

Perulangan 2

**Mata Kuliah Dasar Pemrograman
Jurusan Teknologi Informasi
2025**

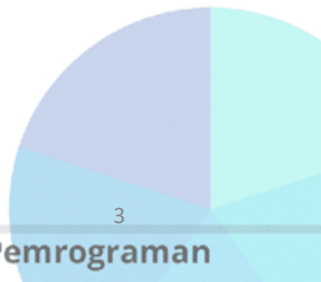
Tujuan

Di akhir pertemuan, mahasiswa diharapkan mampu:

- Memahami konsep perulangan bersarang pada algoritma
- Mahasiswa mampu menggambarkan flowchart perulangan bersarang
- Mengenal sintaks perulangan bersarang
- Mampu menerapkan perulangan bersarang dalam persoalan

Outline

- Perulangan Bersarang
- Studi kasus



Preface

- Dalam konsep dasar perulangan, logika perulangan digunakan untuk melakukan beberapa **proses/statement** program secara **berulang-ulang**, dengan suatu **pola tertentu**.
- **Proses/statement** akan terus dilakukan secara **berulang-ulang**, selama **kondisi perulangan** bernilai **benar/true**. Dan sebaliknya, perulangan akan **berhenti** dan *proses/statement* tidak akan dieksekusi lagi ketika **kondisi perulangan** bernilai **salah/false**.
- **Kondisi perulangan** (*syarat perulangan*) diperlukan untuk menentukan apakah suatu perulangan masih akan berlangsung lagi atau harus berhenti.

Definisi

- Perulangan bersarang (***nested loop***) adalah
 - ✓ struktur perulangan yang berada di dalam perulangan lainnya, ***atau***
 - ✓ suatu perulangan yang memiliki perulangan lagi di dalamnya.
- *Loop* terluar dikenal dengan istilah ***outer loop***, sedangkan *loop* yang ada di dalamnya disebut ***inner loop***.
- *Nested loop* bisa lebih dari 2 tingkat/level (*minimal 2 tingkat/level*)



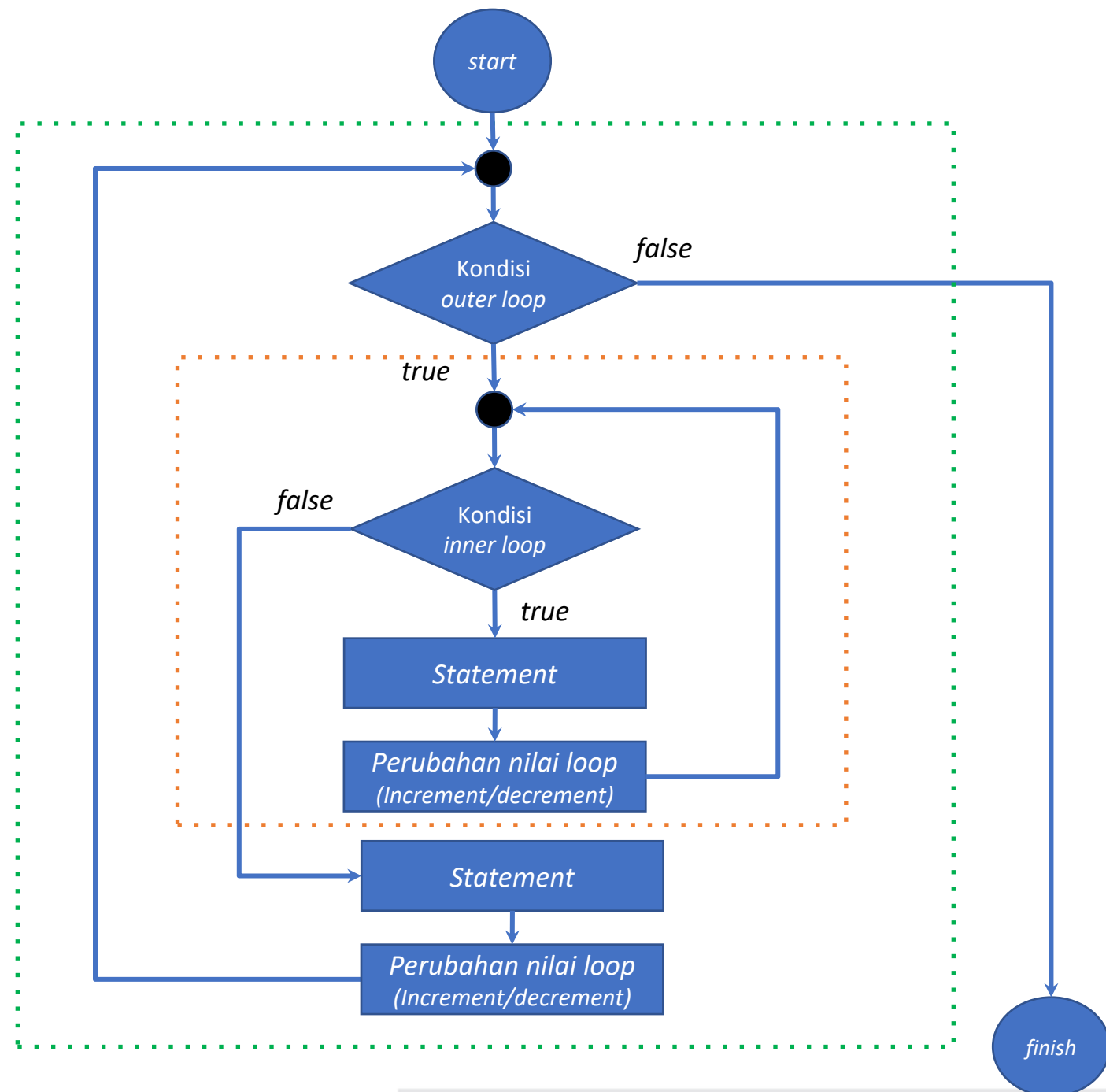
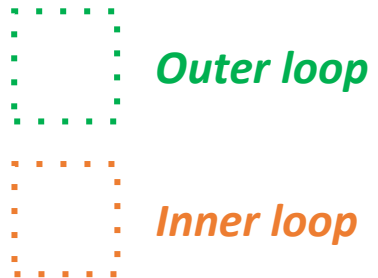
Pseudocode Nested Loop

- *Nested loop* bisa memiliki lebih dari 2 tingkat.
- Secara umum gambaran *nested loop* seperti berikut:

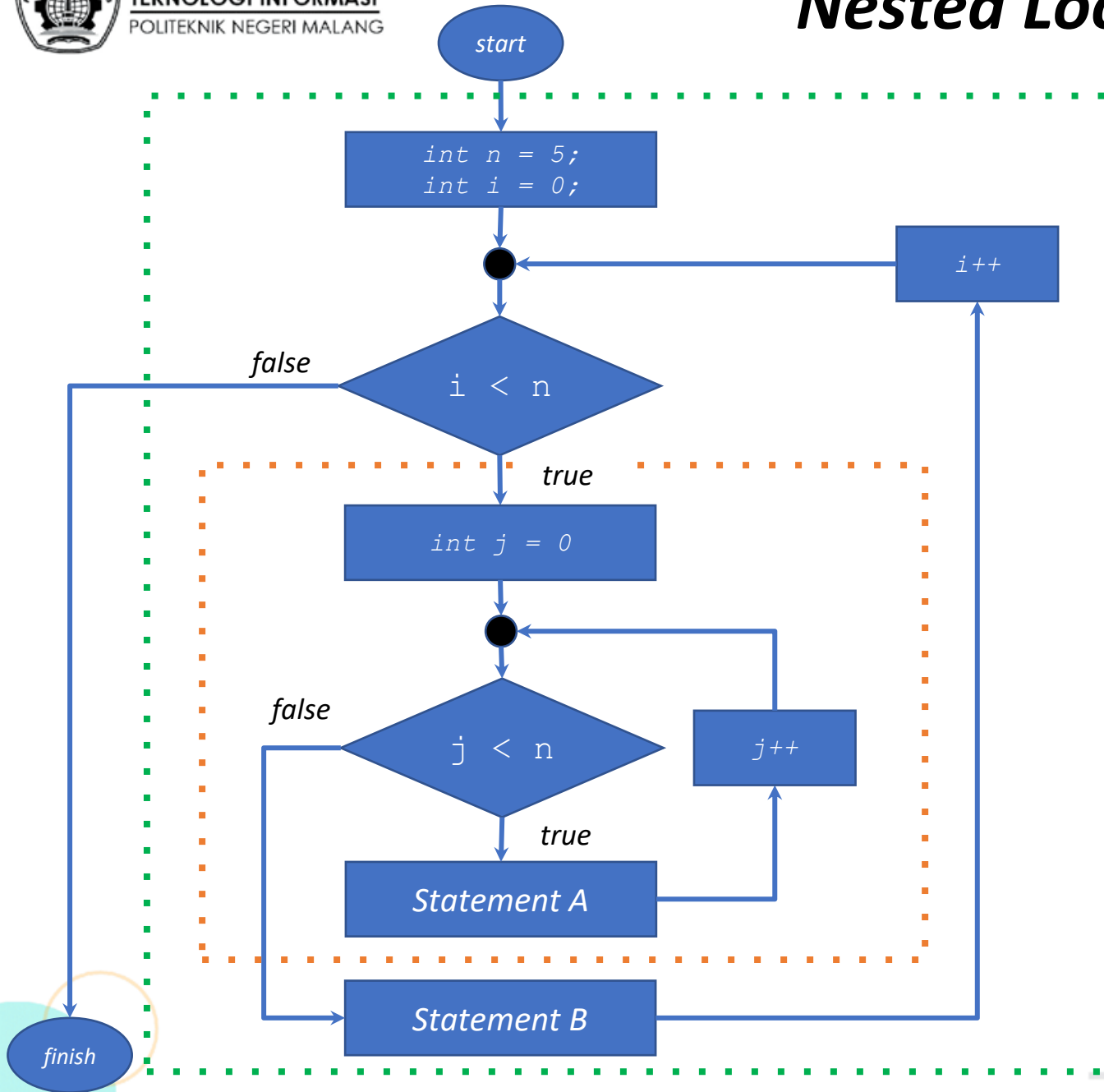
```
1  [ ] loop-level-1 {  
2  [ ]     loop-level-2 {  
3      .....  
4  [ ]     loop-level-n {  
5          // statement  
6      }  
7      .....  
8  }  
9  }
```

Flowchart Nested Loop

secara umum *flowchart* untuk *nested loop* seperti pada gambar di samping



Nested Loop : FOR



```
int n = 5;  
for(int i = 0; i < n; i++) {  
    for(int j = 0; j < n; j++) {  
        // statement A  
    }  
    // statement B  
}
```

Outer loop

Inner loop

Outer loop

Inner loop



Nested Loop : FOR (lebih dari 2 level)

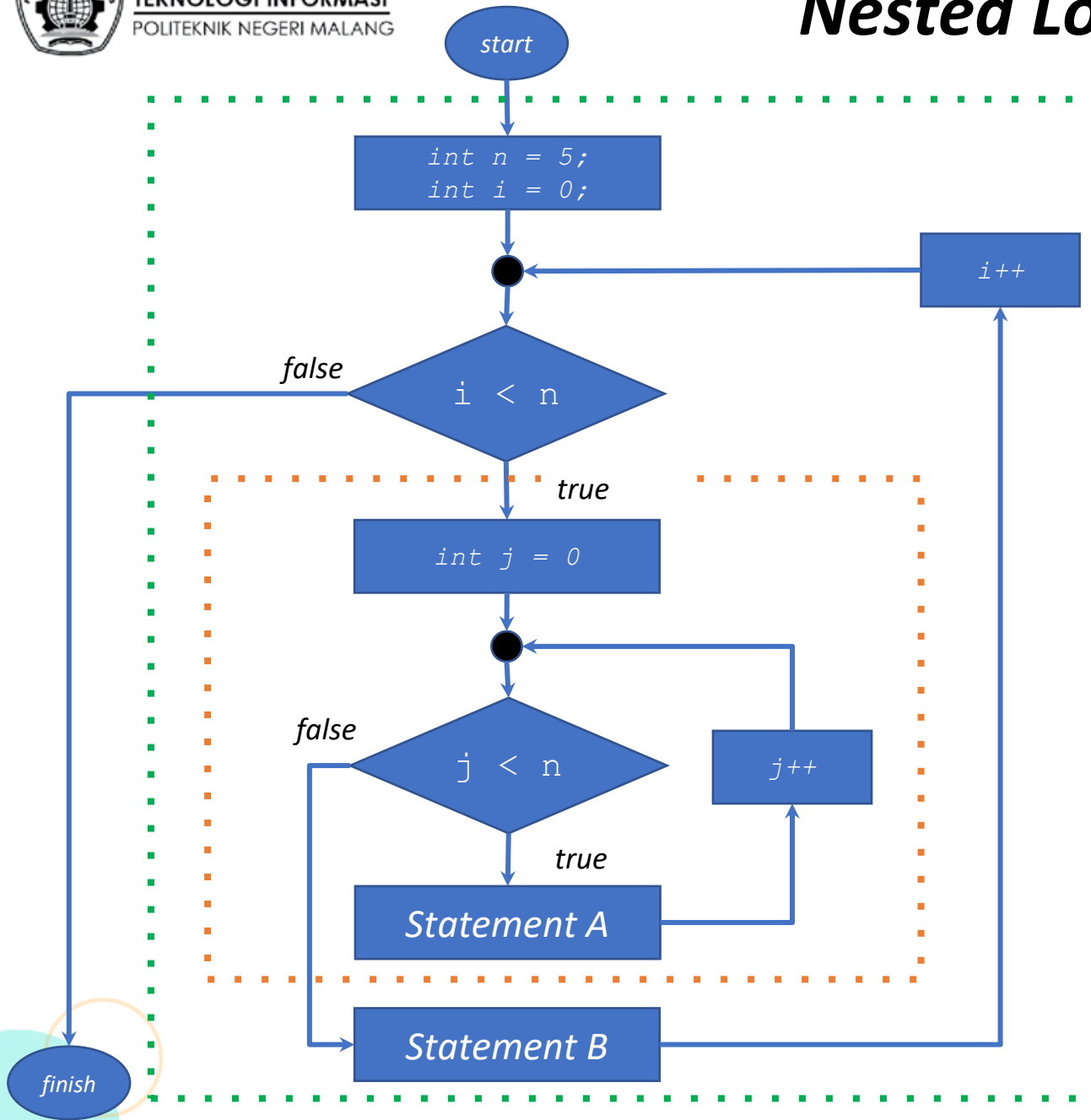
```
4  ✓ |  
5  ✓ |  
6  ✓ |  
7    |  
8    |  
9    |  
10  ✓ |  
11   |  
12   |  
13   |
```

```
    for(int i = 0; i < n; i++){ //loop level 1  
        for (int j = 0; j < n; j++){    //loop level 2  
            for (int k = 0; k < n; k++){    //loop level 3  
                //statement  
            }  
        }  
        for (int l = 0; l < n; l++){    //loop level 2  
            //statement  
        }  
    }
```

Outer loop

Inner loop

Nested Loop: While



```

int n = 5;
int i = 0;

// pengecekan loop. Loop terus berjalan selama kondisi (i < n) bernilai true
while(i < n){           // loop level 1

    // pengecekan loop. Loop terus berjalan selama kondisi (j < n) bernilai true
    while(j < n){       // loop level 2
        // Statement A
        j++;
    }

    // Statement B
    i++;
}
  
```

Outer loop

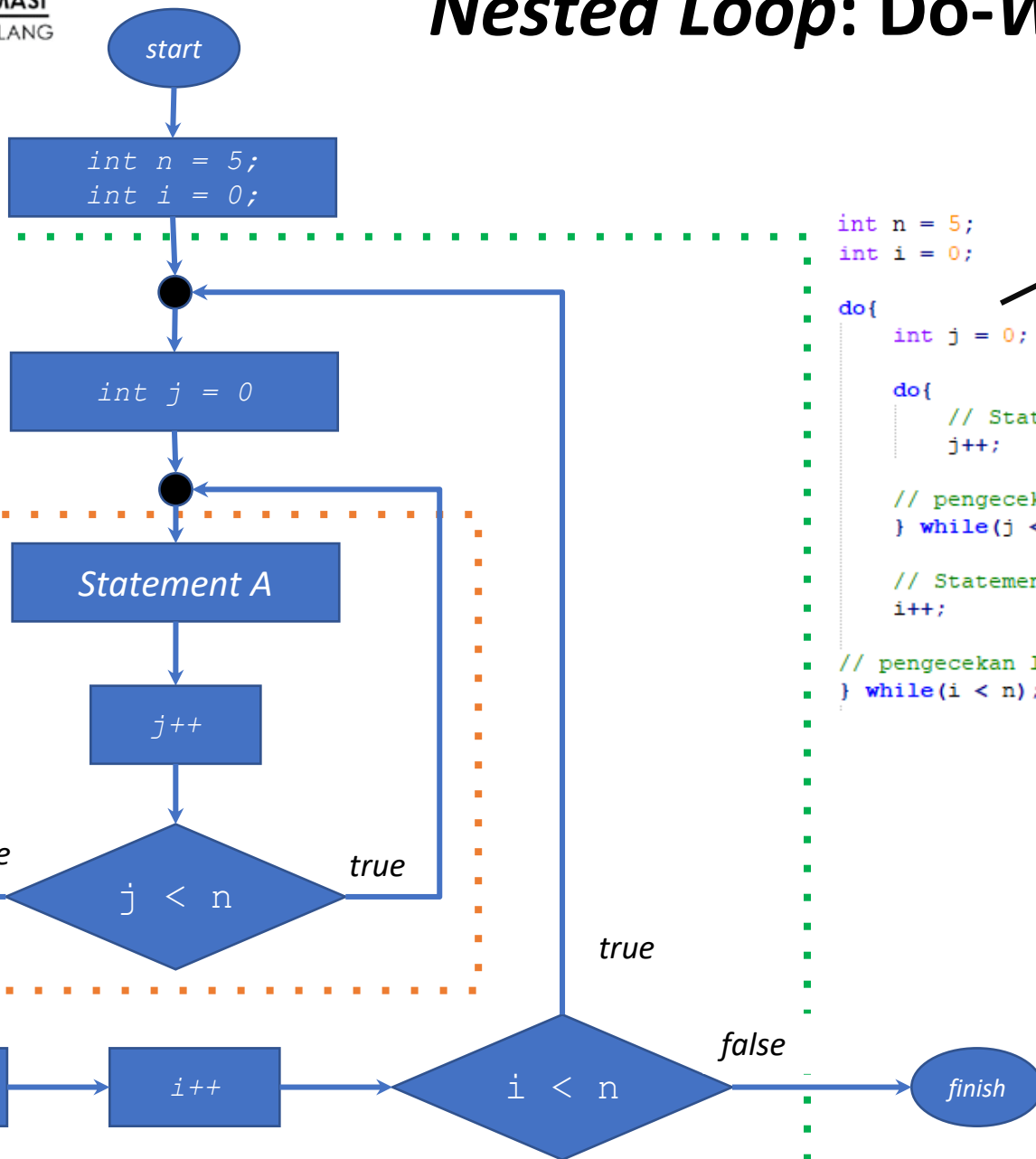
Inner loop

Outer loop

Inner loop



Nested Loop: Do-While



```
int n = 5;  
int i = 0;  
  
do{  
    // loop level 1  
    int j = 0;  
  
    do{  
        // loop level 2  
        // Statement A  
        j++;  
  
        // pengecekan loop. Loop terus berjalan selama kondisi (j < n) bernilai true  
    } while(j < n);  
  
    // Statement B  
    i++;  
  
    // pengecekan loop. Loop terus berjalan selama kondisi (i < n) bernilai true  
} while(i < n);
```

Outer loop

Inner loop

Outer loop

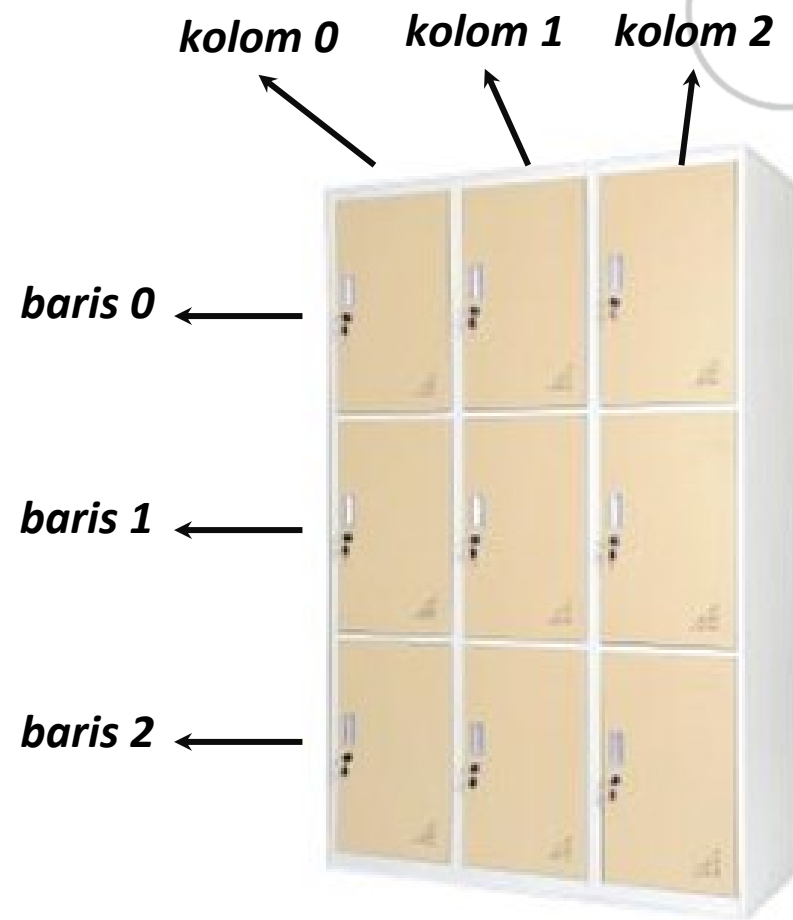
Inner loop

Logika Rak/Loker

Nested loop dengan 2 tingkat/level, ibarat seperti loker.

Dimana ***outer loop*** kita identifikasi sebagai penunjuk **baris** dan ***inner loop*** kita identifikasi sebagai penunjuk **kolom**.

```
for(int baris = 0; baris < 3; baris++) {  
    for(int kolom = 0; kolom < 3; kolom++){  
        // statement  
    }  
}
```





Logika Rak/Loker (cont.)

```
for(int baris = 0; baris < 3; baris++) {  
    for(int kolom = 0; kolom < 3; kolom++){  
        System.out.print("Baris-"+baris+" & Kolom-"+kolom+" ");  
    }  
    System.out.println();  
}
```



Kombinasi *Nested Loop*

- *Nested loop* tidak hanya berupa satu jenis *loop*/perulangan yang bertingkat, akan tetapi bisa kombinasi *loop* yang bertingkat.

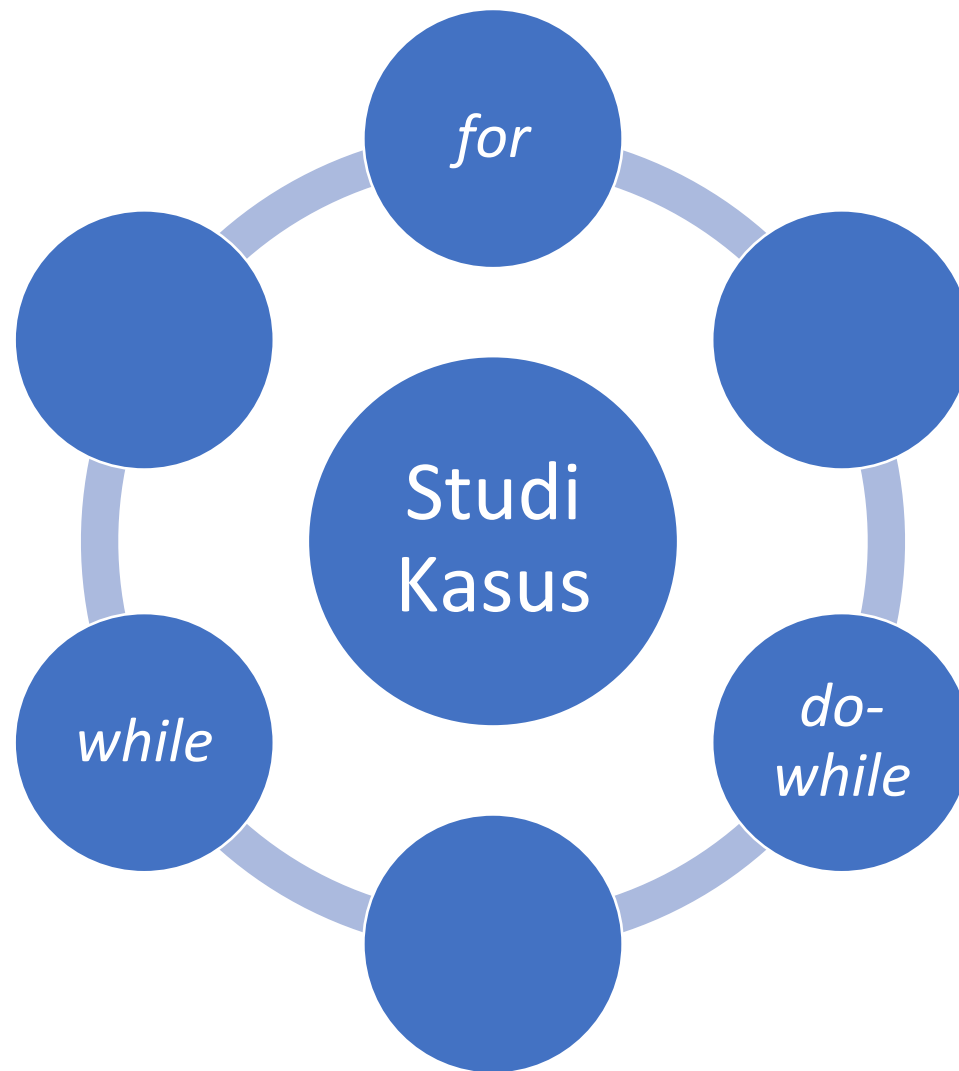
```
/* Kombinasi for dan do-while loop */
for(int i = 0; i < 10; i++){
    int j = 0;
    do {
        // statement
        j++;
    } while(j < 10);
}
```

```
/* Kombinasi while dan for loop */
int i = 0;
while(i < 10) {
    for(int j = 0; j < 10; j++) {
        // statement
    }
    i++;
}
```

```
/* Kombinasi while dan do-while loop */
int i = 0;
while(i < 10) {
    int j = 0;
    do {
        // statement
        j++;
    } while(j < 10);

    i++;
}
```

```
/* Kombinasi do-while dan for loop */
int i = 0;
do {
    for(int j = 0; j < 10; j++) {
        // statement
    }
    i++;
} while(i < 10);
```



Studi Kasus 1 – *Bintang Persegi*



```
****  
****  
****  
****
```

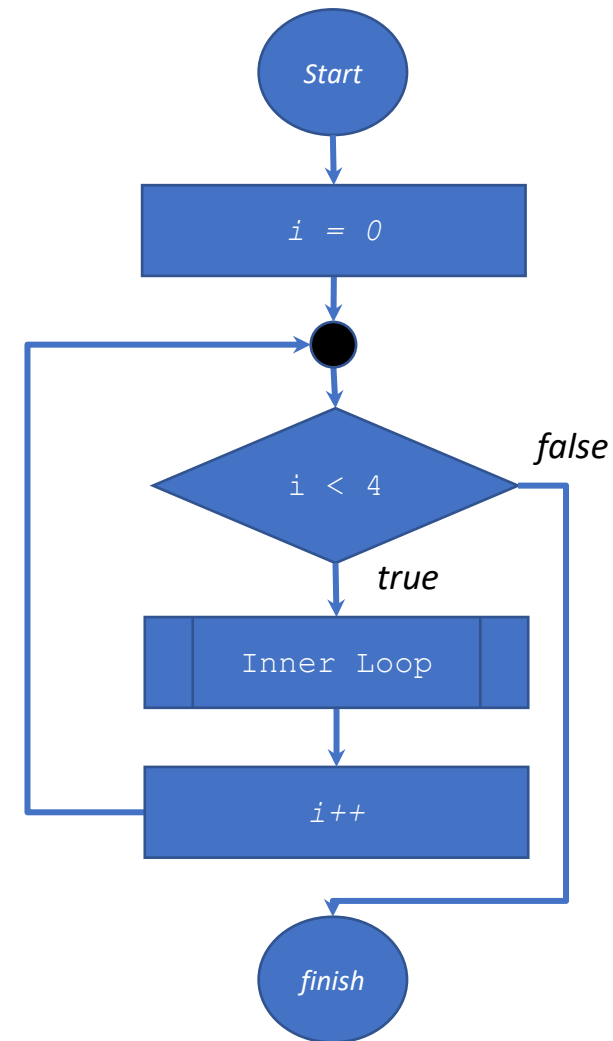
Bagaimana caranya untuk menampilkan tanda * seperti gambar di atas dengan menggunakan nested loop?

Baik menggunakan *nested loop* **for**, **while**, **do-while**?

Studi Kasus 1 – Logika Jawaban

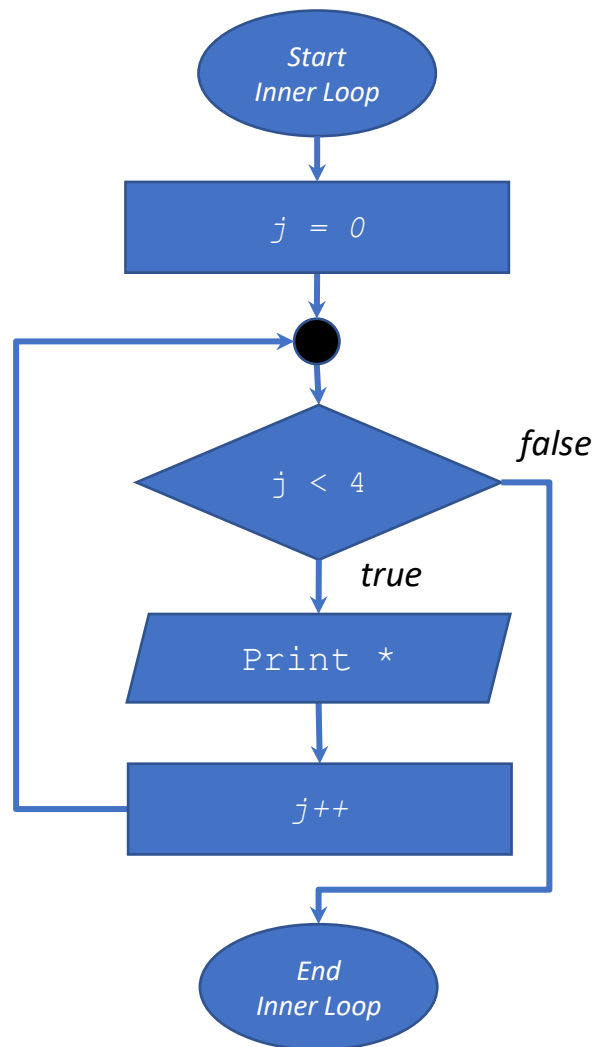
Program yang akan dibuat harus ada **outer loop** dan **inner loop**.

- **Outer loop** digunakan untuk menghitung atau melakukan perulangan sebanyak jumlah baris yaitu 4 baris (`i = 0; i < 4; i++;`). Setiap **inner loop** selesai di eksekusi, maka akan dibuatkan baris baru.



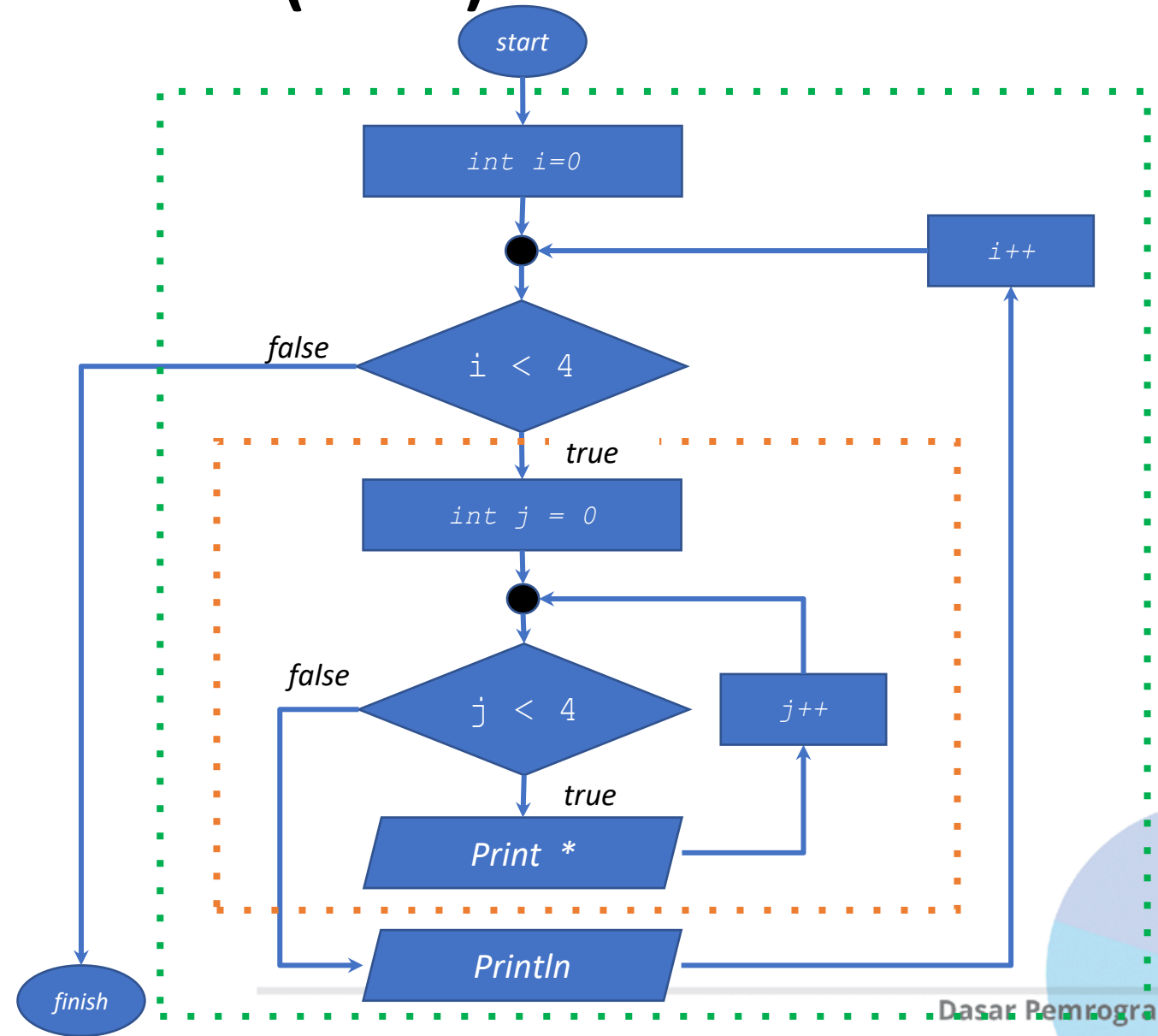
Studi Kasus 1 – Logika Jawaban (cont.)

- **Inner loop** digunakan untuk mencetak simbol * pada layar, jumlah simbol yang ditampilkan perbarisnya akan menyesuaikan dengan nilai pada variable **j**, yaitu 4 simbol *.
(**j = 0; j < 4; j++;**)



Studi Kasus 1 – Logika Jawaban (cont.)

Gabungkan *flowchart inner*
dan *outer* dari *nested loop*
studi kasus 1



Studi Kasus 1 - *FOR*

```
1 public class StudiKasus1 {  
2     public static void main(String args[]) {  
3         for (int i = 0; i < 4; i++) {  
4             for (int j = 0; j < 4; j++) {  
5                 System.out.print("*");  
6             }  
7             System.out.println();  
8         }  
9     }  
10 }
```

Outer loop mengulang output dari inner loop

*Inner loop menghasilkan satu baris bintang
(dengan 4 bintang pada satu baris)*



Studi Kasus 1 - *While*

```
1 public class StudiKasus1 {
2     public static void main(String args[]) {
3         int i = 0;
4         while (i < 4) {
5             int j = 0;
6             while (j < 4) {
7                 System.out.print("*");
8                 j++;
9             }
10            System.out.println();
11            i++;
12        }
13    }
14 }
15 }
```

Outer loop mengulang *output* dari inner loop

Inner loop menghasilkan satu baris bintang (dengan 4 bintang pada satu baris)



Studi Kasus 1 - *do-while*

```
1 public class StudiKasus1 {  
2     public static void main(String args[]) {  
3         int i = 0;  
4         do {  
5             int j = 0;  
6             do {  
7                 System.out.print("*");  
8                 j++;  
9             }while (j < 4);  
10            System.out.println();  
11            i++;  
12        } while (i < 4);  
13    }  
14 }  
15  
16 }
```

Outer loop mengulang output dari inner loop

Inner loop menghasilkan satu baris bintang
(dengan 4 bintang pada satu baris)

Studi Kasus 2 – *Bintang Segitiga*

```
*  
**  
***  
****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```



Bagaimana caranya untuk menampilkan tanda * seperti gambar di atas dengan menggunakan *nested loop*?

Dimana jumlah bintang dalam satu baris, tergantung nomor baris tersebut (total 10 baris).



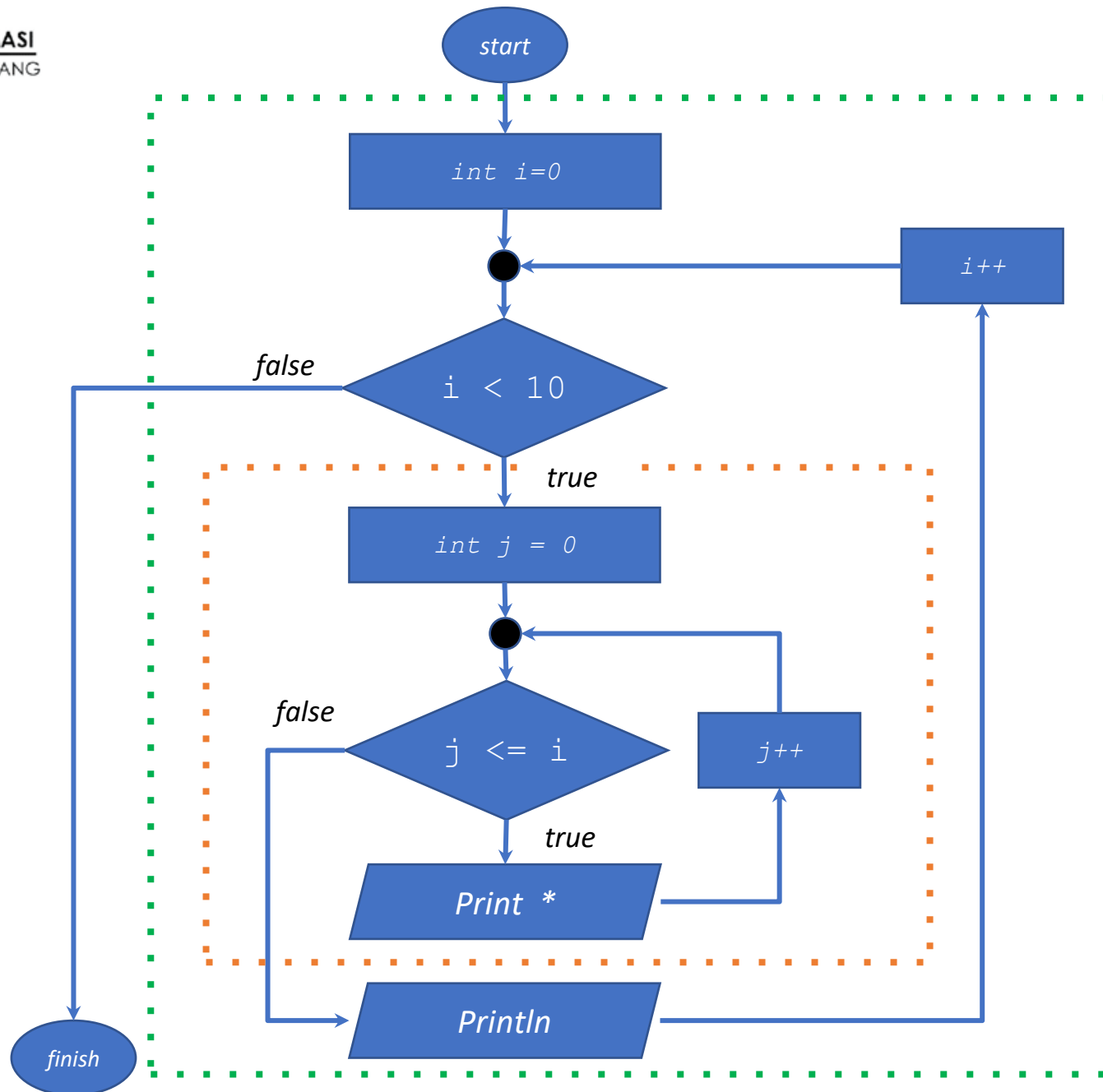
Studi Kasus 2 – Logika Jawaban

Program yang akan dibuat harus ada ***outer loop*** dan ***inner loop***.

- ***Outer loop*** digunakan untuk menghitung atau melakukan perulangan sebanyak jumlah baris yaitu 10 baris (`i = 0; i < 10; i++;`). Setiap *inner loop* selesai di eksekusi, maka akan dibuatkan baris baru.
- ***Inner loop*** digunakan untuk mencetak simbol * pada layar, jumlah simbol yang ditampilkan perbarisnya akan **menyesuaikan (sama dengan)** dengan nilai/nomor baris pada **baris i**.

(`j = 0; j <= i; j++;`)

- Buatlah *flowchart inner* dan *outer* dari *nested loop* studi kasus 2





Studi Kasus 2 - *FOR*

```
1 public class StudiKasus2 {  
2     public static void main(String args[]) {  
3         for(int i = 0; i < 10; i++) {  
4             for(int j = 0; j <= i; j++){  
5                 System.out.print("*");  
6             }  
7             System.out.println();  
8         }  
9     }  
10 }
```

Outer loop mengulang *output* dari *inner loop*

Inner loop menghasilkan satu baris bintang yang jumlahnya **menyesuaikan** dengan nilai/nomor baris pada **baris i**

Studi Kasus 2 - *While*

```
1 public class StudiKasus2 {  
2     public static void main(String args[]) {  
3         int i = 0;  
4         while(i < 10) {  
5               
6             int j = 0;  
7             while(j <= i){  
8                 System.out.print("*");  
9                 j++;  
10            }  
11            System.out.println();  
12            i++;  
13        }  
14    }  
15 }
```

Outer loop mengulang *output* dari inner loop

Inner loop menghasilkan satu baris bintang yang jumlahnya **menyesuaikan** dengan nilai/nomor baris pada **baris i**



Studi Kasus 2 – *do-while*

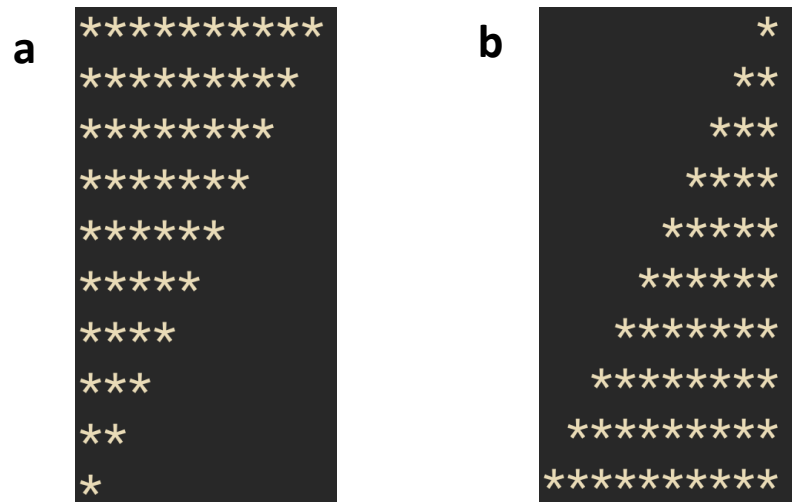
```
1 public class StudiKasus2 {  
2     public static void main(String args[]) {  
3         int i = 0;  
4         do {  
5             int j = 0;  
6             do {  
7                 System.out.print("*");  
8                 j++;  
9             } while(j <= i);  
10  
11             System.out.println();  
12             i++;  
13         } while(i < 10);  
14     }  
15 }
```

Outer loop mengulang output dari inner loop

Inner loop menghasilkan satu baris bintang yang jumlahnya **menyesuaikan** dengan nilai/nomor baris pada **baris i**

Latihan

1. Buatlah *flowchart* dari soal gambar di bawah ini



2. Buatlah *flowchart* untuk menampilkan deret huruf berikut

a
bcd
efghi
jklmnop
qrstuvwxyz

Latihan

3. Buatlah flowchart dan pseudocode untuk menghitung dan menampilkan jumlah kuadrat bilangan 1–n. Gunakan perulangan bersarang. Berikut output yang diharapkan jika n pada rentang 1 s.d 5:

$n = 1 \rightarrow \text{jumlah kuadrat} = 1$

$n = 2 \rightarrow \text{jumlah kuadrat} = 1 + 4 = 5$

$n = 3 \rightarrow \text{jumlah kuadrat} = 1 + 4 + 9 = 14$

$n = 4 \rightarrow \text{jumlah kuadrat} = 1 + 4 + 9 + 16 = 30$

$n = 5 \rightarrow \text{jumlah kuadrat} = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$