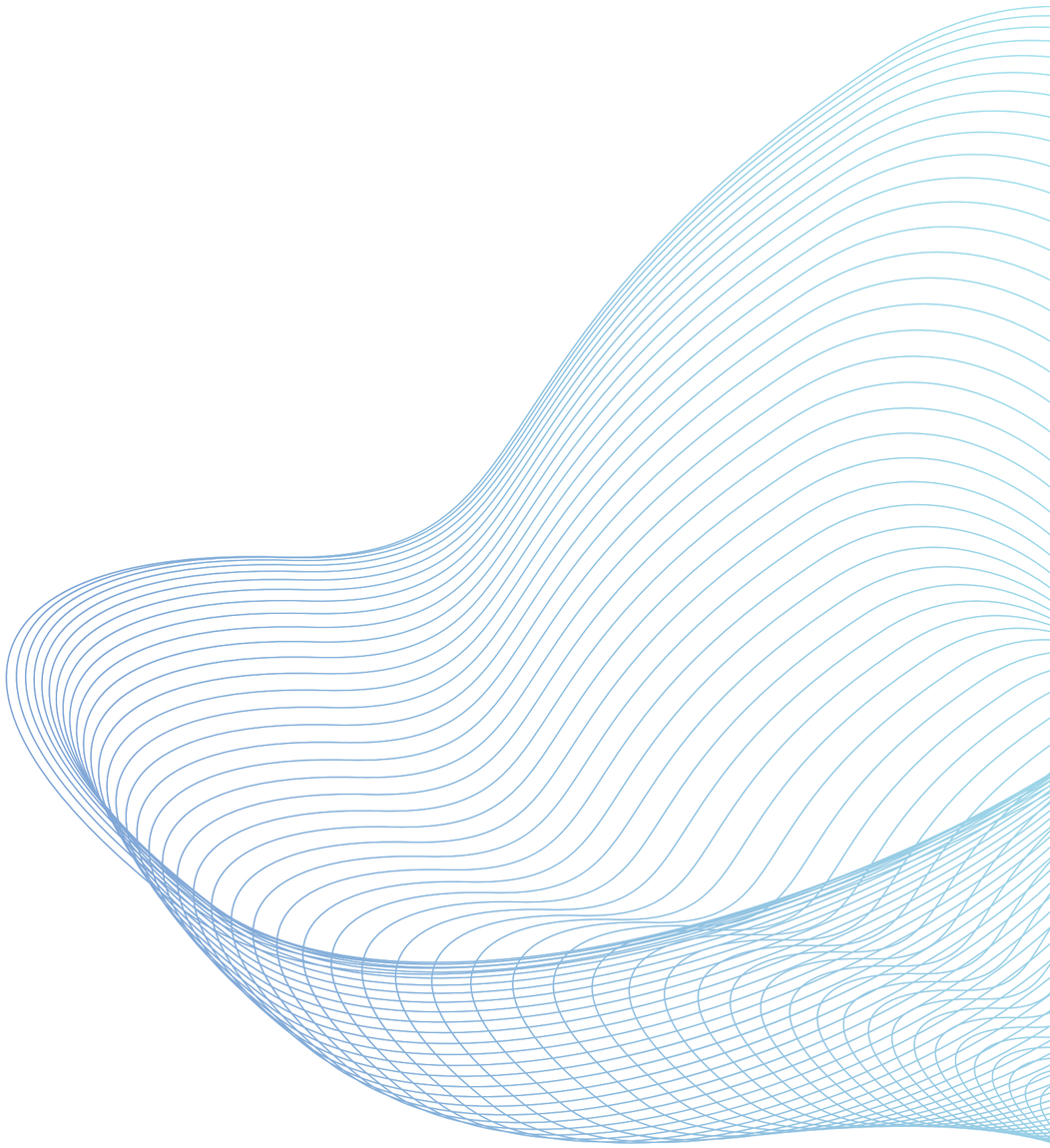
Asisten Lab

FUNGSI REKURSIF



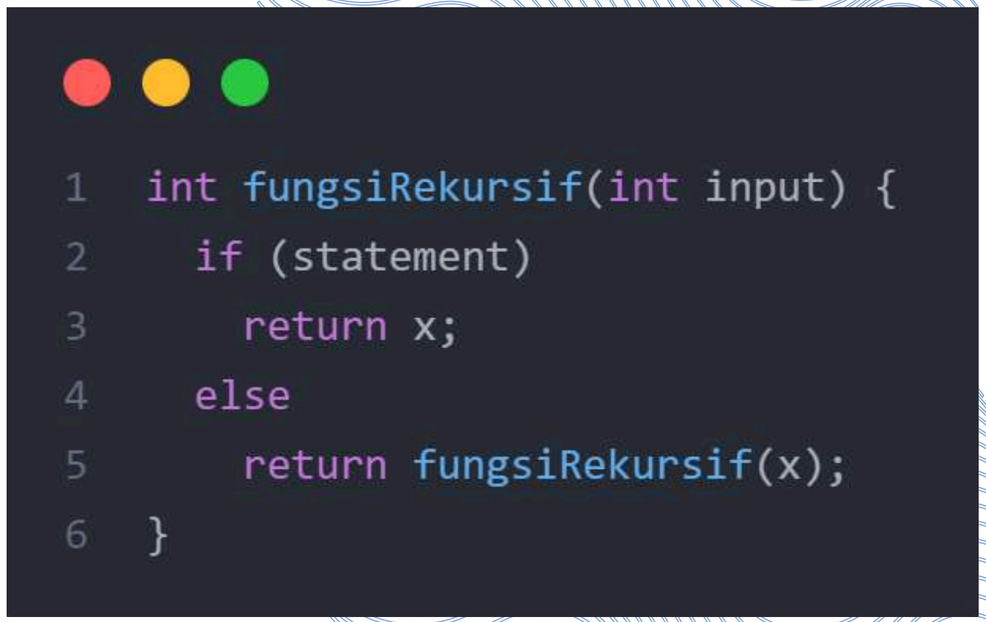
TUJUAN BELAJAR

- Memahami konsep rekursi dalam pemrograman
- Mengetahui cara kerja fungsi rekursif
- mempelajari implementasi rekursif dalam berbagai kasus

Tapi apa itu rekursif?

PENGERTIAN

- Rekursi adalah metode pemrograman di mana suatu **fungsi memanggil dirinya sendiri**
- Digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dapat **dipecah** menjadi **submasalah yang lebih kecil** [solusi yang diberikan oleh fungsi]
- **Harus** memiliki **kondisi dasar (base case)** untuk menghindari rekursi tak hingga



```
1  int fungsiRekursif(int input) {
2    if (statement)
3      return x;
4    else
5      return fungsiRekursif(x);
6  }
```

CONTOH LAIN

Misal kita buat fungsi rekursif untuk Deret Penjumlahan, yang rumusnya seperti ini :

Jika input 5 maka jadinya --> 5 + 4 + 3 + 2 + 1

Kalo kita analisis dulu, berarti kita input 5, terus berkurang jadi 4. Berarti 5 - 1.

Terus hasilnya ditambahin, berarti x = x + (5-1)

Terus misal inputin angka 1, kan bilangan 1 selesai jadi langsung kembaliin 1.

Codenya jadi begini

```
1  int sum(int n) {
2    if (n == 1)
3      return 1;
4    else
5      return n + sum(n - 1);
6  }
```

```
1  int main() {
2    cout << "Deret Penjumlahan = " << endl;
3    cout << "5 + 4 + 3 + 2 + 1 = " << sum(5) << endl;
4
5    return 0;
6  }
```

Hasil

```
1+2+3+4+5 = 15
15
```

BEBERAPA PENULISAN FUNGSI NYA

```c
int sum(int n) {
  if (n == 1)
    return 1;
  else
    return n + sum(n - 1);
}
```

```c
int sum(int x){
  return x + sum(x - 1);
}
```

```c
int sum(int y){
  return (y == 1) ? 1 : y + sum(y - 1);
}
```

```c
int sum(int a) {
  int hasil = 0;

  if (a == 1) {
    hasil = 1;
  } else {
    hasil = a + sum(a - 1);
  }

  return hasil;
}
```

REKAP DIKIT

Yang perlu diperhatikan

- Ada sebuah yang Kondisi (if else) untuk menghentikan rekursif
- Ada perintah berhenti dan ada yang memanggil fungsinya lagi
- Bisa terjadi Stack Overflow kalo kondisinya ngawur (nanti muter muter terus)

Kelebihan Rekursif

- Lebih mudah dipahami dalam beberapa kasus.
- Berguna untuk masalah yang dapat dipecah menjadi submasalah kecil.

Kekurangan Rekursif

- Lebih lambat dibandingkan iterasi karena penggunaan memori stack.
- Risiko stack overflow jika tidak memiliki base case yang jelas.

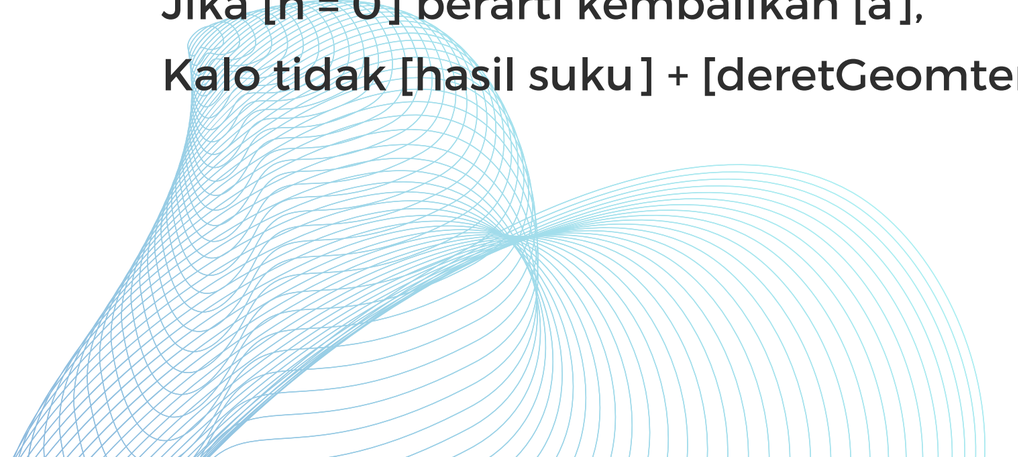
Semoga paham, kita coba praktek

KASUS 1: DERET GEOMETRI

Buat program rekursif untuk menghitung jumlah deret geometri: **S=a+ar+ar2+ar3+...+ar^n**
Dengan **a sebagai suku pertama**, **r sebagai rasio**, dan **n sebagai jumlah suku**.

Berarti kita harus jumlahin per suku nya, terus nanti ditambah.
Kita perlu fungsi bawaan yaitu **pow(pangkat, perulangan)** buat menghitung 1 suku, terus nanti panggil suku lain tapi dikurangi **n-1**
Terus kalo udah sampe 0 berarti kita kembalikan nilai a nya. **[S = a]** + ar ...

Jika [n = 0] berarti kembalikan [a],
Kalo tidak [hasil suku] + [deretGeomter perulangan - 1]



KASUS 1: DERET GEOMETRI

Buat program rekursif untuk menghitung jumlah deret geometri: **S=a+ar+ar2+ar3+...+ar^n**
Dengan **a sebagai suku pertama**, **r sebagai rasio**, dan **n sebagai jumlah suku**.

Berarti kita harus jumlahin per suku nya, terus nanti ditambah.
Kita perlu fungsi bawaan yaitu **pow(pangkat, perulangan)** buat menghitung 1 suku,
Note: Karena pake pow berarti kita perlu librarti cmath
Terus nanti panggil suku lain tapi dikurangi **n-1**
Terus kalo udah sampe 0 berarti kita kembalikan nilai a nya. **[S = a]** + ar ...

Jika [n = 0] berarti kembalikan [a],
Kalo tidak [hasil suku] + [deretGeomter perulangan - 1]

HASIL KASUS 1

```cpp
double deretGeometri(int a, int r, int n) {
  if (n == 0) return a;  // Base case
  return a * pow(r, n) + deretGeometri(a, r, n - 1);
}

int main() {
  int a, r, n;
  cout << "Masukkan suku pertama (a): ";
  cin >> a;
  cout << "Masukkan rasio (r): ";
  cin >> r;
  cout << "Masukkan jumlah suku (n): ";
  cin >> n;

  cout << "Jumlah deret geometri: " << deretGeometri(a, r, n - 1) << endl;
  return 0;
}
```

Input

a = 3 ; r = 2 ;n = 3

Hasil

```
Masukkan suku pertama (a): 3
Masukkan rasio (r): 2
Masukkan jumlah suku (n): 3
Jumlah deret geometri: 21
```

KASUS 2 : REKUSI PADA ARRAY

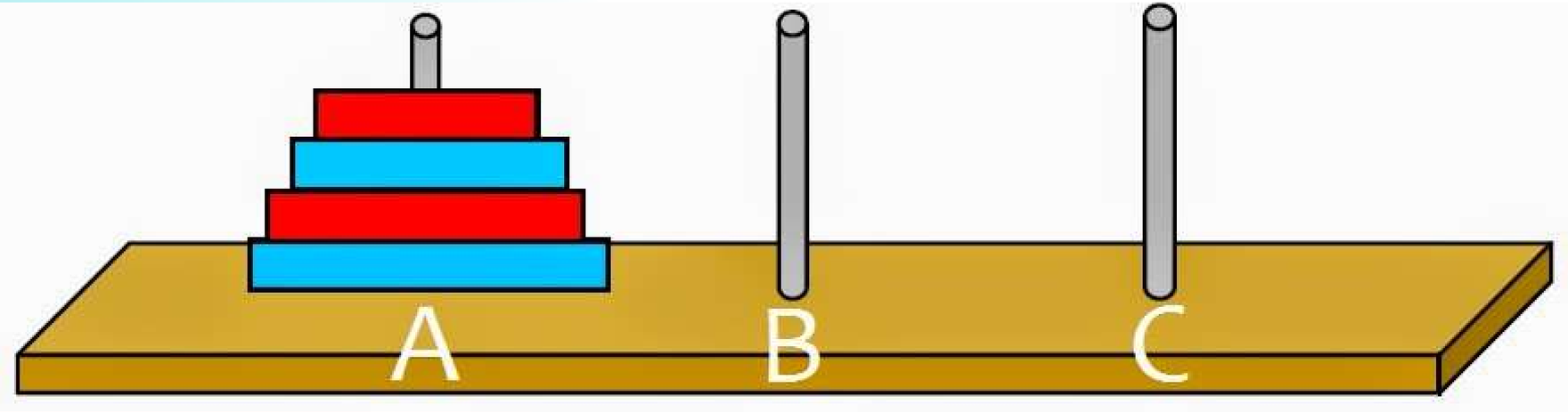
Buat fungsi rekursif yang menghitung jumlah elemen dalam array tanpa menggunakan loop.

Tips parameternya array.

Kurang greget?

KASUS 3 : MENARA HANOI

Buat program rekursif untuk menyelesaikan Menara Hanoi dengan tiga tiang dan sejumlah cakram.



JAWABAN KASUS 2

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

int sumArray(int arr[], int n) {
    if (n <= 0) return 0; // Base case
    return arr[n-1] + sumArray(arr, n-1);
}

int main() {
    int n;
    cout << "Masukkan jumlah elemen array: ";
    cin >> n;

    int arr[n];
    cout << "Masukkan elemen array: ";
    for (int i = 0; i < n; i++) cin >> arr[i];

    cout << "Jumlah elemen array: " << sumArray(arr, n) << endl;
    return 0;
}
```

JAWABAN KASUS 3

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

void hanoi(int n, char asal, char tujuan, char bantu) {
    if (n == 1) {
        cout << "Pindahkan cakram 1 dari " << asal << " ke " << tujuan << endl;
        return;
    }
    hanoi(n - 1, asal, bantu, tujuan); // Pindahkan n-1 cakram ke tiang bantu
    cout << "Pindahkan cakram " << n << " dari " << asal << " ke " << tujuan << endl;
    hanoi(n - 1, bantu, tujuan, asal); // Pindahkan n-1 cakram ke tiang tujuan
}

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

    hanoi(n, 'A', 'C', 'B');
    return 0;
}
```

SELESAI