

**LAPORAN PRAKTIKUM 1**  
**Analisis Algoritma**



**Disusun oleh :**

**Asep Budiyanu Muharam**  
**140810180029**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU**  
**PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PADJADJARAN**  
**2020**

## Worksheet1 :

Dengan Algoritma Gale-Shapley, cari himpunan stable-matching yang sesuai dengan preference lists berikut ini. Gunakan processor terhebat yang Anda miliki (otak) untuk mengikuti algoritma GS dan uraikan outputnya untuk setiap loop hingga menghasilkan stable-matching.

Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

**Jawab:**

**Looping 1:**

Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

### Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

### Looping 2:

### Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

### Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

**Looping 3:**

Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

**Looping 4:**

Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

### Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

### Looping 5:

### Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

### Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

### Kesimpulan:

Jadi, himpunan pasangan yang stable-matching berdasarkan Algoritma Gale-Shapley yang sesuai adalah:

Men's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Victor	Bertha	Amy	Diane	Erika	Clare
Wyatt	Diane	Bertha	Amy	Clare	Erika
Xavier	Bertha	Erika	Clare	Diane	Amy
Yancey	Amy	Diane	Clare	Bertha	Erika
Zeus	Bertha	Diane	Amy	Erika	Clare

Women's Preferences Profile

	0th	1st	2nd	3rd	4th
Amy	Zeus	Victor	Wyatt	Yancey	Xavier
Bertha	Xavier	Wyatt	Yancey	Victor	Zeus
Clare	Wyatt	Xavier	Yancey	Zeus	Victor
Diane	Victor	Zeus	Yancey	Xavier	Wyatt
Erika	Yancey	Wyatt	Zeus	Xavier	Victor

### Program C++ :

```
/**
 * Author   : Asep Budiyan M
 * NPM      : 140810180029
 * Year     : 2020
 */

#include <iostream>
using namespace std;

// Inisialisasi awal (Harus Diisi!!!)
// AWAL SOAL

// Jumlah Elemen
const int N = 5;

// Nama dari elemen yang ingin dipasangkan
string Men_name[N] = {"Victor", "Wyatt", "Xavier", "Yancey", "Zeus"};
string Women_name[N] = {"Amy", "Bertha", "Clare", "Diane", "Erika"};

// Preferensi dari setiap elemen
// Diisi dengan index dari matriks nama nya
int Men_preference[N][N] = {
    {1, 0, 3, 4, 2},
```

```

        {3, 1, 0, 2, 4},
        {1, 4, 2, 3, 0},
        {0, 3, 2, 1, 4},
        {1, 3, 0, 4, 2},
    };

    int Women_preference[N][N] = {
        {4, 0, 1, 3, 2},
        {2, 1, 3, 0, 4},
        {1, 2, 3, 4, 0},
        {0, 4, 3, 2, 1},
        {3, 1, 4, 2, 0},
    };

    // AKHIR SOAL

    int stable[N][2];
    bool Men_match[N];
    bool Women_match[N];

    // mereturn pasangan wanita
    int getManMatch(int woman){
        for (int i=0; i<N; i++){
            if (stable[i][1]==woman){
                return stable[i][0];
                break;
            }
        }
        return -1;
    }

    // mereturn preference level si pria di wanita tsb
    int getPreferenceLevel(int woman, int man){
        for (int i=0; i<N; i++){
            if (Women_preference[woman][i]==man){
                return i;
                break;
            }
        }
        return -1;
    }

```

```

// memasangkan pria dan wanita
void matchingProcess(int M, int W) {
    stable[M][0] = M;
    stable[M][1] = W;
    Men_match[M] = true;
    Women_match[W] = true;
}

// mencetak stable-matching
void traversalMatch() {
    cout<<"HASIL STABLE-MATCHING:\n";
    cout<<"{";
    for (int i=0;i<N;i++){
        if (i!=0) {
            cout<<",";
        }

        cout<<" ("<<Men_name[stable[i][0]]<<","<<Women_name[stable[i][1]]<<") ";
    }
    cout<<"}";
}

int main()
{
    for (int i=0;i<N;i++){
        for (int j=0;j<N;j++){
            int M = j;
            if (Men_match[M]==false) {
                int W = Men_preference[M][i];
                if (Women_match[W]==true) {
                    int xM = getManMatch(W);
                    int xM_prep = getPreferenceLevel(W,xM);
                    int M_prep = getPreferenceLevel(W,M);
                    if (M_prep<xM_prep) {
                        matchingProcess(M,W);
                        Men_match[xM] = false;
                        stable[xM][1] = -1;
                        continue;
                    } else {
                        continue;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```



```

    }
    } else {
        matchingProcess(M,W);
        continue;
    }
    } else {
        continue;
    }
}

traversalMatch();
}

// (c) Buddy2020

```

## Output :

```

[waydub27@parrot]--[~/Kuliahhh/Analgo/cpp]
$ cd "/home/waydub27/Kuliahhh/Analgo/cpp/" && g++ gale-shapley.cpp -
o gale-shapley && "/home/waydub27/Kuliahhh/Analgo/cpp/"gale-shapley
HASIL STABLE-MATCHING:
{(Victor,Amy),(Wyatt,Clare),(Xavier,Bertha),(Yancey,Erika),(Zeus,Diane)}
[waydub27@parrot]--[~/Kuliahhh/Analgo/cpp]
$

```

## Analisis Algoritma :

Jawablah pertanyaan berikut:

1. Apakah jawaban Anda di Worksheet 01 dan Program sama persis? Jika Tidak? Kenapa?

...

Ya, Sama persis

...

Anda diminta untuk membuktikan algoritma G-S benar dengan menjawab pertanyaan berikut:

### **Fakta (1.1):**

Seorang wanita tetap bertunangan dari titik di mana dia menerima proposal pertamanya; dan urutan mitra yang bertunangan dengannya menjadi lebih baik dan lebih baik lagi (hal ini sesuai dengan daftar preferensi wanita). tidak perlu dipertanyakan

### **Fakta (1.2):**

Urutan wanita yang dilamar pria lebih buruk dan lebih buruk lagi (hal ini sesuai dengan daftar preferensi pria). tidak perlu dipertanyakan

**Teorema (1.3):**

Algoritma G-S berakhir setelah paling banyak  $n^2$  iterasi menggunakan While Loop.

Buktikan!

...

Kemungkinan terburuk (worst case) dari Algoritma G-S ini adalah ketika semua "Pria" harus coba dipasangkan dulu kepada semua "Wanita", maka terjadilah cross product.

Dimana jumlah "Pria" adalah  $n$  dan jumlah "Wanita" adalah  $n$ , maka cross product nya adalah  $n \times n$  atau  $n^2$ . (Terbukti)

...

**Teorema (1.4):**

Jika seorang pria bebas di beberapa titik dalam eksekusi algoritma, maka ada seorang wanita yang belum dia ajak bertunangan.

Buktikan!

...

Dalam algoritma G-S ini, jumlah "Pria" dan "Wanita" itu sama. Sehingga berakibat pasti setiap "Pria" atau "Wanita" memiliki pasangan di akhir. Maka ketika seorang "Pria" bebas, pasti ada seorang "Wanita" ("jodohnya") yang menunggu untuk dipasangkan.

...

**Teorema (1.5):**

Himpunan  $S$  yang dikembalikan saat terminasi adalah perfect matching

Buktikan!

...

Setiap "Pria" dan setiap "Wanita" berpasangan tepat satu kali, dan pasangan yang terbentuk bersifat stabil (setiap pasangan tidak mengganggu pasangan lainnya) karena setiap preference baik "Pria" atau "Wanita" juga stabil. Maka bisa disebut "perfect matching"

...

**Teorema (1.6):**

Sebuah eksekusi algoritma G-S mengembalikan satu set pasangan  $S$ . Set  $S$  adalah pasangan yang stabil.

Buktikan!

...

Dalam setiap iterasi dalam Algoritma G-S ini, ketika suatu kondisi tidak stabil, maka akan di "backup" dengan kondisi yang lain berdasarkan preference "Pria" dan "Wanita", sehingga dengan maksimal  $n^2$  iterasi, pasti menghasilkan pasangan yang stabil.

...