Skema Standar (Bag. 4)
Pemrosesan File Sekuensial

Tim Pengajar

IF1210 Dasar Pemrograman

Sem. 2 2019/2020

Tujuan

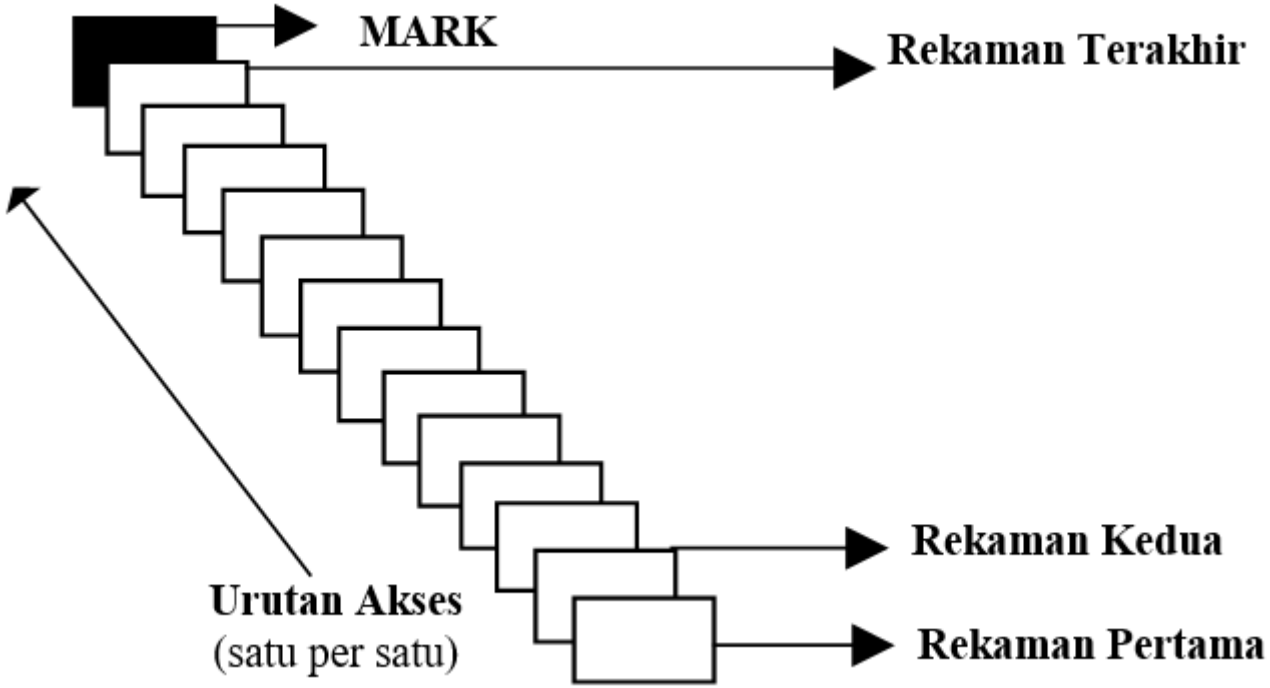
- Mahasiswa memahami primitif-primitif dasar dalam pemrosesan file sekuensial
- Mahasiswa memahami skema-skema dasar untuk pembacaan, penulisan dan pemrosesan file sekuensial
- Mahasiswa mengenal skema konsolidasi file dan *merging* 2 file
- Seluruhnya diimplementasikan dalam Notasi Algoritmik

Akan dipelajari...

- Skema dasar pemrosesan sekuensial:
  - Skema pembacaan dan penulisan file
  - Beberapa contoh pemrosesan sekuensial
- Skema Konsolidasi File
- Skema Merging 2 File

- Catatan Implementasi di Python

File Sekuensial



Deklarasi

- Notasi Algoritmik

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

NamaArsip :
    SEQFILE of
       (*) nama_rek : 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
- End of Process (EOP)

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 dibaca dan siap untuk 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)

- **EOP**
  - Fungsi yang menghasilkan true jika pemrosesan mencapai **mark** yang menandai akhir dari file

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

PEMROSESAN FILE SECARA SEKUENSIAL

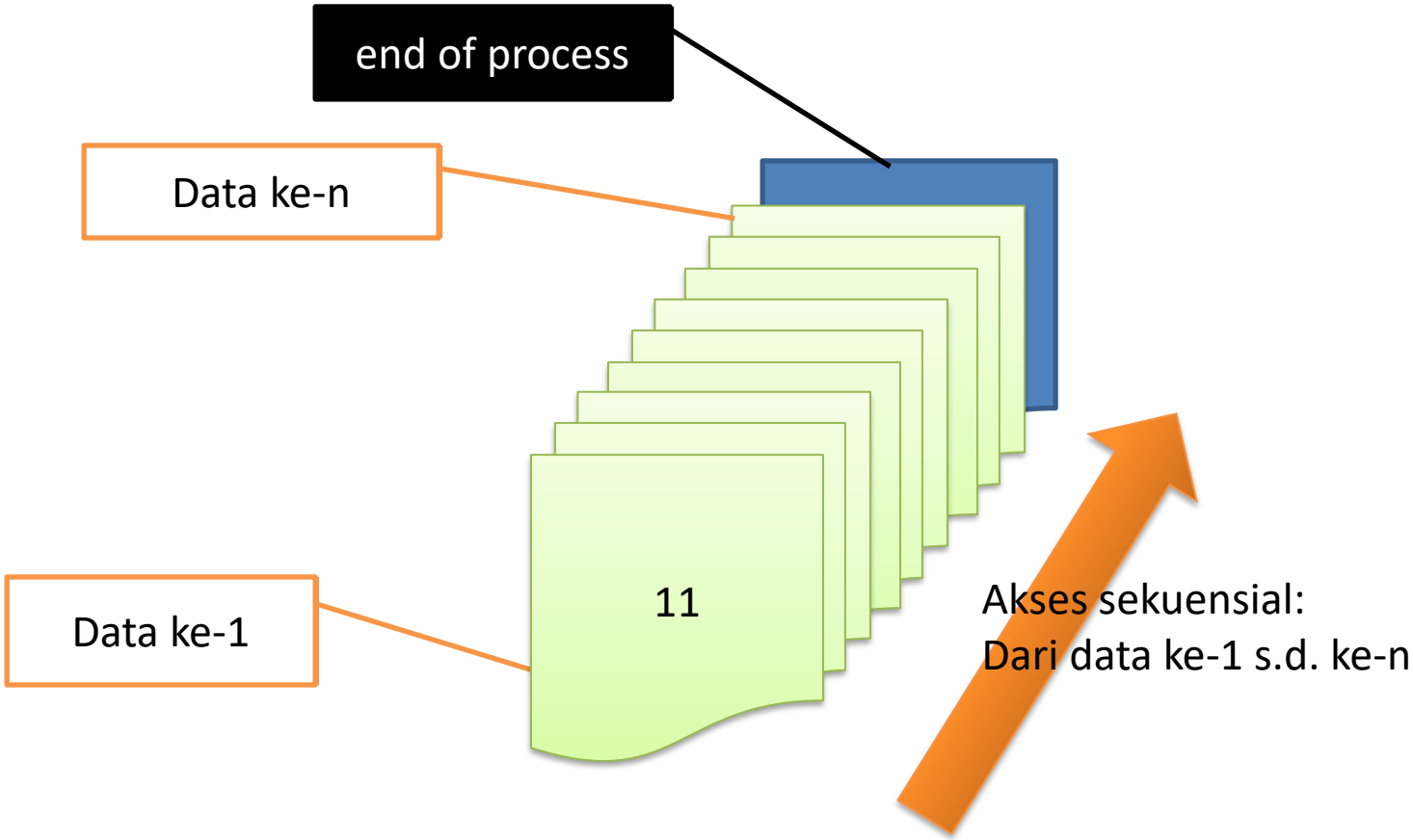
Definisi File Sekuensial

- **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.


end of process
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 *end of process*
  - Tidak perlu "berurusan" dengan End of File
  - 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 (2)

```
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
       (*) cc : character
       (1) '.'
```

```
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 (2)

```
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
       (*) cc : character
       (1) '.'
```

```
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 (2)

```
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
       (*) cc : character
       (1) '.'
```

```
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 (2)

```
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
       (*) cc : character
       (1) '.'
```

```
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
       (*) C1 : character
       (1) '.'
```

```
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
       (*) x : integer
       (1) 9999
```

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

```
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
              (*) RekMHS : rekamanMHS
              (1) markMHS
   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
              (*) RekMHS : rekamanMHS
              (1) markMHS
   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)

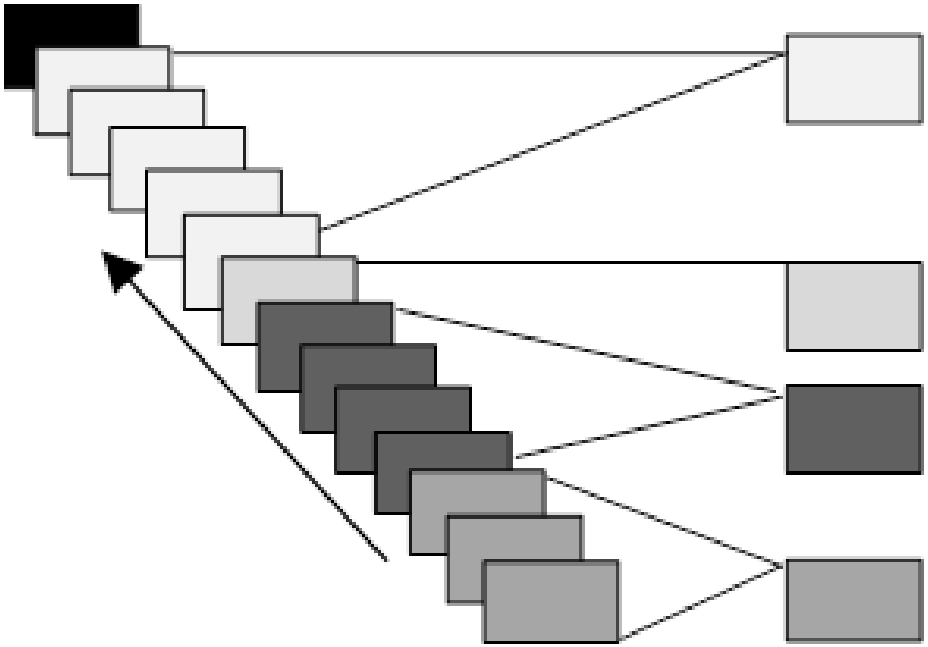

```
ALGORITMA
   { diasumsikan sudah ada bagian program yang mengisi TabelMHS
     dan JumMHS }
   assign (ArsipMHS, "MHS.dat")
   rewrite (ArsipMHS)

   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

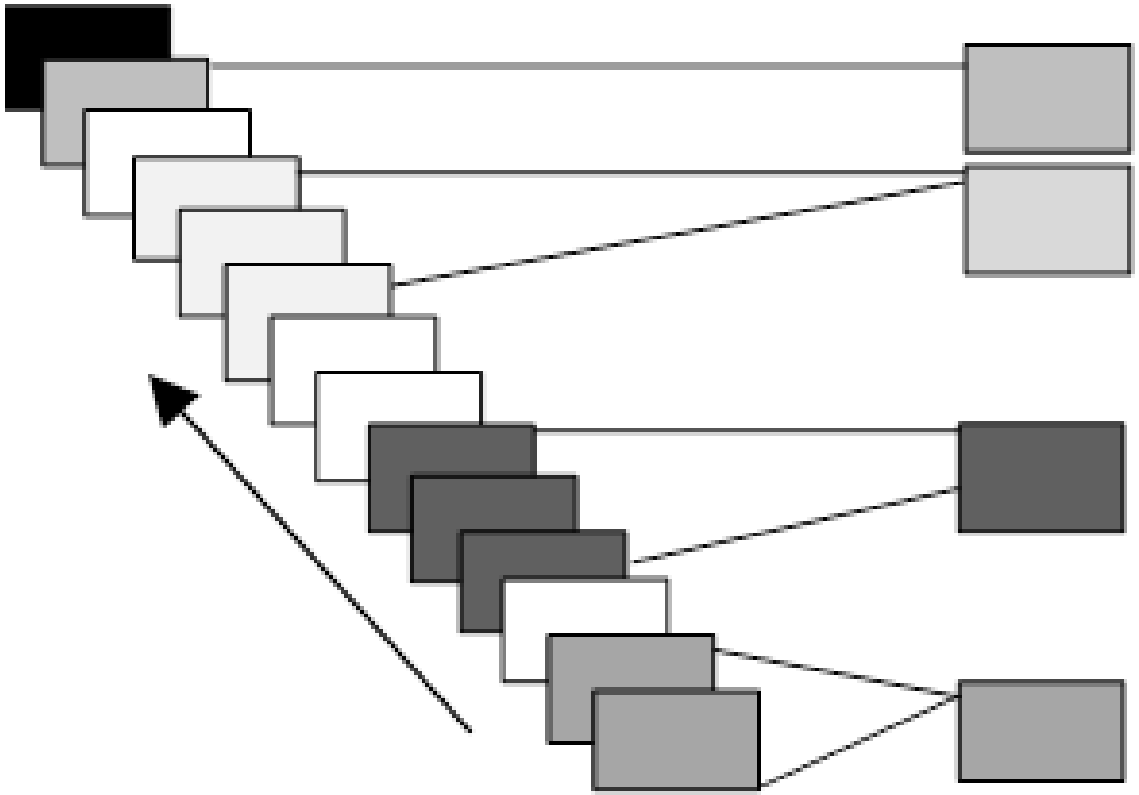
Konsolidasi

- 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
          (*) RekIn : rekaman
          (1) mark

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
           (*) RekMhs : rekaman
           (1) mark
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
              (*) RekIn : rekaman
              (1) mark

    { 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 }
```

Skema Konsolidasi v. Dengan Separator (2)

```
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)
```

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

Skema Konsolidasi
v. Dengan Separator (2)

```
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 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:

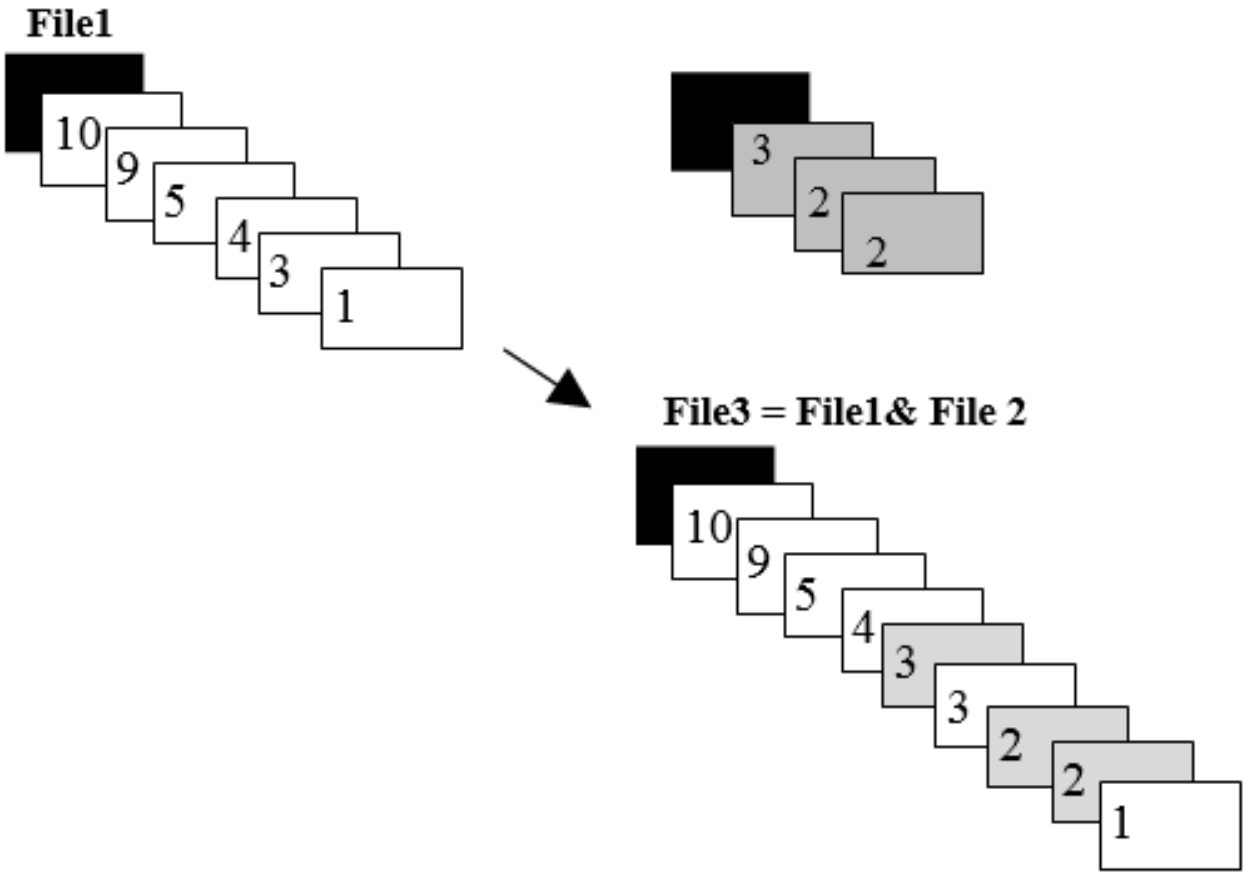
  13215001 88
  13515010 83

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

```
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 }


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

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 }

    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"
  - Terjemahkan ke Pascal

CATATAN IMPLEMENTASI DI PYTHON

Translasi ke Python (1)

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

Notasi Algoritmik	Python

type *rekaman* : ...
{ sebuah type terdefinisi untuk setiap rekaman }
 	
NamaArsip :
SEQFILE of
(*) *nama_rek* : *rekaman*
(1) *mark*
	# type *rekaman* : …
	# sebuah definisi type untuk
	# setiap rekaman
	
	# *NamaArsip* : seqfile of rekaman
	# mark didefinisikan sebagai
	# konstanta
	mark = (…)
	# *nama_rek* : *rekaman*

Translasi ke Python (2)

Notasi Algoritmik	Python
assign(*namaArsip*,*namaFisik*)	Bagian dari perintah open
open(*namaArsip*,*nama_rek*)	*namaArsip* **=** **open(***namaFisik***)** *nama_rek* **=** … #perintah read
	namaArsip **=** **open(***namaFisik***,'r')** *nama_rek* **=** … #perintah read
rewrite(*namaArsip*)	*namaArsip* **=** **open(***namaFisik***,'w')**
read(*namaArsip*,*nama_rek*)	# membaca 1 baris text/data *nama_rek* **=** *namaArsip***.readline()** # membaca n buah character *nama_rek* **=** *namaArsip***.read(***n***)**
write(*namaArsip*,*rekaman_baru*)	*namaArsip***.write(***rekaman_baru***)**
close(*namaArsip*)	*namaArsip***.close()**
EOP	Harus didefinisikan nilai tertentu sebagai **mark**. EOP dapat didefinisikan sebagai suatu **function** untuk memeriksa apakah sebuah nilai tertentu adalah mark.

Secara default, Python membaca file dalam **mode text**. Deskripsi di atas adalah untuk file text. Python menyediakan mode untuk membaca file *binary*. Dipersilakan mahasiswa untuk mempelajari secara mandiri.

Contoh-1 (1)

- Translasikan program untuk membaca file dengan skema repeat-until (slide 21) ke Python

Contoh-1 (2)

```
# 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 char
# cc : char
# mark = '.'

# ALGORITMA
f = open("dataku.txt",'r')
cc = f.read(1) # First-Elmt, baca 1 karakter
if (cc == '.'):
    print("File kosong")
else: # not EOP(cc), file tidak kosong
    while True:
        print(cc,end='')
        cc = f.read(1)
        if (cc == '.'):
            break
f.close()
```

Contoh-2 (1)

- Translasikan program untuk menulis ke file teks dengan skema while-do (slide 26) ke Python

Contoh-2 (2)

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

# KAMUS
# f : SEQFILE of char
# C1 : char
# mark = '.'

# ALGORITMA
f = open("dataku.txt",'w')
C1 = input()[0]     # First-Elmt
while (C1 != '.'):
    f.write(C1)     # Proses current elmt
    C1 = input()[0] # Next-Elmt
# C1 = '.'

# tulis mark di akhir file
f.write('.')

f.close()
```

Membaca/Menulis File csv

- Python menyediakan beberapa library untuk membaca file dalam format standar misalnya csv, misalnya dari library csv.
- Akan diberikan pemrosesan file dengan type rekaman yang berbentuk type bentukan (*tuple*) dengan data disimpan dalam file csv
  - Dimungkinkan ada format standar lain dan cara pemrosesan lain, dipersilakan dipelajari mandiri

Contoh-3 (1)

- Translasikan program pemrosesan sekuensial data pada file untuk menghitung nilai rata-rata (slide 28-31) ke Python

- Beberapa adaptasi:
  - Data disimpan dalam file **MHS.csv**
  - **mark** didefinisikan sebagai konstanta (“99999999”,99)
  - type **rekamanMHS** didefinisikan sebagai tuple (*NIM*,*nilai*)
  - Pengecekan mark dilakukan dengan function **EOP**

```
# Program NilaiRataRata
# Membaca data dalam MHS.csv dan menghasilkan nilai rata-rata
# dari semua mahasiswa. MHS.csv diasumsikan sudah isi,
# minimum berisi record ("99999999",99) (mark).
import csv

# KAMUS
# mark
mark = ("99999999",99)

# type rekamanMHS : (NIM : string, nilai : int)
# ArsipMhs : SEQFILE of rekamanMHS
# reader = hasil pembacaan data csv
# rekMhs : rekamanMHS
# SumNil : int # jumlah nilai
# JumMHS : int # jumlah mahasiswa

def EOP(rekMHS):
# menghasilkan true jika RekMHS = mark
    # Algoritma
    return (rekMHS[0] == mark[0] and rekMHS[1] == mark[1])

# ALGORITMA
…
```

Import library csv

Function EOP

```
…

# ALGORITMA

# Buka file csv dan menyiapkan reader
ArsipMHS = open ("MHS.csv",'r')
reader = csv.reader(ArsipMHS,delimiter=',')  # baca semua data dari file csv

# baca rekaman pertama dan simpan sebagai tuple rekaman di rekMHS
row = next(reader)
rekMHS = (row[0],int(row[1])) # memindahkan data row ke rekMHS
                              # komponen nilai=row[1], dikonversi mjd int

if (EOP(rekMHS)):
    print("Arsip kosong")
else: # File tidak kosong

    … # Proses file tidak kosong – next slide

ArsipMHS.close()
```

Fungsi csv.reader untuk membaca seluruh isi file csv dan menyimpannya di reader

fungsi **next** (…) untuk membaca 1 baris dari hasil pembacaan file csv. Setiap komponen hasil pembacaan diakses spt mengakses elemen list.

```
…

if (EOP(rekMHS)):
    print("Arsip kosong")
else: # File tidak kosong
    SumNil = 0 # Inisialisasi
    JumMhs = 0 # Inisialisasi
    i = 1
    while True:
        # Proses current elmt
        SumNil = SumNil + rekMHS[1] #rekMHS[1] = nilai
        JumMhs = JumMhs + 1

        # baca next rekaman
        row = next(reader)
        rekMHS = (row[0],int(row[1])) # lihat komentar di atas

        if (EOP(rekMHS)):
            break

    # Terminasi: Tulis rata-rata
    rata = round(SumNil/JumMhs,2)
    print("Rata-rata = %.2f" % rata)

…
```

Contoh-3 (2)

- Berikut adalah contoh pemrosesan sekuensial lain yang juga sering dipakai, menggunakan loop traversal (for)

```
…

# Baca file dan proses
ArsipMHS = open ("MHS.csv",'r')
reader = csv.reader(ArsipMHS,delimiter=',')

# baca setiap rekaman sambil menentukan apakah file kosong
# file kosong adalah jika rekaman hanya tersebut 1 rekaman
# dan rekaman tersebut pasti mark
SumNil = 0
JumMhs = 0
for row in reader: # row adalah 1 baris data di reader
    rekMHS = (row[0],int(row[1]))
    if (not(EOP(rekMHS))):
        SumNil = SumNil + rekMHS[1]
        JumMhs = JumMhs + 1

# cek file kosong dengan JumMhs
if (JumMhs == 0):
    print("File kosong")
else: # JumMhs != 0
    rata = round(SumNil/JumMhs,2)
    print("Rata-rata = %.2f" % rata)

ArsipMHS.close()
```

Contoh-4 (1)

- Buatlah program untuk membaca data bertype rekamanMHS (seperti pada slide sebelumnya) dan menyimpannya dalam suatu file csv bernama **MHS2.csv**


```
… # definisikan judul dan kamus program

# Baca file dan proses
ArsipMHS = open ("MHS2.csv",'w',newline='')
writer = csv.writer(ArsipMHS,delimiter=',')

# baca masukan dari user dan bentuk menjadi tuple
nim = input()
nilai = int(input())
rekMHS = (nim,nilai)

while (not(EOP(rekMHS))):
    writer.writerow(rekMHS) # tulis rekMHS ke file
    nim = input()
    nilai = int(input())
    rekMHS = (nim,nilai)

# tulis mark
writer.writerow(mark)

ArsipMHS.close()
```

Siap mengisi file MHS2.csv. **newline=''** memastikan bhw antar baris tidak akan ada tambahan newline.

EOF

- Semua pembahasan dan contoh dalam materi kuliah ini mengasumsikan dibutuhkannya mark khusus
- Bahasa pemrograman menyediakan mekanisme untuk mendeteksi akhir file atau *End Of File* (EOF) secara otomatis
  - Di Python, EOF dideteksi jika perintah **`read()`** atau **`readline()`** menghasilkan *empty string*

Contoh-5 (1)

- Contoh persoalan:
  - Diketahui file puisi.txt dengan isi berikut:

```
aku ingin mencintaimu dengan sederhana
dengan kata yang tak sempat diucapkan
kayu kepada api yang menjadikannya abu
```

  - Baca isi file dan tuliskan setiap baris satu per satu ke layar.
  - Pembacaan dihentikan jika ditemukan EOF
  - Jika file kosong, tidak dilakukan apa pun

Contoh-5 (2)

Alternatif-1:

- Dibaca satu per satu dengan perintah **readline()**

```
# Program BacaFile
# Membaca isi puisi.txt dan menuliskan
# setiap kalimat ke layar
# Kamus
# f : file of string
# baris : string
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')

baris = f.readline()
while (baris):
    print(baris.rstrip())
    baris = f.readline()
f.close()
```

```
# Program BacaFile
# Membaca isi puisi.txt dan menuliskan
# setiap kalimat ke layar
# Kamus
# f : file of string
# baris : string
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')
while True:
    baris = f.readline()
    if not baris:
        break
    print(baris.rstrip())
f.close()
```

Contoh-5 (2)

Alternatif-1:

- Dibaca satu per satu dengan perintah **readline()**

```
# P
# M
# s
# K
# f
# b
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')

baris = f.readline()
while (baris):
    print(baris.rstrip())
    baris = f.readline()
f.close()
```

rstrip dipakai untuk menghilangkan karakter newline '\n' di sebelah kanan string. Mengapa diperlukan? Pelajari pula **lstrip** dan **strip**.

```
# Program BacaFile
# Membaca isi pu
# setiap kalimat k
# Kamus
# f : file of string
# baris : string
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')
while True:
    baris = f.readline()
    if not baris:
        break
    print(baris.rstrip())
f.close()
```

Menggunakan skema iterate-stop

Contoh-5 (3)

Alternatif-2

- Menggunakan **readlines()** untuk membaca seluruh baris secara langsung

```
# Alternatif-2
# … Header sama dengan slide sblmnya
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')
puisi = f.readlines()
for baris in puisi:
    print(baris.rstrip())
f.close()
```

Alternatif-3

- Menggunakan file object untuk mengiterasi isi file

```
# Alternatif-3
# … Header sama dengan slide sblmnya
# Algoritma
f = open("puisi.txt",'r')
for baris in puisi:
    print(baris.rstrip())
f.close()
```

SELAMAT BELAJAR