

Aplikasi Graf Berarah dalam Penentuan Kecocokan Transfusi Darah Manusia Berdasarkan Golongan Darah

Bastian H. Suryapratama - 13522034¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹13522034@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Transfusi darah adalah pemberian darah dari seseorang kepada orang lain. Transfusi darah dilakukan ketika seseorang mengalami kekurangan darah dalam tubuhnya. Manusia memiliki beragam golongan darah. Tidak semua golongan darah dapat ditransfusikan kepada orang lain. Hal tersebut bergantung terhadap golongan darah pendonor dan penerima darah. Oleh karena itu, diperlukan pengecekan kecocokan golongan darah sebelum transfusi dilakukan. Untuk mempermudah pengecekan, konsep teori graf, terutama graf berarah, dapat dimanfaatkan. Graf berarah dapat digunakan untuk mencari informasi mengenai kecocokan transfusi darah antara dua golongan darah. Konsep tersebut juga dapat digunakan untuk membuat suatu program yang dapat mengecek kecocokan golongan darah dengan lebih cepat.

Keywords—Graf Berarah, Transfusi Darah, Golongan Darah.

I. PENDAHULUAN

Manusia memiliki beragam golongan darah. Secara garis besar, golongan darah manusia ditentukan berdasarkan keberadaan antigen di dalam darah manusia. Antigen adalah zat yang dapat memicu respons imun tubuh. Pembagian golongan darah utama dilakukan berdasarkan keberadaan 2 jenis antigen, yaitu antigen A dan B. Kedua jenis antigen tersebut menjadi dasar dalam pembagian golongan darah O, A, B, dan AB. Sebagai tambahannya, terdapat suatu protein yang digunakan dalam pembagian golongan darah, yaitu faktor Rh (Rhesus). Keberadaan faktor Rh digunakan dalam pembagian golongan darah + dan -. Sebagai hasilnya, golongan darah manusia dapat dibagi menjadi delapan jenis berdasarkan antigen A, B, dan faktor Rh, yaitu O+, O-, A+, A-, B+, B-, AB+, dan AB- [1].

Dalam dunia kesehatan, terdapat suatu prosedur medis yang disebut transfusi darah. Transfusi darah adalah pemberian darah dari seseorang kepada orang lain. Prosedur ini dilakukan jika seseorang mengalami kekurangan darah dalam tubuhnya. Penyakit-penyakit tertentu menyebabkan seseorang membutuhkan transfusi darah, misalnya *sickle cell disease*, *thalassaemia*, dan *leukaemia*. Selain itu, pendarahan yang disebabkan oleh operasi, kelahiran anak, atau kecelakaan juga dapat menyebabkan seseorang membutuhkan transfusi darah. Sebelum transfusi darah dilakukan, diperlukan pengecekan terhadap golongan darah pemberi (donor) dan penerima

(resipien). Jika terjadi ketidakcocokan golongan darah, antigen dalam darah yang ditransfusikan dapat memicu sistem imun penerima darah untuk menyerang sel-sel darah tersebut [2].

Golongan darah O adalah golongan darah dengan permintaan yang tinggi karena golongan darah ini adalah golongan darah yang paling umum dijumpai pada manusia. Selain itu, golongan darah ini dapat diberikan untuk banyak golongan darah lain sehingga sering digunakan dalam kondisi darurat. Sekitar 42 % populasi dunia memiliki golongan darah O+, 31 % memiliki golongan darah A+, 15% memiliki golongan darah B+, 5 % memiliki golongan darah AB+, 3% memiliki golongan darah O-, 2,5 % memiliki golongan darah A-, 1 % memiliki golongan darah B-, dan 0,5 % memiliki golongan darah AB- [3].

II. LANDASAN TEORI

A. Golongan Darah

Darah terdiri dari sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah di dalam suatu cairan yang disebut plasma darah. Golongan darah manusia dikenali berdasarkan antigen dan antibodi di dalam darah [4].

Antigen adalah protein yang ditemukan pada permukaan sel darah merah. Antibodi adalah protein yang ditemukan di dalam plasma darah. Antibodi adalah bagian dari sistem imun tubuh. Antibodi dapat mengenali zat asing dan menghancurkan zat asing tersebut [4].

Terdapat empat golongan darah yang ditentukan oleh keberadaan dua jenis antigen, yaitu antigen A dan antigen B. Berikut ini adalah pembagian golongan darah berdasarkan kedua antigen tersebut:

- Golongan darah O
 - Tidak mempunyai antigen
 - Mempunyai antibodi anti-A dan anti-B
- Golongan darah A
 - Mempunyai antigen A
 - Mempunyai antibodi anti-B
- Golongan darah B
 - Mempunyai antigen B
 - Mempunyai antibodi anti-A

- Golongan darah AB
 - Mempunyai antigen A dan B
 - Tidak mempunyai antibodi

Selain kedua antigen tersebut, sel darah merah juga mempunyai antigen lain yang disebut antigen RhD. Berikut ini adalah pembagian golongan darah berdasarkan antigen RhD:

- Golongan darah +
 - Mempunyai antigen RhD
- Golongan darah -
 - Tidak mempunyai antigen RhD

Berdasarkan ketiga jenis antigen tersebut, golongan darah manusia terbagi menjadi 8 jenis, yaitu O+, O-, A+, A-, B+, B-, AB+, dan AB-. Berdasarkan delapan golongan darah tersebut, kita dapat menentukan kecocokan transfusi darah.

Daftar kecocokan golongan darah pendonor dan penerima adalah sebagai berikut:

		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
BLOOD TYPES	AB+	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	AB-	Yes		Yes		Yes		Yes	
	A+	Yes	Yes			Yes	Yes		
	A-	Yes				Yes			
	B+	Yes	Yes	Yes	Yes				
	B-	Yes		Yes					
	O+	Yes	Yes						
	O-	Yes							

Tabel 2.1 Daftar Kecocokan Golongan Darah

Sumber:

<https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/21213-blood-types>

Golongan darah O- disebut donor universal. Donor universal

adalah golongan darah yang dapat memberikan darah kepada semua jenis golongan darah lainnya. Hal ini berarti orang dengan golongan darah ini dapat mendonorkan darahnya kepada siapapun. Golongan darah O- tidak memiliki antigen A, B, maupun RhD sehingga tidak memicu respons imun tubuh pada golongan darah lain yang akan menyerang sel-sel darah ini. Golongan darah ini paling sering digunakan dalam kondisi darurat ketika seseorang membutuhkan darah dengan cepat.

Golongan darah AB+ disebut resipien universal. Resipien universal adalah golongan darah yang dapat menerima darah dari semua golongan darah lainnya. Hal ini berarti orang dengan golongan darah ini dapat menerima darah dari siapapun. Golongan darah AB+ memiliki antigen A, B, dan RhD sehingga imun tubuh pada golongan darah ini tidak menganggap golongan darah lain sebagai zat asing yang perlu diserang.

B. Definisi Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut.

Graf didefinisikan sebagai $G = (V, E)$, yang dalam hal ini:

V = himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (*vertices*)

$$= \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

E = himpunan sisi (*edges*) yang menghubungkan sepasang simpul

$$= \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$$

C. Jenis-Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis:

1. Graf sederhana (*simple graph*).

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda dinamakan graf sederhana.

2. Graf tak-sederhana (*unsimple-graph*).

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple graph*).

Graf tak-sederhana dibedakan lagi menjadi:

1. Graf ganda (*multi-graph*)

Graf mengandung sisi ganda

2. Graf semu (*pseudo-graph*)

Graf mengandung sisi gelang

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, graf dibedakan atas 2 jenis:

1. Graf tak-berarah (*undirected graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah.

2. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*)

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah.

Jenis	Sisi	Sisi ganda dibolehkan?	Sisi gelang dibolehkan?
Graf sederhana	Tak-berarah	Tidak	Tidak
Graf ganda	Tak-berarah	Ya	Tidak
Graf semu	Tak-berarah	Ya	Ya
Graf berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf-ganda berarah	Berarah	Ya	Ya

Tabel 2.2 Ciri-Ciri dari Masing-Masing Jenis Graf

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023->

D. Terminologi di Dalam Graf

- Ketetanggaan (*Adjacent*)**
Dua buah simpul dikatakan bertetangga bila keduanya terhubung langsung.
- Bersisian (*Incidency*)**
Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$ dikatakan e bersisian dengan simpul v_j , atau e bersisian dengan simpul v_k .
- Simpul Terpencil (*Isolated Vertex*)**
Simpul terpencil ialah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
- Graf Kosong (*null graph* atau *empty graph*)**
Graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong (N_n).
- Derajat (*Degree*)**
Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.
Notasi: $d(v)$
- Lintasan (*Path*)**
Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ sedemikian sehingga $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi-sisi dari graf G .
- Siklus (*Cycle*) atau Sirkuit (*Circuit*)**
Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus.
- Kerterhubungan (*Connected*)**
Dua buah simpul v_1 dan simpul v_2 disebut terhubung jika terdapat lintasan dari v_1 ke v_2 .
 G disebut graf terhubung (*connected graph*) jika untuk setiap pasang simpul v_i dan v_j dalam himpunan V terdapat lintasan dari v_i ke v_j .
Jika tidak, maka G disebut graf tak-terhubung (*disconnected graph*).
Graf berarah G dikatakan terhubung jika graf tidak berarahnya terhubung (graf tidak berarah dari G diperoleh dengan menghilangkan arahnya).
Dua simpul, u dan v , pada graf berarah G disebut terhubung kuat (*strongly connected*) jika terdapat lintasan berarah dari u ke v dan juga lintasan berarah dari v ke u .
Jika u dan v tidak terhubung kuat tetapi terhubung pada graf tidak berarahnya, maka u dan v dikatakan terhubung lemah (*weakly connected*).
Graf berarah G disebut graf terhubung kuat (*strongly connected graph*) apabila untuk setiap pasang simpul sembarang u dan v di G , terhubung kuat. Jika tidak, G disebut graf terhubung lemah.
- Graf Berbobot (*Weighted Graph*)**
Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot).

E. Representasi Graf

- Matriks Ketetanggaan (*adjacency matrix*)**
 $A = [a_{ij}]$,
 a_{ij} bernilai:

- 1, jika simpul i dan j bertetangga
 - 0, jika simpul i dan j tidak bertetangga
- Matriks Bersisian (*incidency matrix*)**
 $A = [a_{ij}]$,
 a_{ij} bernilai:
- 1, jika simpul i bersisian dengan sisi j
 - 0, jika simpul i tidak bersisian dengan sisi j

III. APLIKASI GRAF BERARAH

A. Pemodelan Persoalan

Dalam pengecekan kecocokan transfusi darah, dibutuhkan informasi golongan darah pendonor dan penerima. Golongan darah tersebut memiliki delapan kemungkinan, yaitu O^+ , O^- , A^+ , A^- , B^+ , B^- , AB^+ , dan AB^- . Selain itu, dibutuhkan informasi mengenai apakah suatu golongan darah dapat didonorkan kepada suatu golongan darah lainnya.

Informasi tersebut direpresentasikan sebagai sebuah graf berarah. Setiap simpul pada graf berarah merepresentasikan golongan darah. Berarti, terdapat 8 simpul, yaitu O^+ , O^- , A^+ , A^- , B^+ , B^- , AB^+ , AB^- . Setiap sisi pada graf berarah merepresentasikan apakah suatu golongan darah dapat mendonorkan darahnya kepada golongan darah lainnya. Misalnya, jika terdapat simpul dari O^+ menuju AB^+ , berarti golongan darah O^+ dapat mendonorkan darahnya kepada golongan darah AB^+ .

B. Hasil Graf Berarah

Terdapat beberapa representasi graf, seperti matriks ketetanggaan (*adjacency matrix*) dan matriks bersisian (*incidency matrix*). Representasi graf yang digunakan dalam persoalan ini adalah matriks ketetanggaan.

Berikut ini adalah graf berarah dengan representasi matriks ketetanggaan yang memodelkan informasi yang dibutuhkan untuk mengecek kecocokan transfusi darah:

	O^+	O^-	A^+	A^-	B^+	B^-	AB^+	AB^-
O^+	1	0	1	0	1	0	1	0
O^-	1	1	1	1	1	1	1	1
A^+	0	0	1	0	0	0	1	0
A^-	0	0	1	1	0	0	1	1
B^+	0	0	0	0	1	0	1	0
B^-	0	0	0	0	1	1	1	1
AB^+	0	0	0	0	0	0	1	0
AB^-	0	0	0	0	0	0	1	1

Tabel 3.1 Graf Berarah dengan Representasi Matriks Ketetanggaan yang Digunakan dalam Penentuan

Kecocokan Transfusi Darah

Pengguna Tidak Valid

IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Untuk memudahkan proses pengecekan kecocokan transfusi darah, dibuat suatu program yang memanfaatkan graf berarah pada **Tabel 3.1**. Program ini adalah program berbasis CLI (*Command Line Interface*) yang dibuat dengan bahasa pemrograman python. Program akan meminta beberapa masukan dari pengguna. Masukan tersebut berupa golongan darah. Kemudian, program tersebut akan menampilkan informasi apakah transfusi darah dengan golongan darah tersebut cocok atau tidak.

```
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): A
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): +
Masukkan golongan darah ABO penerima (O/A/B/AB): AB
Masukkan golongan darah rh penerima (+/-): +
Transfusi darah dapat dilakukan
```

Gambar 4.1 Tampilan Program dengan Hasil Transfusi Darah: Cocok

Algoritma program pengecekan kecocokan transfusi darah ini cukup sederhana. Pertama-tama, program akan meminta masukan golongan darah ABO pendonor dari pengguna. Kemudian, program akan melakukan validasi terhadap masukan tersebut. Jika masukan dari pengguna valid, program akan meminta masukan untuk informasi yang lain. Jika masukan dari pengguna tidak valid, program akan menampilkan pesan “Masukan tidak valid!”. Kedua proses tersebut, yaitu meminta masukan dari pengguna dan validasi masukan, akan diulangi untuk mendapatkan informasi lainnya, yaitu golongan darah Rh pendonor, golongan darah ABO penerima, dan golongan darah Rh penerima.

Setelah semua masukan dari pengguna divalidasi, program akan mengkonversi jenis golongan darah yang dimasukkan menjadi indeks yang bersesuaian pada matriks ketetanggaan. Indeks matriks ketetanggaan berada dalam rentang 0 sampai 7. Urutan golongan darah mulai dari indeks ke-0 adalah O+, O-, A+, A-, B+, B-, AB+, dan terakhir AB-.

```
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): C
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): D
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): E
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): O
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): !
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): @
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): #
Masukan tidak valid !
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): +
Masukkan golongan darah ABO penerima (O/A/B/AB): O
Masukkan golongan darah rh penerima (+/-): -
Transfusi darah tidak dapat dilakukan
```

Gambar 4.2 Tampilan Program ketika Masukan dari

Setelah itu, program akan mencari nilai di suatu indeks baris dan kolom matriks berdasarkan indeks yang didapatkan pada tahapan sebelumnya. Golongan darah pendonor berada pada bagian baris, sedangkan golongan darah penerima berada pada bagian kolom. Ada dua nilai yang mungkin didapatkan, yaitu 0 dan 1. Jika program mendapatkan nilai 0, program akan membaca nilai tersebut sebagai nilai *false*. Jika program mendapatkan nilai 1, program akan membaca nilai tersebut sebagai nilai *true*. Jika nilai *false* terbaca, program akan menampilkan pesan “Transfusi darah tidak dapat dilakukan”, sedangkan untuk nilai *true*, program akan menampilkan pesan “Transfusi darah dapat dilakukan”.

```
Masukkan golongan darah ABO pendonor (O/A/B/AB): B
Masukkan golongan darah rh pendonor (+/-): -
Masukkan golongan darah ABO penerima (O/A/B/AB): O
Masukkan golongan darah rh penerima (+/-): +
Transfusi darah tidak dapat dilakukan
```

Gambar 4.3 Tampilan Program dengan Hasil Transfusi Darah: Tidak Cocok

Berikut ini adalah *source code* dari program penentuan kecocokan transfusi darah:

```
# Adjacency matrix that represents blood
type compatibility

matrix_blood_transfusion = [
    [1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0],
    [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1],
    [0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0],
    [0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1],
    [0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0],
    [0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1],
]

# Function for converting blood types
into matrix indices

def get_blood_type_index(abo, rh):
    match abo:
        case "O":
            match rh:
                case "+":
                    return 0
                case "-":
                    return 1
        case "A":
            match rh:
                case "+":
                    return 2
                case "-":
                    return 3
        case "B":
```

```

        match rh:
            case "+":
                return 4
            case "-":
                return 5
        case "AB":
            match rh:
                case "+":
                    return 6
                case "-":
                    return 7

# Function for checking value in the
matrix

def is_compatible(donor, recipient):
    return 1 ==
matrix_blood_transfusion[donor][recipien
t]

# Main program

# Get input from user and validate the
input

while True:
    abo_donor = input("Masukkan golongan
darah ABO pendonor (O/A/B/AB): ")
    if abo_donor in ["O", "A", "B",
"AB"]:
        break

    print("Masukan tidak valid !")

while True:
    rh_donor = input("Masukkan golongan
darah rh pendonor (+/-): ")
    if rh_donor in ["+", "-"]:
        break

    print("Masukan tidak valid !")

while True:
    abo_recipient = input("Masukkan
golongan darah ABO penerima (O/A/B/AB):
")
    if abo_recipient in ["O", "A", "B",
"AB"]:
        break

    print("Masukan tidak valid !")

while True:
    rh_recipient = input("Masukkan
golongan darah rh penerima (+/-): ")
    if rh_recipient in ["+", "-"]:
        break

```

```

        print("Masukan tidak valid !")

# Get blood type index from user input

index_donor =
get_blood_type_index(abo_donor,
rh_donor)
index_recipient =
get_blood_type_index(abo_recipient,
rh_recipient)

# Check for blood transfusion
compatibility

if is_compatible(index_donor,
index_recipient):
    print("Transfusi darah dapat
dilakukan")
else:
    print("Transfusi darah tidak dapat
dilakukan")

```

V. KESIMPULAN

Graf berarah dapat digunakan dalam menyelesaikan persoalan mengenai penentuan kecocokan transfusi darah berdasarkan golongan darah. Untuk menentukan kecocokan, dibutuhkan informasi berupa golongan darah ABO pendonor, golongan darah Rh pendonor, golongan darah ABO penerima, serta golongan darah Rh penerima. Karena terdapat 8 golongan darah yang berbeda, banyaknya kemungkinan transfusi darah yang mungkin adalah 64. Seluruh kemungkinan transfusi darah tersebut dimasukkan ke dalam suatu matriks ketetanggaan. Elemen matriks ketetanggaan akan bernilai 1 jika transfusi darah cocok serta bernilai 0 jika transfusi darah tidak cocok.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan-Nya selama penulisan makalah sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah berjudul “Aplikasi Graf Berarah dalam Penentuan Kecocokan Transfusi Darah Manusia Berdasarkan Golongan Darah”.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung penulis dalam penulisan makalah ini, yaitu:

1. Ibu Dr. Nur Ulfa Maulidevi, Ibu Dr. Fariska Zakhralativa Ruskanda, serta Bapak Dr. Rinaldi Munir sebagai dosen-dosen pengajar Mata Kuliah IF2120 Matematika Diskrit, atas ilmu, pengajaran, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis,
2. Teman-teman saya yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan makalah ini,
3. Orang tua saya yang telah memberikan dukungan kepada saya sampai saat ini,
4. Para penulis yang telah membagikan ilmu mengenai

golongan darah dan teori graf yang karyanya penulis jadikan referensi dalam makalah ini.

Sebagai penutup, penulis berharap semoga makalah ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

REFERENSI

- [1] American Red Cross, “*Facts About Blood and Blood Types.*” <https://www.redcrossblood.org/donate-blood/blood-types.html>. (diakses 11 Desember 2023)
- [2] National Health Service, “*Blood transfusion.*” <https://www.nhs.uk/conditions/blood-transfusion/>. (diakses 11 Desember 2023)
- [3] Victoria Simpson, “*World Population By Percentage of Blood Types.*” <https://www.worldatlas.com/articles/what-are-the-different-blood-types.html>. (diakses 11 Desember 2023)
- [4] National Health Service, “*Blood groups.*” <https://www.nhs.uk/conditions/blood-groups/>. (diakses 11 Desember 2023)
- [5] Cleveland Clinic, “*Blood Types.*” <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/21213-blood-types>. (diakses 11 Desember 2023)
- [6] Rinaldi Munir, “*Graf (Bag. 1).*” <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/19-Graf-Bagian1-2023.pdf> (diakses 11 Desember 2023)
- [7] Rinaldi Munir, “*Graf (Bag. 2).*” <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/20-Graf-Bagian2-2023.pdf> (diakses 11 Desember 2023)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 11 Desember 2023



Bastian H. Suryapratama (NIM 13522034)