LAPORAN TUGAS SORTING

Mata Kuliah Algoritma dan Struktur Data

Dosen pengampu: ***Elly Warni, ST.,MT.***

Disusun oleh:

Andi Suci Khairunnisa (D121241085)

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2025

Tugas Algoritma dan Struktur Data

1. Buatlah sebuah program C yang mengimplementasikan algoritma Bubble Sort **atau** Insertion Sort untuk mengurutkan array dari bilangan bulat dalam urutan menaik. Program akan menerima input berupa jumlah elemen pada array dan elemen-elemen dari array tersebut. Setelah diurutkan, program akan mencetak array yang telah terurut.

Spesifikasi:

- Input pertama adalah integer n, yaitu jumlah elemen pada array.
- Input berikutnya adalah n bilangan bulat yang merupakan elemen-elemen dari array.
- Program harus mengurutkan array menggunakan algoritma Bubble Sort **atau** Insertion Sort dan menampilkan array yang telah diurutkan.

Format Masukan dan Keluaran:

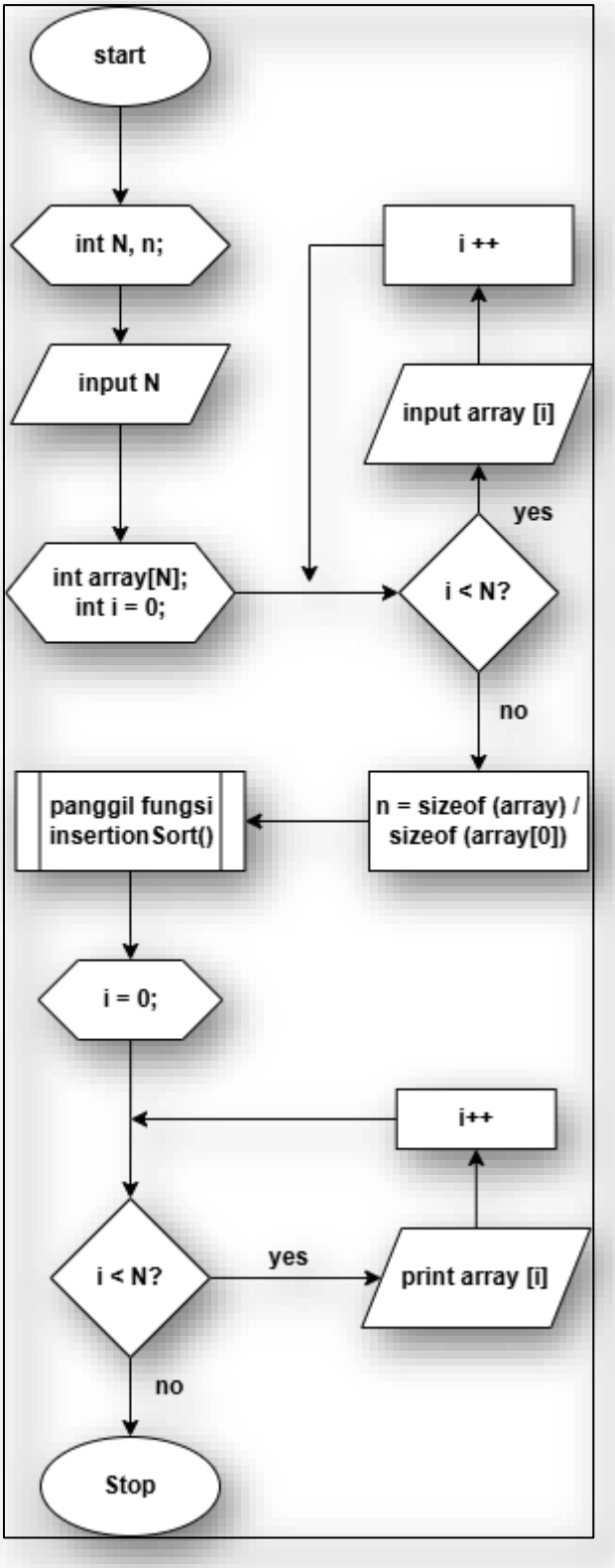
Input	Output
5 5 3 8 4 2	2 3 4 5 8

➢ **PENYELESAIAN:**

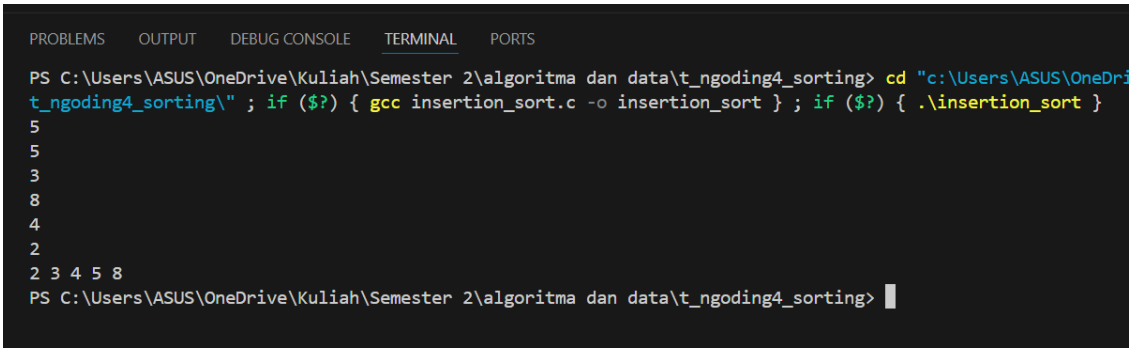
a. Source Code

```c
#include <stdio.h>

void insertionSort(int arr[], int n);

int main() {
    int N, n;
    scanf("%d", &N);

    int array[N];
    for (int i = 0; i<N; i++ ){
        scanf("%d", &array[i]);
    }

    n = sizeof(array) / sizeof(array[0]);
    insertionSort(array, n);

    for (int i = 0; i<N; i++ ){
        printf("%d ", array[i]);
    }
    return 0;
}

void insertionSort(int arr[], int n) {

    for (int i = 1; i < n; i++) {
        int key = arr[i];
        int j = i - 1;

        while (j >= 0 && arr[j] > key) {
            arr[j + 1] = arr[j];
            j--; }

        arr[j + 1] = key;
    }
}
```

b. Flowchart



c. *Output Source Code*



d. *Penjelasan Alur Program*

1. Bagian Fungsi Utama (main)

```
#include <stdio.h>
```

- Baris ini adalah perintah untuk menyertakan library `*stdio.h*`, yang berisi fungsi-fungsi standar seperti `*printf()*` untuk mencetak output dan `*scanf()*` untuk membaca input dari pengguna.

```
void insertionSort(int arr[], int n);
```

- Ini adalah deklarasi fungsi `*insertionSort*` yang akan kita gunakan untuk mengurutkan array. Fungsi ini menerima dua parameter: `*arr[]*` (array yang akan diurutkan) dan `*n*` (ukuran array). Kata `void` berarti fungsi ini tidak mengembalikan nilai apa pun.

```
int main() {
   int N, n;
   scanf("%d", &N);
```

- Di dalam fungsi `main()`, kita mendeklarasikan dua variabel: `*N*` dan `*n*`.
- `*scanf("%d", &N)*` digunakan untuk membaca input dari pengguna berupa bilangan bulat yang menunjukkan jumlah elemen dalam array (ukuran array).

```
   int array[N];
   for (int i = 0; i<N; i++ ){
```

```
        scanf("%d", &array[i]);
    }
```

- Di sini, kita membuat array bernama `*array*` dengan ukuran `*N*` (sesuai input pengguna).
- Kemudian, kita menggunakan loop `*for*` untuk membaca `*N*` buah bilangan bulat dari pengguna dan menyimpannya ke dalam array. Misalnya, jika `*N = 5*`, maka pengguna akan diminta memasukkan 5 angka.

```
n = sizeof(array) / sizeof(array[0]);
```

- Baris ini menghitung ukuran array dengan cara membagi total ukuran array dalam byte *(`sizeof(array)`)* dengan ukuran satu elemen array *(`sizeof(array[0])`).* Hasilnya adalah jumlah elemen dalam array, yang disimpan di variabel `*n*`. Sebenarnya, karena `*N*` sudah ada, kita bisa langsung menggunakan `*N*` sebagai ukuran array, tapi cara ini juga sering digunakan untuk menghitung ukuran array secara dinamis.

```
insertionSort(array, n);
```

- Di sini, kita memanggil fungsi *`insertionSort`* untuk mengurutkan array. Kita mengirimkan array `*array*` dan ukurannya *`n`* sebagai parameter.

```
    for (int i = 0; i<N; i++ ){
        printf("%d ", array[i]);
    }
    return 0;
}
```

- Setelah array diurutkan, kita mencetak isi array yang sudah terurut menggunakan loop `*for*` dan fungsi `*printf()*`. Setiap elemen dipisahkan dengan spasi.
- Terakhir, `*return 0*` menandakan bahwa program selesai dengan sukses.

---

2. Bagian Fungsi Insertion Sort

```
void insertionSort(int arr[], int n) {
    for (int i = 1; i < n; i++) {
```

- Fungsi ini menerima array `*arr*[]` dan ukurannya `*n*`.
- Loop `*for*` dimulai dari indeks `*i = 1*` (elemen kedua) hingga `*i < n*` (elemen terakhir). Mengapa mulai dari 1? Karena kita menganggap elemen pertama (indeks 0) sudah "terurut" sebagai awalan.

```
int key = arr[i];
int j = i - 1;
```

- Di setiap iterasi, kita mengambil elemen saat ini sebagai `*key*` (kunci). Elemen ini akan kita sisipkan ke posisi yang tepat di bagian array yang sudah terurut (dari indeks 0 sampai *`i-1`).*
- Variabel `*j*` diatur ke indeks sebelumnya *(`i-1`*), karena kita akan membandingkan *`key`* dengan elemen-elemen sebelumnya.

```
while (j >= 0 && arr[j] > key) {
        arr[j + 1] = arr[j];
        j--; }
```

- Loop *`while`* ini berjalan selama *`j`* masih dalam batas *array (j >= 0*) dan elemen di indeks *`j`* lebih besar dari *`key`*. Jika kondisi ini terpenuhi, kita akan menggeser elemen *`arr[j]`* ke kanan (ke indeks *`j + 1`*), sehingga membuat ruang untuk *`key`* di posisi yang tepat.
- Setelah menggeser elemen, kita mengurangi `j` untuk memeriksa elemen sebelumnya.

```
arr[j + 1] = key;
```

- Setelah keluar dari loop *`while`,* kita menempatkan *`key`* di posisi yang benar, yaitu di *`arr[j + 1]`*. Ini menyelesaikan proses penyisipan untuk elemen saat ini.
- Proses ini diulang untuk setiap elemen dalam array hingga seluruh array terurut.

Dengan demikian, fungsi `insertionSort` berhasil mengurutkan array dengan cara menyisipkan setiap elemen ke posisi yang tepat dalam bagian array yang sudah terurut. Algoritma ini efisien untuk array kecil dan memiliki kompleksitas waktu O(n^2) dalam kasus terburuk, tetapi dapat bekerja dengan baik pada data yang hampir terurut.

2. Diberikan sebuah array yang berisi angka-angka acak, tugas Anda adalah mengurutkan array tersebut menggunakan algoritma QuickSort dan menampilkan hasil array yang sudah terurut.

   Deskripsi Input:

   Sebuah array dengan elemen-elemen angka integer.

   Deskripsi Output:

   Array yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

   Format Masukan dan Keluaran:

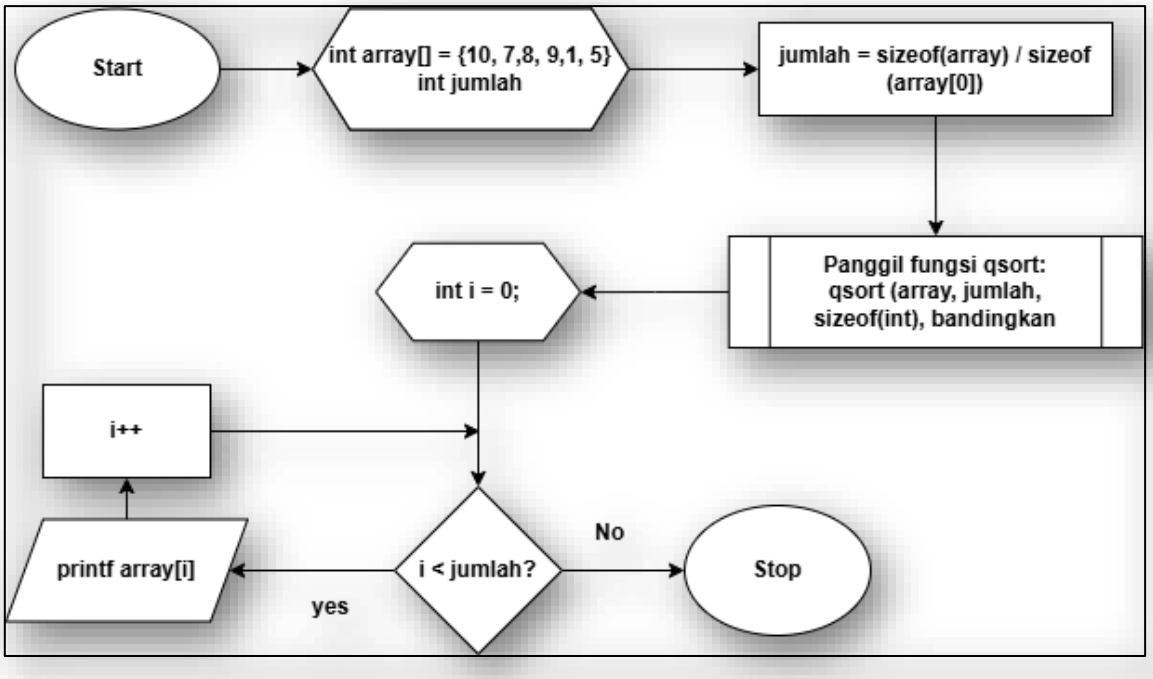
Input	Output
10, 7, 8, 9, 1, 5	1 5 7 8 9 10

➢ **PENYELESAIAN:**

a. Source Code

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int bandingkan(const void* a, const void* b) {
    return (*(int*)a - *(int*)b);
}

int main() {
    int array[] = {10, 7, 8, 9, 1, 5};
    int jumlah = sizeof(array) / sizeof(array[0]);

    qsort(array, jumlah, sizeof(int), bandingkan);

    for (int i = 0; i < jumlah; i++)
        printf("%d ", array[i]);

    return 0;
}
```

b. *Flowchart*



c. *Output Source Code*

d. *Penjelasan Alur Program*

1. Header File

- *#include <stdio.h>* : Ini adalah header file yang digunakan untuk fungsi input dan output standar, seperti `printf`.
- *#include <stdlib.h>*: Ini adalah header file yang digunakan untuk fungsi-fungsi umum, termasuk fungsi `qsort` yang kita gunakan untuk mengurutkan array.

2. Fungsi Pembanding:

```
int bandingkan(const void* a, const void* b) {
    return (*(int*)a - *(int*)b);
```

- Di sini kita mendefinisikan sebuah fungsi bernama `*bandingkan*` yang digunakan untuk membandingkan dua elemen.
- Fungsi ini menerima dua parameter bertipe `*const void**`, yang berarti kita tidak tahu tipe data apa yang akan diterima. Ini adalah cara umum untuk membuat fungsi pembanding yang fleksibel.
- Di dalam fungsi, kita mengubah `*void**` menjadi `*int**` dengan cara `*(int*)a*` dan `*(int*)b*`, sehingga kita bisa mengakses nilai integer yang sebenarnya.
- Fungsi ini mengembalikan selisih antara dua angka. Jika hasilnya negatif, berarti `*a*` lebih kecil dari `*b*`, jika positif berarti `*a*` lebih besar dari `*b*`, dan jika nol berarti keduanya sama.

3. Fungsi Utama (main):

```
int main() {
    int array[] = {10, 7, 8, 9, 1, 5};
    int jumlah = sizeof(array) / sizeof(array[0]);
```

- Di dalam fungsi `*main*`, kita mendeklarasikan sebuah array integer bernama `*array*` yang berisi beberapa angka.
- *`int jumlah = sizeof(array) / sizeof(array[0]);`*: Di sini kita menghitung jumlah elemen dalam array. `*sizeof(array)*` memberikan ukuran total dari array dalam byte, dan `*sizeof(array[0])*` memberikan ukuran dari satu elemen array. Dengan membagi keduanya, kita mendapatkan jumlah elemen dalam array.

4. Mengurutkan Array:

```
qsort(array, jumlah, sizeof(int), bandingkan);
```

- *`qsort`* adalah fungsi dari *`stdlib.h`* yang digunakan untuk mengurutkan array.
- Parameter yang diberikan adalah:
- *`array`*: array yang ingin kita urutkan.
- *`jumlah`*: jumlah elemen dalam array.
- *`sizeof(int)`*: ukuran dari setiap elemen dalam array (dalam byte).
- *`bandingkan`*: fungsi yang kita buat sebelumnya untuk membandingkan dua elemen.

5. Mencetak Hasil:

```
    for (int i = 0; i < jumlah; i++)
        printf("%d ", array[i]);
```

- Di sini kita menggunakan loop *`for`* untuk mencetak setiap elemen dari array yang sudah diurutkan.
- *`printf("%d ", array[i]);`* akan mencetak setiap elemen integer di array diikuti dengan spasi.

6. Mengakhiri Program:

- *`return 0;`* menandakan bahwa program telah selesai dijalankan dengan sukses.