List Rekursif dalam Konteks Prosedural (1)

IF2110/IF2111 – Algoritma dan Struktur Data
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung

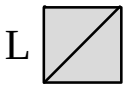
List sebagai Struktur Data Rekursif

Definisi rekursif list linier:

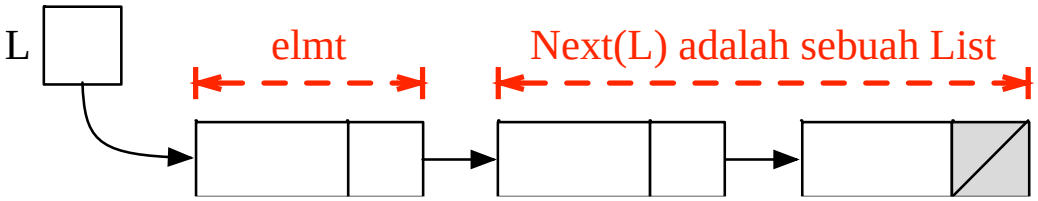
Basis: list kosong adalah list

Rekurens: list tidak kosong terdiri atas sebuah elemen dan sisanya adalah list

List L kosong



List L dengan tiga elemen



Struktur Data List untuk Pemrosesan secara Rekursif (Notasi Algoritmik)

```
KAMUS
{ List direpresentasi dg pointer }
    type  ElType: ... { terdefinisi }
    type Address: ... { terdefinisi }
    type    Node: < info: ElType,
                    next: Address >
    type List: Address


{ Deklarasi  nama untuk variabel  kerja }
    l: List
    p: Address          { address untuk traversal }

    { Maka First(l) adalah l
      Next(p), Info(p) tergantung representasi fisik yang
      digunakan }
```

Struktur Data List untuk Pemrosesan secara Rekursif (Bahasa C, pointer)

```c
#define NIL NULL

/* Selektor */
#define INFO(p) (p)->info
#define NEXT(p) (p)->next

typedef int ElType;
typedef struct node* Address;
typedef struct node {
    ElType info;
    Address next;
} Node;
/* Definisi list: */
/* List kosong: l = NIL */

typedef Address List;
```

Primitif Dasar: Pemeriksaan List Kosong

Notasi Algoritmik (rep. berkait)

```
function isEmpty(l: List) → boolean
{ Tes apakah sebuah list l kosong.
  Mengirimkan true jika list kosong,
  false jika tidak kosong }
KAMUS LOKAL
    -
ALGORITMA
    → (l = NIL)
```

Bahasa C (rep. berkait dgn. pointer)

```
boolean isEmpty(List l) {
/* Tes apakah sebuah list l kosong.
   Mengirimkan true jika list kosong,
   false jika tidak kosong */
  /* Kamus Lokal */

  /* Algoritma */
    return (l == NIL);
}
```

Studi Kasus-1: displayList

Notasi Algoritmik

```
procedure displayList(input l: List)
{ I.S. l terdefinisi }
{ F.S. Setiap elemen list diprint }
KAMUS LOKAL
ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        { tidak melakukan apa-apa }
    else { Rekurens }
        output(l↑.info)
        displayList(l↑.next)
```

Studi Kasus-2a: NbElmtList (1)

Versi **fungsi**

```
function length(l: List) → integer
{ Mengirimkan banyaknya elemen list l, Nol jika l kosong }
KAMUS LOKAL
ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        → 0
    else { Rekurens }
        → 1 + length(l↑.next)
```

Studi Kasus-2b: NbElmtList (2)

Versi **prosedur**, dengan hasil diletakkan pada parameter output

```
procedure length(input l: List, output n: integer)
{ I.S. l terdefinisi
  F.S. n berisi banyaknya elemen list }
KAMUS LOKAL
    n1: integer
ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        n ← 0
    else { Rekurens }
        length(l↑.next,n1)
        n ← 1 + n1
```

Studi Kasus-2c: NbElmtList (3) - 1

Versi prosedur, dengan akumulator

```
procedure lengthAcc(input l: List, input acc: integer, output n: integer)
{ I.S. l terdefinisi
  F.S. n berisi banyaknya elemen list }
KAMUS LOKAL
ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        n ← acc
    else { Rekurens: Next element, Proses }
        length(l↑.next,acc+1,n)
```

Studi Kasus-2c: NbElmtList (3) - 2

Pemanggilan **lengthAcc**

```
procedure length(input l: List, output n: integer)
{ I.S. l terdefinisi
  F.S. n berisi banyaknya elemen list l
  Proses: Memanfaatkan lengthAcc }
KAMUS LOKAL
ALGORITMA
    lengthAcc(l, 0, n)
```

Studi Kasus-3: search

```
function search(l: List, x: ElType) → boolean
{ Mengirim true jika x adalah anggota list, false jika tidak }
KAMUS LOKAL


ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        → false
    else
        → (l↑.info = x) or search(l↑.next, x)
```

Studi Kasus-3: search, versi 2

```
function search(l: List, x: ElType) → boolean
{ Mengirim true jika x adalah anggota list, false jika tidak }
KAMUS LOKAL


ALGORITMA
    if (isEmpty(l)) then { Basis 0 }
        → false
    else
        if (l↑.info = x) then { Basis 1 }
            → true
        else { Rekurens }
            → search(l↑.next, x)
```

Studi Kasus-4: Delete Elemen

Prosedur menghapus semua elemen list bernilai X

```
procedure deleteX(input/output l: List, input x: infotype)
{ I.S. l dan x terdefinisi }
{ F.S. semua elemen l yang bernilai x dihapus dari l }
KAMUS LOKAL
    p: Address
ALGORITMA
    if (isEmpty(L)) then { Basis 0 }
        {do nothing}
    else { Rekurens }
        deleteX(l↑.next, x)
        if l↑.info=x then
            p ← l
            l ← l↑.next
            dealokasi(p)
```