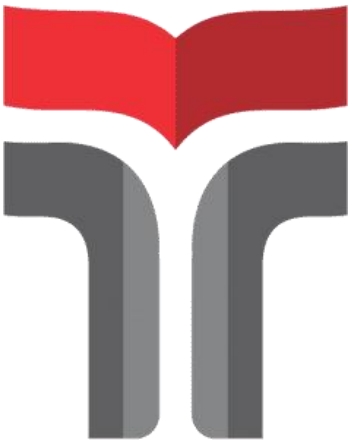
LAPORAN PRAKTIKUM STRUKTUR DATA DAN PEMROGRAGAMAN

MODUL 5

HASH TABLE



Disusun oleh :

Rafa Aldhino Fatin

2311102023

IF-11-A

Dosen Pengampu :

Wahyu Andi Saputra, S. Pd., M. Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS INFORMATIKA

INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

PURWOKERTO

2023

BAB I

TUJUAN PRAKTIKUM

a. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan konsep dari HashTable
b. Mahasiswa mampu menerapkan Hash code kedalam pemograman

BAB II
DASAR TEORI

HASHTABLE

Hash Table adalah struktur data yang mengorganisir data ke dalam pasangan kunci-nilai. Hash table biasanya terdiri dari dua komponen utama: array (atau vektor) dan fungsi hash. Hashing adalah teknik untuk mengubah rentang nilai kunci menjadi rentang indeks array. Array menyimpan data dalam slot-slot yang disebut bucket. Setiap bucket dapat menampung satu atau beberapa item data. Fungsi hash digunakan untuk menghasilkan nilai unik dari setiap item data, yang digunakan sebagai indeks array. Dengan cara ini, hash table memungkinkan pencarian data dalam waktu yang konstan (O(1)) dalam kasus terbaik. Sistem hash table bekerja dengan cara mengambil input kunci dan memetakkannya ke nilai indeks array menggunakan fungsi hash. Kemudian, data disimpan pada posisi indeks array yang dihasilkan oleh fungsi hash. Ketika data perlu dicari, input kunci dijadikan sebagai parameter untuk fungsi hash, dan posisi indeks array yang dihasilkan digunakan untuk mencari data. Dalam kasus hash collision, di mana dua atau lebih data memiliki nilai hash yang sama, hash table menyimpan data tersebut dalam slot yang sama dengan Teknik yang disebut chaining.

Fungsi hash membuat pemetaan antara kunci dan nilai, hal ini dilakukan melalui penggunaan rumus matematika yang dikenal sebagai fungsi hash. Hasil dari fungsi hash disebut sebagai nilai hash atau hash. Nilai hash adalah representasi dari string karakter asli tetapi biasanya lebih kecil dari aslinya.

Operasi Hash Table

1. Insertion:
Memasukkan data baru ke dalam hash table dengan memanggil fungsi hash untuk menentukan posisi bucket yang tepat, dan kemudian menambahkan data ke bucket tersebut.

2. Deletion:
Menghapus data dari hash table dengan mencari data menggunakan fungsi hash, dan kemudian menghapusnya dari bucket yang sesuai.

3. Searching:
Mencari data dalam hash table dengan memasukkan input kunci ke fungsi hash untuk menentukan posisi bucket, dan kemudian mencari data di dalam bucket yang sesuai.

4. Update:
Memperbarui data dalam hash table dengan mencari data menggunakan fungsi hash, dan kemudian memperbarui data yang ditemukan.

5. Traversal:
Melalui seluruh hash table untuk memproses semua data yang ada dalam Tabel.

BAB III
GUIDED

Guided 1

Source code

```
#include <iostream>
using namespace std;
const int MAX_SIZE = 10;
// Fungsi hash sederhana
int hash_func(int key)
{
    return key % MAX_SIZE;
}
// Struktur data untuk setiap node
struct Node
{
    int key;
    int value;
    Node *next;
    Node(int key, int value) : key(key), value(value),
                               next(nullptr) {}
};
// Class hash table
class HashTable
{
private:
    Node **table;

public:
    HashTable()
    {
        table = new Node *[MAX_SIZE]();
    }
    ~HashTable()
    {
        for (int i = 0; i < MAX_SIZE; i++)
        {
            Node *current = table[i];
            while (current != nullptr)
            {
                Node *temp = current;
                current = current->next;
                delete temp;
            }
        }
        delete[] table;
    }
    // Insertion
    void insert(int key, int value)
    {
        int index = hash_func(key);
        Node *current = table[index];
```

```
while (current != nullptr)
            {
                Node *temp = current;
                current = current->next;
                delete temp;
            }
        }
        delete[] table;
    }
    // Insertion
    void insert(int key, int value)
    {
        int index = hash_func(key);
        Node *current = table[index];
        while (current != nullptr)
        {
            if (current->key == key)
            {
                current->value = value;
                return;
            }
            current = current->next;
        }
        Node *node = new Node(key, value);
        node->next = table[index];
        table[index] = node;
    }
 // Searching
    int get(int key)
    {
        int index = hash_func(key);
        Node *current = table[index];
        while (current != nullptr)
        {
            if (current->key == key)
            {
                return current->value;
            }
            current = current->next;
        }
        return -1;
    }
    // Deletion
    void remove(int key)
    {
        int index = hash_func(key);
        Node *current = table[index];
        Node *prev = nullptr;
        while (current != nullptr)
        {
            if (current->key == key)
```

```
// Traversal
    void traverse()
    {
        for (int i = 0; i < MAX_SIZE; i++)
        {
            Node *current = table[i];
            while (current != nullptr)
            {
                cout << current->key << ": " << current->value
                     << endl;
                current = current->next;
            }
        }
    }
};
int main()
{
    HashTable ht;
    // Insertion
    ht.insert(1, 10); //1 adalah key 10 adalah value
    ht.insert(2, 20);
    ht.insert(3, 30);
    ht.insert(4, 40);
    // Searching
    cout << "Get key 1: " << ht.get(1) << endl;
    cout << "Get key 4: " << ht.get(4) << endl;
    // Deletion
    ht.remove(4);
    // Traversal
    ht.traverse();
    return 0;
}
```

SCREENSHOOT PROGRAM

DESKRIPSI PROGRAM

Program adalah implementasi struktur data hash table di C++ menggunakan teknik chaining untuk menangani konflik hash. Hash table ini memiliki ukuran tetap (MAX_SIZE 10) dan menggunakan fungsi hash sederhana (key % MAX_SIZE). Setiap entri dalam tabel adalah linked list untuk menangani konflik yang terjadi ketika beberapa kunci menghasilkan indeks hash yang sama. Kelas HashTable menyediakan fungsi untuk menambahkan (insert), mencari (get), menghapus (remove), dan menampilkan semua elemen (traverse). Kode juga menyertakan destruktor untuk membersihkan memori yang digunakan oleh node-node linked list. Fungsi main menunjukkan contoh penggunaan hash table dengan operasi dasar seperti penyisipan, pencarian, penghapusan, dan traversal.

BAB I11
GUIDED

Guided 1
Source code

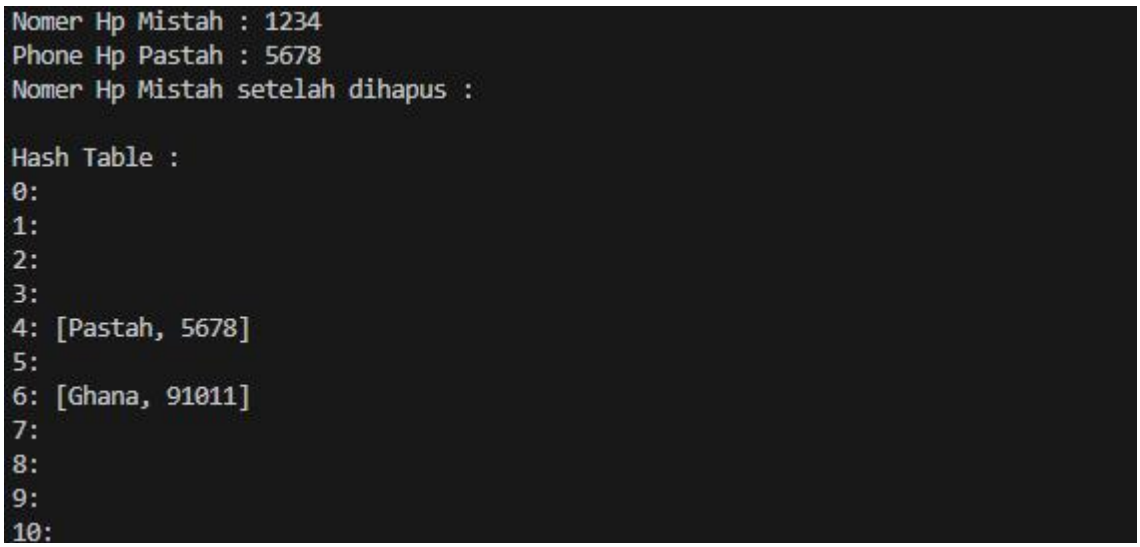
```
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>
using namespace std;
const int TABLE_SIZE = 11;
string name;
string phone_number;
class HashNode
{
public:
    string name;
    string phone_number;
    HashNode(string name, string phone_number)
    {
        this->name = name;
        this->phone_number = phone_number;
    }
};
class HashMap
{
private:
    vector<HashNode *> table[TABLE_SIZE];

public:
    int hashFunc(string key)
    {
        int hash_val = 0;
        for (char c : key)
        {
            hash_val += c;
        }
        return hash_val % TABLE_SIZE;
    }
    void insert(string name, string phone_number)
{
        int hash_val = hashFunc(name);
        for (auto node : table[hash_val])
        {
            if (node->name == name)
            {
                node->phone_number = phone_number;
                return;
            }
        }
        table[hash_val].push_back(new HashNode(name,
                                               phone_number));
    }
```

```
 void remove(string name)
    {
        int hash_val = hashFunc(name);
        for (auto it = table[hash_val].begin(); it !=
                                                table[hash_val].end();
             it++)
        {
            if ((*it)->name == name)
            {
                table[hash_val].erase(it);
                return;
            }
        }
    }
    string searchByName(string name)
    {
        int hash_val = hashFunc(name);
        for (auto node : table[hash_val])
        {
            if (node->name == name)
            {
                return node->phone_number;
            }
        }
        return "";
    }
    void print()
    {
        for (int i = 0; i < TABLE_SIZE; i++)
        {
            cout << i << ": ";
            for (auto pair : table[i])
            {
                if (pair != nullptr)
                {
                    cout << "[" << pair->name << ", " << pair->phone_number <<
"]";
                }
            }
            cout << endl;
        }
    }
};
int main()
{
    HashMap employee_map;
    employee_map.insert("Mistah", "1234");
    employee_map.insert("Pastah", "5678");
employee_map.insert("Ghana", "91011");
    cout << "Nomer Hp Mistah : "
         << employee_map.searchByName("Mistah") << endl;
cout << "Phone Hp Pastah : "
```

```
<< employee_map.searchByName("Pastah") << endl;
    employee_map.remove("Mistah");
    cout << "Nomer Hp Mistah setelah dihapus : "
         << employee_map.searchByName("Mistah") << endl
         << endl;
    cout << "Hash Table : " << endl;
    employee_map.print();
    return 0;
}
```

SCREENSHOOT PROGRAM



DESKRIPSI PROGRAM

Program adalah hash table di C++ menggunakan kelas HashMap untuk menyimpan dan mengelola pasangan nama dan nomor telepon. Kelas HashNode digunakan untuk merepresentasikan setiap pasangan tersebut. Hash table memiliki ukuran tetap (TABLE_SIZE 11) dan menggunakan fungsi hash sederhana yang menjumlahkan nilai ASCII dari karakter-karakter dalam kunci nama. Metode insert menambahkan node baru atau memperbarui nomor telepon jika nama sudah ada, remove menghapus node berdasarkan nama, dan searchByName mencari nomor telepon berdasarkan nama. Metode print menampilkan semua entri dalam hash table. Fungsi main mendemonstrasikan penggunaan HashMap dengan operasi insert, search, dan delete, serta mencetak seluruh isi hash table.

BAB IV
UNGUIDED

UNGUIDED 1

SOURCE CODE

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
using namespace std;
// Class Mahasiswa untuk merepresentasikan entitas mahasiswa
class Mahasiswa
{
public:
    string nim;
    int nilai;
    Mahasiswa(string nim, int nilai)
    {
        this->nim = nim;
        this->nilai = nilai;
    }
};
// Class HashTable untuk implementasi hash table
class HashTable
{
private:
    static const int table_size = 10; // Ukuran tabel hash
    vector<Mahasiswa *> table[table_size];

public:
    // Fungsi hash
    int hash_function(string nim)
    {
        int sum = 0;
        for (char c : nim)
        {
            sum += c;
        }
        return sum % table_size;
    }
    // Menambah data mahasiswa
    void tambah_data(Mahasiswa *mahasiswa)
    {
        int index = hash_function(mahasiswa->nim);
        table[index].push_back(mahasiswa);
    }
```

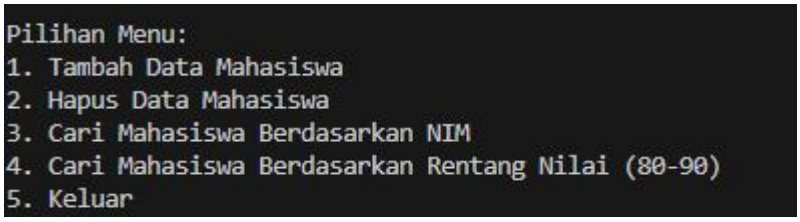
```
// Menghapus data mahasiswa berdasarkan NIM
    void hapus_data(string nim)
    {
        int index = hash_function(nim);
        for (auto it = table[index].begin(); it != table[index].end();
             ++it)
        {
            if ((*it)->nim == nim)
            {
                delete *it;
                table[index].erase(it);
                break;
            }
        }
    }
    // Mencari data mahasiswa berdasarkan NIM
    Mahasiswa *cari_berdasarkan_nim(string nim)
    {
        int index = hash_function(nim);
        for (Mahasiswa *mahasiswa : table[index])
        {
            if (mahasiswa->nim == nim)
            {
                return mahasiswa;
            }
        }
        return nullptr;
    }
// Mencari data mahasiswa berdasarkan rentang nilai (80 - 90)
    vector<Mahasiswa *> cari_berdasarkan_rentang_nilai(int nilai_min, int
                                                                    nila
i_max)
    {
        vector<Mahasiswa *> hasil_pencarian;
        for (int i = 0; i < table_size; i++)
        {
            for (Mahasiswa *mahasiswa : table[i])
            {
                if (mahasiswa->nilai >= nilai_min && mahasiswa->nilai <=
                                                        nilai_max)
                {
                    hasil_pencarian.push_back(mahasiswa);
                }
            }
        }
        return hasil_pencarian;
    }
};
```

```
// Fungsi main
int main()
{
    HashTable hash_table;
    while (true)
    {
        cout << "\nPilihan Menu:" << endl;
        cout << "1. Tambah Data Mahasiswa" << endl;
        cout << "2. Hapus Data Mahasiswa" << endl;
        cout << "3. Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM" << endl;
        cout << "4. Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai (80-90)"
             << endl;
        cout << "5. Keluar" << endl;
        int pilihan;
        cout << "Masukkan pilihan Anda: ";
        cin >> pilihan;
        if (pilihan == 1)
        {
            string nim;
            int nilai;
            cout << "Masukkan NIM: ";
            cin >> nim;
            cout << "Masukkan nilai: ";
            cin >> nilai;
            Mahasiswa *mahasiswa_baru = new Mahasiswa(nim, nilai);
            hash_table.tambah_data(mahasiswa_baru);
            cout << "Data mahasiswa berhasil ditambahkan." << endl;
            cout << "Data mahasiswa berhasil ditambahkan." << endl;
        }
        else if (pilihan == 2)
        {
            string nim;
            cout << "Masukkan NIM mahasiswa yang akan dihapus: ";
            cin >> nim;
            hash_table.hapus_data(nim);
            cout << "Data mahasiswa dengan NIM " << nim << " telah dihapus."
<< endl;
        }
else if (pilihan == 3)
        {
            string nim;
            cout << "Masukkan NIM mahasiswa yang akan dicari: ";
            cin >> nim;
            Mahasiswa *mahasiswa = hash_table.cari_berdasarkan_nim(nim);
            if (mahasiswa != nullptr)
            {
                cout << "Mahasiswa dengan NIM " << nim << " ditemukan. Nilai :
" << mahasiswa->nilai << endl;
            }
            else
            {
```

```
else if (pilihan == 4)
        {
            vector<Mahasiswa *> mahasiswa_ditemukan =
                hash_table.cari_berdasarkan_rentang_nilai(80, 90);
            if (!mahasiswa_ditemukan.empty())
            {
                cout << "Mahasiswa dengan nilai antara 80 dan 90:" << endl;
                for (Mahasiswa *mahasiswa : mahasiswa_ditemukan)
                {
                    cout << "NIM: " << mahasiswa->nim << " Nilai: " <<
mahasiswa->nilai << endl;
                }
            }
            else
            {
                cout << "Tidak ada mahasiswa dengan nilai antara 80 dan 90."
<< endl;
            }
        }
        else if (pilihan == 5)
        {
            cout << "Program selesai." << endl;
            break;
        }
        else
        {
            cout << "Pilihan tidak valid. Silakan masukkan pilihan yang
benar." << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

SCREENSHOOT PROGRAM

- **Tampilan Menu**



- **Tampilan operasi tambah**

```
Pilihan Menu:
1. Tambah Data Mahasiswa
2. Hapus Data Mahasiswa
3. Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM
4. Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai (80-90)
5. Keluar
Masukkan pilihan Anda: 1
Masukkan NIM: 2311102023
Masukkan nilai: 8
Data mahasiswa berhasil ditambahkan.
Data mahasiswa berhasil ditambahkan.
```

- **Tampilan operasi hapus**

```
Pilihan Menu:
1. Tambah Data Mahasiswa
2. Hapus Data Mahasiswa
3. Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM
4. Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai (80-90)
5. Keluar
Masukkan pilihan Anda: 2
Masukkan NIM mahasiswa yang akan dihapus: 2311102023
Data mahasiswa dengan NIM 2311102023 telah dihapus.
```

- **Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM**

```
Pilihan Menu:
1. Tambah Data Mahasiswa
2. Hapus Data Mahasiswa
3. Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM
4. Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai (80-90)
5. Keluar
Masukkan pilihan Anda: 3
Masukkan NIM mahasiswa yang akan dicari: 2311102023
Mahasiswa dengan NIM 2311102023 ditemukan. Nilai : 9
```

- **Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai**

```
Pilihan Menu:
1. Tambah Data Mahasiswa
2. Hapus Data Mahasiswa
3. Cari Mahasiswa Berdasarkan NIM
4. Cari Mahasiswa Berdasarkan Rentang Nilai (80-90)
5. Keluar
Masukkan pilihan Anda: 4
Mahasiswa dengan nilai antara 80 dan 90:
NIM: 2311102023 Nilai: 85
```

DESKRIPSI PROGRAM

Kode tersebut adalah implementasi dari Hashtable dalam bahasa C++. Program ini memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai operasi pada Hashtable, termasuk penambahan data mahasiswa, cari mahasiswa berdasarkan NIM, cari mahasiswa berdasarkan rentang nilai dan yang terakhir adalah keluar.

.

BAB V

KESIMPULAN

Hash table adalah struktur data yang sangat efisien untuk operasi penyimpanan dan pengambilan data berdasarkan kunci. Dengan menggunakan fungsi hash untuk memetakan kunci ke indeks dalam array, hash table memungkinkan akses waktu konstan rata-rata untuk operasi insert, delete, dan search. Teknik chaining, yang menggunakan linked list untuk menangani konflik hash (ketika beberapa kunci menghasilkan indeks yang sama), memastikan bahwa hash table tetap efektif bahkan ketika terjadi tabrakan. Secara keseluruhan, hash table adalah pilihan yang baik untuk aplikasi yang memerlukan pencarian cepat dan manajemen data yang dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

Karumanchi, N. (2016). Data Structures and algorithms made easy: Concepts, problems, Interview Questions. CareerMonk Publications.