Queue / Antrian

Akmal, S.Si, MT

Mata Kuliah : Struktur Data

Tujuan

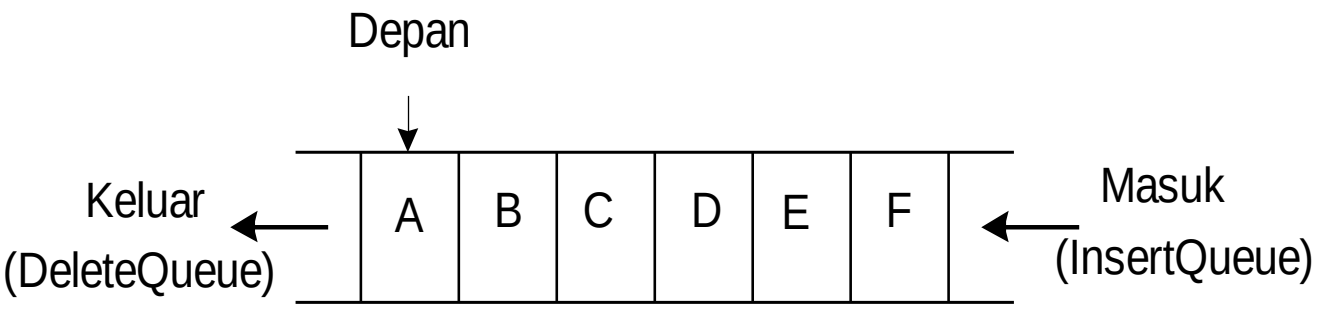
- Mahasiswa dapat: menganalisis antrian dan menyajikannya dengan operasi InsertQueue dan DeleteQueue, baik dengan array maupun dengan list berkait dengan benar

Pokok Bahasan

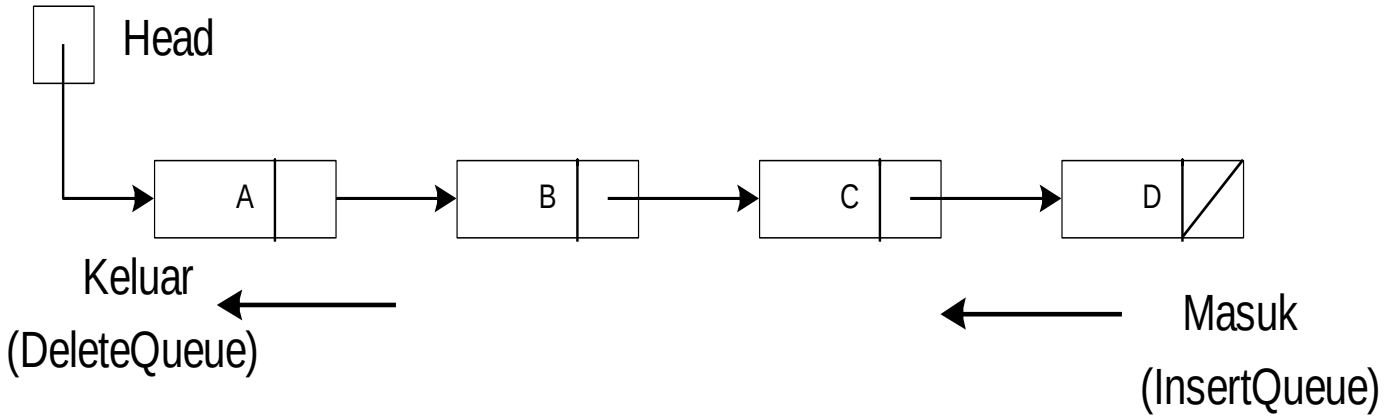
- Pengertian Antrian
- Penyajian Antrian dengan Array dan List
- Operasi Insert Queue dan Delete Queue
- Antrian berprioritas

Pengertian Queue

- Queue adalah contoh lain dari ADT. Konsep kerja dari queue / Antrian adalah FIFO (“First-In, First-Out”) atau Pertama Datang maka akan menjadi yang Pertama Dilayani.
- InsertQueue dan DeleteQueue merupakan 2 buah operasi dasar yang berhubungan dengan queue. InsertQueue menunjuk pada memasukkan data pada akhir queue sedangkan DeleteQueue berarti mengeluarkan elemen dari queue tersebut.
- Untuk mengingat bagaimana queue bekerja, ingatlah arti khusus dari queue yaitu baris.



Penyajian Antrian Menggunakan List Berkait



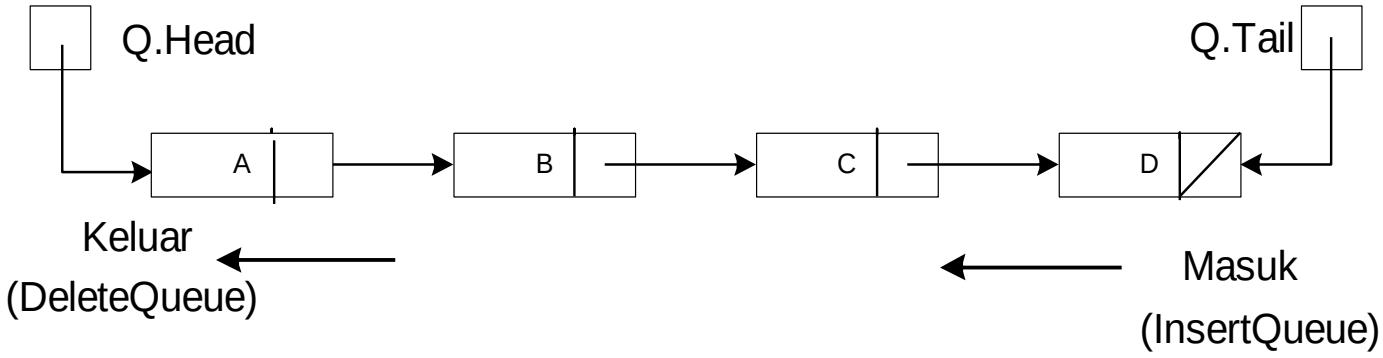
- Karena penyisipan selalu dari belakang (Insert Last), sementara untuk menambah elemen selalu harus dicari dulu elemen terakhir last (yang next nya bernilai NULL), sehingga algoritma ini menjadi kurang efektif,
- Oleh sebab itu perlu dilakukan modifikasi / perubahan pada struktur datanya dengan cara menambahkan suatu pointer Tail sebagai pengenal Queue. Jadi ada 2 buah pengenal pada Antrian yaitu Head dan Tail.

Deklarasi Queue

```
struct ElemenQueue {
      char info;
      ElemenQueue* next;
};
typedef  ElemenQueue* pointer;
typedef  pointer  List;

struct Queue {
      List Head;
      List Tail;
};
Queue  Q;
```

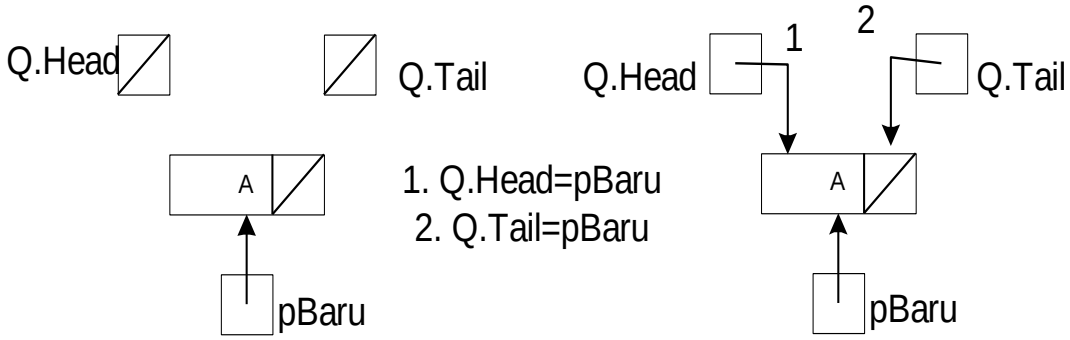
- Gambaran perubahan struktur data Queue dari linked list singly biasa adalah :



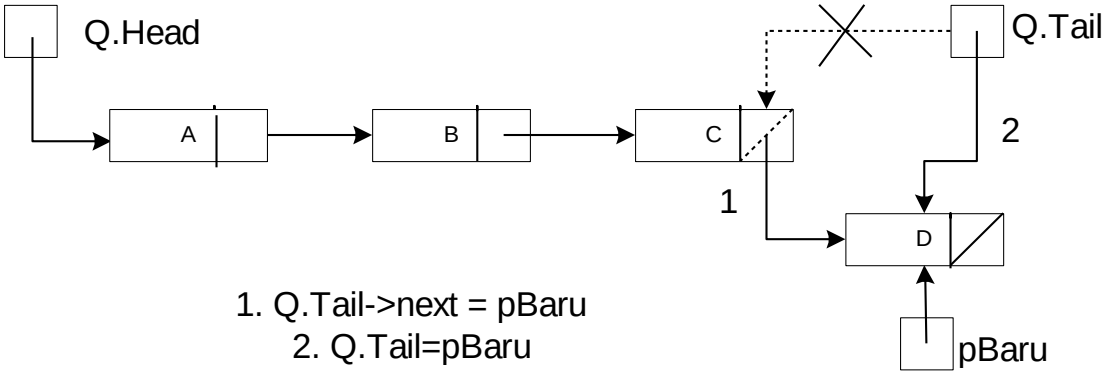
Insert Queue

Ada 2 kasus yang harus ditangani yaitu :

* Kasus Kosong



- Kasus ada isi
- Dalam hal ini tidak diperlukan lagi pencarian elemen terakhir karena elemen terakhir selalu dicatat oleh Q.Tail



Fungsi insertQueue

```
void insertQueue( Queue& Q, pointer pBaru){
      if (Q.Head==NULL && Q.Tail==NULL) {       // kosong
            Q.Head = PBaru;
            Q.Tail = PBaru;
      }
      else {                                    // ada isi
            Q.Tail->next = PBaru;
            Q.Tail = PBaru;
      }
}
```

Delete Queue

Ada 3 kasus yang harus ditangani yaitu :

a. Queue kosong

Ciri dari Queue kosong adalah Q.Head==NULL dan Q.Tail==NULL

Tidak ada elemen yang dihapus

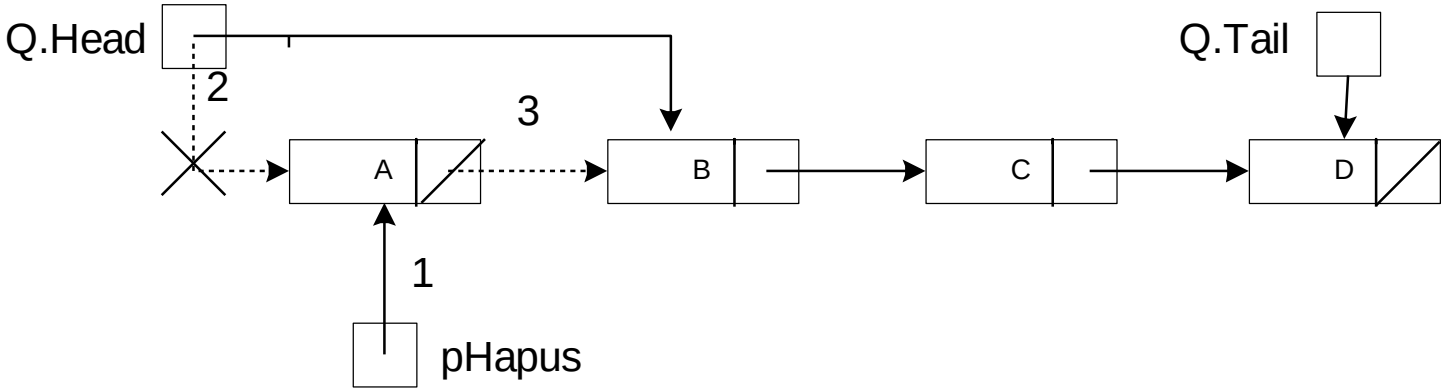
b. Queue dengan isi 1 elemen

List akan menjadi kosong dengan keadaan Head dan Tail bernilai NULL

Q.Head=NULL

Q.Tail = NULL

c. Queue dengan isi lebih dari 1 elemen



Fungsi DeleteQueue

```
void deleteQueue(Queue& Q, pointer& pHapus){

    cout<<"Delete Queue"<<endl;

    if (Q.Head==NULL && Q.Tail==NULL) {  //kasus kosong
        pHapus=NULL;
        cout<<"List Queue kosong "<<endl;
    }
    else if (Q.Head->next==NULL) {       // kasus isi 1 elemen
        pHapus=Q.Head;
        Q.Head=NULL;
        Q.Tail=NULL;
    }
    else {                               // kasus > 1 elemen
        pHapus=Q.Head;
        Q.Head=Q.Head->next;
        pHapus->next=NULL;
    }
}
```

Penyajian Antrian Menggunakan Array

- Deklarasi array untuk mendefinisikan struktur data antrian adalah dengan cara seperti berikut

```
const  int maxElemen = 255;

struct Queue{
      char isi[maxElemen];
      int head;                          // depan
      int tail;                          // belakang
};
```

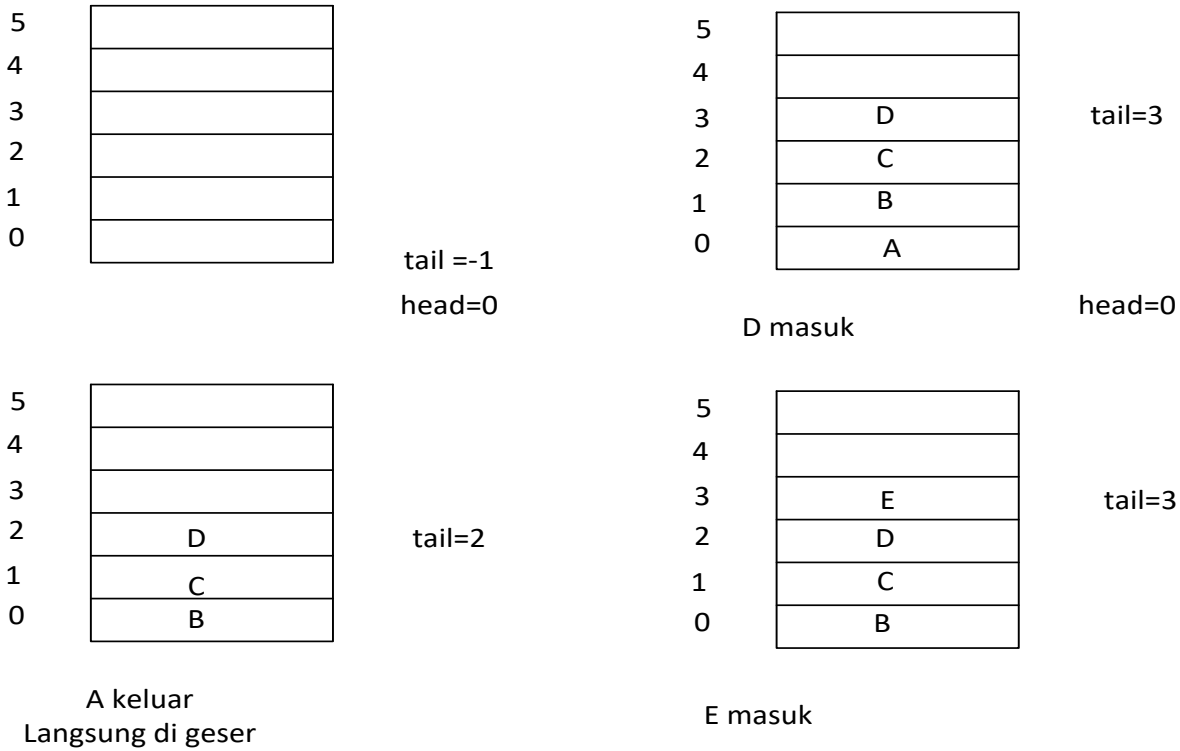
- Ada 2 operasi dasar yang bisa dilakukan dengan menggunakan array yaitu insertQueue dan deleteQueue.
- Untuk membuat sebuah Queue kosong adalah dengan membuat suatu fungsi createQueue dengan memberikan indeks head=0 dan tail=-1;

```
void createQueue (Queue& Q){
     Q.head = 0;
     Q.tail = -1;
}
```

Illustrasi Antrian

- Penyisipan selalu di belakang dengan indexnya bertambah 1 dari keadaan sebelumnya.
- Sedangkan penghapusan selalu di posisi depan. Selanjutnya semua elemen yang tersisa digeser posisinya ke depan.

Antrian dengan menggeser elemen



Insert Queue / Penyisipan

- Kasus yang ditangani dalam insert Queue adalah jika kapasitas array sudah penuh dan jika belum. Jika sudah penuh maka tidak bisa lagi dilakukan penyisipan, tetapi jika belum maka index dari Tail bertambah 1 dan kemudian di posisi index yang baru elemen yang baru disisipkan.
- Fungsi untuk insert Queue adalah sbb:

```
void insertQueue(Queue& Q, char elemen) {
     cout<<"Insert Queue (Antrian) "<<endl;
     if (Q.tail==maxElemen-1){
         cout<<"Antrian sudah penuh"<<endl;
     }
     else {
         Q.tail=Q.tail + 1;
         Q.isi[Q.tail] = elemen;
     }
}
```

Delete Queue / Penghapusan

- Untuk melakukan proses delete Queue dengan cara sbb:
- Kasus yang ditangani ádalah kasus kosong dan ada isi. Untuk kasus kosong (dengan ciri index head>tail, atau tail=-1) maka tidak ada yang dihapus, sementara untuk kasus ada isi setelah data yang dihapus diamankan maka selanjutnya elemen yang lain digeser ke depan satu persatu.

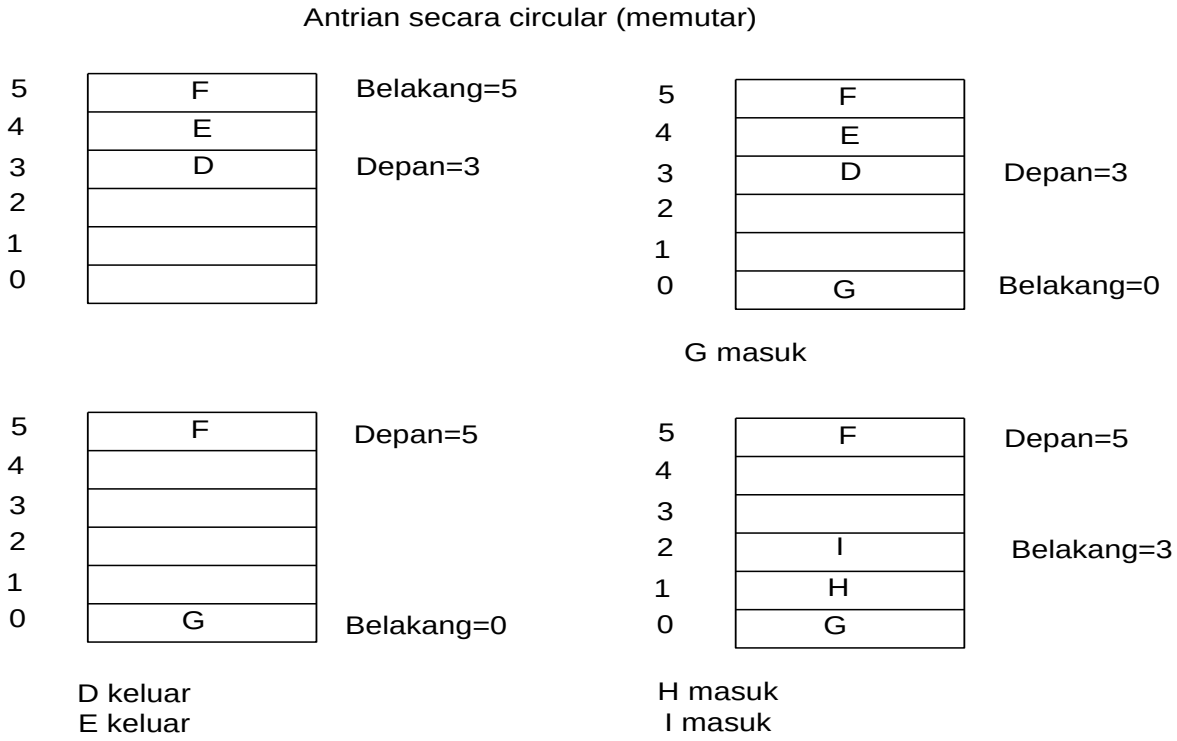
```
void deleteQueue(Queue& Q, char& elemenHapus){
     cout<<"Delete Queue (Antrian) "<<endl;

     if (Q.head>Q.tail){            // atau Q.tail=-1
         cout<<"Antrian kosong"<<endl;
     }
     else {
         elemenHapus= Q.isi[Q.head];    //Q.head=0
         for (int i=0;i<Q.tail;i++){    // Geser ke depan
             Q.isi[i]=Q.isi[i+1];
           }

         Q.tail=Q.tail-1;
     }
}
```

Queue Circular

- Terlihat dalam fungsi sebelumnya ada ketidakefisienan ketika dilakukan proses delete yaitu selalu terjadi proses pergeseran elemen. Untuk itu dilakukan pengaturan penyimpanan array dengan bentuk circular (memutar) untuk menghindari ketidak efisienan ketika proses delete tersebut. Dengan bentuk memutar ini maka elemen pertama larik terletak berdekatan dengan elemen terakhir larik.
- Gambaran logic



Insert Queue Circular

```
void createQueue(Queue& Q){
     Q.head = -1;
     Q.tail = -1;
}
```

- Kasus yang ditangani adalah kasus queue masih kosong dan kasus sudah ada isi. Jika kosong maka indeks Q.Head=-1 dan juga Q.Tail=-1.
- Jika ada isi maka dilihat posisi Q.Tail nya. Jika posisi Q.Tail belum di akhir indeks maka posisi indeks Q.tail akan bertambah 1, tetapi jika sudah di akhir indeks maka penyisipan akan diletakkan diposisi 0.

```
if (Q.tail< maxElemen-1 ) {
            Q.tail=Q.tail+1;
}
else {
            Q.tail=0;
}
```

- Selanjutnya akan diperiksa apakah posisi baru yang akan ditempati masih kosong atau sudah ada isi. Jika ada isi artinya antrian sudah penuh.

Fungsi InsertQueue sirkular

```
void insertQueue(Queue& Q, char elemen) {
     int posisiTemp;
     cout<<"Insert Queue (Antrian) "<<endl;
     if (Q.tail==-1) {                  // kosong pertama kali
        Q.head=0;
        Q.tail=0;
        Q.isi[Q.tail] = elemen;
     }
     else {
        posisiTemp=Q.tail;              // amankan posisi Q.tail
        if (Q.tail< maxElemen-1 ) {     // proses circular
           Q.tail=Q.tail+1;
        }
        else {                          // Q.tail>=maxElemen-1
           Q.tail=0;
        }

        if (Q.tail==Q.head){
           cout<<"Antrian sudah penuh"<<endl;
           Q.tail=posisiTemp;           // kembalikan posisi  Q.tail
        }
        else {
           Q.isi[Q.tail] = elemen;
        }
    }
}
```

Delete Queue Circular

```
void deleteQueue(Queue& Q, char& elemenHapus){

     cout<<"Delete Queue (Antrian) "<<endl;
     if (Q.head==-1 ) {            //kosong
         cout<<"Antrian kosong"<<endl;
     }
     else if (Q.head==Q.tail){     // isi 1 elemen
         elemenHapus= Q.isi[Q.head];
         Q.isi[Q.head]=' ';
         Q.head=-1;                // kembalikan ke kosong
         Q.tail=-1;
     }
     else {                        // isi > 1 elemen
         elemenHapus= Q.isi[Q.head];
         Q.isi[Q.head]=' ';

         if (Q.head<maxElemen-1) {
             Q.head=Q.head+1;
         }
         else {                    // Q.head=maxElemen-1
             Q.head=0;
         }
     }
}
```