Perulangan 1

Tim Teaching Dasar Pemrograman 2024

Tujuan Pembelajaran

Di akhir pertemuan, mahasiswa diharapkan mampu :

- Memahami algoritma perulangan (for, while, do-while)
- Memahami statement break dan continue
- Menyelesaikan studi kasus perulangan dengan menggunakan pseudocode/flowchart

Definisi Perulangan

- Perintah perulangan atau iterasi (loop) adalah perintah untuk mengulang satu atau lebih statement sebanyak beberapa kali
- Loop statement digunakan agar kita tidak perlu menuliskan satu/sekumpulan statement berulang-ulang. Dengan begitu maka kesalahan pengetikan bisa dikurangi
- Tipe perulangan:
  - Definite loop
  - Indefinite loop

Tipe Perulangan – Definite Loop

- Perulangan yang jumlah eksekusinya **telah diketahui sebelumnya**
- Biasanya ditandai dengan “ulangi sebanyak __ kali”
- Contoh:
  - Ulangi pernyataan ini untuk setiap bilangan genap antara 8 dan 26
  - Ulangi pernyataan ini untuk setiap mahasiswa di dalam kelas
  - Ulangi pernyataan ini untuk setiap item menu yang tersedia di kafe

Tipe Perulangan – Indefinite Loop

- Perulangan yang jumlah eksekusinya **tidak dapat ditentukan sebelum dilakukan**
- Perulangan dieksekusi selama kondisi bernilai benar (TRUE), atau sampai kondisi menjadi salah (FALSE)
- Contoh:
  - Ulangi pernyataan ini selama bilangan n bukan bilangan prima
  - Ulangi pernyataan ini selama pengguna belum memilih opsi keluar dari menu
  - Ulangi pernyataan ini selama pelanggan ingin melakukan pemesanan

Jenis Perintah Perulangan

Dalam bahasa Java, ada 3 macam perintah perulangan yang umum digunakan yaitu:

- Perintah FOR
- Perintah WHILE
- Perintah DO-WHILE

Struktur Perulangan
FOR

Perulangan FOR

- FOR umumnya digunakan pada pengulangan yang jumlah perulangannya sudah pasti atau sudah diketahui sebelumnya
- Sintaks FOR

```
for (inisialisasi; kondisi; update) statement;
```

atau:

```
for (inisialisasi; kondisi; update){
      statement1;
      statement2;
      ……
}
```

Perulangan FOR

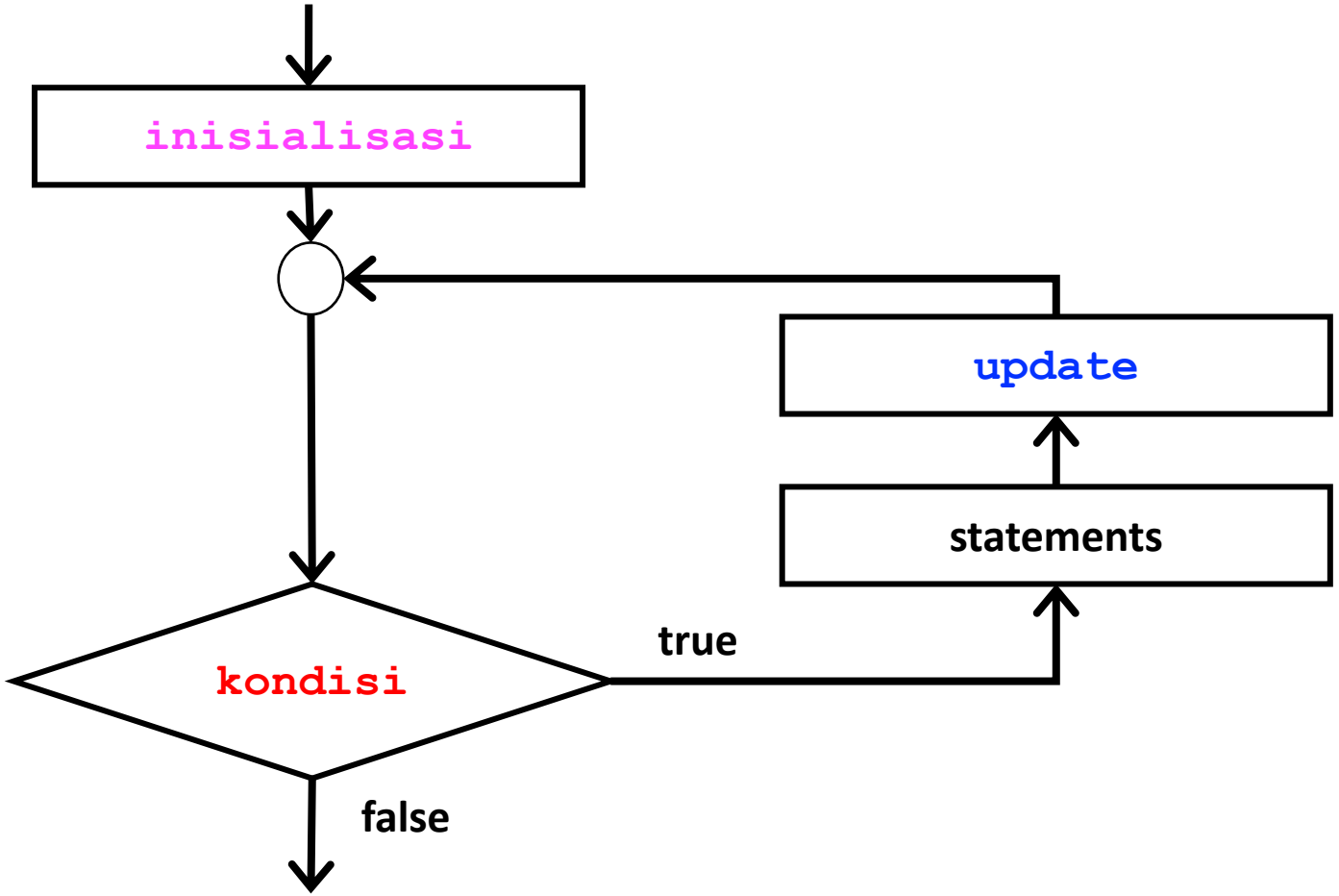
- `inisialisasi`: deklarasi dan inisialisasi variabel counter (variabel pengontrol perulangan)
- `kondisi`: batas atau syarat agar perulangan tetap dieksekusi
- `update`: perubahan nilai variabel counter pada setiap putaran perulangan (increment atau decrement)

`inisialisasi` dan `update` bersifat optional (boleh ada atau tidak)

Alur Perulangan FOR

1. Perulangan diawali dengan melalukan **`inisialisasi`**
2. Evaluasi **`kondisi`**
   - Jika kondisi bernilai TRUE, eksekusi semua statement di dalam perulangan. Lakukan **`update`**. Ulangi kembali langkah nomor 2
   - Jika kondisi bernilai FALSE, hentikan perulangan

Flowchart FOR

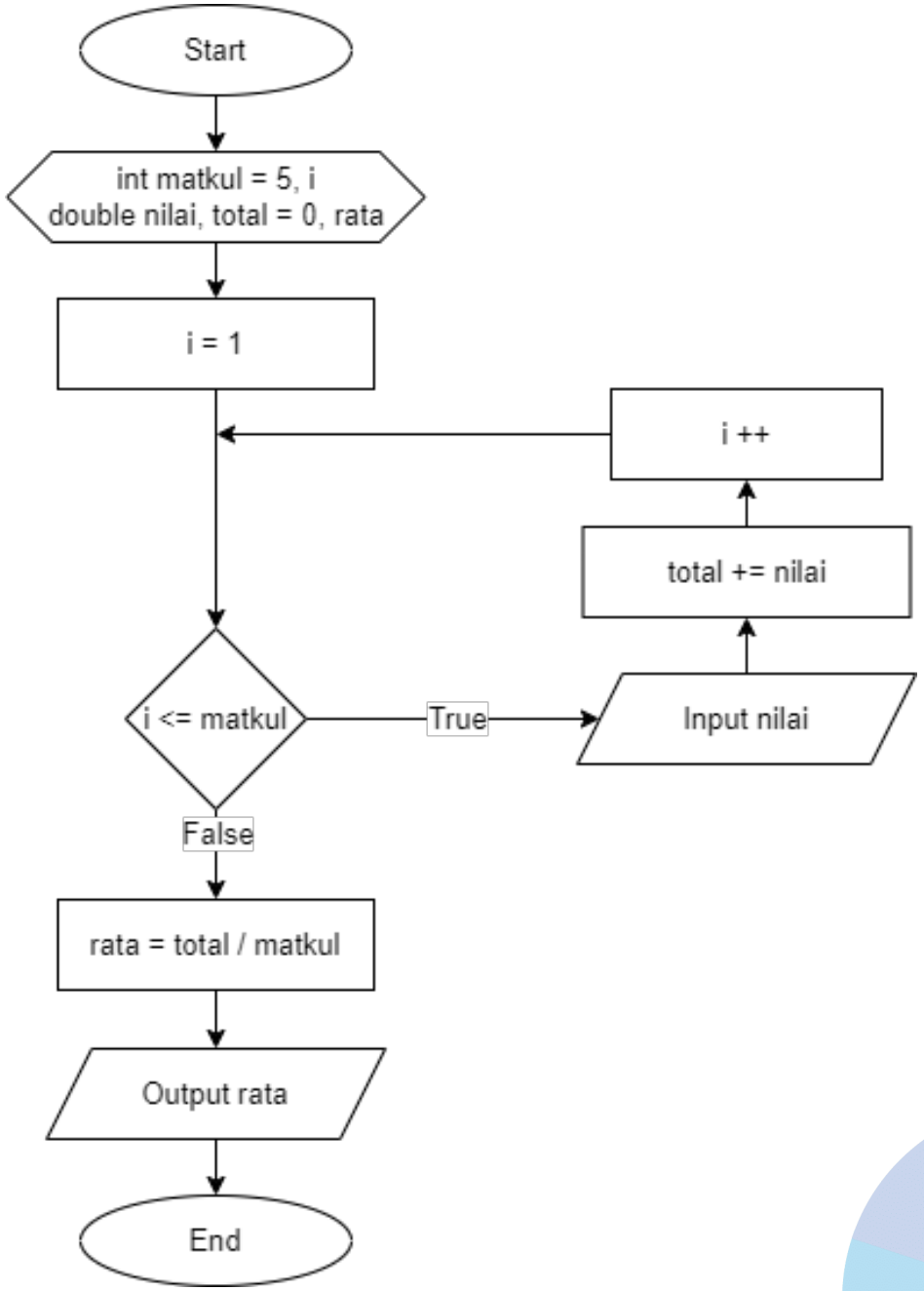


Studi Kasus Perulangan FOR

Buatlah pseudocode dan flowchart untuk memasukkan nilai akhir seorang mahasiswa pada 5 mata kuliah. Kemudian, hitung dan tampilkan nilai rata-rata dari kelima mata kuliah tersebut!

Pseudocode dan Flowchart FOR

Set matkul = 5
Set total = 0
FOR i **FROM** 1 to matkul **DO**
    Input nilai
    Hitung total += nilai
END FOR
Hitung rata = total / matkul
Output rata



Kode Program Perulangan FOR

```java
public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    int matkul = 5;
    double nilai, rata, total = 0;
    for (int i = 1; i <= matkul; i++) {
        System.out.print("Masukkan nilai mata kuliah ke-" + i + ": ");
        nilai = sc.nextDouble();
        total += nilai;
    }
    rata = total / matkul;
    System.out.println("Rata-rata nilai: " + rata);
    sc.close();
}
```

Output

```
Masukkan nilai mata kuliah ke-1: 87.2
Masukkan nilai mata kuliah ke-2: 84.2
Masukkan nilai mata kuliah ke-3: 78.7
Masukkan nilai mata kuliah ke-4: 73.4
Masukkan nilai mata kuliah ke-5: 90.8
Rata-rata nilai: 82.86
```

Struktur Perulangan WHILE

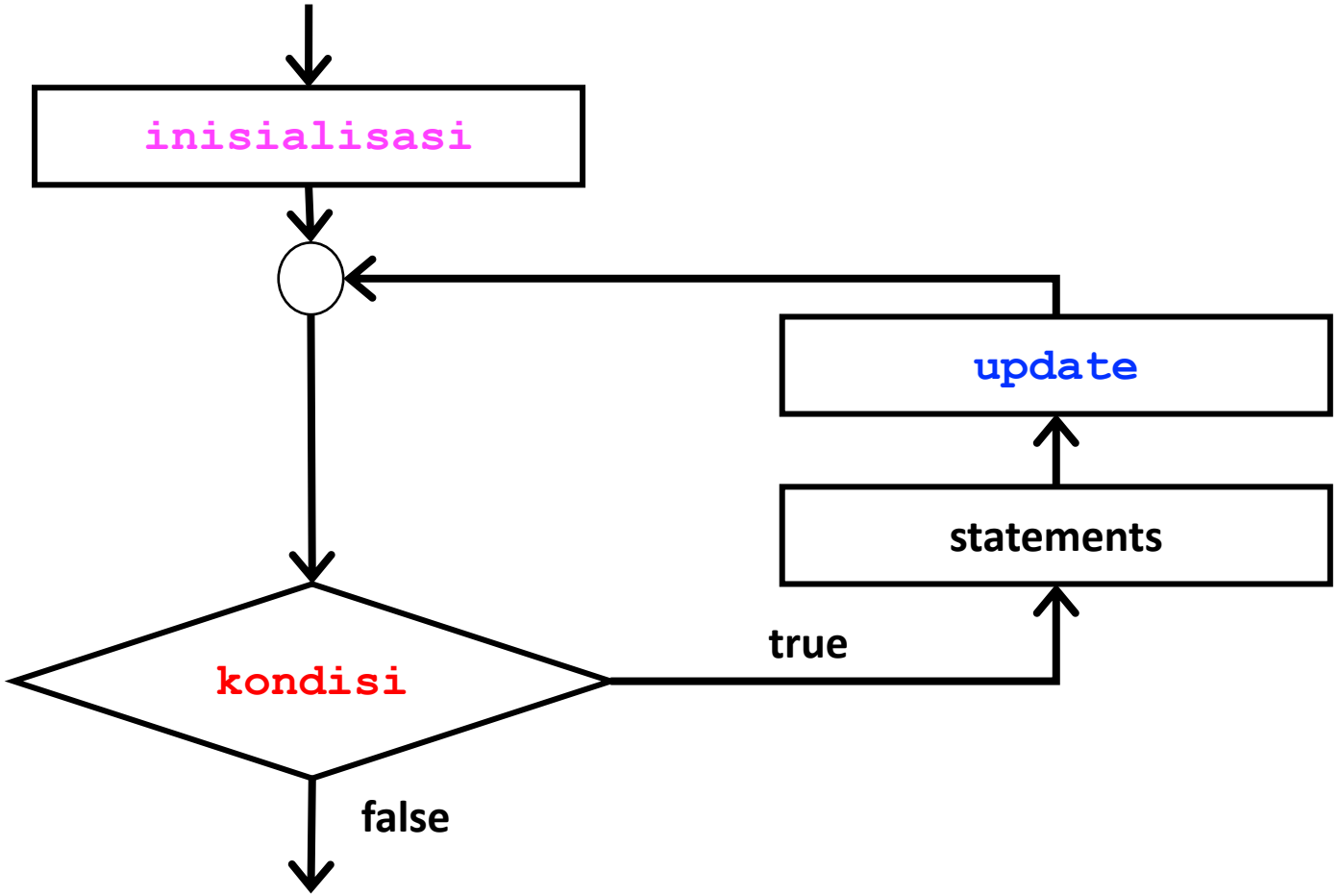
Perulangan WHILE

- WHILE cocok digunakan untuk perulangan yang jumlahnya tidak diketahui sebelumnya (indefinite loop)
- Sintaks WHILE

```
inisialisasi;
while (kondisi){
        statement1;
        statement2;
        …
        update;
}
```

Perulangan dengan **while** akan terus dijalankan selama **kondisi** bernilai TRUE

Flowchart WHILE



Perbandingan FOR dan WHILE

WHILE

```
inisialisasi;

while (kondisi)
{
    statement1;
    statement2;
    …
    update
}
```

setara

FOR

```
for (inisialisasi; kondisi; update)
{
    statement1;
    statement2;
    …
}
```

Contoh:

```
int x = 1;
while (x <= 10) {
    ______
    ______
    x++;
}
```

sama

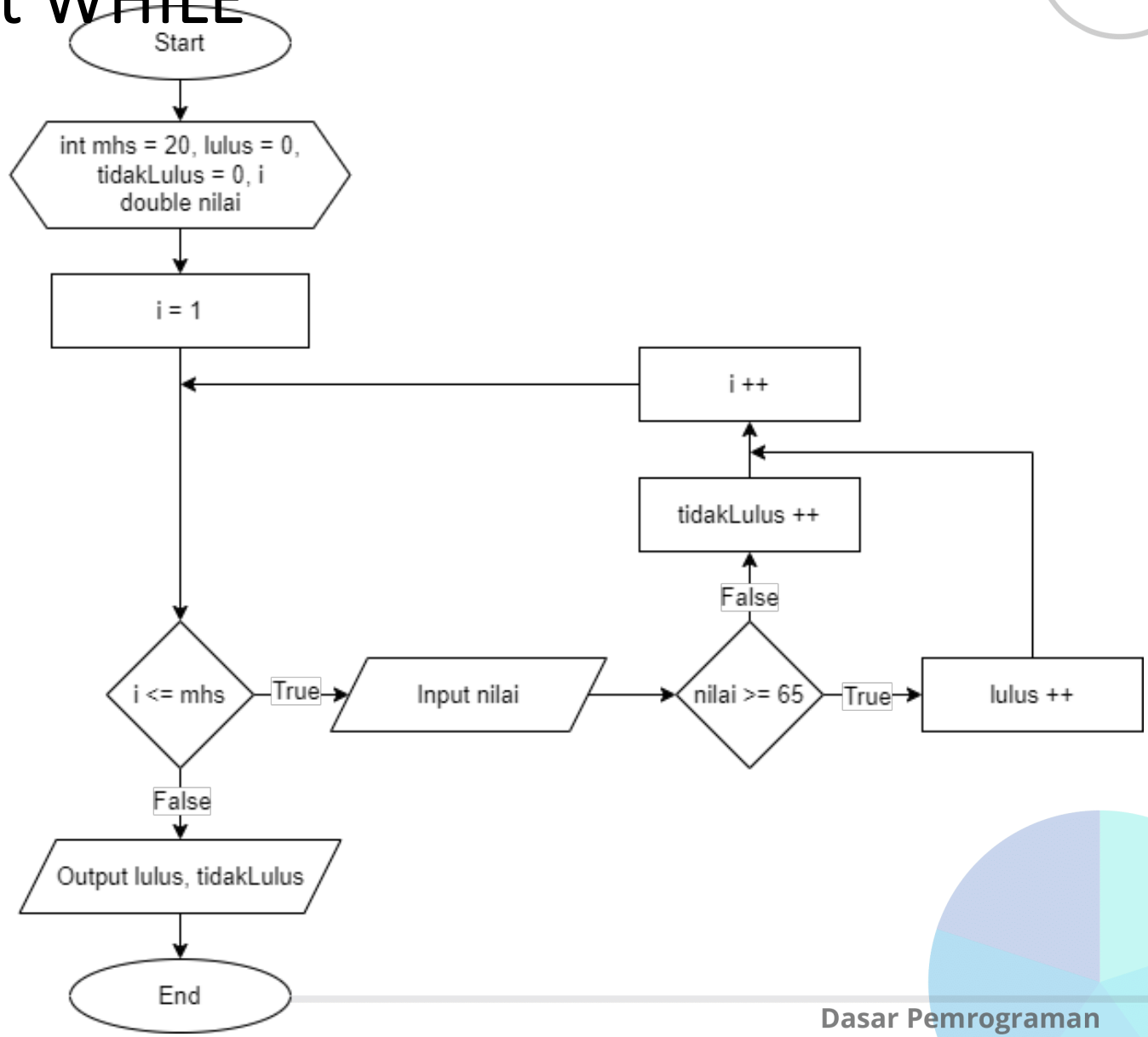
```
for (int x = 1 ; x <= 10 ; x++){
    ______
    ______
}
```

Studi Kasus Perulangan WHILE

Buatlah pseudocode dan flowchart untuk memasukkan nilai 20 orang mahasiswa dalam satu kelas dan menghitung banyaknya mahasiswa yang lulus (nilai akhir ≥ 65) dan tidak lulus. Kemudian, tampilkan banyaknya mahasiswa yang lulus dan tidak lulus tersebut!

Pseudocode dan Flowchart WHILE

```
Set mhs = 20
Set lulus = 0
Set tidakLulus = 0
Set i = 1
WHILE i <= mhs DO
    Input nilai
    IF nilai >= 65 THEN
        lulus ++
    ELSE
        tidakLulus ++
    END IF
    i ++
END WHILE
Output lulus, tidakLulus
```



Kode Program Perulangan WHILE

```java
public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    int mhs = 20, lulus = 0, tidakLulus = 0, i;
    double nilai;
    i = 1;
    while (i <= mhs) {
        System.out.print("Masukkan nilai mahasiswa " + i + ": ");
        nilai = sc.nextDouble();
        if (nilai >= 65) {
            lulus++;
        } else {
            tidakLulus++;
        }
        i++;
    }
    System.out.println("Banyaknya mahasiswa lulus: " + lulus);
    System.out.println("Banyaknya mahasiswa tidak lulus: " + tidakLulus);
    sc.close();
}
```

Output

```
Masukkan nilai mahasiswa 1: 89.2
Masukkan nilai mahasiswa 2: 70.5
Masukkan nilai mahasiswa 3: 64.4
Masukkan nilai mahasiswa 4: 60.2
Masukkan nilai mahasiswa 5: 90.3
Masukkan nilai mahasiswa 6: 90.5
Masukkan nilai mahasiswa 7: 81.7
Masukkan nilai mahasiswa 8: 69.2
Masukkan nilai mahasiswa 9: 50.5
Masukkan nilai mahasiswa 10: 55.4
Masukkan nilai mahasiswa 11: 63.8
Masukkan nilai mahasiswa 12: 79.9
Masukkan nilai mahasiswa 13: 81.2
Masukkan nilai mahasiswa 14: 86.4
Masukkan nilai mahasiswa 15: 95.3
Masukkan nilai mahasiswa 16: 98.1
Masukkan nilai mahasiswa 17: 87.4
Masukkan nilai mahasiswa 18: 64.3
Masukkan nilai mahasiswa 19: 60.8
Masukkan nilai mahasiswa 20: 71.7
Banyaknya mahasiswa lulus: 13
Banyaknya mahasiswa tidak lulus: 7
```

Struktur Perulangan
DO-WHILE

Perulangan DO-WHILE

- Perintah DO-WHILE hampir sama dengan perintah WHILE
- Perbedaannya:
  - DO-WHILE **mengeksekusi statementnya terlebih dahulu**, lalu mengevaluasi kondisi
  - WHILE **mengevaluasi kondisi** sebelum mengeksekusi statement
- Oleh karena itu, perintah DO-WHILE akan mengeksekusi block statement minimal 1 kali, meskipun kondisi **tidak terpenuhi**

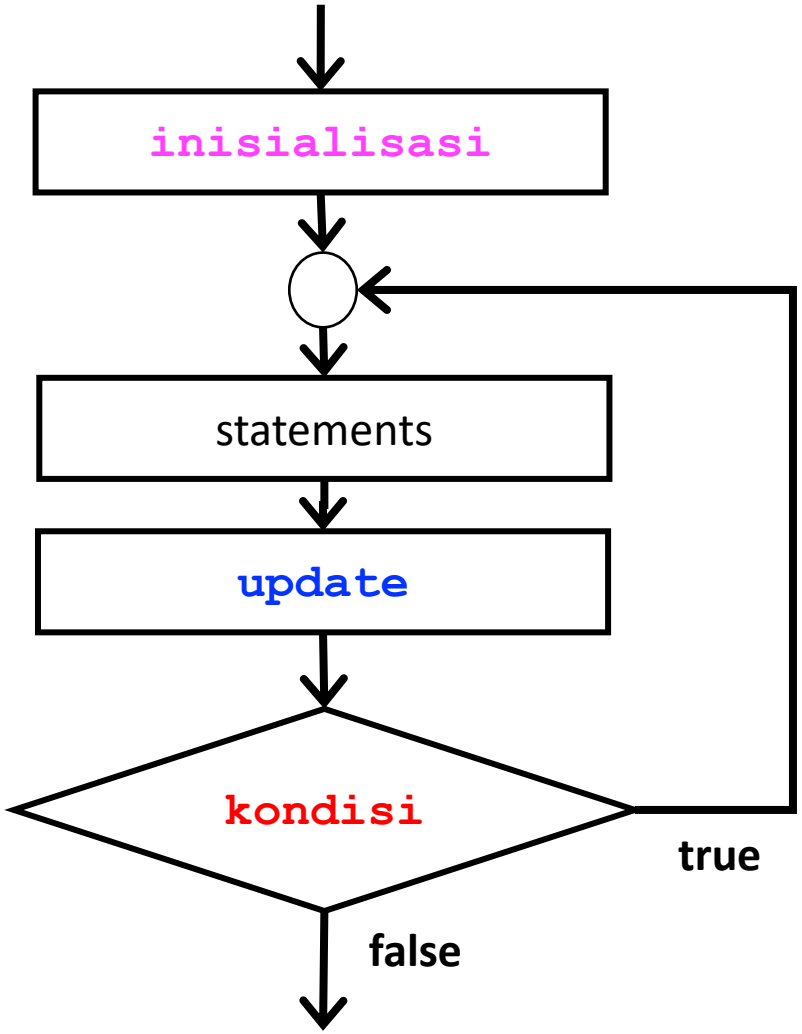
Perulangan DO-WHILE

- Sintaks DO-WHILE

```
Inisialisasi;
do{
        statement1;
        statement2;
        …
        update;
} while (kondisi);
```

Eksekusi statement minimal 1 kali.
Selama **kondisi** bernilai TRUE,
maka perulangan akan terus dijalankan

Flowchart DO-WHILE

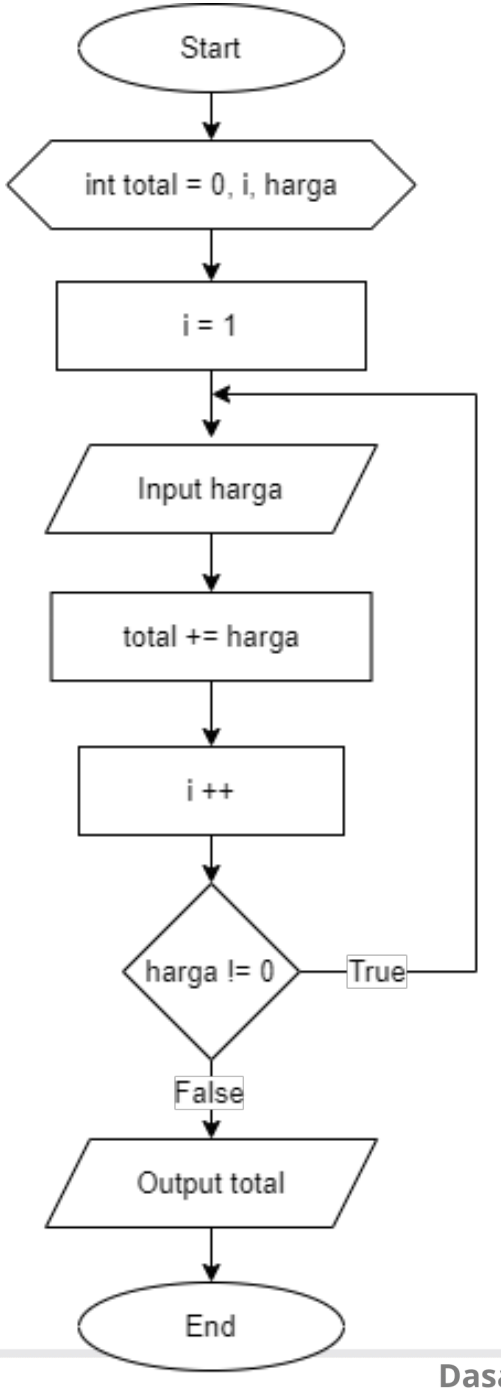


Studi Kasus Perulangan DO-WHILE

Buatlah pseudocode dan flowchart untuk memasukkan harga minuman yang dibeli di kafe. Kasir terus menerus memasukkan harga minuman hingga selesai (input harga = 0 untuk berhenti). Hitung total pembayaran dan tampilkan hasilnya!

Pseudocode dan Flowchart DO-WHILE

Set total = 0
Set i = 1
DO
    Input harga
    total += harga
    i ++
WHILE harga != 0
Output total



Kode Program Perulangan DO-WHILE

```java
public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    int total = 0, harga, i;
    i = 1;
    do {
        System.out.print("Masukkan harga ke-" + i + ": ");
        harga = sc.nextInt();
        System.out.println("Harga ke-" + i + " sebesar " + harga);
        total += harga;
        i++;
    } while (harga != 0);
    System.out.println("Total harga: " + total);
    sc.close();
}
```

Output

```
Masukkan harga ke-1: 15000
Harga ke-1 sebesar 15000
Masukkan harga ke-2: 23000
Harga ke-2 sebesar 23000
Masukkan harga ke-3: 7500
Harga ke-3 sebesar 7500
Masukkan harga ke-4: 0
Harga ke-4 sebesar 0
Total harga: 45500
```

Output

```
Masukkan harga ke-1: 0
Harga ke-1 sebesar 0
Total harga: 0
```

Infinite Loop

Infinite Loop

- Saat melakukan eksekusi statement di dalam perulangan, harus terdapat kondisi yang menjadikan **`kondisi`** bernilai FALSE
- Jika tidak ada (**`kondisi`** terus menerus bernilai TRUE), maka hal ini disebut **infinite loop**, yaitu perulangan yang akan dijalankan terus menerus tanpa batas sampai pengguna menghentikan program
- Logika program harus selalu diperiksa ulang untuk memastikan bahwa loop akan berakhir

Contoh Kode Program Infinite Loop

```java
public static void main(String[] args) {
    int n = 1;
    while (n >= 0) {
        System.out.println("Pesanan #" + n + " diproses");
        n++;
    }
    System.out.println(x:"Transaksi selesai");
}
```

Loop akan berjalan terus menerus sampai pengguna memaksa menghentikannya

Output

```
Pesanan #113025 diproses
Pesanan #113026 diproses
Pesanan #113027 diproses
Pesanan #113028 diproses
Pesanan #113029 diproses
Pesanan #113030 diproses
Pesanan #113031 diproses
Pesanan #113032 diproses
Pesanan #113033 diproses
Pesanan #113034 diproses
Pesanan #113035 diproses
Pesanan #113036 diproses
Pesanan #113037 diproses
Pesanan #113038 diproses
Pesanan #113039 diproses
...
```

Penghentian Perulangan dalam Program Interaktif

Penghentian Perulangan

Untuk menghentikan pengulangan dalam program interaktif, alternatif yang dapat dilakukan antara lain:

- Menambahkan **Sentinel** atau pembatas dengan kode khusus
- Menambahkan **Pertanyaan** sebagai penentu dilanjutkan atau tidaknya perulangan

Menambahkan Sentinel

- **Sentinel** adalah nilai yang menandakan **akhir dari input pengguna**
- **Sentinel loop** menyatakan perulangan yang akan terus berjalan sampai nilai sentinel ditemukan

Contoh Kode Program Penerapan Sentinel

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int totalNilai = 0, mhs = 0, nilai;
do {
    System.out.print(s:"Masukkan nilai di luar rentang (0-100) untuk berhenti: ");
    nilai = sc.nextInt();
    if (nilai >= 0 && nilai <= 100) {
        totalNilai += nilai;
        mhs++;
    }
} while (nilai >= 0 && nilai <= 100);
if (mhs > 0) {
    double rataRata = (double) totalNilai / mhs;
    System.out.println("Rata-rata nilai: " + rataRata);
} else {
    System.out.println(x:"Tidak ada nilai yang valid dimasukkan.");
}
sc.close();
```

Sentinel

Output

```
Masukkan nilai di luar rentang (0-100) untuk berhenti: 60
Masukkan nilai di luar rentang (0-100) untuk berhenti: 73
Masukkan nilai di luar rentang (0-100) untuk berhenti: 105
Rata-rata nilai: 66.5
```

Menambahkan Pertanyaan

- **Pertanyaan** digunakan untuk memberikan pilihan kepada pengguna apakah pengguna masih akan melanjutkan perulangan
- Apabila `kondisi` pada perulangan bernilai **TRUE** berdasarkan jawaban pertanyaan dari pengguna, maka perulangan dilanjutkan
- Contoh:
  - Apakah Anda akan melanjutkan perulangan?
  - Apakah Anda akan menambahkan barang baru?

Contoh Kode Program Penerapan Pertanyaan

```java
public static void main(String[] args) {
    Scanner input = new Scanner(System.in);
    String minuman, pilihan;
    int count = 0;
    do {
        System.out.print(s:"Masukkan nama minuman: ");
        minuman = input.nextLine();
        System.out.println(minuman + " dipesan");
        count++;
        System.out.print(s:"Apakah ada minuman lain yang dipesan? (ya/tidak): ");
        pilihan = input.nextLine();
    } while (pilihan.equalsIgnoreCase(anotherString:"ya"));
    System.out.println("Total variasi minuman yang dibeli: " + count);
    input.close();
}
```

Output

```
Masukkan nama minuman: matcha frappe
matcha frappe dipesan
Apakah ada minuman lain yang dipesan? (ya/tidak): YA
Masukkan nama minuman: milk tea
milk tea dipesan
Apakah ada minuman lain yang dipesan? (ya/tidak): Ya
Masukkan nama minuman: smoothies
smoothies dipesan
Apakah ada minuman lain yang dipesan? (ya/tidak): Tidak
Total variasi minuman yang dibeli: 3
```

Pertanyaan

Statement
BREAK dan CONTINUE

Statement BREAK

- BREAK digunakan untuk keluar dari perulangan sepenuhnya, **menghentikan** eksekusi loop meskipun kondisinya belum terpenuhi.
- Setelah BREAK, program akan melanjutkan ke pernyataan setelah perulangan.
- Selain digunakan untuk keluar dari SWITCH (pemilihan SWITCH-CASE), BREAK juga digunakan untuk keluar dari perulangan (FOR, WHILE, dan DO-WHILE)

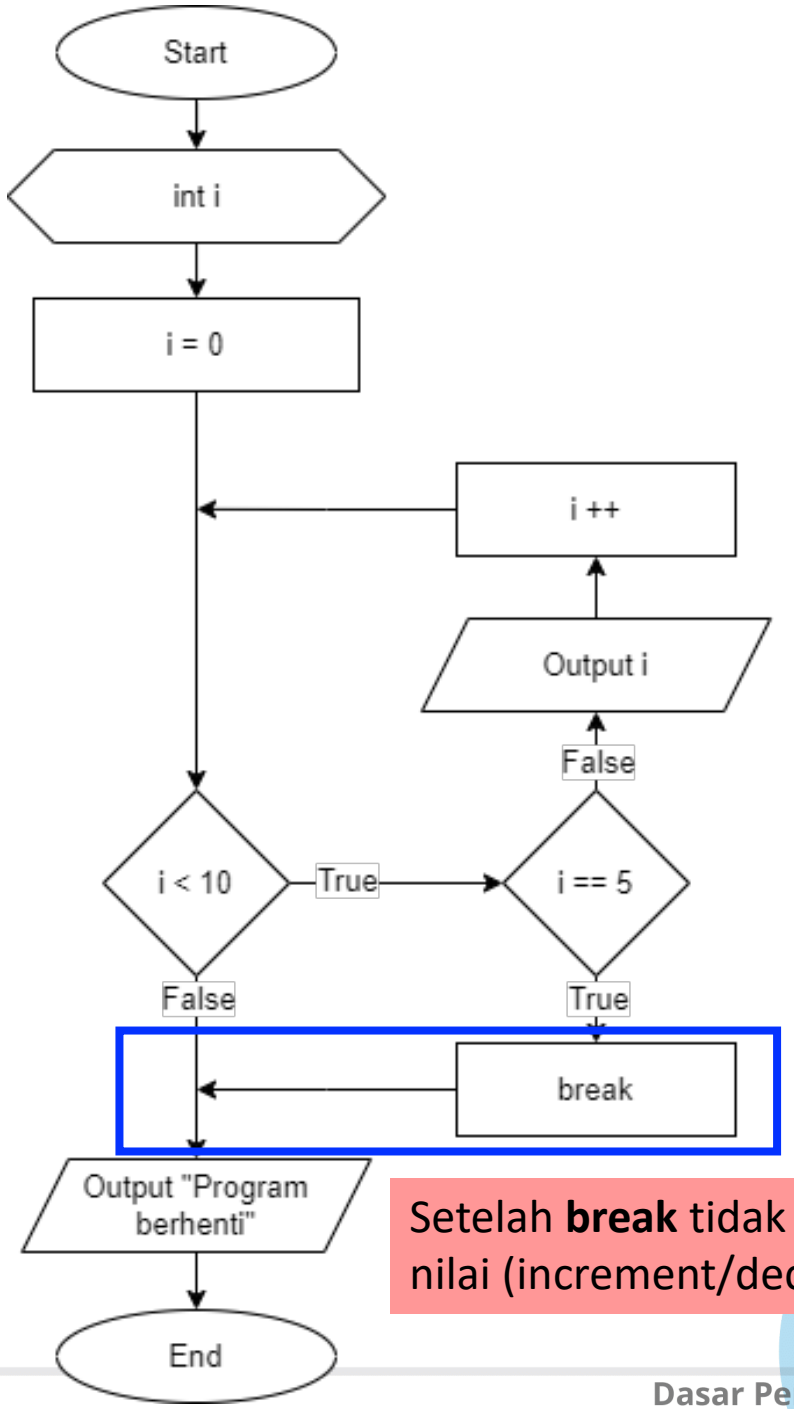
Contoh Penggunaan BREAK

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    if (i == 5) {
        break;
    }
    System.out.print(i + " ");
}
System.out.println("\nProgram berhenti");
```

Keluar dari loop

Output

```
0 1 2 3 4
Program berhenti
```



Setelah **break** tidak ada update nilai (increment/decrement)

Statement CONTINUE

- CONTINUE digunakan untuk **melewati (*skip*)** iterasi saat ini (1 iterasi saja) dan melanjutkan ke iterasi berikutnya.
- Setelah CONTINUE, program tidak akan menjalankan perintah di bawahnya dalam loop, tetapi akan langsung melanjutkan ke iterasi berikutnya.

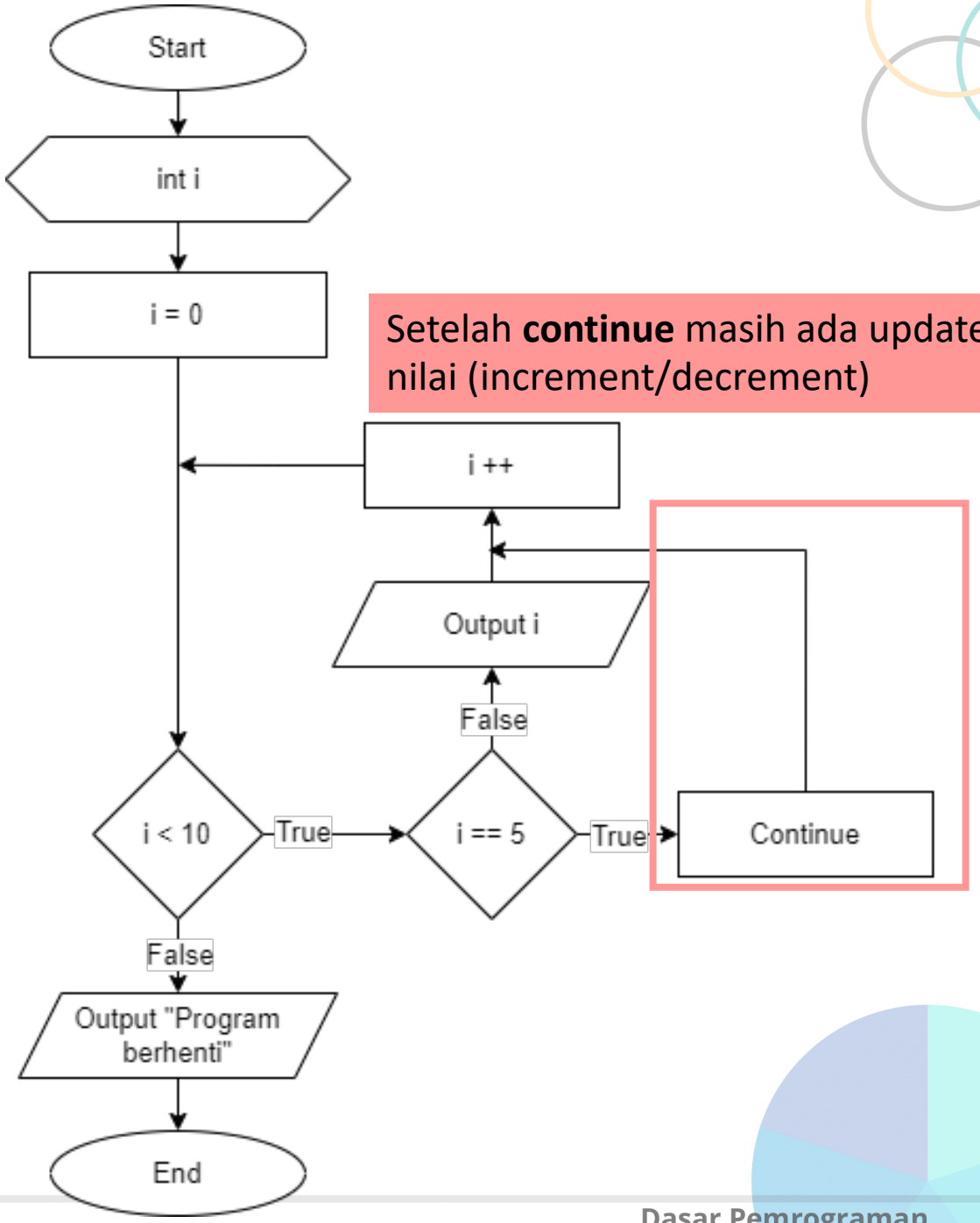
Contoh Penggunaan CONTINUE

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    if (i == 5) {
        continue;
    }
    System.out.print(i + " ");
}
System.out.println("\nProgram berhenti");
```

Skip perulangan sesuai kondisi

Output

```
0 1 2 3 4 6 7 8 9
Program berhenti
```



Setelah **continue** masih ada update nilai (increment/decrement)

Terima Kasih