

LAPORAN PRAKTIKUM

MODUL 8

QUEUE



Disusun Oleh:

Muhammad Ikhsan Al Hakim (2311104064)

S1SE-07-02

Dosen :

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

PROGRAM STUDI S1 SOFTWARE ENGINEERING

FAKULTAS INFORMATIKA

TELKOM UNIVERSITY PURWOKERTO

2024

I. TUJUAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan konsep dari queue
2. Mahasiswa mampu menerapkan operasi tambah, menghapus pada queue
3. Mahasiswa mampu menerapkan operasi tampil data pada queue

II. LANDASAN TEORI

2.1 Linked List dengan Pointer

Queue adalah struktur data yang digunakan untuk menyimpan data dengan metode **FIFO** (First-In First-Out). Data yang pertama dimasukkan ke dalam queue akan menjadi data yang pertama pula untuk dikeluarkan dari queue. Queue mirip dengan konsep **antrian** pada kehidupan sehari-hari, dimana konsumen yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu.

Implementasi queue dapat dilakukan dengan menggunakan array atau linked list. Struktur data queue terdiri dari dua pointer yaitu front dan rear. **Front/head** adalah pointer ke elemen pertama dalam queue dan **rear/tail/back** adalah pointer ke elemen terakhir dalam queue.



FIRST IN FIRST OUT (FIFO)

Perbedaan antara *stack* dan *queue* terletak pada aturan penambahan dan penghapusan elemen. Pada *stack*, operasi penambahan dan penghapusan elemen dilakukan di satu ujung yang disebut *top* (ujung atas). Elemen yang terakhir kali dimasukkan ke dalam *stack* akan berada di posisi paling atas dan akan menjadi elemen pertama yang dihapus. Sifat ini dikenal dengan istilah *LIFO* (Last In, First Out). Contoh analogi sederhana dari *stack* adalah tumpukan piring, di mana piring terakhir yang ditambahkan berada di posisi paling atas dan akan diambil atau dihapus terlebih dahulu.

Sebaliknya, pada *queue*, operasi penambahan dan penghapusan elemen dilakukan di dua ujung yang berbeda. Elemen baru ditambahkan di ujung belakang (*rear* atau *tail*), dan elemen dihapus dari ujung depan (*front* atau *head*). Proses ini mengikuti prinsip *FIFO* (First In, First Out), yang berarti elemen pertama yang dimasukkan ke dalam *queue* akan menjadi elemen pertama yang dikeluarkan. Dalam konteks *queue*, operasi penambahan elemen dikenal sebagai **Enqueue**, dan operasi penghapusan elemen disebut **Dequeue**.

Pada *Enqueue*, elemen ditambahkan di belakang *queue* setelah elemen terakhir yang ada, sementara pada *Dequeue*, elemen paling depan (*head*) dihapus, dan posisi *head* akan bergeser ke elemen berikutnya. Contoh penggunaan *queue* dalam kehidupan sehari-hari adalah antrean di kasir, di mana orang pertama yang datang adalah yang pertama dilayani.

Operasi pada Queue

- **enqueue()** : menambahkan data ke dalam queue.
- **dequeue()** : mengeluarkan data dari queue.
- **peek()** : mengambil data dari queue tanpa menghapusnya.
- **isEmpty()** : mengecek apakah queue kosong atau tidak.
- **isFull()** : mengecek apakah queue penuh atau tidak.
- **size()** : menghitung jumlah elemen dalam queue.

III. GUIDED

1. Guided1

Code:

```

1  #include <iostream>
2  #define MAX 100
3
4  using namespace std;
5
6  class Queue {
7  private:
8      int front, rear;
9      int arr[MAX];
10 public:
11
12     Queue() {
13         front = -1;
14         rear = -1;
15     }
16
17
18     bool isFull() {
19         return rear == MAX - 1;
20     }
21
22
23     bool isEmpty() {
24         return front == -1 || front > rear;
25     }
26
27
28     void enqueue(int x) {
29         if (isFull()) {
30             cout << "Queue Overflow\n";
31             return;
32         }
33         if (front == -1) front = 0;
34         arr[++rear] = x;
35     }
36
37
38     void dequeue() {
39         if (isEmpty()) {
40             cout << "Queue Underflow\n";
41             return;
42         }
43         front++;
44     }
45
46     int peek() {
47         if (!isEmpty()) {
48             return arr[front];
49         }
50         cout << "Queue is empty\n";
51         return -1;
52     }
53
54
55     void display() {
56         if (isEmpty()) {
57             cout << "Queue is empty\n";
58             return;
59         }
60         for (int i = front; i <= rear; i++) {
61             cout << arr[i] << " ";
62         }
63         cout << "\n";
64     }
65 };
66
67
68 int main() {
69     Queue q;
70
71     q.enqueue(10);
72     q.enqueue(20);
73     q.enqueue(30);
74
75     cout << "Queue elements: ";
76     q.display();
77
78     cout << "Front element: " << q.peek() << "\n";
79
80     cout << "After dequeuing, queue elements: ";
81     q.display();
82
83     return 0;
84 }

```

Output:

```
Queue elements: 10 20 30  
Front element: 10  
After dequeuing, queue elements: 10 20 30  
PS C:\Praktikum Struktur data\pertemuan8>
```

2. Guided2

Code:

```

1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  // Node untuk setiap elemen Queue
6  class Node {
7  public:
8      int data; // Data elemen
9      Node* next; // Pointer ke node berikutnya
10
11      // Konstruktor untuk Node
12      Node(int value) {
13          data = value;
14          next = nullptr;
15      }
16 };
17
18 // Kelas Queue menggunakan linked list
19 class Queue {
20 private:
21     Node* front; // Pointer ke elemen depan Queue
22     Node* rear; // Pointer ke elemen belakang Queue
23
24 public:
25     // Konstruktor Queue
26     Queue() {
27         front = rear = nullptr;
28     }
29
30     // Mengecek apakah Queue kosong
31     bool isEmpty() {
32         return front == nullptr;
33     }
34
35     // Menambahkan elemen ke Queue
36     void enqueue(int x) {
37         Node* newNode = new Node(x);
38         if (isEmpty()) {
39             front = rear = newNode; // Jika Queue kosong
40             return;
41         }
42         rear->next = newNode; // Tambahkan node baru ke belakang
43         rear = newNode; // Perbarui rear
44     }
45
46     // Menghapus elemen dari depan Queue
47     void dequeue() {
48         if (isEmpty()) {
49             cout << "Queue Underflow\n";
50             return;
51         }
52         Node* temp = front; // Simpan node depan untuk dihapus
53         front = front->next; // Pindahkan front ke node berikutnya
54         delete temp; // Hapus node lama
55         if (front == nullptr) // Jika Queue kosong, rear juga harus null
56             rear = nullptr;
57     }
58
59     // Mengembalikan elemen depan Queue tanpa menghapusnya
60     int peek() {
61         if (isEmpty()) {
62             return front->data;
63         }
64         cout << "Queue is empty\n";
65         return -1; // Nilai sentinel
66     }
67
68     // Menampilkan semua elemen di Queue
69     void display() {
70         if (isEmpty()) {
71             cout << "Queue is empty\n";
72             return;
73         }
74         Node* current = front; // Mulai dari depan
75         while (current) { // Iterasi sampai akhir
76             cout << current->data << " ";
77             current = current->next;
78         }
79         cout << "\n";
80     }
81 };
82
83 // Fungsi utama untuk menguji Queue
84 int main() {
85     Queue q;
86
87     // Menambahkan elemen ke Queue
88     q.enqueue(10);
89     q.enqueue(20);
90     q.enqueue(30);
91
92     // Menampilkan elemen di Queue
93     cout << "Queue elements: ";
94     q.display();
95
96     // Menampilkan elemen depan
97     cout << "Front element: " << q.peek() << "\n";
98
99     // Menghapus elemen dari depan Queue
100    q.dequeue();
101    cout << "After dequeuing, queue elements: ";
102    q.display();
103
104    return 0;
105 }

```

Output:

```
Queue elements: 10 20 30  
Front element: 10  
After dequeuing, queue elements: 20 30  
PS C:\Praktikum Struktur data\pertemuan8>
```

3. Guided3

Code:

```

1  #include<iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  const int maksimalQueue = 5; // Maksimal antrian
6  int front = 0; // Penanda antrian
7  int back = 0; // Penanda
8  string queueTeller[5]; // Fungsi pengecekan
9
10 bool isFull() { // Pengecekan antrian penuh atau tidak
11     if (back == maksimalQueue) { return true; // =1
12     } else {
13         return false;
14     }
15 }
16
17 bool isEmpty() { // Antriannya kosong atau tidak
18     if (back == 0) { return true;
19     } else {
20         return false;
21     }
22 }
23
24 void enqueueAntrian(string data) { // Fungsi menambahkan antrian
25     if (isFull()) {
26         cout << "Antrian penuh" << endl;
27     } else {
28         if (isEmpty()) { // Kondisi ketika queue kosong
29             queueTeller[0] = data; front++;
30             back++;
31         } else { // Antriannya ada isi queueTeller[back] = data; back++;
32         }
33     }
34 }
35
36 void dequeueAntrian() { // Fungsi mengurangi antrian
37     if (isEmpty()) {
38         cout << "Antrian kosong" << endl;
39     } else {
40         for (int i = 0; i < back; i++) { queueTeller[i] = queueTeller[i + 1];
41         }
42         back--;
43     }
44 }
45
46 int countQueue() { // Fungsi menghitung banyak antrian
47     return back;
48 }
49
50 void clearQueue() { // Fungsi menghapus semua antrian
51     if (isEmpty()) {
52         cout << "Antrian kosong" << endl;
53     } else {
54         for (int i = 0; i < back; i++) { queueTeller[i] = "";
55         }
56         back = 0;
57         front = 0;
58     }
59 }
60
61 void viewQueue() { // Fungsi melihat antrian
62     cout << "Data antrian teller:" << endl; for (int i = 0; i < maksimalQueue; i++) {
63         if (queueTeller[i] != "") {
64             cout << i + 1 << ". " << queueTeller[i] <<
65         }
66         endl;
67     }
68     } else {
69         cout << i + 1 << ". (kosong)" << endl;
70     }
71 }
72 }
73 }
74 }
75
76 int main() {
77     enqueueAntrian("Andi");
78     enqueueAntrian("Maya");
79
80     viewQueue();
81     cout << "Jumlah antrian = " << countQueue() << endl;
82
83     dequeueAntrian();
84     viewQueue();
85     cout << "Jumlah antrian = " << countQueue() << endl;
86
87     clearQueue();
88     viewQueue();
89     cout << "Jumlah antrian = " << countQueue() << endl;
90
91     return 0;
92 }
93

```

Output:


```
Data antrian teller:
1. Andi
2. (kosong)
3. (kosong)
4. (kosong)
5. (kosong)
Jumlah antrian = 1
Data antrian teller:
1. (kosong)
2. (kosong)
3. (kosong)
4. (kosong)
5. (kosong)
Jumlah antrian = 0
Antrian kosong
Data antrian teller:
1. (kosong)
2. (kosong)
3. (kosong)
4. (kosong)
5. (kosong)
Jumlah antrian = 0
PS C:\Praktikum Struktur data\pertemuan8>
```

IV. UNGUIDED

1. Ubahlah penerapan konsep queue pada bagian guided dari array menjadi linked list

Jawaban:

Code:

```

1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  // Struktur Node untuk Linked List
7  struct Node {
8      string data;
9      Node* next;
10 };
11
12 // Pointer untuk head dan tail queue
13 Node* head = nullptr;
14 Node* tail = nullptr;
15
16 // Fungsi mengecek apakah queue kosong
17 bool isEmpty() {
18     return head == nullptr;
19 }
20
21 // Fungsi untuk menambahkan elemen ke queue
22 void enqueue(string data) {
23     Node* newNode = new Node();
24     newNode->data = data;
25     newNode->next = nullptr;
26
27     if (isEmpty()) {
28         head = tail = newNode;
29     } else {
30         tail->next = newNode;
31         tail = newNode;
32     }
33     cout << "Data \"\" << data << "\" berhasil ditambahkan ke antrian.\n";
34 }
35
36 // Fungsi untuk menghapus elemen dari queue
37 void dequeue() {
38     if (isEmpty()) {
39         cout << "Antrian kosong.\n";
40         return;
41     }
42
43     Node* temp = head;
44     head = head->next;
45     if (head == nullptr) {
46         tail = nullptr;
47     }
48     cout << "Data \"\" << temp->data << "\" telah keluar dari antrian.\n";
49     delete temp;
50 }
51
52 // Fungsi untuk menampilkan elemen dalam queue
53 void viewQueue() {
54     if (isEmpty()) {
55         cout << "Antrian kosong.\n";
56         return;
57     }
58
59     Node* current = head;
60     cout << "Isi antrian:\n";
61     while (current != nullptr) {
62         cout << "- " << current->data << endl;
63         current = current->next;
64     }
65 }
66
67 // Fungsi utama
68 int main() {
69     enqueue("Asep");
70     enqueue("Ahmad");
71     viewQueue();
72     dequeue();
73     viewQueue();
74     return 0;
75 }

```

Output:

```
Data "Asep" berhasil ditambahkan ke antrian.  
Data "Ahmad" berhasil ditambahkan ke antrian.  
Isi antrian:  
- Asep  
- Ahmad  
Data "Asep" telah keluar dari antrian.  
Isi antrian:  
- Ahmad  
PS D:\buat struktur data\pertemuan 8>
```

2. Dari nomor 1 buatlah konsep antri dengan atribut Nama mahasiswa dan NIM Mahasiswa

Jawaban:

Code:

```

1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  // Struktur Node untuk Linked List
7  struct Node {
8      string nama;
9      string nim; // Menggunakan string agar mendukung NIM 10 digit
10     Node* next;
11 };
12
13 // Pointer untuk head dan tail queue
14 Node* head = nullptr;
15 Node* tail = nullptr;
16
17 // Fungsi mengecek apakah queue kosong
18 bool isEmpty() {
19     return head == nullptr;
20 }
21
22 // Fungsi untuk menambahkan mahasiswa ke queue
23 void enqueue(string nama, string nim) {
24     if (nim.length() != 10) {
25         cout << "NIM harus berjumlah 10 digit.\n";
26         return;
27     }
28
29     Node* newNode = new Node();
30     newNode->nama = nama;
31     newNode->nim = nim;
32     newNode->next = nullptr;
33
34     if (isEmpty()) {
35         head = tail = newNode;
36     } else {
37         tail->next = newNode;
38         tail = newNode;
39     }
40     cout << "Mahasiswa " << nama << " dengan NIM " << nim << " berhasil ditambahkan ke antrian.\n";
41 }
42
43 // Fungsi untuk menghapus mahasiswa dari queue
44 void dequeue() {
45     if (isEmpty()) {
46         cout << "Antrian kosong.\n";
47         return;
48     }
49
50     Node* temp = head;
51     head = head->next;
52     if (head == nullptr) {
53         tail = nullptr;
54     }
55     cout << "Mahasiswa " << temp->nama << " dengan NIM " << temp->nim << " telah keluar dari antrian.\n";
56     delete temp;
57 }
58
59 // Fungsi untuk menampilkan isi antrian mahasiswa
60 void viewQueue() {
61     if (isEmpty()) {
62         cout << "Antrian kosong.\n";
63         return;
64     }
65
66     Node* current = head;
67     cout << "Isi antrian mahasiswa:\n";
68     while (current != nullptr) {
69         cout << "Nama: " << current->nama << ", NIM: " << current->nim << endl;
70         current = current->next;
71     }
72 }
73
74 // Fungsi utama
75 int main() {
76     enqueue("Muhammad Ikhsan Al Hakim", "2311104064");
77     enqueue("Gojo", "2024107090");
78     viewQueue();
79     dequeue();
80     viewQueue();
81     return 0;
82 }

```

Output:

```
Mahasiswa Muhammad Ikhsan Al Hakim dengan NIM 2311104064 berhasil ditambahkan ke antrian.  
Mahasiswa Gojo dengan NIM 2024107090 berhasil ditambahkan ke antrian.  
Isi antrian mahasiswa:  
Nama: Muhammad Ikhsan Al Hakim, NIM: 2311104064  
Nama: Gojo, NIM: 2024107090  
Mahasiswa Muhammad Ikhsan Al Hakim dengan NIM 2311104064 telah keluar dari antrian.  
Isi antrian mahasiswa:  
Nama: Gojo, NIM: 2024107090  
PS D:\buat struktur data\pertemuan 8>
```

3. Modifikasi program pada soal 1 sehingga mahasiswa dapat diprioritaskan berdasarkan NIM (NIM yang lebih kecil didahulukan pada saat output).

Noted : Untuk data mahasiswa dan nim dimasukan oleh user

Jawaban:

Code:

```

1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  struct Node {
7      string nama;
8      string nim;
9      Node* next;
10 };
11
12 Node* head = nullptr;
13
14 bool isEmpty() {
15     return head == nullptr;
16 }
17
18 void enqueue(string nama, string nim) {
19     if (nim.length() != 10) {
20         cout << "NIM harus berjumlah 10 digit.\n";
21         return;
22     }
23
24     Node* newNode = new Node();
25     newNode->nama = nama;
26     newNode->nim = nim;
27     newNode->next = nullptr;
28
29     if (isEmpty() || nim < head->nim) {
30         newNode->next = head;
31         head = newNode;
32     } else {
33         Node* current = head;
34         while (current->next != nullptr && current->next->nim <= nim) {
35             current = current->next;
36         }
37         newNode->next = current->next;
38         current->next = newNode;
39     }
40     cout << "Mahasiswa " << nama << " dengan NIM " << nim << " berhasil ditambahkan ke antrian.\n";
41 }
42
43 void dequeue() {
44     if (isEmpty()) {
45         cout << "Antrian kosong.\n";
46         return;
47     }
48
49     Node* temp = head;
50     head = head->next;
51     cout << "Mahasiswa " << temp->nama << " dengan NIM " << temp->nim << " telah keluar dari antrian.\n";
52     delete temp;
53 }
54
55 void viewQueue() {
56     if (isEmpty()) {
57         cout << "Antrian kosong.\n";
58         return;
59     }
60
61     Node* current = head;
62     cout << "Isi antrian mahasiswa (prioritas berdasarkan NIM):\n";
63     while (current != nullptr) {
64         cout << "Nama: " << current->nama << ", NIM: " << current->nim << endl;
65         current = current->next;
66     }
67 }
68
69 int main() {
70     int choice;
71     string nama, nim;
72
73     do {
74         cout << "\nMenu Queue Mahasiswa:\n";
75         cout << "1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)\n";
76         cout << "2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)\n";
77         cout << "3. Tampilkan Antrian\n";
78         cout << "4. Keluar\n";
79         cout << "Pilihan: ";
80         cin >> choice;
81
82         switch (choice) {
83             case 1:
84                 cout << "Masukkan Nama Mahasiswa: ";
85                 cin.ignore();
86                 getline(cin, nama);
87                 cout << "Masukkan NIM Mahasiswa: ";
88                 cin >> nim;
89                 enqueue(nama, nim);
90                 break;
91             case 2:
92                 dequeue();
93                 break;
94             case 3:
95                 viewQueue();
96                 break;
97             case 4:
98                 cout << "Keluar dari program.\n";
99                 break;
100             default:
101                 cout << "Pilihan tidak valid.\n";
102             }
103         } while (choice != 4);
104
105     return 0;
106 }

```

Output:

```
Menu Queue Mahasiswa:
1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)
2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)
3. Tampilkan Antrian
4. Keluar
Pilihan: 1
Masukkan Nama Mahasiswa: ikhsan
Masukkan NIM Mahasiswa: 2311104064
Mahasiswa ikhsan dengan NIM 2311104064 berhasil ditambahkan ke antrian.

Menu Queue Mahasiswa:
1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)
2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)
3. Tampilkan Antrian
4. Keluar
Pilihan: 1
Masukkan Nama Mahasiswa: pou
Masukkan NIM Mahasiswa: 2311100000
Mahasiswa pou dengan NIM 2311100000 berhasil ditambahkan ke antrian.

Menu Queue Mahasiswa:
1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)
2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)
3. Tampilkan Antrian
4. Keluar
Pilihan: 2
Mahasiswa pou dengan NIM 2311100000 telah keluar dari antrian.

Menu Queue Mahasiswa:
1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)
2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)
3. Tampilkan Antrian
4. Keluar
Pilihan: 3
Isi antrian mahasiswa (prioritas berdasarkan NIM):
Nama: ikhsan, NIM: 2311104064

Menu Queue Mahasiswa:
1. Tambah Mahasiswa (Enqueue)
2. Hapus Mahasiswa (Dequeue)
3. Tampilkan Antrian
4. Keluar
Pilihan: 4
Keluar dari program.
PS D:\buat struktur data\pertemuan 8>
```