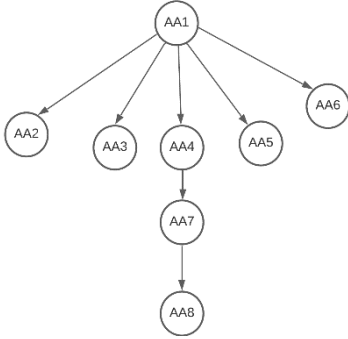

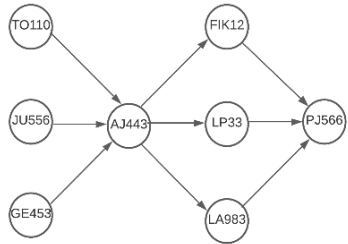



```

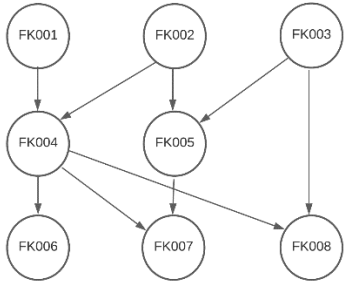

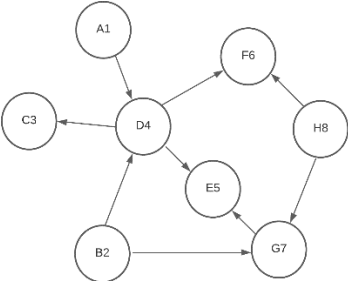
## C. Hasil Masukan dan Luaran

No.	Masukan	Luaran
1.	<p> test1 - Notepad</p> <p>File Edit Format</p> <p>A123. B56,A123. C1,B56. D12,B56,G99. E24,B56,C1,D12. F18,E24. G99. H01,F18 </p> <p>Representasi Graf:</p> 	<p></p> <p>ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test1</p> <p>MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:</p> <p>Semester 1 : A123 Semester 2 : B56 Semester 3 : C1 Semester 4 : G99 Semester 5 : D12 Semester 6 : E24 Semester 7 : F18 Semester 8 : H01 &gt;&gt;&gt;  </p>
2.	<p> test2 - Notepad</p> <p>File Edit Format View Help</p> <p>Matematika I. Matematika II,Matematika I. Astrofisika I,Matematika I,Fisika Dasar. Fisika Dasar. Mekanika Astronomi,Fisika Dasar,Mekanika Dasar. Mekanika Dasar. Astronomi Komputasi,Matematika II,Astrofisika I. Astrofisika II,Astrofisika I,Mekanika Astronomi.</p> <p>Representasi Graf:</p> 	<p></p> <p>ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test2</p> <p>MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:</p> <p>Semester 1 : Matematika I Semester 2 : Matematika II Semester 3 : Fisika Dasar Semester 4 : Astrofisika I Semester 5 : Mekanika Dasar Semester 6 : Mekanika Astronomi Semester 7 : Astronomi Komputasi Semester 8 : Astrofisika II &gt;&gt;&gt;  </p>




<p>3.</p>	<p> test3 - Notepa</p> <p>File Edit Formi</p> <p>C1. C2, C1. C3, C1. C4, C2, C3. C5, C1. C6, C5. C7, C4, C6. C8, C1. C9, C5, C8. C10, C1. C11, C10. C12, C10. C13, C10. C14, C11. C15, C11. C16, C15.</p> <p>Representasi Graf:</p> 	<pre> Rencana Kuliah ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test3  MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER: Semester 1 : C1, C2 Semester 2 : C3, C4 Semester 3 : C5, C6 Semester 4 : C7, C8 Semester 5 : C9, C10 Semester 6 : C11, C12 Semester 7 : C13, C14 Semester 8 : C15, C16 &gt;&gt;&gt;   </pre>
<p>4.</p>	<p> test4 - Nc</p> <p>File Edit F</p> <p>AA1. AA2, AA1. AA3, AA1. AA4, AA1. AA5, AA1. AA6, AA1. AA7, AA4. AA8, AA7.</p> <p>Representasi Graf:</p>	<pre> Rencana Kuliah ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test4  MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER: Semester 1 : AA1 Semester 2 : AA2 Semester 3 : AA3 Semester 4 : AA4 Semester 5 : AA5 Semester 6 : AA6 Semester 7 : AA7 Semester 8 : AA8 &gt;&gt;&gt;   </pre>

		
5.	<p> test5 - Notepad</p> <p>File Edit Format View Help</p> <p>T0110. JU556. GE453. AJ443,T0110,JU556,GE453. FIK12,AJ443. LP33,AJ443. LA983,AJ443. PJ566,FIK12,LP33,LA983.</p> <p>Representasi Graf:</p> 	 <p>ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test5</p> <p>MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:</p> <p>Semester 1 : T0110 Semester 2 : JU556 Semester 3 : GE453 Semester 4 : AJ443 Semester 5 : FIK12 Semester 6 : LP33 Semester 7 : LA983 Semester 8 : PJ566</p> <p>&gt;&gt;&gt;  </p>
6.	<p> test6 - Notepad</p> <p>File Edit Format View</p> <p>FK001. FK002. FK003. FK004,FK001,FK002. FK005,FK002,FK003. FK006,FK004. FK007,FK004,FK005. FK008,FK004,FK003.</p> <p>Representasi Graf:</p>	 <p>ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test6</p> <p>MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:</p> <p>Semester 1 : FK001 Semester 2 : FK002 Semester 3 : FK003 Semester 4 : FK004 Semester 5 : FK005 Semester 6 : FK006 Semester 7 : FK007 Semester 8 : FK008</p> <p>&gt;&gt;&gt;  </p>

		
7.	<p> test7 - Nc</p> <p>File Edit F</p> <p>A1. D4,A1,B2. C3,D4. B2. E5,D4,G7. F6,D4,H8. G7,B2,H8. H8.</p> <p>Representasi Graf:</p> 	<pre> Representasi Graf ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER, JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8 KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik) Nama File : test7  MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER: Semester 1 : A1 Semester 2 : B2 Semester 3 : D4 Semester 4 : C3 Semester 5 : H8 Semester 6 : F6 Semester 7 : G7 Semester 8 : E5 &gt;&gt;&gt;   </pre>

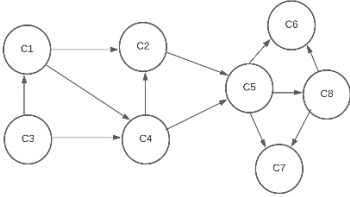
8.

 test8 - Notep

File Edit Form

C1, C3.  
 C2, C1, C4.  
 C3.  
 C4, C1, C3.  
 C5, C2, C4.  
 C6, C5, C8.  
 C7, C5, C8.  
 C8, C5.

Representasi Graf:



```

ASUMSI JUMLAH MATA KULIAH YANG DIAMBIL DIBAGI RATA KE 8 SEMESTER,
JUMLAH MATA KULIAH HARUS KELIPATAN ANGKA 8
KETIK FILE .txt YANG BERISI INPUT MATA KULIAH
BESERTA PREREQUISITE-NYA (misal 'test1' tanpa tanda petik)
Nama File : test8

MATA KULIAH YANG DAPAT DIAMBIL PER SEMESTER:
Semester 1 : C3
Semester 2 : C1
Semester 3 : C4
Semester 4 : C2
Semester 5 : C5
Semester 6 : C8
Semester 7 : C6
Semester 8 : C7
>>> |

```

#### D. Alamat *source code* dan *checklist*

Link Repository Github: <https://github.com/epata/Tucil2STIMA-13519120>

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	✓	