

**LAPORAN PRAKTIKUM
STRUKTUR DATA**

**MODUL 2
PENGENALAN CODE BLOCKS**



Disusun Oleh :

NAMA : RISKY CAHAYU

NIM : 103112430121

Dosen

FAHRUDIN MUKTI WIBOWO

**PROGRAM STUDI STRUKTUR DATA
FAKULTAS INFORMATIKA
TELKOM UNIVERSITY PURWOKERTO
2025**

A. Dasar Teori

Pemrograman merupakan proses menulis, menguji, dan memelihara kode untuk menginstruksikan komputer agar melakukan tugas tertentu secara sistematis dan logis. Dalam konteks bahasa C++, program dikembangkan menggunakan struktur dasar seperti input, proses, dan output, dengan memanfaatkan tipe data, variabel, dan kontrol alur seperti perulangan dan percabangan. C++ merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang juga mendukung pemrograman prosedural, sehingga sering digunakan untuk membangun aplikasi yang efisien dan mudah dipahami.

Penggunaan array memungkinkan penyimpanan banyak data dengan tipe yang sama dalam satu struktur yang terorganisasi, sedangkan perulangan for mempermudah eksekusi instruksi berulang untuk setiap elemen data. Selain itu, operasi aritmetika digunakan untuk melakukan perhitungan numerik, seperti menghitung rata-rata nilai, sedangkan operator relasional digunakan untuk membandingkan data, misalnya mencari nilai tertinggi. Dalam pengembangan program berbasis input pengguna, penggunaan perintah cin dan cout dari pustaka standar <iostream> berperan penting dalam interaksi antara komputer dan pengguna. Hasil akhir dari proses tersebut biasanya berupa keluaran terformat yang menyajikan informasi dalam bentuk tabel atau laporan, sehingga memudahkan analisis dan pemahaman data. Secara umum, praktik ini melatih kemampuan logika, struktur data dasar, serta keterampilan dalam menerapkan konsep pemrograman untuk menyelesaikan permasalahan nyata secara sistematis.

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

Guided 1

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

#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 C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ lat5Pointer.cpp -o lat5Pointer } ; if ($?) { .\lat5Pointer }
Alamat x      = 0xc051dff7a0
Isi px        = 0xc051dff7a0
Isi x         = 87
Nilai *px     = 87
Nilai y       = 87
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided>
```

Deskripsi:

Program di atas adalah contoh sederhana penggunaan pointer dalam bahasa C++. Pertama, program mendeklarasikan variabel x, y, dan pointer px. Nilai x diisi dengan 87, kemudian px diarahkan ke alamat memori dari x menggunakan operator &. Setelah itu, nilai yang ditunjuk oleh pointer px (yaitu nilai x) disalin ke variabel y menggunakan y = *px. Bagian output menampilkan informasi berupa alamat memori dari x, isi pointer px (alamat x), nilai x itu sendiri, nilai yang ditunjuk oleh pointer px (sama dengan nilai x), dan nilai y. Intinya, program ini memperlihatkan bagaimana pointer dapat digunakan untuk mengakses dan menyalin nilai variabel melalui alamat memorinya.

Guided 2

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

#include <iostream>
#define MAX 5 //ukuran array ditetapkan sebagai

using namespace std;

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

    //Input data array 1 dimensi
    cout << "=== Input Nilai Siswa ===\n";
    for (i = 0; i < MAX; i++) {
        cout << "Masukkan nilai ke-" << i + 1
        << ": ";
        cin >> nilai[i];
    }
}
```

```

// Menampilkan isi array 1 dimensi
cout << "\n=== Data Nilai Siswa ===\n";
for (i = 0; i < MAX; i++) {
    cout << "Nilai ke-" << i + 1 << " = "
    << nilai[i]
    << endl;
}

// Menampilkan isi array 2 dimensi
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

```

Nilai y = 87
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ tempCodeRunnerFile.cpp -o tempCodeRunnerFile } ; if ($?) { .\tempCodeRunnerFile }
=== Input Nilai Siswa ===
Masukkan nilai ke-1: 90
Masukkan nilai ke-2: 80.5
Masukkan nilai ke-3: 70
Masukkan nilai ke-4: 30
Masukkan nilai ke-5: 60

=== Data Nilai Siswa ===
Nilai ke-1 = 90
Nilai ke-2 = 80.5
Nilai ke-3 = 70
Nilai ke-4 = 30
Nilai ke-5 = 60

=== Nilai Tahunan ===
0 2 2 0 0
0 1 1 0 0
0 3 3 0 0
4 4 0 0 4
5 0 0 0 5
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided>

```

Deskripsi:

Program C++ di atas digunakan untuk menampilkan data nilai siswa dengan menggunakan array satu dimensi dan dua dimensi. Pertama, program mendefinisikan konstanta MAX bernilai 5 yang berarti ukuran array adalah 5 elemen. Kemudian, dibuat array satu dimensi nilai untuk menyimpan nilai siswa yang diinput oleh pengguna, dan array dua dimensi nilai_tahun yang berisi data nilai tahunan siswa yang sudah ditentukan sebelumnya. Program meminta pengguna untuk memasukkan lima nilai siswa, lalu menampilkan kembali nilai-nilai tersebut satu per satu. Setelah itu, program menampilkan isi array dua dimensi berupa data nilai tahunan dalam bentuk tabel 5x5, di mana setiap baris dan kolom menunjukkan kumpulan nilai tertentu. Dengan demikian, program ini mengajarkan cara menyimpan, menginput, dan menampilkan data

menggunakan array satu dimensi dan dua dimensi dalam C++.

Guided 3

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

#include <iostream>
using namespace std;

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-2 = ";
    cin >> z;
    cout << "Nilai maksimum 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 C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ lat7Fungsi.cpp -o lat7Fungsi } ; if ($?) { .\lat7Fungsi }
Masukkan nilai bilangan ke-1 = 90
Masukkan nilai bilangan ke-2 = 30
Masukkan nilai bilangan ke-2 = 50
Nilai maksimum adalah = 90
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ lat7Fungsi.cpp -o lat7Fungsi } ; if ($?) { .\lat7Fungsi }
Masukkan nilai bilangan ke-1 = 30
Masukkan nilai bilangan ke-2 = 50
Masukkan nilai bilangan ke-2 = 25
Nilai maksimum adalah = 50
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided> |
```

Deskripsi:

Program di atas merupakan program C++ yang berfungsi untuk mencari nilai maksimum dari tiga bilangan yang dimasukkan oleh pengguna. Program dimulai dengan mendeklarasikan fungsi maks3() yang menerima tiga parameter bertipe int dan mengembalikan nilai terbesar di antara ketiganya. Di dalam fungsi main(), pengguna

diminta memasukkan tiga bilangan — x, y, dan z. Setelah ketiga nilai dimasukkan, program memanggil fungsi maks3(x, y, z) untuk menentukan bilangan terbesar. Fungsi maks3 bekerja dengan membandingkan nilai a, b, dan c menggunakan struktur if; mula-mula a dianggap nilai terbesar sementara (temp_max), lalu dibandingkan dengan b dan c untuk memperbarui nilai maksimum jika ditemukan angka yang lebih besar. Akhirnya, hasilnya ditampilkan ke layar sebagai “Nilai maksimum adalah = [hasil]”.

Guided 4

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

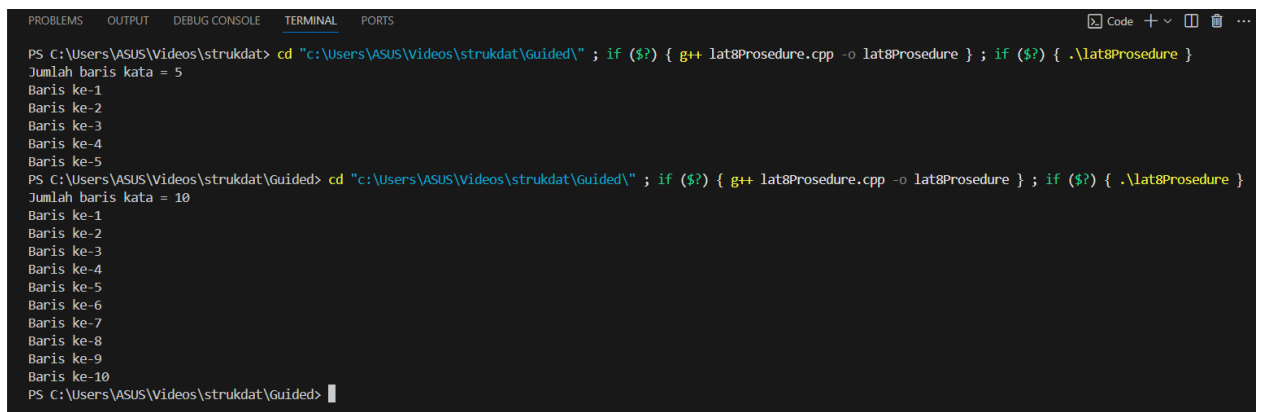
#include <iostream>
using namespace std;

//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



```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ lat8Prosedure.cpp -o lat8Prosedure } ; if ($?) { .\lat8Prosedure }
Jumlah baris kata = 5
Baris ke-1
Baris ke-2
Baris ke-3
Baris ke-4
Baris ke-5
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided\" ; if ($?) { g++ lat8Prosedure.cpp -o lat8Prosedure } ; if ($?) { .\lat8Prosedure }
Jumlah baris kata = 10
Baris ke-1
Baris ke-2
Baris ke-3
Baris ke-4
Baris ke-5
Baris ke-6
Baris ke-7
Baris ke-8
Baris ke-9
Baris ke-10
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Guided> |
```

Deskripsi:

Program C++ di atas berfungsi untuk menampilkan sejumlah baris teks sesuai dengan angka yang dimasukkan oleh pengguna. Program dimulai dengan meminta input dari pengguna melalui perintah `cin`, yaitu jumlah baris yang ingin ditampilkan. Nilai input tersebut kemudian dikirim ke prosedur bernama `tulis` melalui pemanggilan fungsi `tulis(jum)`. Di dalam prosedur `tulis`, digunakan perulangan `for` yang berjalan mulai dari `i = 0` hingga kurang dari nilai `x` (jumlah baris). Setiap kali perulangan berjalan, program akan menampilkan teks “Baris ke-” diikuti dengan nomor urut baris (`i + 1`). Dengan demikian, jika pengguna memasukkan angka 5, maka program akan menampilkan lima baris bertuliskan “Baris ke-1” hingga “Baris ke-5”.

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

Unguided 1

```
// Nama : Risky Cahayu
// NIM  : 103112430121

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    string nama[5];
    float nilai[5][3];
    float rata[5];
    int terbaik = 0;

    cout << "=====\n";
    cout << "          LAPORAN NILAI MAHASISWA          \n";
    cout << "=====\n";

    // Input data mahasiswa
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        cout << "\nMasukkan nama mahasiswa ke-" << i + 1 << ": ";
        cin >> nama[i];

        float total = 0;

        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            cout << "  Nilai mata kuliah ke-" << j + 1 << ": ";
            cin >> nilai[i][j];
            total += nilai[i][j];
        }

        rata[i] = total / 3.0;

        if (rata[i] > rata[terbaik]) {
            terbaik = i;
        }
    }
}
```

```

    }

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

    cout << "                                DAFTAR NILAI
MAHASISWA                                \\n";
    cout <<
    "=====
=====\\n";
    cout << "Nama\\t\\tMata Kuliah 1\\tMata Kuliah 2\\tMata Kuliah 3\\tRata-
rata\\tKeterangan\\n";
    cout << "-----
-----\\n";

    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        cout << nama[i] << "\\t\\t";

        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            cout << nilai[i][j] << "\\t\\t";
        }

        cout << rata[i] << "\\t\\t";

        if (i == terbaik)
            cout << "Terbaik";

        cout << endl;
    }

    cout << "-----
-----\\n";
    cout << "Mahasiswa terbaik: " << nama[terbaik]
        << " dengan rata-rata " << rata[terbaik] << endl;

    return 0;
}

```

Screenshots Output


```
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum\" ; if ($?) { g++ laprak1.cpp -o laprak1 } ; if ($?) { .\laprak1 }

=====
LAPORAN NILAI MAHASISWA
=====

Masukkan nama mahasiswa ke-1: Agung
Nilai mata kuliah ke-1: 89
Nilai mata kuliah ke-2: 90
Nilai mata kuliah ke-3: 20

Masukkan nama mahasiswa ke-2: Cahayu
Nilai mata kuliah ke-1: 80
Nilai mata kuliah ke-2: 100
Nilai mata kuliah ke-3: 60

Masukkan nama mahasiswa ke-3: Feli
Nilai mata kuliah ke-1: 78
Nilai mata kuliah ke-2: 90
Nilai mata kuliah ke-3: 50

Masukkan nama mahasiswa ke-4: Ida
Nilai mata kuliah ke-1: 55
Nilai mata kuliah ke-2: 80
Nilai mata kuliah ke-3: 30

Masukkan nama mahasiswa ke-5: Dea
Nilai mata kuliah ke-1: 20
Nilai mata kuliah ke-2: 50
Nilai mata kuliah ke-3: 60

=====
DAFTAR NILAI MAHASISWA
=====


| Nama   | Mata Kuliah 1 | Mata Kuliah 2 | Mata Kuliah 3 | Rata-rata | Keterangan |
|--------|---------------|---------------|---------------|-----------|------------|
| Agung  | 89            | 90            | 20            | 66.3333   |            |
| Cahaya | 80            | 100           | 60            | 80        | Terbaik    |
| Feli   | 78            | 90            | 50            | 72.6667   |            |
| Ida    | 55            | 80            | 30            | 55        |            |
| Dea    | 20            | 50            | 60            | 43.3333   |            |


=====
Mahasiswa terbaik: Cahayu dengan rata-rata 80
=====
```

Deskripsi:

Program di atas adalah program C++ yang digunakan untuk menginput, menghitung, dan menampilkan laporan nilai lima mahasiswa, masing-masing dengan tiga nilai mata kuliah. Program diawali dengan menampilkan judul laporan, lalu meminta pengguna untuk memasukkan nama setiap mahasiswa dan tiga nilai mata kuliahnya. Setelah semua nilai dimasukkan, program akan menghitung rata-rata nilai tiap mahasiswa dengan cara menjumlahkan ketiga nilai lalu membaginya dengan tiga. Program juga membandingkan setiap rata-rata untuk menentukan mahasiswa dengan nilai tertinggi (yang disebut “terbaik”). Setelah semua data dihitung, program menampilkan tabel berisi nama mahasiswa, ketiga nilai mata kuliah, rata-rata, dan keterangan “Terbaik” untuk mahasiswa dengan nilai rata-rata tertinggi. Terakhir, program mencetak nama mahasiswa terbaik beserta nilai rata-ratanya di bagian bawah laporan. Program ini menggunakan array dua dimensi untuk menyimpan nilai-nilai mahasiswa dan perulangan for untuk memproses data secara berulang dengan rapi dan efisien.

Unguided 2

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int N;
```

```

cout << "Masukkan jumlah elemen : ";
cin >> N;

int *ptr = new int[N];

cout << "\nMasukkan " << N << " bilangan bulat:\n";
for (int i = 0; i < N; i++) {
    cout << "Elemen ke-" << i + 1 << ": ";
    cin >> *(ptr + i);
}

int jumlah = 0;
int maks = *ptr;
int min = *ptr;

for (int i = 0; i < N; i++) {
    jumlah += *(ptr + i);
    if (*(ptr + i) > maks)
        maks = *(ptr + i);
    if (*(ptr + i) < min)
        min = *(ptr + i);
}

cout << "\nHASIL PERHITUNGAN BILANGAN\n";
cout << "-----\n";
cout << "Jumlah = " << jumlah << endl;
cout << "Maksimum = " << maks << endl;
cout << "Minimum = " << min << endl;

delete[] ptr;
return 0;
}

```

Screenshots Output

```

PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum" ; if ($?) { g++ laprak2.cpp -o laprak2 } ; if ($?) { .\laprak2 }
Masukkan jumlah elemen : 5

Masukkan 5 bilangan bulat:
Elemen ke-1: 90
Elemen ke-2: 30
Elemen ke-3: 80
Elemen ke-4: 22
Elemen ke-5: 7

HASIL PERHITUNGAN BILANGAN
-----
Jumlah = 229
Maksimum = 90
Minimum = 7
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum>

```

Deskripsi:

Program C++ di atas berfungsi untuk menghitung jumlah, nilai maksimum, dan nilai minimum dari sejumlah bilangan bulat yang dimasukkan oleh pengguna. Pertama, program meminta pengguna untuk menentukan berapa banyak elemen yang ingin dimasukkan, kemudian menggunakan memori dinamis dengan `new int[N]` untuk menampung bilangan sebanyak yang diminta. Selanjutnya, pengguna diminta menginput satu per satu bilangan, yang disimpan dalam array pointer `ptr`. Setelah semua bilangan dimasukkan, program melakukan perulangan untuk menghitung total jumlah semua elemen, serta mencari nilai tertinggi (maksimum) dan nilai terendah (minimum) dari bilangan tersebut dengan cara membandingkan setiap elemen. Hasil perhitungan kemudian ditampilkan di layar. Terakhir, memori yang telah digunakan dibebaskan kembali menggunakan `delete[] ptr` agar tidak terjadi pemborosan memori.

Unguided 3

```
// Risky Cahayu
// 103112430121

#include <iostream>
using namespace std;

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

void cariMinMax(int nilai[], int n, int &maks, int &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;

    int nilai[N];

    cout << "\nMasukkan nilai ujian " << N << " siswa:\n";
```

```

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

    float rata = hitungRataRata(nilai, N);
    int maks, min;
    cariMinMax(nilai, N, maks, min);

    cout << "\nHASIL NILAI UJIAN\n";
    cout << "-----\n";
    cout << "Rata-rata kelas : " << rata << endl;
    cout << "Nilai tertinggi : " << maks << endl;
    cout << "Nilai terendah : " << min << endl;

    return 0;
}

```

Screenshots Output

```

PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum\" ; if ($?) { g++ laprak3.cpp -o laprak3 } ; if ($?) { .\laprak3 }
Masukkan jumlah siswa: 7

Masukkan nilai ujian 7 siswa:
Nilai siswa ke-1: 90
Nilai siswa ke-2: 30
Nilai siswa ke-3: 50
Nilai siswa ke-4: 65
Nilai siswa ke-5: 80
Nilai siswa ke-6: 33
Nilai siswa ke-7: 20

HASIL NILAI UJIAN
-----
Rata-rata kelas : 52.5714
Nilai tertinggi : 90
Nilai terendah : 20
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum>

```

Deskripsi:

Program di atas adalah program C++ yang digunakan untuk menghitung rata-rata nilai ujian, nilai tertinggi, dan nilai terendah dari sejumlah siswa. Program dimulai dengan meminta pengguna memasukkan jumlah siswa, lalu menginput nilai ujian masing-masing siswa dan menyimpannya ke dalam array. Fungsi `hitungRataRata()` digunakan untuk menjumlahkan seluruh nilai siswa dan membaginya dengan jumlah siswa agar diperoleh rata-rata kelas. Fungsi `cariMinMax()` berfungsi mencari nilai tertinggi dan terendah dengan membandingkan setiap nilai dalam array satu per satu. Setelah semua perhitungan selesai, program menampilkan hasilnya berupa rata-rata kelas, nilai tertinggi, dan nilai terendah secara rapi di layar. Program ini membantu pengguna mengetahui gambaran umum hasil ujian suatu kelas dengan cara yang sederhana dan efisien.

```

// Risky Cahayu
// 103112430121

#include <iostream>
using namespace std;

void tampilPolaSegitiga(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 bilangan bulat n: ";
    cin >> n;

    cout << "\nPola segitiga angka:\n";
    tampilPolaSegitiga(n);

    return 0;
}

```

Screenshots Output

```

PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum\"; if ($?) { g++ tempCodeRunnerFile.cpp -o tempCodeRunnerFile }; if ($?) { .\tempCodeRunnerFile }
Masukkan bilangan bulat n: 3

Pola segitiga angka:
1
1 2
1 2 3
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum> cd "c:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum\"; if ($?) { g++ tempCodeRunnerFile.cpp -o tempCodeRunnerFile }; if ($?) { .\tempCodeRunnerFile }
Masukkan bilangan bulat n: 10

Pola segitiga angka:
1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
PS C:\Users\ASUS\Videos\strukdat\Praktikum>

```

Deskripsi:

Program di atas merupakan program C++ yang berfungsi untuk menampilkan pola segitiga angka berdasarkan input dari pengguna. Program dimulai dengan meminta pengguna memasukkan sebuah bilangan bulat n, yang menentukan tinggi segitiga. Fungsi tampilPolaSegitiga(int n) kemudian dijalankan untuk mencetak pola tersebut. Di dalam

fungsi ini terdapat dua perulangan bersarang: perulangan luar (`for (int i = 1; i <= n; i++)`) menentukan jumlah baris, sedangkan perulangan dalam (`for (int j = 1; j <= i; j++)`) mencetak angka dari 1 hingga nilai `i` di setiap baris. Setelah mencetak satu baris, program memberikan baris baru dengan `cout << endl;`. Hasil akhirnya adalah pola segitiga angka yang berurutan mulai dari 1 di baris pertama hingga `n` angka di baris terakhir.

F. Kesimpulan

Setiap kode menunjukkan berbagai konsep dasar penting dalam pemrograman C++ yang sering digunakan dalam praktik sehari-hari. Program pertama menjelaskan penggunaan pointer untuk mengakses alamat dan nilai variabel secara tidak langsung. Program kedua dan ketiga memperkenalkan array satu dimensi dan dua dimensi, serta cara mengolah data dengan fungsi untuk mencari nilai maksimum dari tiga bilangan. Program keempat menggunakan prosedur (void function) untuk menampilkan output berulang sesuai input pengguna. Program kelima memperlihatkan bagaimana mengelola data mahasiswa dengan array dua dimensi, menghitung rata-rata nilai, dan menentukan mahasiswa terbaik.

Program keenam membahas alokasi memori dinamis (dynamic memory allocation) dengan `new` dan `delete` untuk menyimpan sejumlah data yang ditentukan pengguna serta mencari nilai maksimum, minimum, dan total. Program ketujuh mempraktikkan penggunaan fungsi dengan parameter dan referensi (`&`) untuk menghitung rata-rata, nilai tertinggi, dan terendah dari beberapa data. Sementara program terakhir menunjukkan implementasi perulangan bersarang (nested loop) untuk mencetak pola segitiga angka berdasarkan input pengguna. Secara keseluruhan, seluruh program ini melatih pemahaman tentang konsep dasar pemrograman terstruktur seperti variabel, array, pointer, fungsi, prosedur, perulangan, serta pengolahan data sederhana yang menjadi dasar penting dalam membangun logika algoritma di C++.

G. Referensi

<https://www.cs.cmu.edu/~mrmiller/15-110/Handouts/arrays2D.pdf>

https://en.wikipedia.org/wiki/Row-_and_column-major_order