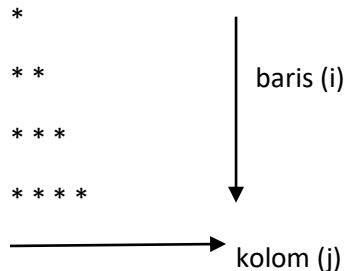


Perulangan Bersarang (Nested Loop)

Salah satu bentuknya menggunakan perintah for. Jadi for bersarang atau nested for ialah bentuk dimana for yang juga berada didalam pernyataan for.

Salah satu contoh penerapan for bersarang → menampilkan deret karakter atau bilangan bertingkat seperti tampilan berikut ini :

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



Perhatikan pola di atas, terdapat sumbu x dan y (baris dan kolom), dimana pada baris ke-1 tercetak *, pada baris ke-2 tercetak * *, pada baris ke-3 tercetak * * *, pada baris ke-4 tercetak * * * * → Jadi tanda * akan tercetak ke samping sesuai urutan barisnya, sampai batas akhir i (pada contoh di atas, sampai dengan 4 baris atau 4 tingkat).

Pada kasus di atas, dibutuhkan dua buah perulangan, yaitu perulangan untuk baris (perulangan luar), dan perulangan untuk kolom (perulangan dalam) → perulangan di dalam perulangan (nested loop)

Perhatikan contoh program nested loop di bawah ini yang menggunakan perintah for, sehingga disebut nested for. Pada perintah perulangan untuk kolom `for(int j = 0; j <= i; j++)` → perintah tersebut berada di dalam perintah perulangan baris `for(int i = 0; i < 4; i++)` → inilah yang disebut perintah for di dalam for (**nested for**). Batas akhir pada perulangan kolom (teks berstabilo kuning di atas) ditulis `j <= i` → yg berarti perulangan kolom akan terus berulang sesuai jumlah barisnya.

```
//contoh 1
#include<iostream>
using namespace std;

int main(){
    int tinggi;

    for(int i = 1; i <4; i++) // perulangan baris
    {
        for(int j = 1 ; j <= i ; j++) // perulangan kolom
        {
            cout<<"*"; //
        }
        cout<<endl;
    }
}
```

```

//contoh 2, mencetak sesuai tingkat atau baris yang diinputkan
#include<iostream>
using namespace std;

int main(){
    int tingkat;

    cout<<"Berapa tingkat : ";cin>>tingkat; // inputkan jumlah baris yg diinginkan
    for(int i = 1; i <tingkat; i++) // perulangan baris
    {
        for(int j = 1 ; j <= i ; j++) // perulangan kolom
        {
            cout<<"*";
        }
        cout<<endl;
    }
}

```

Output :

```

Berapa tingkat : 3
*
* *
* * *

```

Latihan 1 :

Modifikasi program di atas, sehingga tercetak deret angka bertingkat seperti tampilan di bawah ini :

```

1
1 2
1 2 3
1 2 3 4 5

```

Program perkalian 10 x 10 :

Program nested loop di bawah ini masih menggunakan perintah for (nested for), yang bertujuan untuk menghasilkan daftar perkalian dari 1 – 10, atau menghasilkan 100 baris daftar perkalian, mulai dari:

```

1 * 1 = 1
1 * 2 = 2
1 * 3 = 3
....
Sampai dengan....
....
10 * 8 = 80
10 * 9 = 90
10 * 10 = 100

```

```

#include <stdio.h>
int main(void)
{
    for (int i = 1; i <= 10; i++) {
        for (int j = 1; j <= 10; j++) {
            printf("%i * %i = %i\n", i, j, j*i);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}

```

Untuk membuat perulangan bersarang, kita butuh 2 buah variabel counter, yakni untuk perulangan luar (*outer loop*) $\rightarrow i$, dan untuk *inner loop* $\rightarrow j$. Penamaan variabel bebas, boleh selain *i* dan *j* (contoh-contoh di atas kebetulan menggunakan nama variabel tersebut). Perulangan *i* (*outer loop*) akan diulang sebanyak 10 kali, yakni dari *i* = 1 sampai *i* <= 10. Di dalam setiap perulangan *i* ini, akan di proses perulangan *j* (*inner loop*). Perulangan *j* akan akan diproses sebanyak 10 kali. Dengan demikian, perintah **printf** akan dijalankan sebanyak 100 kali, yakni total dari *i* * *j*.

Latihan 2 :

Buat program nested loop (kasus bebas) menggunakan perintah **while** atau **do-while** !