

# **LAPORAN PRAKTIKUM**

## **“Pertemuan ke-8: ALGORITMA BRANCH AND BOUND”**

Diajukan untuk memenuhi salah satu praktikum Mata Kuliah Strategi Algoritma Informatika yang di ampu oleh:

Dwi Normawati, S.T., M.Eng.



Disusun Oleh:

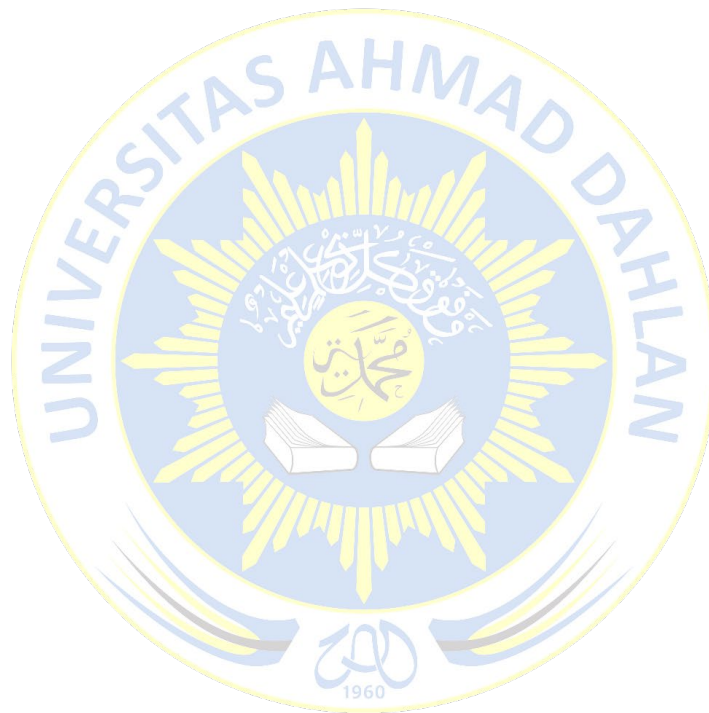
Mohammad Farid Hendianto 2200018401

A / Rabu 07.00– 08.15 Lab. Komputasi Dasar

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**TAHUN 2024**

## DAFTAR ISI

<b>LANGKAH PRAKTIKUM.....</b>	<b>3</b>
<b>POST TEST .....</b>	<b>18</b>

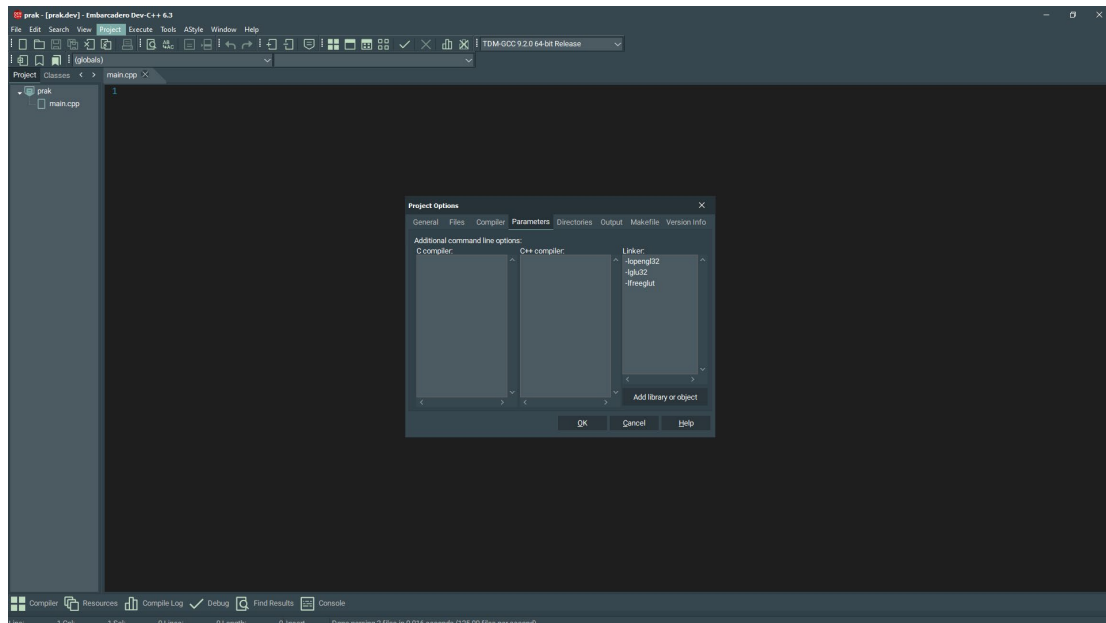


## LANGKAH PRAKTIKUM

### Menyiapkan OpenGL

Karena sebelumnya saya sudah menyiapkan library (OpenGL) dan template project dengan linkernya, dapat mengakses link Github berikut:

<https://github.com/IRedDragonICY/Algorithm-Strategy/tree/main/practice/template>



Projek yang sudah terinclude beserta linkernya

### Menyiapkan kodingan praktikum

Di dalam praktikum kali ini ada 3 bagian fungsi

1) Mendisplay OpenGL

[illegible]

Bagian ini terdapat inisialisasi graf (untuk menginisialisasi graf yang akan di buat), arah vektor pathSequence (arah graf untuk memetakan rute dari hasil TSP), lb /lowerbound (hasil sementara cost terendah dan terbaik), dan total kos /completeCost (keseluruhan kos sesuai dengan pathSequence)

Fungsi `drawResult()` digunakan untuk menggambar titik-titik graf dengan titik awal dan titik destinasi. Kemudian akan memanggil `draws.h` dengan fungsi `drawLine` untuk menyambungkan tiap-tiap node.

Fungsi displayGraph() digunakan untuk menampilkan hasil yang sudah di gambar di OpenGL.

## 2) Reduksi baris dan kolom pada Branch and Bound

[illegible]

Secara matematis, dalam penentuan jalan algoritma BB, akan mereduksi tiap baris berdasarkan cost terkecil dan kolom berdasarkan cost terkecil. Setelah itu kan menentukan sum (lowerBound) dari hasil total reduksi keseluruhan baris maupun kolom.

### 3) Algoritma Branch & Bound

The screenshot shows the Visual Studio IDE with the following details:

- Menu Bar:** File, Edit, Search, View, Project, Execute, Tools, AddStyle, Window, Help.
- Toolbar:** Standard Visual Studio development tools (Save, Undo, Redo, etc.).
- Project Explorer:** Shows a project named 'praktikum' with a file 'main.cpp'.
- Code Editor:** Contains the implementation of the `checkAngle` function.
 

```

// Fungsi untuk memeriksa apakah sudut suatu segitiga
// valid atau tidak.
// Parameter: float angle (sudut dalam derajat)
// Return: bool (true jika valid, false jika tidak valid)
// Catatan: Sudut dalam segitiga harus antara 0 dan 90 derajat.

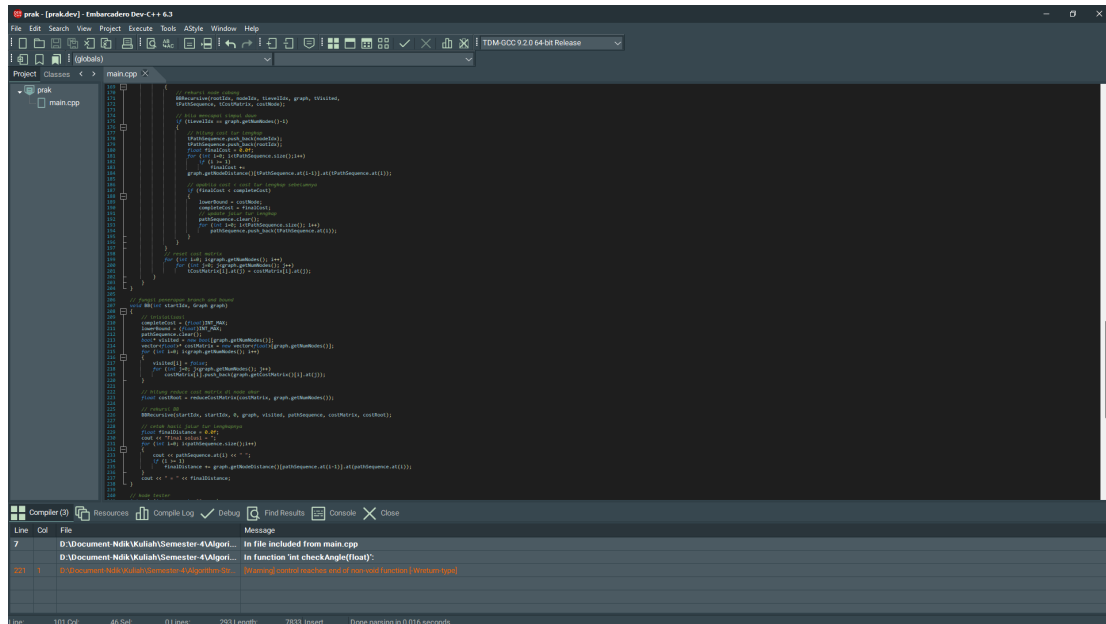
bool checkAngle(float angle) {
    // Validasi input: sudut harus antara 0 dan 90 derajat
    if (angle < 0 || angle > 90) {
        return false;
    }

    // Sudut dalam segitiga harus antara 0 dan 90 derajat
    return true;
}

// Fungsi untuk memeriksa apakah sudut suatu segitiga
// valid atau tidak.
// Parameter: float angle (sudut dalam derajat)
// Return: bool (true jika valid, false jika tidak valid)
// Catatan: Sudut dalam segitiga harus antara 0 dan 90 derajat.

bool checkAngle(float angle) {
    // Validasi input: sudut harus antara 0 dan 90 derajat
    if (angle < 0 || angle > 90) {
        return false;
    }

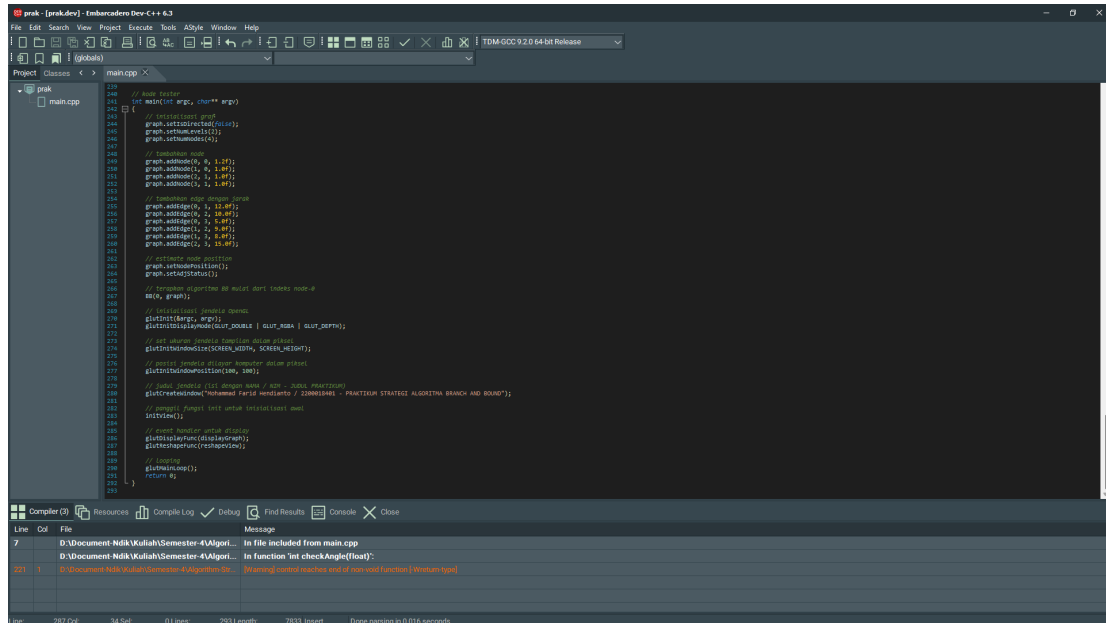
    // Sudut dalam segitiga harus antara 0 dan 90 derajat
    return true;
}
      
```
- Output Window:** Shows a message: "In file included from main.cpp:1: In function 'int checkAngle(float)': warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]".
- Status Bar:** Compiler (9.2.0), Resources, Compile Log, Debug, Find Results, Console, Close.



## Bagian 2

Algoritma branch and bound dalam fungsi BB() dan BBRecursive() mencari jalur terpendek dalam Travelling Salesman Problem (TSP). Fungsi BB() menginisialisasi variabel dan matriks biaya, mengurangi costMatrix untuk mendapatkan biaya awal, lalu memanggil BBRecursive() dari node awal. Fungsi BBRecursive() memperbarui level, node yang dikunjungi, dan jalur, lalu memproses setiap node tetangga yang belum dikunjungi dengan memperbarui dan mengurangi costMatrix. Jika biaya cabang lebih kecil atau sama dengan lowerBound, dilakukan rekursi. Jika mencapai simpul akhir, solusi diperbarui jika lebih baik. Algoritma ini mempercepat pencarian jalur terpendek dengan memangkas (Prunning) cabang yang tidak menjanjikan.

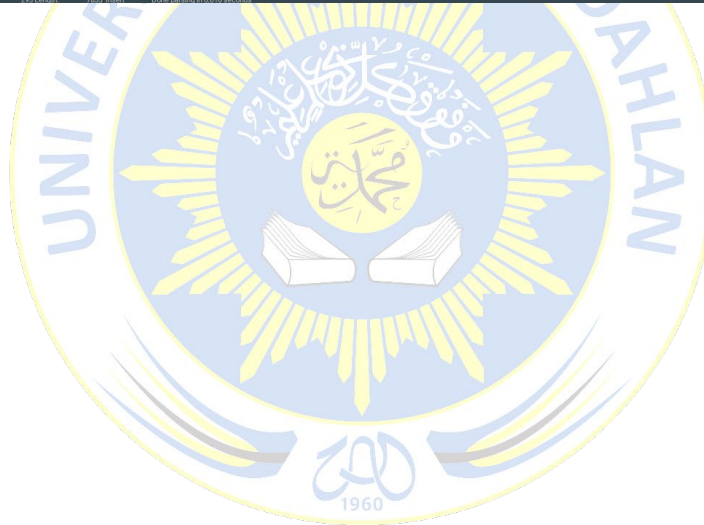
#### 4) Main (Eksekusi kodingan)



Fungsi main() menginisialisasi graf, menambahkan node dan edge, lalu menerapkan algoritma branch and bound (BB) untuk mencari jalur terpendek dari node awal. Setelah itu, fungsi ini menginisialisasi jendela OpenGL dengan pengaturan ukuran, posisi, dan judul. Fungsi initView dipanggil untuk inisialisasi awal, kemudian displayGraph dan reshapeView diatur sebagai event handler untuk tampilan. Terakhir, glutMainLoop dijalankan untuk memulai loop utama aplikasi.

Output langkah praktikum:







Penjelasan matematis:

Matriks biaya awal:

INF 12 10 5

12 INF 9 8

10 9 INF 15

5 8 15 INF

Baris 0 direduksi sebesar 5

Baris 1 direduksi sebesar 8

Baris 2 direduksi sebesar 9

Baris 3 direduksi sebesar 5

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 1

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 28

Matriks biaya setelah reduksi:

INF 7 4 0

4 INF 0 0

1 0 INF 6

0 3 9 INF

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 1

Baris 3 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 1

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF 0 0

0 INF INF 5

0 INF 9 INF

Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $28 + 7 + 1 = 36$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar 5

Baris 3 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 5

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF 0

0 INF INF INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $36 + 0 + 5 = 41$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $41 + 0 + 0 = 41$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 9

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 9

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF INF

0 INF INF INF

INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $36 + 0 + 9 = 45$  dan batas bawah 41

Pruning node 3 dengan biaya 45 melebihi batas bawah 41

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

4 INF INF 0

INF 0 INF 6

0 3 INF INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $28 + 4 + 0 = 32$  dan batas bawah 41

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF 0

INF INF INF INF

0 INF INF INF

Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $32 + 0 + 0 = 32$  dan batas bawah 41

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $32 + 0 + 0 = 32$  dan batas bawah 41

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 4

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 3

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 7

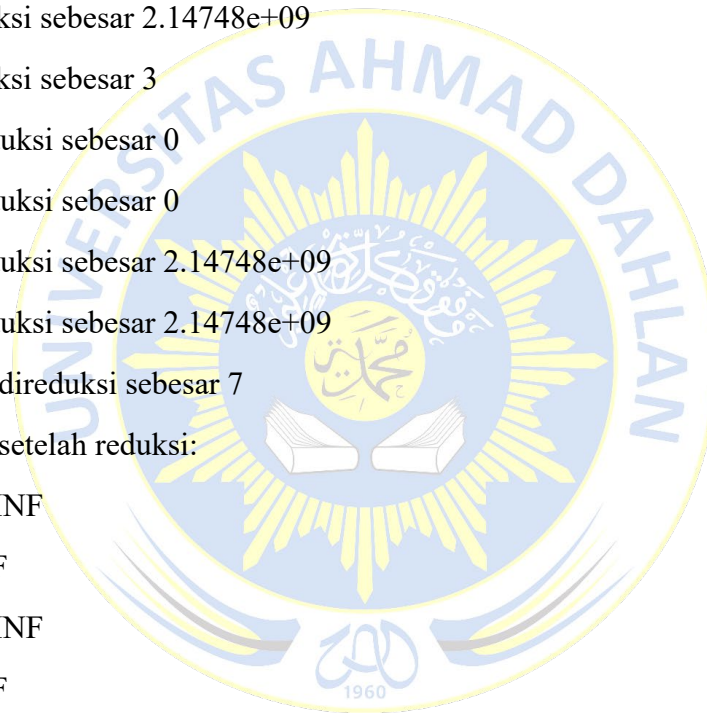
Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

0 INF INF INF

INF INF INF INF

INF 0 INF INF



Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $32 + 6 + 7 = 45$  dan batas bawah 32

Prunning node 3 dengan biaya 45 melebihi batas bawah 32

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 3



Kolom 0 direduksi sebesar 1

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 4

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

3 INF 0 INF

0 0 INF INF

INF 0 6 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $28 + 0 + 4 = 32$  dan batas bawah 32

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF 0 INF

0 INF INF INF

INF INF INF INF



Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $32 + 0 + 0 = 32$  dan batas bawah 32

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $32 + 0 + 0 = 32$  dan batas bawah 32

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 3

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 3

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF

0 INF INF INF

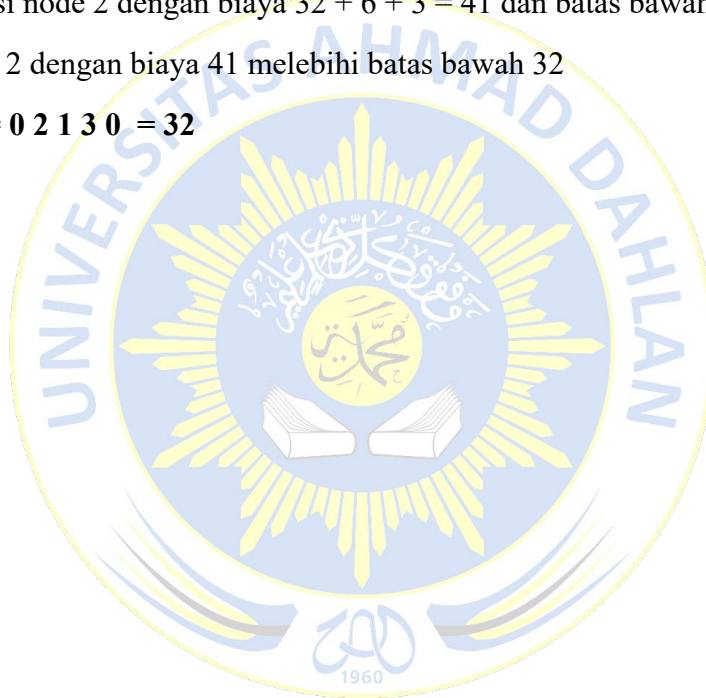
INF 0 INF INF

INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $32 + 6 + 3 = 41$  dan batas bawah 32

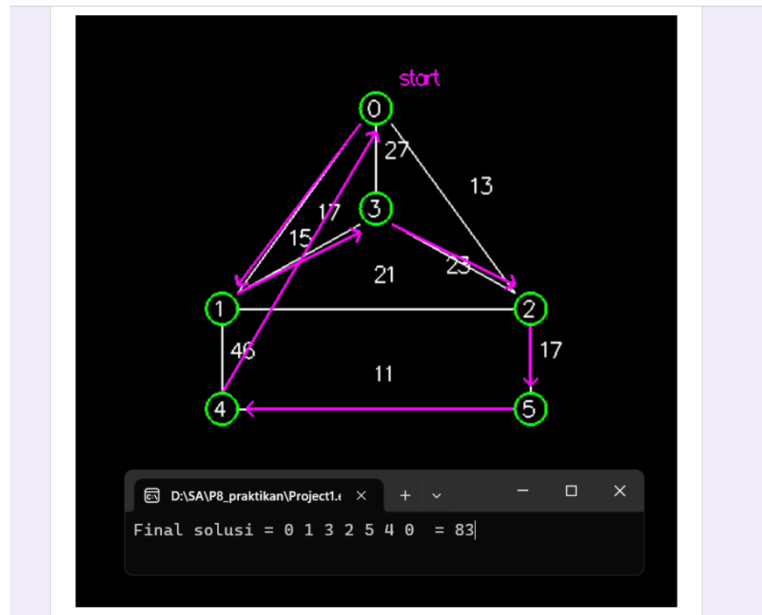
Prunning node 2 dengan biaya 41 melebihi batas bawah 32

**Solusi akhir = 0 2 1 3 0 = 32**



## POST TEST

Mengerjakan post test agar mendapatkan output seperti berikut



Sebelum mengubah kodingan kita analisis jumlah node dan level:

Jumlah node = 6

Jumlah level = 4

Membuat ke dalam kodingan ubah bagian eksekusi di main()

Disini kita akan mengubah menjadi

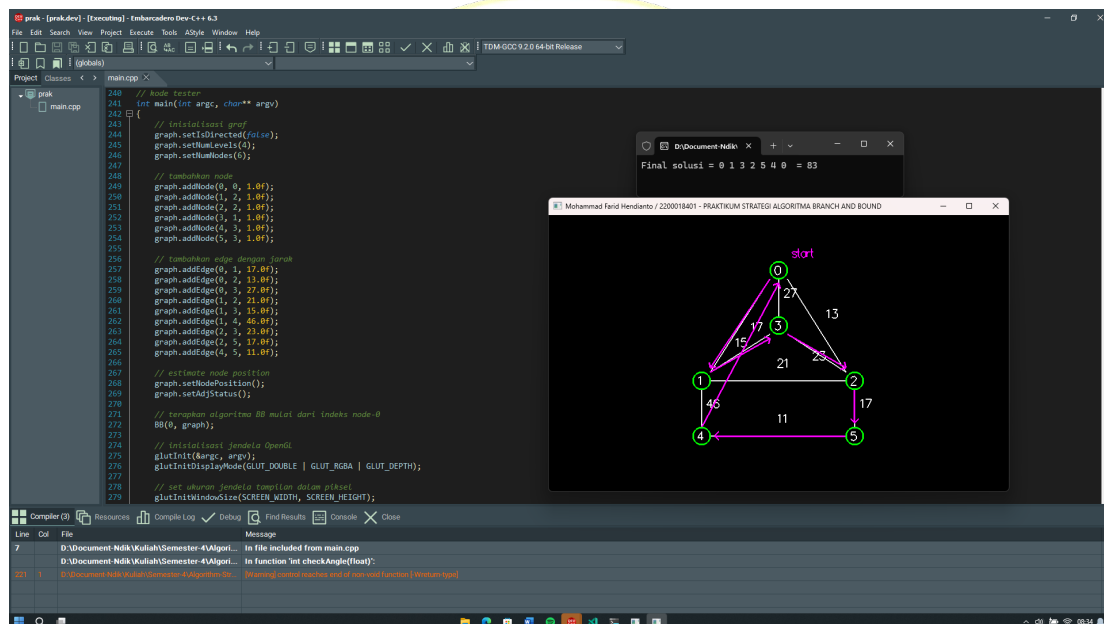
```
graph.setNumLevels(4);
graph.setNumNodes(6);

// tambahkan node
graph.addNode(0, 0, 1.0f);
graph.addNode(1, 2, 1.0f);
graph.addNode(2, 2, 1.0f);
graph.addNode(3, 1, 1.0f);
graph.addNode(4, 3, 1.0f);
graph.addNode(5, 3, 1.0f);

// tambahkan edge dengan jarak
```

```
graph.addEdge(0, 1, 17.0f);
graph.addEdge(0, 2, 13.0f);
graph.addEdge(0, 3, 27.0f);
graph.addEdge(1, 2, 21.0f);
graph.addEdge(1, 3, 15.0f);
graph.addEdge(1, 4, 46.0f);
graph.addEdge(2, 3, 23.0f);
graph.addEdge(2, 5, 17.0f);
graph.addEdge(4, 5, 11.0f);
```

Output:



Penjelasan matematis:

Matriks biaya awal:

INF 17 13 27 INF INF

17 INF 21 15 46 INF

13 21 INF 23 INF 17

27 15 23 INF INF INF

INF 46 INF INF INF 11

INF INF 17 INF 11 INF

Baris 0 direduksi sebesar 13

Baris 1 direduksi sebesar 15

Baris 2 direduksi sebesar 13

Baris 3 direduksi sebesar 15

Baris 4 direduksi sebesar 11

Baris 5 direduksi sebesar 11

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 78

Matriks biaya setelah reduksi:

INF 4 0 14 INF INF

2 INF 6 0 31 INF

0 8 INF 10 INF 4

12 0 8 INF INF INF

INF 35 INF INF INF 0

INF INF 6 INF 0 INF

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 8

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 2.14748e+09

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 8

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF 6 0 31 INF

0 INF INF 10 INF 4

4 INF 0 INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF 6 INF 0 INF

Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $78 + 4 + 8 = 90$  dan batas bawah 2.14748e+09

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 2 direduksi sebesar 4

Baris 3 direduksi sebesar 4

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar 6

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 14

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF 0 INF 0

0 INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $90 + 6 + 14 = 110$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$



Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $110 + 0 + 0 = 110$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 5 dengan biaya  $110 + 0 + 0 = 110$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 5 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 5 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF  
 0 INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 4 dengan biaya  $110 + 0 + 0 = 110$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar 0

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 0 INF INF INF INF 4  
 INF INF 0 INF INF INF  
 INF INF INF INF INF 0

INF INF 6 INF 0 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $90 + 0 + 0 = 90$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar 4

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 4

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $90 + 0 + 4 = 94$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 2 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 3 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 4 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 5 direduksi sebesar 0  
 Kolom 0 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Kolom 1 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Kolom 2 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Kolom 3 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Kolom 4 direduksi sebesar 0  
 Kolom 5 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Matriks biaya direduksi sebesar 0  
 Matriks biaya setelah reduksi:  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF INF INF  
 INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 5 dengan biaya  $94 + 0 + 0 = 94$  dan batas bawah 2.14748e+09

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 1 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 2 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 3 direduksi sebesar 2.14748e+09  
 Baris 4 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 5 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 5 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

Mengeksplorasi node 4 dengan biaya  $94 + 0 + 0 = 94$  dan batas bawah  $2.14748e+09$

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 6

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar 0



Kolom 3 direduksi sebesar 10

Kolom 4 direduksi sebesar 2.14748e+09

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 16

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF 0 INF 4

4 INF 0 INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF 0 INF INF INF

Mengeksplorasi node 4 dengan biaya  $90 + 31 + 16 = 137$  dan batas bawah 94

Pruning node 4 dengan biaya 137 melebihi batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 4

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 2

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 2.14748e+09

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0



Matriks biaya direduksi sebesar 6

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF 0 31 INF

INF 4 INF 6 INF 0

10 0 INF INF INF INF

INF 35 INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 2 dengan biaya  $78 + 0 + 6 = 84$  dan batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 10

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 10

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF 0 31 INF

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $84 + 4 + 10 = 98$  dan batas bawah 94

Prunning node 1 dengan biaya 98 melebihi batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 0

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF INF 31 INF

INF INF INF INF INF INF

INF 0 INF INF INF INF

INF 35 INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $84 + 6 + 0 = 90$  dan batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 1 direduksi sebesar 31

Baris 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 1 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 2 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 31

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF 0 INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF INF

INF INF INF INF INF 0

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 1 dengan biaya  $90 + 0 + 31 = 121$  dan batas bawah 94

Pruning node 1 dengan biaya 121 melebihi batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 0

Baris 2 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 35

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 2.14748e+09

Kolom 3 direduksi sebesar 0

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 2.14748e+09

Matriks biaya direduksi sebesar 35

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

0 INF INF 0 31 INF

INF INF INF INF INF INF

10 0 INF INF INF INF

INF 0 INF INF INF INF

INF INF INF INF 0 INF

Mengeksplorasi node 5 dengan biaya  $84 + 0 + 35 = 119$  dan batas bawah 94

Prunning node 5 dengan biaya 119 melebihi batas bawah 94

Baris 0 direduksi sebesar 2.14748e+09

Baris 1 direduksi sebesar 2

Baris 2 direduksi sebesar 0

Baris 3 direduksi sebesar 0

Baris 4 direduksi sebesar 0

Baris 5 direduksi sebesar 0

Kolom 0 direduksi sebesar 0

Kolom 1 direduksi sebesar 0

Kolom 2 direduksi sebesar 4

Kolom 3 direduksi sebesar  $2.14748e+09$

Kolom 4 direduksi sebesar 0

Kolom 5 direduksi sebesar 0

Matriks biaya direduksi sebesar 6

Matriks biaya setelah reduksi:

INF INF INF INF INF INF

0 INF 0 INF 29 INF

0 8 INF INF INF 4

INF 0 4 INF INF INF

INF 35 INF INF INF 0

INF INF 2 INF 0 INF

Mengeksplorasi node 3 dengan biaya  $78 + 14 + 6 = 98$  dan batas bawah 94

Pruning node 3 dengan biaya 98 melebihi batas bawah 94

**Solusi akhir = 0 1 3 2 5 4 0 = 83**

Untuk mengakses kodingan yang sudah saya buat dapat melihat link github berikut:  
<https://github.com/IRedDragonICY/Algorithm-Strategy/tree/main/practice/Lecture-8>

**Glosarium:**

Prunning = Memotong

INF = Tidak ditemui jalur

2.14748e+09 = Tidak ditemui jalur

