

**Laporan Tugas Kecil Strategi Algoritma – IF 2211**  
**Penyelesaian Rencana Kuliah dengan *Topological Sort***  
**(Penerapan *Decrease and Conquer*)**  
**Semester II Tahun 2020/2021**



**Oleh :**

Wilbert Fangderson (13519025)

**Program Studi Teknik Informatika**  
**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2020**

## BAB 1

### Algoritma *Topological Sort* dan Penerapan *Decrease and Conquer*

#### 1. Landasan Teori

Algoritma *Topological Sort* merupakan sebuah metode *sorting* pada *Directed Acyclic Graph* (DAG) yang menentukan urutan setiap simpul dari simpul yang paling diutamakan hingga yang paling tidak diutamakan. Sedangkan, *decrease and conquer* merupakan sebuah metode algoritma yang mereduksi (*decrease*) sebuah persoalan menjadi bagian-bagian kecil dan memproses bagian-bagian kecil tersebut secara rekursif (*conquer*).

#### 2. Penerapan dalam Program

Program yang akan dibangun pada tugas ini adalah pembuatan aplikasi sederhana yang dapat menyusun pengambilan kuliah dengan memanfaatkan *Decrease and Conquer* dan diimplementasikan menggunakan *Topological Sort*. Program akan menerima daftar mata kuliah beserta prasyarat mata kuliah yang harus diambil oleh seorang mahasiswa sebelum mengambil mata kuliah tersebut. Daftar mata kuliah tersebut akan diterima melalui sebuah file *txt*. Setelah itu, mata kuliah akan diproses melalui program sehingga program dapat menghasilkan keluaran berupa daftar urutan mata kuliah per semesternya.

Dalam kasus ini, program diimplementasikan dengan menggunakan pendekatan *Topological Sorting*. Pertama-tama, dibentuk sebuah array 2d yang mampu menampung semua mata kuliah yang berasal dari file *txt*. Untuk mata kuliah yang memiliki prasyarat, prasyarat dari mata kuliah tersebut akan dimasukkan ke dalam array mata kuliah tersebut dalam indeks array berikutnya. Setelah itu, akan dijalankan sebuah fungsi yang memproses data dari array mata kuliah tersebut. Apabila sebuah mata kuliah tidak memiliki prasyarat sama sekali (simpul memiliki derajat-masuk 0), maka mata kuliah tersebut akan terdaftar di semester awal. Selanjutnya, mata kuliah X yang sudah terdaftar pada suatu list semester, akan dihapus dari array mata kuliah, sehingga derajat-masuk untuk suatu mata kuliah yang mempunyai prasyarat mata kuliah X akan dikurang, yang mana akan menghasilkan daftar derajat simpul yang baru. Langkah metode *Topological Sorting* ini akan diulang hingga semua simpul sudah terdaftar dalam list semester.

Dengan demikian, setelah semua mata kuliah sudah terdaftar di dalam list semester, maka program menampilkan mata kuliah per semesternya sebagai keluaran dari program.

## BAB 2

### Orsepre (Order Semester with Prerequisite) Program

Source Code dari Program (dalam bahasa *python*) :

- Fungsi

```
def count_line(file):  
    # Menghitung jumlah line pada file  
    total_line = 0  
    line = file.read()  
    line_split = line.split("\n")  
  
    # Dengan setiap new line, jumlah total_line akan bertambah  
    for i in line_split :  
        if i :  
            total_line += 1  
  
    return total_line
```

```
def register_matkul(file,jumlahmatkul):  
    # Melakukan register matkul ke dalam array dua dimensi matkul utama (amu)  
    amu = [[0 for j in range(jumlahmatkul)] for i in range(jumlahmatkul)]  
    # n sebagai integer penentu index ke berapa  
    n = 0  
  
    # Looping untuk setiap line yang terdapat dalam file txt  
    for line in file :  
        # Menghapus spasi pada kepala dan ekor baris  
        line = line.strip()  
        # Hilangkan titik yang di berada pada end of string  
        line = line.replace('.', '')  
        # Pisahkan depan matkul dengan prereq matkulnya  
        amu[n] = line.split(',', jumlahmatkul)  
        n += 1  
  
    return amu
```

```

def register_satu_semester(matkul,jumlahmatkul):
    # Melakukan register matkul sesuai dengan semesternya
    semester = [0 for i in range(jumlahmatkul)]
    # z sebagai integer penentu index ke berapa dari semester
    z = 0

    for i in range (jumlahmatkul):
        # Apabila di dalam suatu array hanya terdapat 1 isi (matkul)
        if (len(matkul[i]) == 1) :
            # Matkul dimasukkan ke dalam array semester
            semester[z] = matkul[i][0]
            z+=1

    # Hapus matkul yang terdapat di dalam z
    for m in range (jumlahmatkul):
        for y in range (z):
            if (semester[y] in matkul[m]) :
                # remove untuk menghapus
                matkul[m].remove(semester[y])

    # Hapus nilai 0 yang terdapat dalam array semester
    x = z
    while (x < jumlahmatkul):
        semester.remove(0)
        x+=1

    # Filter untuk menghilangkan array yang kosong ([])
    matkul = list(filter(None,matkul))

    return semester,matkul

```

```

def int_to_roman(tahun):
    # Fungsi akan mengubah nilai integer ke dalam bentuk roman
    # Referensi : https://www.w3resource.com/python-exercises/class-exercises/python-class-exercise-1.php

    # Inisialisasi angka romawi untuk 5 4 dan 1
    simbol_tahun = [5, 4, 1]
    simbol_roman = ["V", "IV", "I"]

    # Inisialisasi
    tahun_roman = ''
    i = 0

    # Selama tahun masih > 0, akan digenerate angka romawi V untuk 5, IV untuk 4, dan penambahan I untuk setiap lebih dari 5
    while (tahun > 0):
        for _ in range (tahun // simbol_tahun[i]):
            tahun_roman += simbol_roman[i]
            tahun -= simbol_tahun[i]
            i+=1

    # Looping merapikan output
    if (tahun_roman == "I") :
        tahun_roman = "I "
    elif (tahun_roman == "II") :
        tahun_roman = "II "
    elif (tahun_roman == "III"):
        tahun_roman = "III "
    elif (tahun_roman == "IV") :
        tahun_roman = "IV "
    elif (tahun_roman == "V") :
        tahun_roman = "V "
    elif (tahun_roman == "VI") :
        tahun_roman = "VI "
    elif (tahun_roman == "VII") :
        tahun_roman = "VII "

    return tahun_roman

```

- Program Utama

```

# Hitung jumlah line pada file
with open("testfile.txt","r") as file :
    jumlah_matkul = count_line(file)

# Register matkul
with open("testfile.txt","r") as file :
    matkul = register_matkul(file,jumlah_matkul)

# Menghapus spasi pada head dan tail setiap matkul
for i in range(jumlah_matkul):
    for j in range(len(matkul[i])):
        matkul[i][j] = matkul[i][j].strip()

```

```

# Inisialisasi semester pertama dan ubah array dari matkul
semester,matkul = register_satu_semester(matkul,len(matkul))

# sem sebagai integer penentu semester ke berapa
sem = 1

# Output
# Selama matkul masih mempunyai isi, maka akan dilakukan loop mengisi semester dan
# menghapus mata kuliah dari array matkul hingga kosong (False)
while (matkul) :
    # Semester hanya boleh <= 8 semester dari QnA
    if (sem < 9) :
        # Output berupa (Semester <semester> : <matakuliah dalam semester itu>)
        print("Semester",int_to_roman(sem),":",end=" ")
        # Apabila bukan merupakan matkul terakhir dalam satu semester, akan ditambahkan koma
        for i in range (len(semester)):
            if (i < len(semester)-1) :
                print(semester[i],end=", ")
            else :
                print(semester[i],end="")
        # Print New Line (Perapian)
        print()
        semester,matkul = register_satu_semester(matkul,len(matkul))
        sem+=1
    # Apabila semester > 8
    else :
        print("Kapan mau tamatnya T.T")

# Output semester terakhir diluar looping
if (sem < 9):
    print("Semester",int_to_roman(sem),":",end=" ")
    for i in range (len(semester)):
        if (i < len(semester)-1) :
            print(semester[i],end=", ")
        else :
            print(semester[i],end="")
    print(".")

```

## BAB 3

### I/O From Program

Berikut merupakan contoh input dan output :

#### 1. Input :

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

#### Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\l
Semester I      : C3
Semester II     : C1
Semester III    : C4
Semester IV     : C2
Semester V      : C5.

[Done] exited with code=0 in 0.066 seconds
```

#### 2. Input :

Manajemen SDM, Psikologi Industri & Organisasi.  
Perilaku Organisasi, Psikologi Industri & Organisasi.  
Psikoterapi, Psikologi Kepribadian II.  
Gerontologi, Psikologi Perkembangan II.  
Psikologi Abnormal, Psikologi Klinis.  
Psikologi Perkembangan Keluarga, Psikologi Perkembangan I.  
Psikologi Industri & Organisasi, Psikologi Umum I. •  
Psikologi Klinis, Psikologi Kepribadian II.  
Hambatan Perkembangan Anak & Remaja, Psikologi Perkembangan I.  
Psikologi Kognitif, Psikologi Belajar.  
Psikologi Kepribadian II, Psikologi Kepribadian I.  
Psikologi Perkembangan II, Psikologi Perkembangan I.  
Psikologi Bermain, Psikologi Perkembangan I.  
Psikologi Umum II, Psikologi Umum I.  
Psikologi Belajar, Psikologi Umum I.  
Psikologi Kepribadian I, Psikologi Umum I.  
Psikologi Perkembangan I, Psikologi Umum I.  
Psikologi Umum I.

## Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I      : Psikologi Umum I
Semester II     : Psikologi Industri & Organisasi, Psikologi Umum II, Psikologi Belajar, Psikologi Kepribadian I, Psikologi Perkembangan I
Semester III    : Manajemen SDM, Perilaku Organisasi, Psikologi Perkembangan Keluarga, Hambatan Perkembangan Anak & Remaja, Psikologi Kognitif, Psikologi Keprib
Semester IV     : Psikoterapi, Gerontologi, Psikologi Klinis
Semester V      : Psikologi Abnormal.

[Done] exited with code=0 in 0.051 seconds
```

```
h\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"

Umum II, Psikologi Belajar, Psikologi Kepribadian I, Psikologi Perkembangan I
ogi Perkembangan Keluarga, Hambatan Perkembangan Anak & Remaja, Psikologi Kognitif, Psikologi Kepribadian II, Psikologi Perkembangan II, Psikologi Bermain
```

## 3. Input :

```
Fisika Dasar.
Statistika Elementer.
Kalkulus 1.
Bahasa Inggris.
Logika.
Pemecahan Masalah Mat.
Pemrograman Komputer.
Aljabar Matriks.
Kalkulus 2, Kalkulus 1.
Estetika.
Agama Katolik/Fenomonologi Agama.
Matematika Diskrit, Pemecahan Masalah Mat.
Komputasi Statistika, Pemrograman Komputer, Statistika Elementer.
Etika.
Kalkulus Vektor, Kalkulus 2.
Teori Peluang, Kalkulus 2.
Teori Suku Bunga, Kalkulus 2.
Metoda Matematika, Kalkulus 2.
Aljabar Linear, Aljabar Matriks.
Komputasi Matematika, Statistika Elementer, Kalkulus Vektor, Aljabar Matriks.
Optimasi, Aljabar Matriks, Kalkulus Vektor.
Persamaan Differensial Biasa, Aljabar Matriks, Kalkulus 2.
Statistika Matematika, Teori Peluang.
Metoda Numerik, Komputasi Matematika.
Fungsi Kompleks, Kalkulus Vektor.
Proses Stokastik, Teori Peluang.
Analisis Real, Fungsi Kompleks.
Pemodelan Matematika, Komputasi Statistika, Komputasi Matematika, Aljabar Matriks, Kalkulus Vektor, Persamaan Differensial Biasa.
```

## Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I      : Fisika Dasar, Statistika Elementer, Kalkulus 1, Bahasa Inggris, Logika, Pemecahan Masalah Mat, Pemrograman Komputer, Aljabar
Semester II     : Kalkulus 2, Matematika Diskrit, Komputasi Statistika, Aljabar Linear
Semester III    : Kalkulus Vektor, Teori Peluang, Teori Suku Bunga,|Metoda Matematika, Persamaan Differensial Biasa
Semester IV     : Komputasi Matematika, Optimasi, Statistika Matematika, Fungsi Kompleks, Proses Stokastik
Semester V      : Metoda Numerik, Analisis Real, Pemodelan Matematika.

[Done] exited with code=0 in 0.056 seconds
```

```
ritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
. Logika, Pemecahan Masalah Mat, Pemrograman Komputer, Aljabar Matriks, Estetika, Agama Katolik/Fenomonologi Agama, Etika
linear
atika, Persamaan Differensial Biasa
kompleks, Proses Stokastik
```



#### 4. Input :

MA1101.  
FI1101.  
KU1001.  
KU1102.  
KU1011.  
KU1024.  
MA1201, MA1101.  
FI1201, FI1101.  
IF1210.  
KU1202.  
EL1200, MA1101.  
IF2121.  
IF2110.  
IF2120.  
IF2124.  
IF2123, MA1101.  
IF2130.  
IF2210, IF2110.  
IF2211.  
IF2220, MA1101, MA1201, IF2120.  
IF2230.  
IF2240.  
IF2250.  
IF3170, IF2121, IF2124, IF2220, IF2211.  
IF3110, IF2210, IF2110.  
IF3130, IF2230.  
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.

## Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I : MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024, IF1210, KU1202, IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2130, IF2211, IF2230,
Semester II : MA1201, FI1201, EL1200, IF2123, IF2210, IF3130, IF3141, IF3150, IF3151, IF3210, IF4090, IF4092
Semester III : IF2220, IF3110, IF3230, IF3250, IF3260
Semester IV : IF3170
Semester V : IF3270.

[Done] exited with code=0 in 0.068 seconds
```

```
tma\Tugas\Tucil 2\src.py"
IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2130, IF2211, IF2230, IF2240, IF2250, IF3140, IF3280, IF4091, KU2071, KU206X, AS2005
IF3151, IF3210, IF4090, IF4092
```

## 5. Input :

Bahasa Inggris.  
Matematika I.  
Pendidikan Kewarganegaraan.  
Pengantar Akuntansi I.  
Pengantar Bisnis.  
Pengantar Ekonomi Mikro.  
Praktikum Aplikasi Komputer.  
Sertifikasi I.  
Studi Islam 1.  
Bahasa Inggris Ekonomi.  
Matematika II, Matematika I.  
Pengantar Akuntansi II, Pengantar Akuntansi I.  
Pengantar Ekonomi Makro  
Pengantar Manajemen.  
Statistika I, Matematika I.  
Teori Ekonomi Mikro, Pengantar Ekonomi Mikro.  
Ekonomi Moneter, Pengantar Ekonomi Makro.  
Ekonomi Pembangunan, Pengantar Ekonomi Makro.  
Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Pengantar Ekonomi Makro, Teori Ekonomi Makro.  
Ilmu Kealaman Dasar.  
Sertifikasi Bahasa Inggris I.  
Sertifikasi II.  
Statistika II, Matematika II, Statistika I.  
Studi Islam 2.  
Teori Ekonomi Makro, Pengantar Ekonomi Makro.  
Akuntansi Sektor Publik, Pengantar Akuntansi II.  
Ekonometrika I, Matematika II, Statistika II.  
Ekonomi Internasional, Teori Ekonomi Mikro.  
Ekonomi Internasional, Teori Ekonomi Makro.  
Ekonomi Publik, Ekonomi Pembangunan.  
Ekonomi Publik, Teori Ekonomi Makro.  
Ekonomi Sumber Daya Manusia, Teori Ekonomi Mikro.  
Ekonomi Sumber Daya Manusia, Teori Ekonomi Makro.

## Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I : Bahasa Inggris, Matematika I, Pendidikan Kewarganegaraan, Pengantar Akuntansi I, Pengantar Bisnis, Pengantar Ekonomi
Semester II : Matematika II, Pengantar Akuntansi II, Statistika I, Teori Ekonomi Mikro, Ekonomi Moneter, Ekonomi Pembangunan, Teori
Semester III : Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Statistika II, Akuntansi Sektor Publik, Ekonomi Internasional, Ekonomi Inte
Semester IV : Ekonometrika I.

[Done] exited with code=0 in 0.06 seconds
```

```
src.py"
ngantar Bisnis, Pengantar Ekonomi Mikro, Praktikum Aplikasi Komputer, Sertifikasi I, Studi Islam 1, Bahasa Inggris Ekonomi, Pengantar Ekonomi Makro, Pengantar Manajemen, Ilmu K
oneter, Ekonomi Pembangunan, Teori Ekonomi Makro
onomi Internasional, Ekonomi Internasional, Ekonomi Publik, Ekonomi Publik, Ekonomi Sumber Daya Manusia, Ekonomi Sumber Daya Manusia
```

```
, Sertifikasi I, Studi Islam 1, Bahasa Inggris Ekonomi, Pengantar Ekonomi Makro, Pengantar Manajemen, Ilmu Kealaman Dasar, Sertifikasi Bahasa Inggris I, Sertifikasi II, Studi Islam 2
Publik, Ekonomi Sumber Daya Manusia, Ekonomi Sumber Daya Manusia
```

## 6. Input :

Kalkulus Peubah Banyak, Kalkulus Diferensial, Kalkulus Integral.  
Kalkulus Integral, Kalkulus Diferensial.  
Kalkulus Diferensial.  
Analisis Vektor, Kalkulus Diferensial, Kalkulus Integral.  
Geometri Analitik Ruang, Geometri Ruang, Geometri Analitik Bidang.  
Geometri Ruang, Geometri Bidang.  
Geometri Analitik Bidang, Geometri Bidang.  
Geometri Bidang.  
Program Linear, Aljabar Matriks, Aljabar Linear.  
Aljabar Matriks.  
Aljabar Linear.

## Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I : Kalkulus Diferensial, Geometri Bidang, Aljabar Matriks, Aljabar Linear
Semester II : Kalkulus Integral, Geometri Ruang, Geometri Analitik Bidang, Program Linear
Semester III : Kalkulus Peubah Banyak, Analisis Vektor, Geometri Analitik Ruang.

[Done] exited with code=0 in 0.052 seconds
```

## 7. Input :

TIF5209, TIF5101.  
TIF5101.  
TIF5212, TIF5103.  
TIF5103.  
TIF5213, UNIS17104.  
UNIS17104.  
TIF5315, TIF5214.  
TIF5214.  
TIF5321, TIF5210.  
TIF5210.  
TIF5425, TIF5317.  
TIF5317.  
TIF5638, TIF5425.  
TIF5744, TIF5638.

#### Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I   : TIF5101, TIF5103, UNIS17104, TIF5214, TIF5210, TIF5317
Semester II  : TIF5209, TIF5212, TIF5213, TIF5315, TIF5321, TIF5425
Semester III : TIF5638
Semester IV  : TIF5744.
[Done] exited with code=0 in 0.054 seconds
```

#### 8. Input :

Matematika IA.  
Fisika Dasar IA.  
Kimia Dasar B.  
Pengenaln Komputasi.  
Teori Bahasa Formal dan Otomata.  
Strategi Algoritma.  
Pengantar Analisis Rangkaian, Matematika IA.  
Matematika IIA, Matematika IA.  
Aljabar Linear dan Geometri, Matematika IA.  
Matematika Diskrit, Matematika IA, Matematika IIA.  
Inteligensi Buatan, Strategi Algoritma, Teori Bahasa Formal dan Otomata.

#### Output :

```
[Running] python -u "c:\Users\AsusVivoBook\Documents\Kuliah\Sem 4\Strategi Algoritma\Tugas\Tucil 2\src.py"
Semester I   : Matematika IA, Fisika Dasar IA, Kimia Dasar B, Pengenaln Komputasi, Teori Bahasa Formal dan Otomata, Strategi Algoritma
Semester II  : Pengantar Analisis Rangkaian, Matematika IIA, Aljabar Linear dan Geometri, Inteligensi Buatan
Semester III : Matematika Diskrit.
[Done] exited with code=0 in 0.055 seconds
```

## BAB 4

### Penutup

#### A. Kesimpulan

Program yang disusun merupakan program yang mengurutkan beberapa mata kuliah yang baik memiliki *prerequisite* maupun yang tidak memiliki *prerequisite*. Program akan menyusun mata kuliah yang tidak memiliki *prerequisite* ke semester awal. Setelah itu, program akan menyusun mata kuliah yang *prerequisite*-nya sudah tersusun di semester sebelumnya untuk semester saat ini, dan berlaku juga untuk semester depannya.

Program yang sudah dibangun mampu mengurutkan beberapa mata kuliah sesuai dengan semesternya. Program mampu membaca inputan berupa file txt dan menghasilkan output dengan tepat. Akan tetapi, program yang dibuat mempunyai *constraint* yaitu hanya mampu mengurutkan hingga sampai batasan 8 semester.

Program ini mungkin sudah mampu berjalan sesuai dengan ekspektasi pencipta program, namun tidak menutup kemungkinan terdapat *error* yang mungkin tidak disadari oleh pencipta program.

#### B. Saran

Program yang sudah dibangun masih memiliki banyak ruang untuk berkembang. Contoh program yang dapat dikembangkan dari program yang sudah dibangun ini seperti program yang menyusun mata kuliah berdasarkan profesi cita-cita dari pengguna, atau mungkin program yang menyusun mata kuliah lebih dari hanya sekedar sarjana. Dengan demikian, program dapat dikembangkan dalam berbagai bidang faktor.

Alamat Kode Program : <https://github.com/WilFang01/OrSePre>

#### Tabel Keberhasilan :

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

## REFERENSI

1. <https://www.geeksforgeeks.org/topological-sorting/> (diakses terakhir pada tanggal 27/02/2021 11:38)
2. <https://www.w3resource.com/python-exercises/class-exercises/python-class-exercise-1.php> (diakses terakhir pada tanggal 27/02/2021 20:49)
3. <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Decrease-and-Conquer-2021-Bagian1.pdf> (diakses terakhir pada tanggal 28/02/2021 01:52)
4. Patrick Lumban Tobing, 2012, “Penerapan Algoritma BFS dan DFS pada Topological Sorting”, Bandung.