JOBSHEET 12
Double Linked Lists

Nama	**: Muhammad Abhinaya Zurfa**
Kelas	**: SIB 1 C / 20**

12.1 Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini, mahasiswa mampu:

1. memahami algoritma double linked lists;
2. membuat dan mendeklarasikan struktur algoritma double linked lists;
3. menerapkan algoritma double linked lists dalam beberapa *study case*.

12.2 Kegiatan Praktikum 1

12.2.1 Percobaan 1

Pada percobaan 1 ini akan dibuat class Node dan class DoubleLinkedLists yang didalamnya terdapat operasi-operasi untuk menambahkan data dengan beberapa cara (dari bagian depan linked list, belakang ataupun indeks tertentu pada linked list).

1. Perhatikan diagram class Node dan class DoublelinkedLists di bawah ini! Diagram class ini yang selanjutnya akan dibuat sebagai acuan dalam membuat kode program DoubleLinkedLists.

Node
data: int prev: Node next: Node
Node(prev: Node, data:int, next:Node)

DoubleLinkedLists
head: Node size : int
DoubleLinkedLists() isEmpty(): boolean addFirst (): void addLast(): void add(item: int, index:int): void size(): int clear(): void print(): void

2. Buat paket baru dengan nama **doublelinkedlists**
3. Buat class di dalam paket tersebut dengan nama **Node**

```
package doublelinkedlists;

/**...4 lines */
public class Node {

}
```

4. Di dalam class tersebut, deklarasikan atribut sesuai dengan diagram class di atas.

```
4        int data;
5        Node prev, next;
```

5. Selanjutnya tambahkan konstruktor default pada class Node sesuai diagram di atas.

```
7        Node(Node prev, int data, Node next){
8            this.prev=prev;
9            this.data=data;
10           this.next=next;
11       }
12   }
```

6. Buatlah sebuah class baru bernama DoubleLinkedLists pada package yang sama dengan node seperti gambar berikut:

```
package doublelinkedlists;

/**...4 lines */
public class DoubleLinkedLists {

}
```

7. Pada class DoubleLinkedLists tersebut, deklarasikan atribut sesuai dengan diagram class di atas.

```
8       Node head;
9       int size;
```

8. Selajuntnya, buat konstruktor pada class DoubleLinkedLists sesuai gambar berikut.

```
public DoubleLinkedLists() {
    head = null;
    size = 0;
}
```

9. Buat method **isEmpty()**. Method ini digunakan untuk memastikan kondisi linked list kosong.

```
16      public boolean isEmpty(){
17          return head == null;
18      }
```

10. Kemudian, buat method **addFirst().** Method ini akan menjalankan penambahan data di bagian depan linked list.

```
public void addFirst(int item) {
    if (isEmpty()) {
        head = new Node(null, item, null);
    } else {
        Node newNode = new Node(null, item, head);
        head.prev = newNode;
        head = newNode;
    }
    size++;
}
```

11. Selain itu pembuatan method **addLast()** akan menambahkan data pada bagian belakang linked list.

```
public void addLast(int item) {
    if (isEmpty()) {
        addFirst(item);
    } else {
        Node current = head;
        while (current.next != null) {
            current = current.next;
        }
        Node newNode = new Node(current, item, null);
        current.next = newNode;
        size++;
    }
}
```

12. Untuk menambahkan data pada posisi yang telah ditentukan dengan indeks, dapat dibuat dengan method **add(int item, int index)**

```
public void add(int item, int index) throws Exception {
    if (isEmpty()) {
        addFirst(item);
    } else if (index < 0 || index > size) {
        throw new Exception("Nilai indeks di luar batas");
    } else {
        Node current = head;
        int i = 0;
        while (i < index) {
            current = current.next;
            i++;
        }
        if (current.prev == null) {
            Node newNode = new Node(null, item, current);
            current.prev = newNode;
            head = newNode;
        } else {
            Node newNode = new Node(current.prev, item, current);
            newNode.prev = current.prev;
            newNode.next = current;
            current.prev.next = newNode;
            current.prev = newNode;
        }
    }
    size++;
}
```

13. Jumlah data yang ada di dalam linked lists akan diperbarui secara otomatis, sehingga dapat dibuat method **size()** untuk mendapatkan nilai dari size.

```
138     public int size(){
139         return size;
140     }
```

14. Selanjutnya dibuat method **clear()** untuk menghapus semua isi linked lists, sehingga linked lists dalam kondisi kosong.

```
141     public void clear(){
142         head = null;
143         size = 0;
144     }
```

15. Untuk mencetak isi dari linked lists dibuat method **print().** Method ini akan mencetak isi linked lists berapapun size-nya. Jika kosong akan dimunculkan suatu pemberitahuan bahwa linked lists dalam kondisi kosong.

```
public void print() {
    if (!isEmpty()) {
        Node tmp = head;
        while (tmp != null) {
            System.out.print(tmp.data + "\t");
            tmp = tmp.next;
        }
        System.out.println("\nberhasil diisi");
    } else {
        System.out.println("Linked Lists Kosong");
    }
}
```

16. Selanjutya dibuat class Main DoubleLinkedListsMain untuk mengeksekusi semua method yang ada pada class DoubleLinkedLists.

```
package doublelinkedlists;

/**...4 lines */
public class DoubleLinkedListsMain {
    public static void main(String[] args) {

    }
}
```

17. Pada main class pada langkah 16 di atas buatlah object dari class DoubleLinkedLists kemudian eksekusi potongan program berikut ini.

```
19          doubleLinkedList dll = new doubleLinkedList();
20          dll.print();
21          System.out.println("Size : "+dll.size());
22          System.out.println("==================================");
23          dll.addFirst(3);
24          dll.addLast(4);
25          dll.addFirst(7);
26          dll.print();
27          System.out.println("Size : "+dll.size());
28          System.out.println("==================================");
29          dll.add(40, 1);
30          dll.print();
31          System.out.println("Size : "+dll.size());
32          System.out.println("==================================");
33          dll.clear();
34          dll.print();
35          System.out.println("Size : "+dll.size());
```

12.2.2 Verifikasi Hasil Percobaan

Verifikasi hasil kompilasi kode program Anda dengan gambar berikut ini.

```
--- exec-maven-plugin:1.5.0:exec
Linked Lists Kosong
Size: 0
=======================
7       3       4
berhasil diisi
Size: 3
=======================
7       40      3       4
berhasil diisi
Size: 4
=======================
Linked Lists Kosong
Size: 0
=======================
------------------------------------
BUILD SUCCESS
------------------------------------
```

```java
package doublelinkedlists;

/**
 * @author Abhinaya
 */

public class Node {
    int data;
    Node prev;
    Node next;

    public Node(Node prev, int data, Node next) {
        this.prev = prev;
        this.data = data;
        this.next = next;
    }
}
```

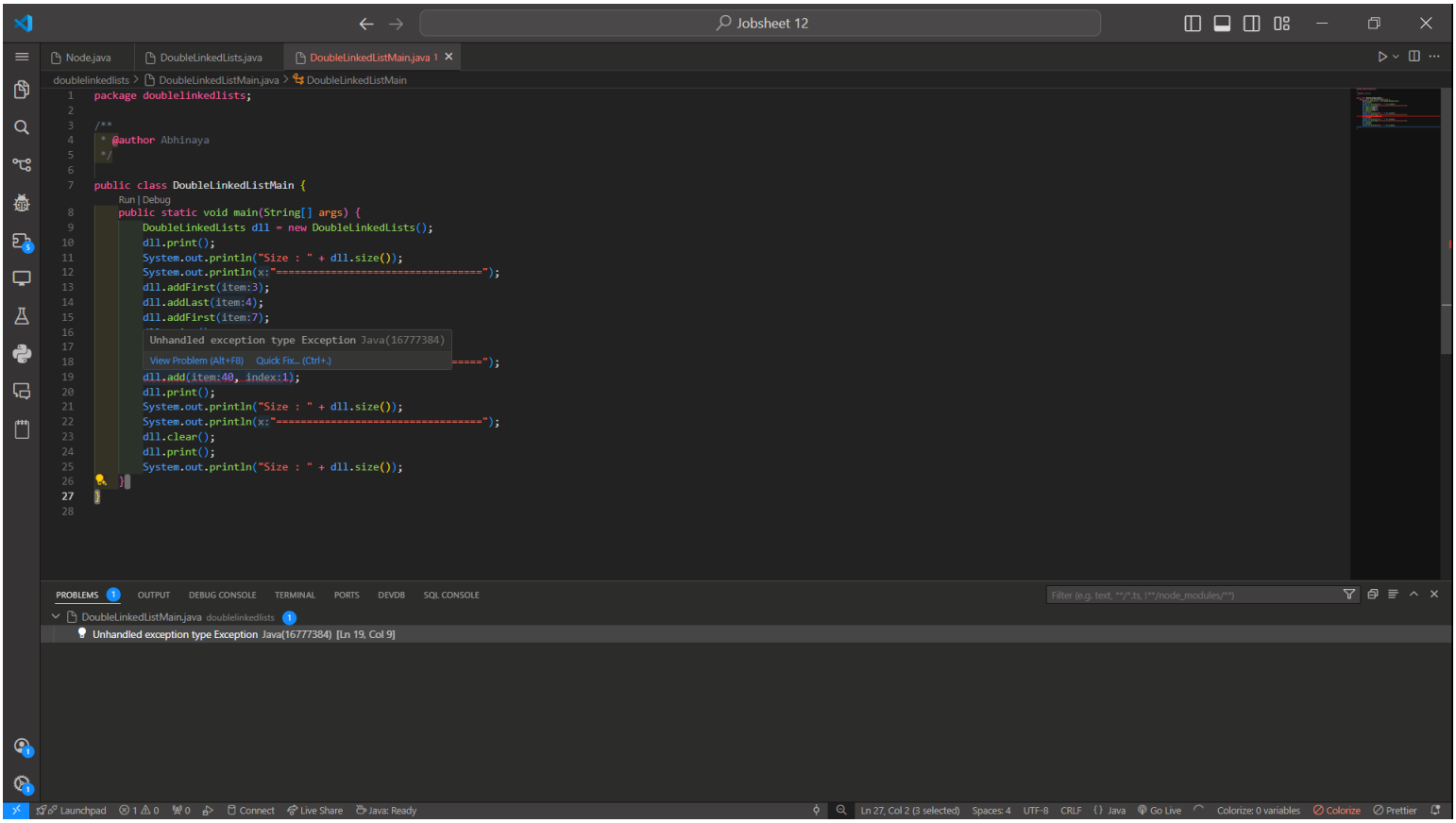
```java
package doublelinkedlists;

/**
 * @author Abhinaya
 */

public class DoubleLinkedLists {
    Node head;
    int size;

    public DoubleLinkedLists() {
        head = null;
        size = 0;
    }
```

```
public boolean isEmpty() {
    return head == null;
}

public void addFirst(int item) {
    if (isEmpty()) {
        head = new Node(null, item, null);
    } else {
        Node newNode = new Node(null, item, head);
        head.prev = newNode;
        head = newNode;
    }
    size++;
}

public void addLast(int item) {
    if (isEmpty()) {
        addFirst(item);
    } else {
        Node current = head;
        while (current.next != null) {
            current = current.next;
        }
        Node newNode = new Node(current, item, null);
        current.next = newNode;
        size++;
    }
}

public void add(int item, int index) throws Exception {
    if (isEmpty()) {
        addFirst(item);
    } else if (index < 0 || index > size) {
        throw new Exception("Nilai indeks di luar batas");
    } else {
        Node current = head;
        int i = 0;
        while (i < index) {
            current = current.next;
            i++;
        }
        if (current.prev == null) {
            Node newNode = new Node(null, item, current);
            current.prev = newNode;
            head = newNode;
        } else {
            Node newNode = new Node(current.prev, item, current);
            newNode.prev = current.prev;
            newNode.next = current;
            current.prev.next = newNode;
            current.prev = newNode;
```

```
            }
        }
        size++;
    }

    public int size() {
        return size;
    }

    public void clear() {
        head = null;
        size = 0;
    }

    public void print() {
        if (!isEmpty()) {
            Node tmp = head;
            while (tmp != null) {
                System.out.print(tmp.data + "\t");
                tmp = tmp.next;
            }
            System.out.println("\nBerhasil diisi");
        } else {
            System.out.println("Linked Lists kosong");
        }
    }
}


package doublelinkedlists;

/**
 * @author Abhinaya
 */

public class DoubleLinkedListMain {
    public static void main(String[] args) {
        DoubleLinkedLists dll = new DoubleLinkedLists();
        dll.print();
        System.out.println("Size : " + dll.size());
        System.out.println("==================================");
        dll.addFirst(3);
        dll.addLast(4);
        dll.addFirst(7);
        dll.print();
        System.out.println("Size : " + dll.size());
        System.out.println("==================================");
        dll.add(40, 1);
        dll.print();
        System.out.println("Size : " + dll.size());
        System.out.println("==================================");
        dll.clear();
```

```
        dll.print();
        System.out.println("Size : " + dll.size());
    }
}
```

Hasilnya akan Error



Agar tidak error bisa dirubah

```
public static void main(String[] args) throws Exception {
```