

**LAPORAN PRAKTIKUM  
STRUKTUR DATA**

**MODUL 2  
PENGENALAN BAHASA C++  
(BAGIAN KEDUA)**



**Disusun Oleh :**

NAMA : Muhammad Luthfi Arrafi  
Ramadhani  
NIM : 103112430043

**Dosen**

Fahrudin Mukti Wibowo

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
TELKOM UNIVERSITY PURWOKERTO  
2025**

## A. Dasar Teori

Dasar teori pada program ini mencakup penggunaan array, pointer, fungsi, dan prosedur dalam bahasa C++. Array digunakan untuk menyimpan sekumpulan data dengan tipe yang sama, sedangkan pointer berfungsi menyimpan alamat memori suatu variabel dan memungkinkan akses langsung terhadap data tersebut. Fungsi digunakan untuk melakukan perhitungan atau pemrosesan data dengan menghasilkan nilai balik, sementara prosedur digunakan untuk menampilkan hasil tanpa memberikan nilai balik. Penerapan konsep-konsep ini membuat program menjadi lebih terstruktur, efisien, dan mudah dipahami.

## B. Guided (berisi screenshot source code & output program disertai penjelasannya)

### Guided 1

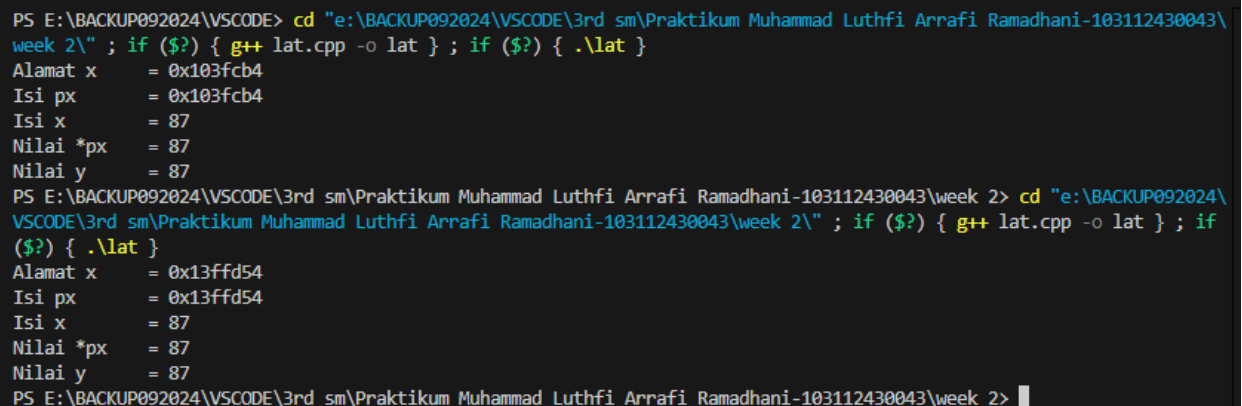
```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int x, y;
    int *px;
    x = 87;
    px = &x;
    y = *px;

    // Menampilkan informasi
    cout << "Alamat x    = " << &x << endl;
    cout << "Isi px      = " << px << endl;
    cout << "Isi x        = " << x << endl;
    cout << "Nilai *px     = " << *px << endl;
    cout << "Nilai y       = " << y << endl;

    return 0;
}
```

### Screenshots Output



```
PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ lat.cpp -o lat } ; if ($?) { .\lat }
Alamat x    = 0x103fcb4
Isi px      = 0x103fcb4
Isi x       = 87
Nilai *px   = 87
Nilai y     = 87
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> cd "e:\BACKUP092024\
VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2\" ; if ($?) { g++ lat.cpp -o lat } ; if
($?) { .\lat }
Alamat x    = 0x13ffd54
Isi px      = 0x13ffd54
Isi x       = 87
Nilai *px   = 87
Nilai y     = 87
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> |
```

Deskripsi:

Program tersebut merupakan program penggunaan pointer dalam C++. Di dalamnya terdapat variabel x, y, dan pointer px. Variabel x diberi nilai 87, kemudian pointer px menyimpan alamat memori dari x, dan y diisi dengan nilai yang ditunjuk oleh px. Hasil keluaran menampilkan alamat x, isi pointer px, serta nilai x, \*px, dan y yang sama, yaitu 87.

## Guided 2

```
#include <iostream>
#define MAX 5

using namespace std;

int main()
{
    int i, j;
    float nilai[MAX];
    static int nilai_tahun[MAX][MAX] = {
        {0, 2, 2, 0, 0},
        {0, 1, 1, 1, 0},
        {0, 3, 3, 3, 0},
        {4, 4, 0, 0, 4},
        {5, 0, 0, 0, 5}
    };

    cout << "=== INPUT NILAI MAHASISWA ===\n";
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
        cout << "Masukkan nilai Mahasiswa ke-" << i + 1 << ": ";
        cin >> nilai[i];
    }

    cout << "\n=== DATA NILAI MAHASISWA ===\n";
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
        cout << "Nilai ke-" << i + 1 << " = " << nilai[i] << endl;
    }

    cout << "\n=== NILAI TAHUNAN ===\n";
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
        for (j = 0; j < MAX; j++) {
            cout << nilai_tahun[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

## Screenshots Output

```
PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ lat2.cpp -o lat2 } ; if ($?) { .\lat2 }
=== INPUT NILAI MAHASISWA ===
Masukkan nilai Mahasiswa ke-1: 73
Masukkan nilai Mahasiswa ke-2: 86
Masukkan nilai Mahasiswa ke-3: 91
Masukkan nilai Mahasiswa ke-4: 88
Masukkan nilai Mahasiswa ke-5: 79

=== DATA NILAI MAHASISWA ===
Nilai ke-1 = 73
Nilai ke-2 = 86
Nilai ke-3 = 91
Nilai ke-4 = 88
Nilai ke-5 = 79

=== NILAI TAHUNAN ===
0 2 2 0 0
0 1 1 1 0
0 3 3 3 0
4 4 0 0 4
5 0 0 0 5
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> |
```

### Deskripsi:

Program tersebut merupakan program penggunaan array satu dimensi dan dua dimensi di C++. Program meminta pengguna untuk memasukkan lima nilai mahasiswa yang kemudian disimpan dalam array satu dimensi. Setelah itu, seluruh nilai yang telah diinput akan ditampilkan kembali ke layar. Selanjutnya, program juga menampilkan isi array dua dimensi yang telah diinisialisasi sebelumnya, menggambarkan data nilai tahunan dalam bentuk matriks.

### Guided 3

```
#include <iostream>
using namespace std;

// Mendeklarasikan protoyppte fungsi
int maks3(int a, int b, int c);

int main() {
    int x, y, z;
    cout << "Masukkan nilai bilangan ke-1 = ";
    cin >> x;
    cout << "Masukkan nilai bilangan ke-2 = ";
    cin >> y;
    cout << "Masukkan nilai bilangan ke-3 = ";
    cin >> z;

    cout << "Nilai maksimumnya adalah = "
    << maks3(x, y, z);
    return 0;
}
```

```

}

// Badan fungsi
int maks3(int a, int b, int c) {
    int temp_max = a;
    if (b > temp_max)
        temp_max = b;
    if (c > temp_max)
        temp_max = c;
    return temp_max;
}

```

#### Screenshots Output

```

PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ lat3.cpp -o lat3 } ; if ($?) { .\lat3 }
Masukkan nilai bilangan ke-1 = 5
Masukkan nilai bilangan ke-2 = 7
Masukkan nilai bilangan ke-3 = 4
Nilai maksimumnya adalah = 7
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2>

```

#### Deskripsi:

Program tersebut merupakan program pencari nilai terbesar dari tiga bilangan yang dimasukkan oleh pengguna. Pertama, program meminta pengguna memasukkan tiga angka. Setelah itu, program memanggil fungsi *maks3* yang membandingkan ketiga angka tersebut dan mengembalikan nilai terbesar. Hasilnya kemudian ditampilkan ke layar.

#### Guided 4

```

#include <iostream>
using namespace std;

// Prototype prosedur
void tulis(int x);

int main() {
    int jum;
    cout << "Jumlah baris kata = ";
    cin >> jum;
    tulis(jum);
    return 0;
}

// Badan prosedur
void tulis(int x) {
    for (int i = 0; i < x; i++) {
        cout << "Baris ke-" << i + 1 << endl;
    }
}

```

```
}  
}
```

### Screenshots Output

```
PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2\" ; if ($?) { g++ lat4.cpp -o lat4 } ; if ($?) { .\lat4 }  
Jumlah baris kata = 5  
Baris ke-1  
Baris ke-2  
Baris ke-3  
Baris ke-4  
Baris ke-5  
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> |
```

### Deskripsi:

Program tersebut berfungsi untuk menampilkan tulisan sebanyak jumlah baris yang dimasukkan oleh pengguna. Program ini meminta pengguna memasukkan jumlah baris, lalu memanggil prosedur *tulis* untuk menampilkan tulisan "Baris ke-" diikuti nomor baris sebanyak jumlah yang dimasukkan.

C. Unguided/Tugas (berisi screenshot source code & output program disertai penjelasannya)

Unguided 1

```
// Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani
// 103112430043
// IF 12-06

#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <string>
using namespace std;

int main() {
    const int JUMLAH_MHS = 5, JUMLAH_MK = 3;
    string nama[JUMLAH_MHS];
    float nilai[JUMLAH_MHS][JUMLAH_MK];
    float rata[JUMLAH_MHS];

    int idx_terbaik = 0;
    float rata_tertinggi = 0;

    for (int i = 0; i < JUMLAH_MHS; i++) {
        cout << "Masukkan nama mahasiswa ke-" << i + 1 << ": ";
        getline(cin >> ws, nama[i]);
        float total = 0;
        for (int j = 0; j < JUMLAH_MK; j++) {
            cout << " Nilai mata kuliah ke-" << j + 1 << ": ";
            cin >> nilai[i][j];
            total += nilai[i][j];
        }
        rata[i] = total / JUMLAH_MK;
        if (rata[i] > rata_tertinggi) {
            rata_tertinggi = rata[i];
            idx_terbaik = i;
        }
    }

    cout <<
    "\n=====
=====\\n";

    cout << left << setw(20) << "Nama"
        << setw(12) << "Matkul 1"
        << setw(12) << "Matkul 2"
        << setw(12) << "Matkul 3"
        << setw(12) << "Rata-rata"
        << "Keterangan" << endl;

    cout << "-----\\n";
    for (int i = 0; i < JUMLAH_MHS; i++) {
        cout << left << setw(20) << nama[i];
```

```

    for (int j = 0; j < JUMLAH_MK; j++) {
        cout << setw(12) << nilai[i][j];
    }
    cout << setw(12) << fixed << setprecision(2) << rata[i];
    if (i == idx_terbaik) cout << "Terbaik!";
    cout << endl;
}
cout <<
"=====
=====\\n";

return 0;
}

```

### Screenshots Output

```

PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\"; if ($?) { g++ tugas1.cpp -o tugas1 } ; if ($?) { .\tugas1 }
Masukkan nama mahasiswa ke-1: Aldi Saputra
  Nilai mata kuliah ke-1: 87
  Nilai mata kuliah ke-2: 74
  Nilai mata kuliah ke-3: 90
Masukkan nama mahasiswa ke-2: Bambang Pamungkas
  Nilai mata kuliah ke-1: 79
  Nilai mata kuliah ke-2: 85
  Nilai mata kuliah ke-3: 92
Masukkan nama mahasiswa ke-3: Bagus Setiawan
  Nilai mata kuliah ke-1: 90
  Nilai mata kuliah ke-2: 73
  Nilai mata kuliah ke-3: 84
Masukkan nama mahasiswa ke-4: Rendi Firmansyah
  Nilai mata kuliah ke-1: 89
  Nilai mata kuliah ke-2: 77
  Nilai mata kuliah ke-3: 88
Masukkan nama mahasiswa ke-5: Muhammad Raden
  Nilai mata kuliah ke-1: 75
  Nilai mata kuliah ke-2: 94
  Nilai mata kuliah ke-3: 81

=====
Nama          Matkul 1   Matkul 2   Matkul 3   Rata-rata   Keterangan
-----
Aldi Saputra    87         74         90         83.67
Bambang Pamungkas 79.00      85.00      92.00      85.33      Terbaik!
Bagus Setiawan  90.00      73.00      84.00      82.33
Rendi Firmansyah 89.00      77.00      88.00      84.67
Muhammad Raden  75.00      94.00      81.00      83.33
=====
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2>

```

### Deskripsi:

Program ini berfungsi untuk menampilkan data nilai lima mahasiswa dalam tiga mata kuliah menggunakan array dua dimensi. Program meminta input nama dan nilai tiap mahasiswa, menghitung rata-rata, lalu menentukan siapa yang memiliki rata-rata tertinggi. Setelah itu, hasil ditampilkan dalam bentuk tabel lengkap dengan nama, nilai, rata-rata, dan tanda “Terbaik!” bagi mahasiswa dengan nilai tertinggi.



## Unguided 2

```
// Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani
// 103112430043
// IF 12-06

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int N;
    cout << "Masukkan jumlah bilangan (N): ";
    cin >> N;

    int *arr = new int[N];

    cout << "Masukkan " << N << " bilangan:\n";
    for (int *p = arr; p < arr + N; ++p) {
        cout << " Bilangan ke-" << (p - arr + 1) << ": ";
        cin >> *p;
    }

    int jumlah = 0, maks = *arr, min = *arr;
    for (int *p = arr; p < arr + N; ++p) {
        jumlah += *p;
        if (*p > maks) maks = *p;
        if (*p < min) min = *p;
    }

    cout << "\nHasil Perhitungan:\n";
    cout << "Jumlah      = " << jumlah << endl;
    cout << "Nilai Maks   = " << maks << endl;
    cout << "Nilai Min    = " << min << endl;

    delete[] arr;
    return 0;
}
```

## Screenshots Output

```
PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ tugas2.cpp -o tugas2 } ; if ($?) { .\tugas2 }
Masukkan jumlah bilangan (N): 5
Masukkan 5 bilangan:
Bilangan ke-1: 20
Bilangan ke-2: 52
Bilangan ke-3: 45
Bilangan ke-4: 84
Bilangan ke-5: 36

Hasil Perhitungan:
Jumlah      = 237
Nilai Maks  = 84
Nilai Min   = 20
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> |
```

Deskripsi:

Program di atas berfungsi untuk mengolah sejumlah bilangan bulat menggunakan pointer dan array. Program meminta pengguna memasukkan jumlah bilangan  $N$ , lalu menyimpan nilainya dalam array menggunakan pointer. Melalui pointer aritmatika, program menghitung jumlah, nilai maksimum, dan minimum dari semua elemen. Setelah itu, hasil perhitungannya akan ditampilkan ke layar.

### Unguided 3

```
// Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani
// 103112430043
// IF 12-06

#include <iostream>
using namespace std;

float hitungRata(float nilai[], int n) {
    float total = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        total += nilai[i];
    }
    return total / n;
}

void cariMaksMin(float nilai[], int n, float &maks, float &min) {
    maks = nilai[0];
    min = nilai[0];
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        if (nilai[i] > maks)
            maks = nilai[i];
        if (nilai[i] < min)
            min = nilai[i];
    }
}

int main() {
    int N;
    cout << "Masukkan jumlah siswa: ";
    cin >> N;

    float nilai[N];

    cout << "\n=== INPUT NILAI SISWA ===\n";
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        cout << "Nilai siswa ke-" << i + 1 << ": ";
        cin >> nilai[i];
    }
}
```

```

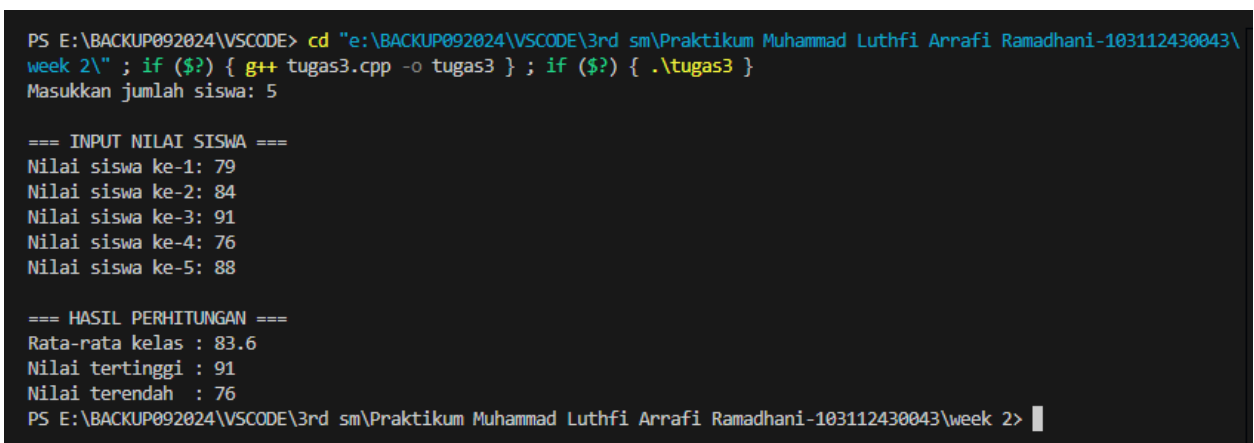
float rata = hitungRata(nilai, N);
float maks, min;
cariMaksMin(nilai, N, maks, min);

cout << "\n=== HASIL PERHITUNGAN ===\n";
cout << "Rata-rata kelas : " << rata << endl;
cout << "Nilai tertinggi : " << maks << endl;
cout << "Nilai terendah : " << min << endl;

return 0;
}

```

### Screenshots Output



```

PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ tugas3.cpp -o tugas3 } ; if ($?) { .\tugas3 }
Masukkan jumlah siswa: 5

=== INPUT NILAI SISWA ===
Nilai siswa ke-1: 79
Nilai siswa ke-2: 84
Nilai siswa ke-3: 91
Nilai siswa ke-4: 76
Nilai siswa ke-5: 88

=== HASIL PERHITUNGAN ===
Rata-rata kelas : 83.6
Nilai tertinggi : 91
Nilai terendah : 76
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2>

```

### Deskripsi:

Program di atas berfungsi untuk mengolah data nilai seluruh siswa. Program meminta pengguna memasukkan jumlah siswa dan nilai ujian mereka, lalu menyimpannya dalam array. Fungsi *hitungRata()* digunakan untuk menghitung rata-rata nilai seluruh siswa, sedangkan fungsi *cariMaksMin()* mencari nilai tertinggi dan terendah menggunakan parameter formal. Setelah itu, program menampilkan hasil berupa rata-rata kelas, nilai maksimum, dan nilai minimum ke layar.

## Unguided 4

```
// Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani
// 103112430043
// IF 12-06

#include <iostream>
using namespace std;

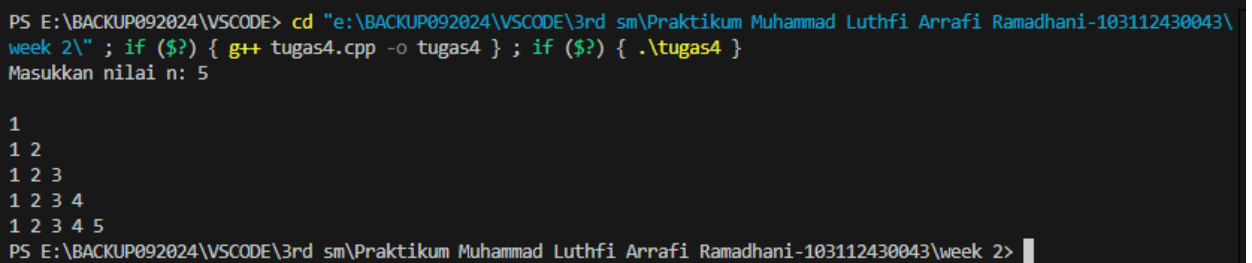
void tampilSegitiga(int n) {
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        for (int j = 1; j <= i; j++) {
            cout << j << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}

int main() {
    int n;
    cout << "Masukkan nilai n: ";
    cin >> n;

    cout << endl;
    tampilSegitiga(n);

    return 0;
}
```

## Screenshots Output



```
PS E:\BACKUP092024\VSCODE> cd "e:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\
week 2\" ; if ($?) { g++ tugas4.cpp -o tugas4 } ; if ($?) { .\tugas4 }
Masukkan nilai n: 5

1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
PS E:\BACKUP092024\VSCODE\3rd sm\Praktikum Muhammad Luthfi Arrafi Ramadhani-103112430043\week 2> █
```

## Deskripsi:

Program tersebut berfungsi untuk membuat pola segitiga angka berdasarkan input pengguna. Setelah pengguna memasukkan nilai *n*, prosedur *tampilSegitiga()* dijalankan untuk mencetak angka dari 1 hingga *n* secara bertingkat menggunakan dua perulangan. Setiap baris menampilkan angka dari 1 sampai nomor baris, lalu pindah ke baris berikutnya hingga membentuk pola segitiga.

#### D. Kesimpulan

Dari keempat program di atas bisa disimpulkan bahwa C++ mampu digunakan untuk berbagai kebutuhan dasar pemrograman. Program pertama menggunakan array dua dimensi untuk menyimpan dan menghitung rata-rata nilai mahasiswa, serta menentukan mahasiswa terbaik. Program kedua memanfaatkan pointer untuk mengakses elemen array dan menghitung jumlah, nilai maksimum, serta minimum dari sekumpulan bilangan. Program ketiga menerapkan fungsi dengan parameter array untuk menghitung rata-rata nilai siswa dan mencari nilai tertinggi serta terendah. Sementara itu, program terakhir menggunakan prosedur untuk menampilkan pola segitiga angka berdasarkan input pengguna. Secara keseluruhan, keempat program tersebut menunjukkan penerapan konsep dalam C++ seperti array, pointer, fungsi, prosedur, dan struktur perulangan.

#### E. Referensi

Donyina, A., & Heckel, R. (2025). *Pedagogy of Teaching Pointers in the C Programming Language using Graph Transformations*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2503.20469>

Logozar, R., Mikac, M., & Radošević, D. (2024). *Exploring the Access to the Static Array Elements via Indices and via Pointers — the Introductory C++ Case Expanded*. Journal of Information and Organizational Sciences. <https://jios.foi.hr/index.php/jios/article/view/1957>