IF1210 Algoritma dan Pemrograman 1

Skema Standar (Bag. 5): Pemrosesan File Sekuensial

Tim Pengajar IF1210

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

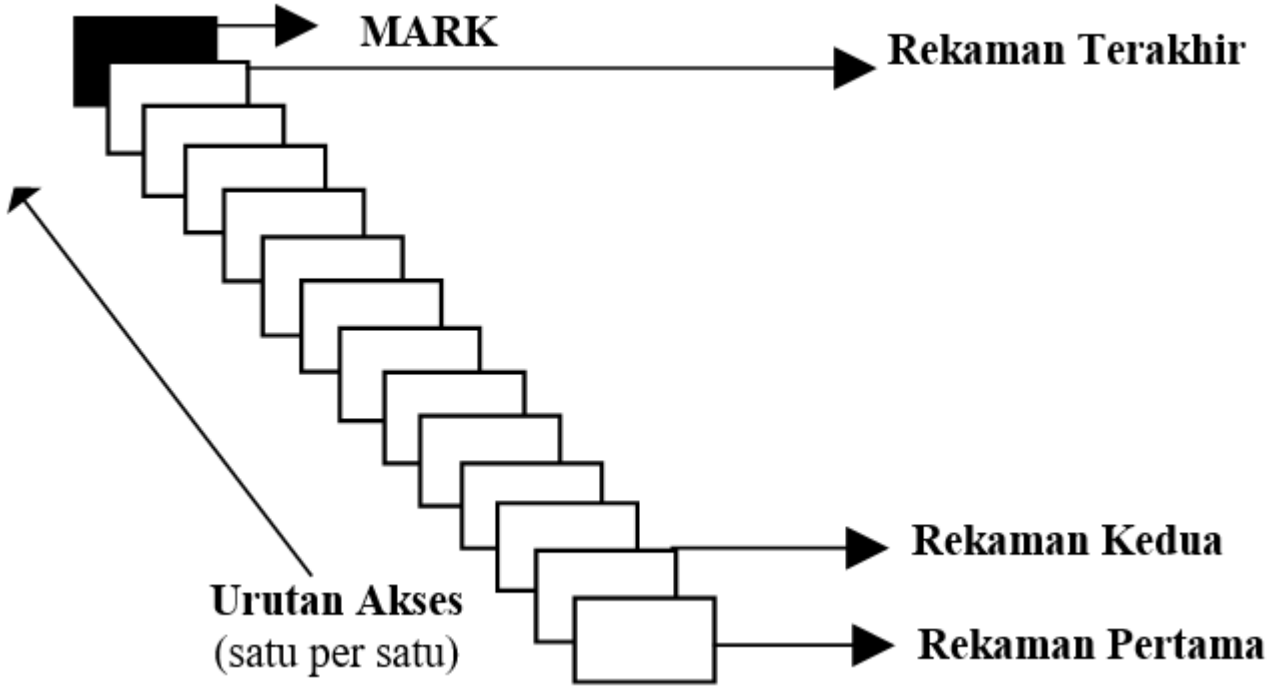
Tujuan

- Mahasiswa memahami primitif-primitif dasar dalam pemrosesan file sekuensial
- Mahasiswa memahami skema-skema dasar untuk pembacaan, penulisan dan pemrosesan file sekuensial
- Mahasiswa mengenal skema konsolidasi file dan *merging* 2 file

Akan dipelajari...

- Skema dasar pemrosesan sekuensial:
  - Skema pembacaan dan penulisan file
  - Beberapa contoh pemrosesan sekuensial
- Skema Konsolidasi File
- Skema Merging 2 File
- Primitif-primitif pemrosesan file di Bahasa C

File Sekuensial



Deklarasi

- Notasi Algoritmik

```
type rekaman : ...
  { sebuah type terdefinisi untuk setiap rekaman }

NamaArsip :
   SEQFILE of
      (*) rekaman
      (1) mark
```

Primitif Pemrosesan File

- Assign nama fisik ke nama lojik
- Membuka file
  - Membuka file untuk membaca isinya (read only)
  - Membuka file untuk menulis isinya (rewrite)
- Membaca isi file
- Menulis isi file
- Menutup file

Assign Nama Fisik ke Nama Lojik

- **Assign** nama fisik (nama file di harddisk) ke nama lojik (variabel dalam program)

Notasi Algoritmik
assign(*namaArsip*,*namaFisik*)
{ Contoh-Contoh } **assign**(ArsipMhs,"dataMhs.dat") **assign**(Dokumen,"fileteks.txt") **assign**(DaftarNilai,"myNilai.dat")

Membuka File (1/2)

- **open** (namaArsip, nama_rek)
  - Mempersiapkan file untuk dibaca (read-only) sehingga dapat dibaca dengan menggunakan prosedur untuk membaca isi file
  - Rekaman pertama telah dibaca dan disimpan di nama_rek

Notasi Algoritmik
open(*namaArsip*,*nama_rek*)
{ Contoh-Contoh } **open**(ArsipMhs,RekMhs) **open**(Dokumen,CC) **open**(DaftarNilai,nilai)

Membuka File (2/2)

- **rewrite** (namaArsip)
  - Mempersiapkan file untuk siap ditulis

Notasi Algoritmik
rewrite(*namaArsip*)
{ Contoh-Contoh } **rewrite**(ArsipMhs) **rewrite**(Dokumen) **rewrite**(DaftarNilai)

Membaca File

- **read** (namaArsip, nama_rek)
  - Membaca 1 buah record bertype rekaman di dalam file of rekaman

Notasi Algoritmik
read(*namaArsip*,*nama_rek*)
{ Contoh-Contoh } **read**(ArsipMhs,RekMhs) **read**(Dokumen,CC) **read**(DaftarNilai,nilai)

Menulis File

- **write** (namaArsip, rekaman_baru)
  - Menuliskan 1 buah record bertype rekaman di dalam file of rekaman

Notasi Algoritmik

```
write(namaArsip,rekaman_baru)
```

```
{ Contoh-Contoh }
Mhs.NIM ← 165
Mhs.Nama ← "Amir"
Mhs.Nilai ← 100
write(ArsipMhs, Mhs)
write(Dokumen,'C')
write(DaftarNilai,95)
```

Menutup File

- **close** (NamaArsip)
  - File “ditutup”, tidak dapat diakses dan ditulis lagi
  - Harus berpasangan dengan **open/rewrite**

Notasi Algoritmik
close(*namaArsip*)
{ Contoh-Contoh } **close**(ArsipMhs) **close**(Dokumen) **close**(DaftarNilai)

EOP (End Of Process)

- Rekaman terakhir pada file sekuensial adalah rekaman fiktif (**mark**) yang menandai akhir dari file
- **EOP**
  - Fungsi/variabel yang menghasilkan true jika pemrosesan mencapai **mark** yang menandai akhir dari file

```
KAMUS
    f : SEQFILE OF
            (*) integer
            (1) 9999
    I : integer
    function EOP (I : integer) → boolean
ALGORITMA
    open(f,I)
    if not (EOP(I)) then
        repeat
            output(I)
            read(f,I)
        until EOP(I)
    else { EOP }
        output("File kosong")
    close (f)
```

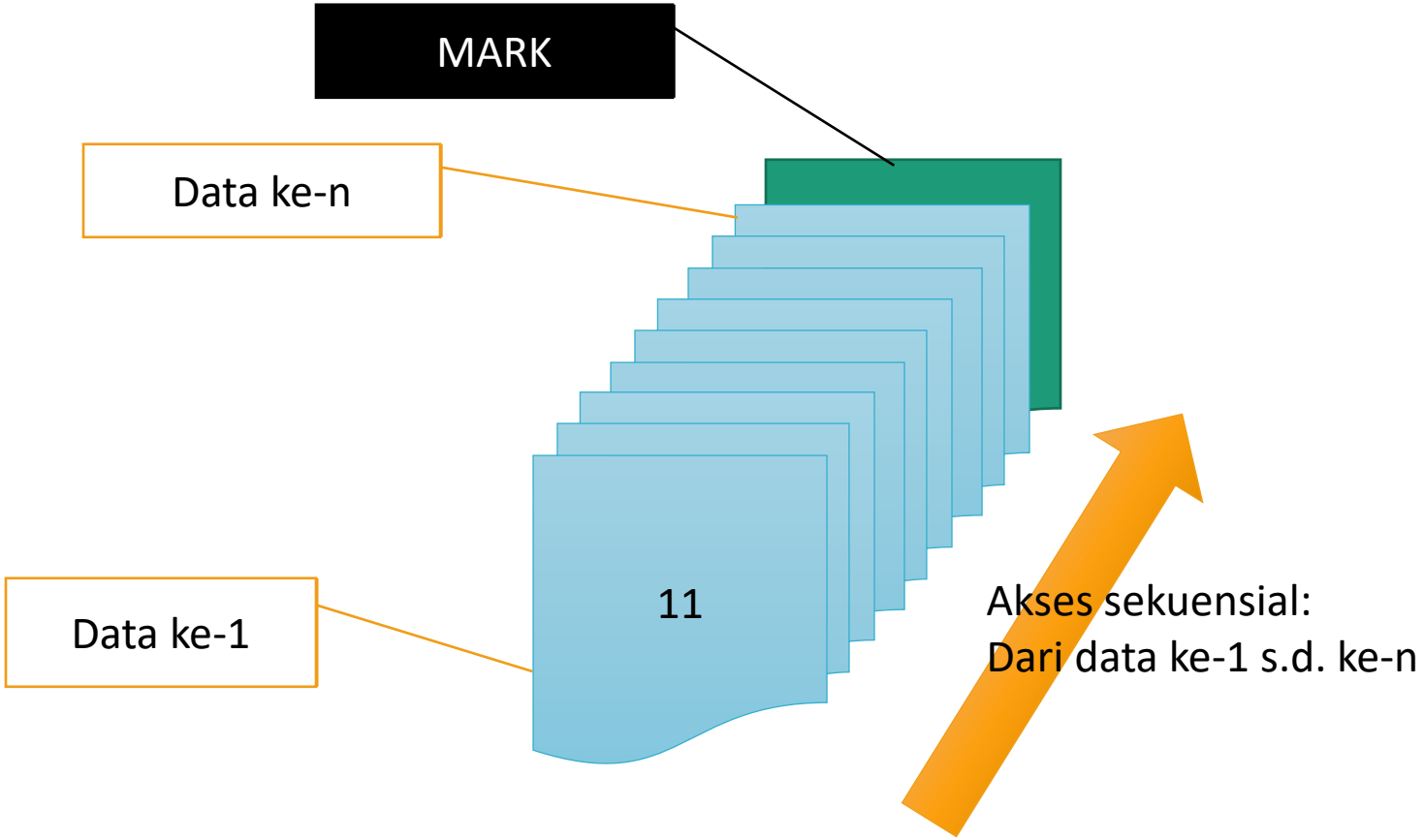
Pemrosesan File Secara Sekuensial

Definisi File Sekuensial

- **Sequential file** (Arsip sekuensial): sekumpulan rekaman yang disimpan dalam media penyimpanan sekunder komputer, yang dapat diakses secara sekuensial mulai dari rekaman pertama sampai dengan rekaman yang terakhir, rekaman per rekaman secara searah saja.

File Sekuensial

- File yang dibaca secara sekuensial dari awal sampai akhir:
  - Tidak ada akses di tengah file
  - Akses hanya bisa maju, tidak bisa mundur, atau lompat
- Untuk itu file harus diproses juga secara sekuensial
- Data yang tersimpan dalam file memiliki type yang sama:
  - *text, file of integer, file of real*, dll.


MARK
Data ke-n
Data ke-1
11
Akses sekuensial:
Dari data ke-1 s.d. ke-n

Menandai Akhir File

- Menggunakan **mark** khusus
  - **MARK**: Suatu rekaman yang dinyatakan sebagai akhir file dan menandai akhir dari pemrosesan sekuensial (*end of process*)
  - File “selalu isi” → minimum berisi MARK (jika hanya berisi MARK berarti file kosong)

Skema Dasar Pemrosesan File Secara Sekuensial

- Pembacaan File
  - Pemeriksaan langsung terhadap MARK

  Model pemrosesan sekuensial dengan mark

  → Menggunakan while atau repeat-until
- Penulisan Isi File
- Pemrosesan Sekuensial Lain:
  - Mencari nilai rata-rata
  - Menyalin isi file ke array dan sebaliknya

Skema Dasar Pembacaan File

- Memanfaatkan pemeriksaan terhadap **MARK** untuk menghentikan pembacaan file
  - Model pemrosesan sekuensial dengan mark menggunakan if-then-else + repeat-until
    - Pemrosesan terhadap kasus kosong
  - Model dengan mark menggunakan while-do
- Contoh:
  - Membaca file **teks**
  - MARK berupa character ‘.’ (titik)

Skema Dasar Pembacaan File

Repeat-Until

```
Program BacaText2a
{ Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.' dan
menuliskan isinya ke layar. Asumsi file dataku.txt ada dan sudah
terisi, minimum hanya berisi '.' (artinya file kosong). }

KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   cc : character

ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   open (f,cc)   { First-Elmt }
   if (cc = '.') then
       output ("File kosong")
   else { not EOP(cc), file tidak kosong }

       repeat
          output (cc)   { Proses current elmt. }
          read (f,cc)   { Next-Elmt }
       until (cc = '.')

   close (f)
```

Skema Dasar Pembacaan File

Repeat-Until

```
Program BacaText2a
{ Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.' dan
menuliskan isinya ke layar. Asumsi file dataku.txt ada dan sudah
terisi, minimum hanya berisi '.' (artinya file kosong). }

KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   cc : character

ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   open (f,cc)    { First-Elmt }
   if (cc = '.') then
       output ("File kosong")
   else { not EOP(cc), file tidak kosong }

       repeat
          output (cc)    { Proses current elmt. }
          read (f,cc)    { Next-Elmt }
       until (cc = '.')

   close (f)
```

EOP: CC = '.'

Skema Dasar Pembacaan File

While-do

```
Program BacaText2b
{ Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.' dan
menuliskan isinya ke layar. Asumsi file dataku.txt ada dan sudah
terisi, minimum hanya berisi '.' (artinya file kosong). }
```

```
KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   cc : character
```

```
ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   open (f,cc)   { First-Elmt }
   while (cc ≠ '.') do
       output (cc)     { Pemrosesan Current Elmt. }
       read (f, cc)   { Next-Elmt }
   { EOP : cc = '.' }
   close (f)
```

Skema Dasar Pembacaan File

While-do

```
Program BacaText2b
{ Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.' dan
menuliskan isinya ke layar. Asumsi file dataku.txt ada dan sudah
terisi, minimum hanya berisi '.' (artinya file kosong). }

KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   cc : character

ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   open (f,cc)    { First-Elmt }
   while (cc ≠ '.') do
       output (cc)      { Pemrosesan Current Elmt. }
       read (f, cc)    { Next-Elmt }
   { EOP : cc = '.' }
   close (f)
```

EOP: CC = '.'

Skema Penulisan File

- Membaca masukan dari pengguna dan menyimpannya ke dalam file
- Model pemrosesan sekuensial dengan mark, penulisan diakhiri dengan memasukkan nilai tertentu
- Nilai mark dijadikan penanda akhir *file*
- Contoh-1:
  - Mengisi file **teks**
  - Diakhiri dengan masukan berupa character ‘.’
- Contoh-2:
  - Mengisi file integer
  - Diakhiri dengan masukan berupa integer 9999

Skema Dasar Penulisan File

Contoh-1: File Teks – While-Do

```
Program IsiTeks
{ Membaca sejumlah masukan character dari user sampai dimasukkan
nilai '.' dan menyimpannya ke dalam file teks dataku.txt }
```

```
KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   C1 : character
```

```
ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   rewrite (f)
   input (C1)            { First-Elmt }
   while (C1 ≠ '.') do
       write (f,C1)      { Proses current elmt. }
       input (C1)        { Next-Elmt }
   { C1 = '.' }
   write (f, '.')        { tulis MARK di akhir file }
   close (f)
```

Skema Dasar Penulisan File

Contoh-2: File Integer – Repeat-Until

```
Program IsiFileInt
{ Membaca sejumlah masukan integer dari user sampai dimasukkan
nilai 9999 dan menyimpannya ke dalam file of integer dataku.dat }
```

```
KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) integer
       (1) 9999
   x : integer
```

```
ALGORITMA
   assign (f, "dataku.dat")
   rewrite (f)
   input (x)                { First-Elmt }
   if (x = 9999) then
       output ("File kosong")
   else { x ≠ 9999, file tidak kosong }
       repeat
           write (f,x)      { Proses current elmt. }
           input (x)        { Next-Elmt }
       until (x = 9999)     { x = 9999 }
   write (f, 9999)          { tulis MARK di akhir file }
   close (f)
```

Pemrosesan Sekuensial
Contoh 1. Menghitung Nilai Rata-Rata

- Diketahui file MHS.dat yang digunakan untuk menyimpan data NIM dan nilai mahasiswa di suatu mata kuliah
- Mark file MHS.dat adalah: NIM = “99999999” dan nilai = 99
- Buatlah program yang digunakan untuk membaca data dalam MHS.dat dan menghasilkan nilai rata-rata dari semua mahasiswa
- Jika file kosong, tuliskan pesan “Arsip kosong”.

Contoh 1. Menghitung Nilai Rata-Rata (1)

```
Program NilaiRataRata
{ Membaca data dalam MHS.dat dan menghasilkan nilai rata-rata
dari semua mahasiswa. MHS.dat diasumsikan sudah isi, minimum
berisi record <‘99999999’,99> (mark). }
```

```
KAMUS
   type rekamanMHS : <NIM : string, nilai : integer>
   ArsipMhs : SEQFILE of
              (*) rekamanMHS
              (1) <“99999999”,99>
   RekMHS : rekamanMHS
   SumNil : integer { jumlah nilai }
   JumMHS : integer { jumlah mahasiswa }
```

```
ALGORITMA
   assign (ArsipMHS, “MHS.dat”)
   open (ArsipMHS, RekMHS)

   ... { next slide }

   close (ArsipMHS)
```

Contoh 1. Menghitung Nilai Rata-Rata (2)

```
ALGORITMA
    assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
    open (ArsipMHS,RekMHS) { First-Elmt }
    if (RekMHS.NIM = "99999999") and (RekMHS.nilai = 99) then
        output ("Arsip kosong")

    else { File tidak kosong }

        SumNil ← 0; JumMhs ← 0 { Inisialisasi }
        repeat
            SumNil ← SumNil + RekMHS.nilai
            JumMHS ← JumMHS + 1
            read (ArsipMHS, RekMHS)
        until ((RekMHS.NIM="99999999") and (RekMHS.nilai=99))
        output("Rata-rata = ",(SumNil/JumMHS))

    close (ArsipMHS)
```

Contoh 1. Menghitung Nilai Rata-Rata (2)

```
ALGORITMA
    assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
    open (ArsipMHS,RekMHS) { First-Elmt }
    if (RekMHS.NIM = "99999999") and (RekMHS.nilai = 99) then
        output ("Arsip kosong")

    else { File tidak kosong }

        SumNil ← 0; JumMhs ← 0 { Inisialisasi }
        repeat
            SumNil ← SumNil + RekMHS.nilai
            JumMHS ← JumMHS + 1
            read (ArsipMHS, RekMHS)
        until ((RekMHS.NIM="99999999") and (RekMHS.nilai=99))
        output("Rata-rata = ",(SumNil/JumMHS))

    close (ArsipMHS)
```

Pemeriksaan mark, dapat diganti fungsi EOP

Pemrosesan Sekuensial
Contoh 2. Menyalin Isi File ke Array

- Diketahui file MHS.dat yang digunakan untuk menyimpan data NIM dan nilai mahasiswa di suatu mata kuliah
- Buatlah program untuk memindahkan isi file MHS.dat ke sebuah array of data mahasiswa

Contoh 2. Menyalin Isi File ke Array (1)

```
Program SalinKeArray
{ Membaca data dalam MHS.dat dan menyalin isinya ke dalam sebuah
array. MHS.dat diasumsikan sudah ada, isi/kosong. }
```

```
KAMUS
   type rekamanMHS : <NIM : string, nilai : integer>
   ArsipMhs : SEQFILE of
              (*) rekamanMHS
              (1) <“99999999”,99>
   RekMHS : rekamanMHS
   TabelMHS : array [1..100] of rekamanMHS
   JumMHS : integer
   function EOP (rek : rekamanMHS) → boolean
   { menghasilkan true jika pembacaan rek = Mark <“99999999”,99> }
```

```
ALGORITMA
   assign (ArsipMHS, “MHS.dat”)
   open (ArsipMHS, RekMHS)

   ... { next slide }

   close (ArsipMHS)
```

Contoh 2. Menyalin Isi File ke Array (2)

```
ALGORITMA
    assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
    open (ArsipMHS, RekMHS)

    if (EOP(RekMHS)) then
        output("Arsip kosong")
    else { not EOP, File tidak kosong }

        JumMhs ← 1
        repeat
            TabelMHS_JumMHS.NIM ← RekMHS.NIM
            TabelMHS_JumMHS.nilai ← RekMHS.nilai
            JumMHS ← JumMHS + 1
            read (ArsipMHS, RekMHS)
        until (JumMHS > 100) or (EOP(RekMHS))
        JumMHS ← JumMHS – 1 { penyesuaian jumlah mahasiswa }

    close (ArsipMHS)
```

Pemrosesan Sekuensial
Contoh 3. Menyalin Isi Array ke File

- TabelMHS merupakan sebuah array digunakan untuk menyimpan data NIM dan nilai mahasiswa di suatu mata kuliah.
- Diasumsikan TabelMHS sudah diisi. TabelMHS mungkin kosong (JumMHS = 0).
- Buatlah program untuk memindahkan isi array tersebut ke dalam file MHS.dat
- File diakhiri mark berupa : NIM = “99999999” dan nilai = 99
- Buat 2 versi:
  - Versi-1: gunakan if-then-else + repeat-until
  - Versi-2: gunakan while-do

Contoh 3. Menyalin Isi Array ke File – versi 1 (1)

```
Program SalinKeFilev1
{ Membaca data dalam TabelMHS dan menyalin isinya ke dalam file
eksternal. Mark = <'99999999',99>. }
```

```
KAMUS
   type rekamanMHS = <NIM : string, nilai : integer>

   constant markMHS : rekamanMHS = <"99999999", 99>

   ArsipMHS : SEQFILE of
              (*) rekamanMHS
              (1) markMHS
   RekMHS : rekamanMHS
   TabelMHS : array [1..100] of rekamanMHS
   JumMHS : integer
```

```
ALGORITMA
   { diasumsikan sudah ada bagian program yang mengisi TabelMHS
     dan JumMHS }

   ... { next slide }
```

Contoh 3. Menyalin Isi Array ke File – versi 1 (2)

```
ALGORITMA
   { diasumsikan sudah ada bagian program yang mengisi TabelMHS
     dan JumMHS }
   assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
   rewrite (ArsipMHS)

   if (JumMHS = 0) then
       output ("Tabel kosong")
   else { Tabel tidak kosong }
       i ← 1
       repeat
           RekMHS.NIM ← TabelMHS_i.NIM
           RekMHS.nilai ← TabelMHS_i.nilai
           write(ArsipMHS, RekMHS)
           i ← i + 1
       until (i > JumMHS)

   write (ArsipMHS,markMHS) { tulis mark }
   close (ArsipMHS)
```

Contoh 3. Menyalin Isi Array ke File – versi 2 (1)

```
Program SalinKeFilev2
{ Membaca data dalam TabelMHS dan menyalin isinya ke dalam file
eksternal. }
```

```
KAMUS
   type rekamanMHS : <NIM : string, nilai : integer>

   constant markMHS : rekamanMHS = <“99999999”,99>

   ArsipMHS : SEQFILE of
              (*) rekamanMHS
              (1) markMHS
   RekMHS : rekamanMHS
   TabelMHS : array [1..100] of rekamanMHS
   JumMHS : integer
```

```
ALGORITMA
   { diasumsikan sudah ada bagian program yang mengisi TabelMHS
     dan JumMHS }

   assign (ArsipMHS, “MHS.dat”)
   rewrite (ArsipMHS)

   ... { next slide }

   close (ArsipMHS)
```

Contoh 3. Menyalin Isi Array ke File – versi 2 (2)

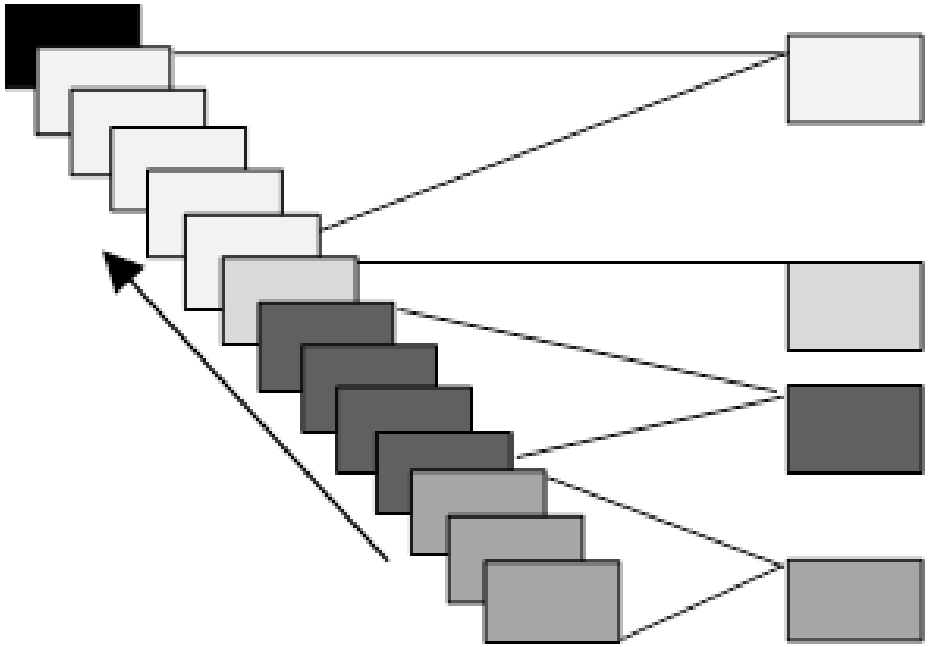
```
ALGORITMA
   { diasumsikan sudah ada bagian program yang mengisi TabelMHS
     dan JumMHS }
   assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
   rewrite (ArsipMHS)

   i ← 1
   while (i ≤ JumMHS) do
       RekMHS.NIM ← TabelMHS_i.NIM
       RekMHS.nilai ← TabelMHS_i.nilai
       write(ArsipMHS, RekMHS)
       i ← i + 1
   { i > JumMHS }
   write (ArsipMHS,markMHS) { tulis mark }

   close (ArsipMHS)
```

SKEMA KONSOLIDASI FILE

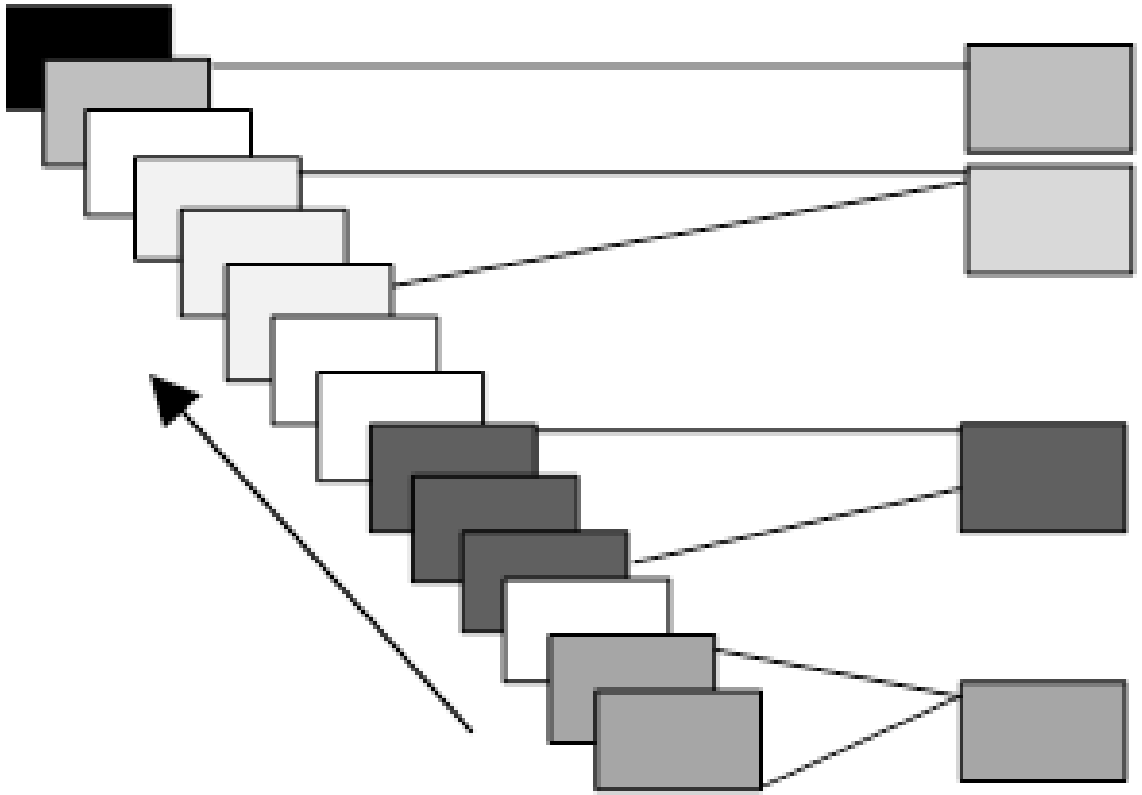
Konsolidasi

- Didefinisikan sebuah *sequential file* yang terurut, arsip tersebut mengandung kelompok-kelompok data dengan kunci sama yang harus diproses sebagai satu kesatuan
- Dua model arsip semacam ini:
  - **Tanpa separator**, artinya kita mengenali adanya kelompok yang lain karena kunci berubah
  - **Dengan separator**, artinya ada rekaman tertentu yang memisahkan satu kelompok dan kelompok lainnya. Separator ini boleh satu rekaman atau lebih dari satu rekaman.

Tanpa separator



Dengan separator



Separator adalah “kartu putih”

Skema Konsolidasi v. Tanpa Separator (1)

```
SKEMA KONSOLIDASI Tanpa Separator
{ Input : sebuah arsip sequential, terurut }
{ Proses : Mengelompokkan setiap kategori dan memrosesnya}
{ Output : Sesuai  hasil proses  }
```

```
KAMUS
    type keytype : … { keytype adalah suatu type dari kunci rekaman }
    type valtype : … { valtype adalah type dari harga rekaman }
    type rekaman : < KeyIn : keytype,   { kunci }
                     ValIn : valtype >  { harga lain yang direkam }
    constant mark : rekaman = <…,…> {akhir arsip ditandai oleh mark}

    ArsipIn : SEQFILE of
              (*) rekaman
              (1) mark
    RekIn : rekaman
    Current_Categ : keytype { Kategori yang sedang diproses }

    { Proses-Proses }
    function EOP (rek : rekaman) → boolean { true jika rek = mark }
    procedure Inisialisasi_Seluruh_Categ  { Inisialisasi global }
    procedure Terminasi_Seluruh_Categ     { Terminasi global }
    procedure Kasus_Kosong                { Penanganan kasus kosong }
    procedure Init_Categ                  { Inisialisasi kategori }
    procedure Proses_Current_Categ        { Proses sebuah elemen dalam
                                            1 kategori }
    procedure Terminasi_Categ             { Terminasi sebuah kategori }
```

Skema Konsolidasi v. Tanpa Separator (2) v1 – tanpa penanganan kasus kosong

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn, ...)
    open (ArsipIn,RekIn)

    Inisialisasi_Seluruh_Categ

    while (not(EOP(RekIn))) do
        { Proses satu kategori }
        Init_Categ
        Current_Categ ← RekIn.KeyIn
        repeat
            Proses_Current_Categ
            read (ArsipIn, RekIn)
        until (Current_Categ ≠ RekIn.KeyIn)
        { Current_Categ ≠ RekIn.KeyIn,
          RekIn.KeyIn adalah elemen pertama dari Next_Categ }
        Terminasi_Categ


    { EOP(RekIn) }
    Terminasi_Seluruh_Categ
    close(ArsipIn)
```

Skema Konsolidasi v. Tanpa Separator (3) v2 – dengan penanganan kasus kosong

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn, ...)
    open (ArsipIn,RekIn)

    if (EOP(RekIn)) then
        Kasus_Kosong
    else { ArsipIn tidak kosong }
        Inisialisasi_Seluruh_Categ;
        repeat
            { Proses satu kategori }
            Init_Categ
            Current_Categ ← RekIn.KeyIn
            repeat
                Proses_Current_Categ
                read (ArsipIn, RekIn)
            until (Current_Categ ≠ RekIn.KeyIn)
            { Current_Categ ≠ RekIn.KeyIn,
              RekIn.KeyIn adalah elemen pertama dari Next_Categ }
            Terminasi_Categ
        until (EOP(RekIn))
        Terminasi_Seluruh_Categ


    close(ArsipIn)
```

Contoh Skema Konsolidasi Tanpa Separator (1)

- Diketahui sebuah arsip nilai mahasiswa, satu mahasiswa dapat mempunyai beberapa buah nilai (karena dalam satu semester mengambil beberapa matakuliah dan setiap mahasiswa tidak sama matakuliahnya).
- Buat algoritma untuk menghitung nilai rata-rata setiap mahasiswa, dan membuat daftar nilai sederhana, yaitu menuliskan NIM dan nilai rata-rata setiap mahasiswa.

Contoh Skema Konsolidasi Tanpa Separator (2)

```
Program NilaiMahasiswa
{ Input : sebuah arsip sekuensial berisi NIM dan nilai mahasiswa }
{ Proses : proses  setiap kategori adalah menghitung nilai rata-rata
setiap mahasiswa }
{ Output : NIM dan Nilai rata-rata setiap mahasiswa }
{ Tanpa penanganan kasus kosong }
```

```
KAMUS
type keytype : string  { keytype adalah suatu type dari kunci rekaman }
type valtype : integer { valtype adalah type dari harga rekaman }
type rekaman : < NIM   : keytype,   { kunci }
                 nilai : valtype >  { nilai ujian }

constant mark : rekaman = <“99999999”,0> { mark arsip }

ArsipMhs : SEQFILE of
           (*) rekaman
           (1) mark
RekMhs : rekaman
Current_NIM : keytype { NIM mahasiswa yang sedang diproses }
SumNil      : integer { jumlah nilai seluruh matakuliah seorg mhs }
NKuliah     : integer { jumlah matakuliah seorg mhs
```

Contoh Skema Konsolidasi Tanpa Separator (3)

```
ALGORITMA
    assign (ArsipMhs, "dataMHS.dat")
    open (ArsipMhs, RekMhs)

    { Inisialisasi : tidak ada }
    while (RekMhs.NIM ≠ mark.NIM) and (RekMhs.nilai ≠ mark.nilai) do

        { Proses satu kategori = 1 NIM }
        SumNil ← 0; Nkuliah ← 0 { Inisialisasi kategori }
        Current_NIM ← RekMhs.NIM
        repeat
            SumNil ← SumNil + RekMhs.nilai; NKuliah ← NKuliah + 1
            read (ArsipMhs, RekMhs)
        until (Current_NIM ≠ RekMhs.NIM)
        { Current_NIM ≠ RekMhs.NIM,
          RekMhs.NIM adalah elemen pertama dari Next_NIM }
        output(Current_NIM, " ", (SumNil/NKuliah))

    { EOP(RekMhs) }
    { Terminasi : tidak ada }
    close(ArsipIn)
```

Skema Konsolidasi v. Dengan Separator (1)

```
{ SKEMA KONSOLIDASI Dengan Separator }
{ Input : sebuah arsip sequential, terurut }
{ Proses : Mengelompokkan setiap kategori dan memrosesnya}
{ Output : Sesuai  hasil proses  }
```

```
KAMUS
    type keytype : ... { keytype adalah suatu type dari kunci rekaman }
    type valtype : ... { valtype adalah type dari harga rekaman }
    type rekaman : < KeyIn : keytype,    { kunci }
                     ValIn : valtype >   { harga lain yang direkam }

    constant mark : rekaman = <..,..> { akhir arsip ditandai oleh mark }

    ArsipIn : SEQFILE of
              (*) rekaman
              (1) mark
    RekIn : rekaman
    { Proses-Proses }
    function EOP (rek : rekaman) → boolean { true jika rek = mark }
    function IsSeparator (K : keytype) : boolean
    { true jika K adalah separator antar kategori }
    procedure Inisialisasi_Seluruh_Categ  { Inisialisasi global }
    procedure Terminasi_Seluruh_Categ     { Terminasi global }
    procedure Kasus_Kosong                { Penanganan kasus kosong }
    procedure Init_Categ                  { Inisialisasi kategori }
    procedure Proses_Current_Categ        { Proses sebuah elemen dalam
                                            1 kategori }
    procedure Terminasi_Categ             { Terminasi sebuah kategori }
```

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn, ...)
    open (ArsipIn, RekIn)
    { Skip separator, bisa lebih dari 1 }
    while (not(EOP(RekIn))) and (IsSeparator(RekIn.KeyIn)) do
          read (ArsipIn, RekIn)
    { EOP(RekIn) or not(IsSeparator(RekIn.KeyIn)) }
    { RekIn.KeyIn bukan separator,
      RekIn.KeyIn : elemen pertama dari Next_Categ atau EOP }

    if (EOP(RekIn)) then

       Kasus_Kosong

    else { ArsipIn tidak kosong }

       Inisialisasi_Seluruh_Categ
       repeat

            Init_Categ
            while (not(EOP(RekIn))) and (not(IsSeparator(RekIn.KeyIn))) do
                { Proses 1 kategori }
                Proses_Current_Categ
                read (ArsipIn, RekIn)
            { EOP(RekIn) or IsSeparator(RekIn.KeyIn) }
            Terminasi_Categ

            { Skip separator, bisa lebih dari 1 }
            while (not(EOP(RekIn))) and (IsSeparator(RekIn.KeyIn)) do
                  read (ArsipIn, RekIn)
            { EOP(RekIn) or not(IsSeparator(RekIn.KeyIn)) }
            { RekIn.KeyIn bukan separator,
              RekIn.KeyIn : elemen pertama dari Next_Categ atau EOP }

       until (EOP(RekIn))
       Terminasi_Seluruh_Categ
    close(ArsipIn)
```

Skema Konsolidasi v. Dengan Separator (2)

Contoh Skema Konsolidasi Dengan Separator (1)

- Diberikan sebuah arsip teks yang dapat diakses *sequential* huruf per huruf.
- Hendak dihitung panjang kata maksimum dalam teks tersebut.
- Diandaikan bahwa teks hanya mengandung huruf dan "blank".
- Kata adalah sekumpulan huruf yang dipisahkan oleh satu atau beberapa blank.

Contoh Skema Konsolidasi Dengan Separator (2)

```
Program KataTerpanjang
{ Input : sebuah arsip sequential, mewakili sebuah teks }
{ Proses : Menghitung panjang kata maksimum dalam teks }
{ Output : Panjang kata maksimum }
```

```
KAMUS
    type keytype : character { type dari kunci rekaman }
    type rekaman : keytype
    constant mark : rekaman = '.' { akhir arsip ditandai oleh mark }
    constant blank : rekaman = ' '   { separator kata }

    ArsipIn : SEQFILE of
              (*) character { file of rekaman }
              (1) mark
    CC : character
    PanjangKata : integer { Panjang kata yang sedang diproses }
    MaxLength : integer   { Panjang kata maksimum }
```

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn, "datakata.txt")
    open (ArsipIn, CC)
    { Skip separator, bisa lebih dari 1 }
    while (CC ≠ mark) and (CC = blank) do
          read (ArsipIn, CC)
    { CC = mark or CC ≠ blank }
    { CC bukan separator,
      CC : elemen pertama dari sebuah kata atau mark }
    if (CC = mark) then
        output ("Arsip Kosong")
    else { ArsipIn tidak kosong }
        MaxLength ← 0 { Asumsi: kata minimum terdiri atas 1 huruf }
        repeat
            PanjangKata ← 0
            while (CC ≠ mark) and (CC ≠ blank) do
                { Proses 1 huruf }
                PanjangKata ← PanjangKata + 1
                read (ArsipIn, CC)
            { CC = mark or CC = blank }
            if (MaxLength < PanjangKata) then MaxLength ← PanjangKata

            { Skip separator, bisa lebih dari 1 }
            while (CC ≠ mark) and (CC = blank) do
                  read (ArsipIn, CC)
            { CC = mark or CC ≠ blank }
            { CC bukan separator,
              CC : elemen pertama dari sebuah kata atau mark }

        until (CC = mark)
        output("Panjang kata maksimum = ", MaxLength)
    close (ArsipIn)
```

Skema Konsolidasi v. Dengan Separator (2)

Skema Konsolidasi pada Array

- Ide skema konsolidasi [dengan/tanpa] separator dapat diberlakukan untuk melakukan konsolidasi pada struktur data koleksi spt. **array**
- Contoh persoalan: diketahui data array of nilaiMhs dengan nilaiMhs adalah type bentukan sbb.

type nilaiMhs : <NIM:string, Nilai:integer>

NIM	Nilai
13215001	90
13215001	85
13515010	88
13515010	93
13515010	80
13515010	71

- Dengan memanfaatkan ide skema konsolidasi, tuliskan daftar NIM dan nilai rata-rata untuk semua nilainya.
  - Apa yang menjadi **mark**?
- Sebagai contoh, array di samping akan mencetak:

  13215001 88

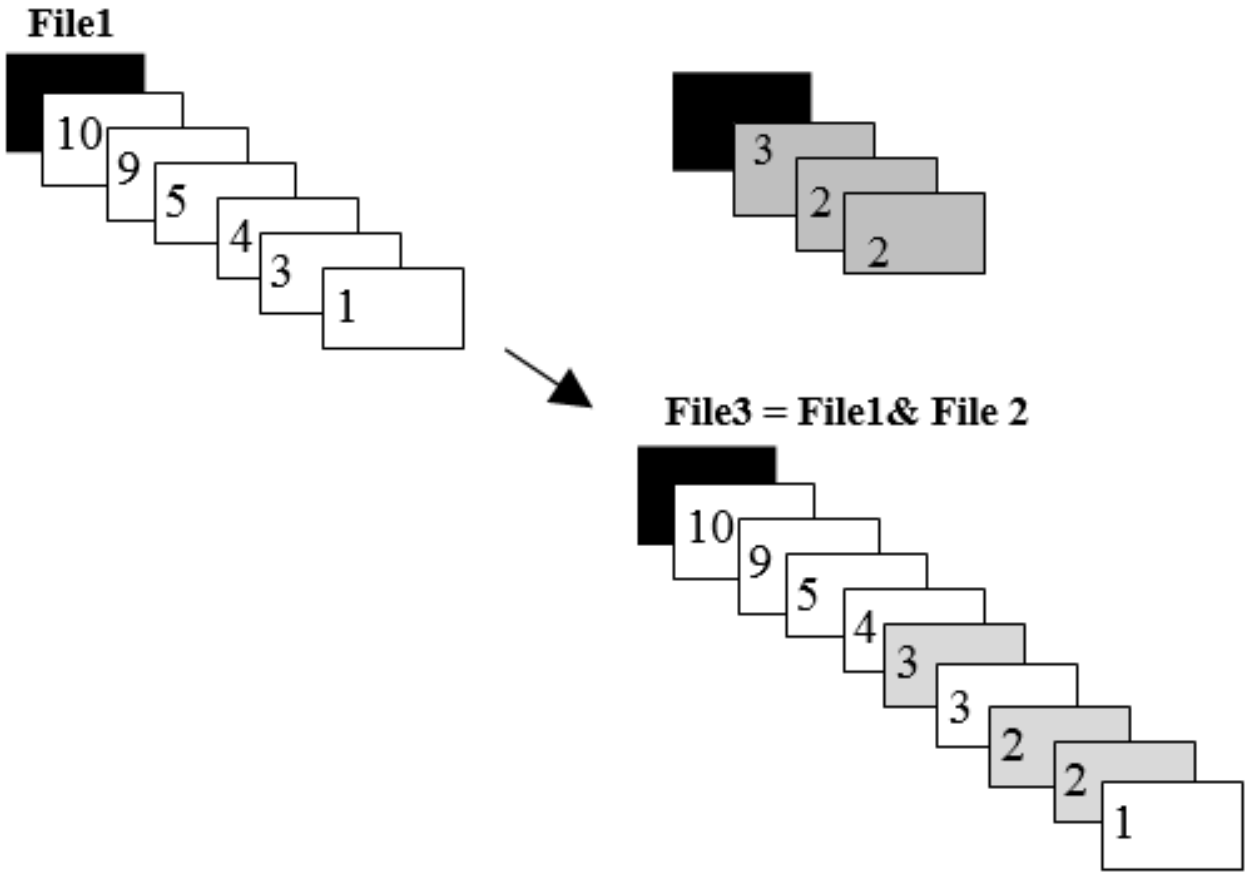
  13515010 83

SKEMA MERGING 2 FILE

Merging (1)

- **Merging**: penggabungan dua buah arsip.
- Paling sederhana adalah jika arsip yang pertama "dikonkatenasi" ke arsip kedua
  - artinya data dari arsip ke dua ditambahkan setelah rekaman terakhir arsip pertama dan membentuk arsip yang baru
- Tak dapat dipakai **jika kedua arsip sudah terurut**, dan dikehendaki sebuah **arsip hasil yang tetap terurut**.
- Akan dibahas skema untuk **penggabungan dua buah arsip terurut** menjadi **sebuah arsip yang terurut**

Merging (2)



Skema Merging v1 – AND (1)

```
{ SKEMA Merging versi dengan AND }
{ Input  : Dua arsip sequential, terurut, sejenis }
{ Proses : Menggabung kedua arsip menjadi sebuah arsip yg terurut
           VERSI AND }
{ Output : Sequential file baru yang terurut }
```

```
KAMUS
type keytype : ... { keytype adalah suatu type dari kunci rekaman }
type valtype : ... { valtype adalah type dari harga rekaman }
type rekaman : < KeyIn : keytype,  { kunci }
                 ValIn : valtype > { harga lain yang direkam }
constant mark : rekaman = <...,...> { akhir arsip ditandai oleh mark }

ArsipIn1 : SEQFILE of          { input, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
ArsipIn2 : SEQFILE of          { input, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
ArsipOut : SEQFILE of          { input, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
RekIn1 : rekaman
RekIn2 : rekaman
RekOut : rekaman
```

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn1, ...)
    open (ArsipIn1, RekIn1)
    assign (ArsipIn2, ...)
    open (ArsipIn2, RekIn2)
    assign (ArsipOut, ...)
    rewrite (ArsipOut)

    while (RekIn1.KeyIn ≠ mark.KeyIn) and (RekIn2.KeyIn ≠ mark.KeyIn) do
        if (RekIn1.KeyIn <= RekIn2.KeyIn) then
            write (ArsipOut, RekIn1)
            read (ArsipIn1, RekIn1)
        else { RekIn1.KeyIn > RekIn2.KeyIn }
            write (ArsipOut, RekIn2)
            read (ArsipIn2, RekIn2)
    { RekIn1 = mark or RekIn2 = mark }

    while (RekIn1.KeyIn ≠ mark.KeyIn) do
        write (ArsipOut,RekIn1)
        read (ArsipIn1, RekIn1)
    { Akhir ArsipIn1, RekIn1 = mark }
    while (RekIn2.KeyIn ≠ mark.KeyIn) do
        write (ArsipOut,RekIn2)
        read (ArsipIn2, RekIn2)
    { Akhir ArsipIn2, RekIn2 = mark }

    write(ArsipOut,mark)

    close (ArsipIn1)
    close (ArsipIn2)
    close (ArsipOut)
```

Skema Merging v1 – AND (2)

Skema Merging v2 – OR (1)

```
{ SKEMA Merging versi dengan OR }
{ Input  : Dua arsip sequential, terurut, sejenis }
{ Proses : Menggabung kedua arsip menjadi sebuah arsip yg terurut
           VERSI OR }
{ Output : Sequential file baru yang terurut }
```

```
KAMUS
type keytype : ... { keytype adalah suatu type dari kunci rekaman }
type valtype : ... { valtype adalah type dari harga rekaman }
type rekaman : < KeyIn : keytype,  { kunci }
                 ValIn : valtype > { harga lain yang direkam }
constant mark : rekaman = <...,...> { akhir arsip ditandai oleh mark }

ArsipIn1 : SEQFILE of          { input, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
ArsipIn2 : SEQFILE of          { input, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
ArsipOut : SEQFILE of          { output, terurut menurut kunci }
           (*) rekaman
           (1) mark
RekIn1 : rekaman
RekIn2 : rekaman
RekOut : rekaman
```

Skema Merging v2 – OR (2)

```
ALGORITMA
    assign (ArsipIn1, ...)
    open (ArsipIn1, RekIn1)
    assign (ArsipIn2, ...)
    open (ArsipIn2, RekIn2)
    assign (ArsipOut, ...)
    rewrite (ArsipOut)

    while (RekIn1.KeyIn ≠ mark.KeyIn) or (RekIn2.KeyIn ≠ mark.KeyIn) do
        if (RekIn1.KeyIn ≤ RekIn2.KeyIn) then
            write (ArsipOut, RekIn1)
            read (ArsipIn1, RekIn1)
        else { RekIn1.KeyIn > RekIn2.KeyIn }
            write (ArsipOut, RekIn2)
            read (ArsipIn2, RekIn2)
    { RekIn1 = mark and RekIn2 = mark }

    write(ArsipOut,mark)

    close (ArsipIn1)
    close (ArsipIn2)
    close (ArsipOut)
```

Skema Merging v2 – OR (3)

- Hanya benar jika **mark** adalah suatu *nilai khusus yang dipakai untuk "menahan" maju ke rekaman berikutnya* sehingga arsip yang belum habis akan terproses sampai habis
- Versi ini tidak dapat digunakan secara umum karena kekhususan nilai mark tersebut
- Bahkan tak dapat digunakan sama sekali jika mark adalah suatu nilai EOP yang ditentukan oleh sistem

Skema Lain

- *Update* dengan *transaction file*
- *Splitting*
- Tidak dibahas, silakan dipelajari sendiri → lihat “Diktat Dasar Pemrograman Bagian: Pemrograman Prosedural”

Primitif Pemrosesan File dalam Bahasa C

Type data file

- Type rekaman dapat didefinisikan sebagai data dalam type dasar atau type bentukan

Notasi Algoritmik	C
type *rekaman* : ... { sebuah type terdefinisi untuk setiap rekaman } *NamaArsip* : SEQFILE of (*) *rekaman* (1) *mark*	typedef struct tRekaman { ... } *rekaman*; FILE *NamaArsip;

Secara default, C membaca file dalam **mode text**.

Translasi ke C (2)

Notasi Algoritmik	C
assign(*namaArsip*,*namaFisik*)	Bagian dari perintah open
open(*namaArsip*,*nama_rek*)	*namaArsip* **=** **fopen(***namaFisik*, **"r");** retval **=** **fscanf***(namaArsip*, <format isi file>, *&nama_rek*);
rewrite(*namaArsip*)	*namaArsip* **=** **fopen(***namaFisik*, **"w");**
read(*namaArsip*,*nama_rek*)	retval **=** **fscanf***(namaArsip*, <format isi file>, *&nama_rek*);
write(*namaArsip*,*rekaman_baru*)	retval **=** **fprintf***(namaArsip*, <format isi file>, *rekaman_baru*);
close(*namaArsip*)	**fclose(***namaArsip***);**
EOP	Harus didefinisikan nilai tertentu sebagai **mark**. EOP dapat didefinisikan sebagai suatu **function** untuk memeriksa apakah sebuah nilai tertentu adalah mark.
	retval != EOF /* Menggunakan End Of File (EOF) dari sistem/tidak menggunakan mark khusus */

Pada saat file ditulis, <format isi file> menentukan struktur isi file. Pada saat file dibaca, pemrogram mengikuti format isi file tersebut.

Contoh-1 (1)

Translasikan program berikut ke C.

```
Program BacaText2a
{ Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.' dan
menuliskan isinya ke layar. Asumsi file dataku.txt ada dan sudah
terisi, minimum hanya berisi '.' (artinya file kosong). }
```

```
KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   cc : character
```

```
ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   open (f,cc)   { First-Elmt }
   if (cc = '.') then
       output ("File kosong")
   else { not EOP(cc), file tidak kosong }

       repeat
          output (cc)   { Proses current elmt. }
          read (f,cc)   { Next-Elmt }
       until (cc = '.')

   close (f)
```

Contoh-1 (2)

```c
/* Program BacaText2a */
/* Membaca sebuah text file diakhiri dengan MARK berupa '.'
   dan menuliskan isinya ke layar.
   Asumsi file dataku.txt ada dan sudah terisi, minimum hanya berisi '.'
   (artinya file kosong). */
#include <stdio.h>

int main () {
   /* KAMUS */
   FILE *f;
   char cc;
   int retval;

   /* ALGORITMA */
   f = fopen("dataku.txt", "r");
   retval = fscanf(f,"%c",&cc); /* First-Elmt, baca 1 karakter */
   if (cc == '.') {
       printf("File kosong\n");
   } else { /* not EOP(cc), file tidak kosong */
       do {
           printf("%c",cc);
           retval = fscanf(f,"%c",&cc);
       } while (cc != '.');
   }
   fclose(f);
   return 0;
}
```

Contoh-2 (1)

Translasikan program untuk menulis ke file teks dengan skema while-do

```
Program IsiTeks
{ Membaca sejumlah masukan character dari user sampai
dimasukkan nilai '.' dan menyimpannya ke dalam file
teks dataku.txt }
```

```
KAMUS
   f : SEQFILE of
       (*) character
       (1) '.'
   C1 : character
```

```
ALGORITMA
   assign (f, "dataku.txt")
   rewrite (f)
   input (C1)          { First-Elmt }
   while (C1 ≠ '.') do
       write (f,C1)    { Proses current elmt. }
       input (C1)      { Next-Elmt }
   { C1 = '.' }
   write (f, '.')      { tulis MARK di akhir file }
   close (f)
```

Contoh-2 (2)

```c
/* Program IsiTeks */
/* Membaca sejumlah masukan character dari user sampai dimasukkan nilai '.'
   dan menyimpannya ke dalam file teks dataku.txt */
#include <stdio.h>

int main () {
    /* KAMUS */
    FILE *f;
    char C1;
    int retval;

    /* ALGORITMA */
    f = fopen("dataku.txt", "w");
    scanf("%c",&C1);     /* First-Elmt */
    while (C1 != '.') {
        retval = fprintf(f, "%c", C1);  /* Proses current elmt */
        scanf("%c",&C1);                /* Next-Elmt */
    } /* C1 = '.' */

    /* tulis mark di akhir file */
    retval = fprintf(f, "%c", '.');
    fclose(f);

    return 0;
}
```

Contoh-Contoh Lain

- Lihat Diktat Contoh Program Kecil dalam Bahasa C yang disediakan di Edunex.
- Pelajari khususnya bagaimana penyimpanan data bertype bentukan.

Latihan

Semua program dikerjakan dalam notasi algoritmik

Latihan-1

- Buatlah program yang membaca file sekuensial *rekaman.dat* berisi data bertipe **rekamanMHS** sbb:

  type rekamanMHS : < NIM : string, nilai : integer>

- Selanjutnya, tuliskan ke file sekuensial lain *rekaman1.dat* dengan spesifikasi hanya menulis rekaman yang berisi komponen nilai >= 80.
- File sekuensial diakhiri mark berupa : NIM = “99999999” dan nilai = 99.

Latihan-2

- Buatlah program yang membaca file sekuensial *rekaman.dat* yang berisi data bertipe **rekamanMHS** (spt. pada slide Latihan-1)
- Selanjutkan, tuliskan hanya bagian *nilai*-nya saja ke file sekuensial *nilai.dat* lain (berisi data bertipe integer).
- File *nilai.dat* diakhiri mark, yaitu nilai 999.

Latihan-3 (1)

- Diketahui file datapenjualan.dat yang berisi data bertipe penjualan sbb.

```
type penjualan : <Kategori : string,
                  KdBarang : string,
                  Jumlah   : integer>
```

- Data pada file terurut berdasarkan Kategori
- Buatlah program untuk mendapatkan total barang terjual per Kategori. Gunakan skema konsolidasi tanpa separator.
- ….

Latihan-3 (2)

- Asumsikan terdefinisi sebuah function bernama EOP untuk memeriksa apakah rekaman adalah mark atau bukan

```
function EOP (rek : penjualan) → boolean
{ Menghasilkan true jika rek adalah mark, asumsi mark terdefinisi }
```

- Contoh isi file:
  - Akan tercetak di layar: buku – 91
    atk – 332

<buku,AX210,40>
<buku,RT234,51>
<atk,RE445,101>
<atk,TY309,231>
< mark >

Latihan-4

- Diketahui 2 buah file data mahasiswa misalnya *rekmhs1.dat* dan *rekmhs2.dat* yang menyimpan data bertipe *rekamanMHS* (spt. pada slide Latihan-1, namun tipe data NIM diubah menjadi integer).
- Data pada kedua file terurut menurut *NIM*.
- Tuliskan hasil penggabungan kedua file ke dalam sebuah file bernama *rekmhs.dat*.
- Gunakan skema *merging* versi AND.

Latihan-5

- Diketahui data array of nilaiMhs dengan nilaiMhs adalah type bentukan sbb. (array terurut berdasakan NIM):

type nilaiMhs : <NIM:string, Nilai:integer>

NIM	Nilai
13215001	90
13215001	85
13515010	88
13515010	93
13515010	80
13515010	71

- Dengan memanfaatkan ide skema konsolidasi, tuliskan daftar NIM dan nilai rata-rata untuk semua nilainya.
  - Apa yang menjadi **mark**?
- Sebagai contoh, array di samping akan mencetak:

13215001 88
13515010 83

Selamat Belajar