

Algoritma dan Pemrograman Format Laporan dengan Pascal

Eko Nur Wahyudi

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang

email : eko@unisbank.ac.id

ABSTRAK : Perlu dipahami bahwa format atau desain suatu laporan sangatlah penting berkaitan dengan penyusunan suatu program. Program yang disusun dengan menggunakan suatu bahasa pemrograman tertentu harus memperhatikan bagaimana nantinya laporan data / informasi yang diolah akan disajikan. Terdapat beberapa kepentingan dan kebutuhan terhadap format laporan yang disajikan dari hasil program komputer, khususnya pihak manajemen yang akan mengambil keputusan berdasarkan laporan tersebut. Ada kalanya justru pihak yang berkepentingan yang menentukan bagaimana format laporan harus dibuat. Seperti halnya pernah diuraikan pada tulisan sebelumnya mengenai algoritma format laporan, kali ini akan diuraikan mengenai program serta hasil yang diharapkan dari format laporan tersebut. Berikut ini akan diberikan deskripsi mengenai format laporan yang diharapkan, kemudian dari deskripsi tersebut dibuat program dan ditampilkan hasil programnya. Dengan demikian akan dapat dilakukan evaluasi apakah program yang dibuat sudah benar dan sesuai dengan deskripsi format laporan yang diharapkan.

Kata kunci : format laporan, pascal

PENDAHULUAN

Algoritma adalah langkah-langkah yang logis dan terstruktur untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Yang dimaksud logis dalam hal ini adalah bahwa langkah yang diambil masuk akal dan dapat dinilai benar atau salahnya. Sedangkan terstruktur memiliki pengertian bahwa langkah tersebut susunan sesuai urutan kejadian atau waktu.

GAMBARAN UMUM ALGORITMA

Algoritma dapat dikatakan sebagai jantung dari ilmu komputer. Ilmu komputer berkembang menjadi banyak cabang ilmu dengan adanya terminologi algoritma. Namun demikian jika ada pandangan bahwa algoritma adalah ilmu komputer adalah sepenuhnya kurang tepat. Banyak contoh algoritma yang bisa diambil dari kejadian keseharian, misalkan bagaimana dua buah botol masing-masing berisi sirup dan kecap saling bertukar tempat. Secara sederhana algoritmanya mungkin dapat dideskripsikan sebagai berikut :

1. Pindahkan sirup ke botol kecap
2. Pindahkan kecap ke botol sirup

Namun demikian jika kemudian diterapkan pada kejadian yang sesungguhnya hal

tersebut sangatlah tidak mungkin, bagaimana sirup bisa dipindahkan ke botol kecap jika masih berisi kecap? Demikian pula sebaliknya mana mungkin kecap dipindah ke botol sirup jika masih berisi sirup? Sebagai jawaban deskripsi kemudian dirubah menjadi sebagai berikut :

1. Pindahkan sirup ke botol lain
2. Pindahkan kecap ke botol sirup
3. Pindahkan sirup ke botol kecap

Dengan demikian proses perpindahan sirup ke botol kecap dan kecap ke botol sirup dapat dilaksanakan, dengan tentu saja menggunakan botol lain sebagai bantuan. Deskripsi terakhir tersebut tentunya lebih menggambarkan algoritma yang sebenarnya daripada algoritma yang sebelumnya, dimana pada algoritma sebelumnya pola pikir perpindahan hanya disimpulkan sebagai proses pertukaran biasa tanpa melihat kondisi perpindahan yang sesungguhnya.

Contoh lain misalkan, bagaimana algoritma dapat menggambarkan kejadian yang lengkap dan sebenarnya dari suatu kegiatan yang menyatakan bahwa 'Dian bersiap-siap berangkat ke sekolah'. Ungkapan 'bersiap-siap' masih bermakna sangat luas, oleh karena itu harus lebih dipersempit lagi agar tidak ada makna lain

yang bisa diartikan atau bermakna ganda. Untuk itu maka kata 'bersiap-siap' lebih lanjut dideskripsikan sebagai berikut :

1. Memakai kaos kaki dan sepatu
2. Mengambil tas di atas meja belajar
3. Memasukkan bekal ke dalam tas
4. Kemudian mengambil dan mengenakan topi seragam
5. Kemudian mengeluarkan sepeda dari rumah

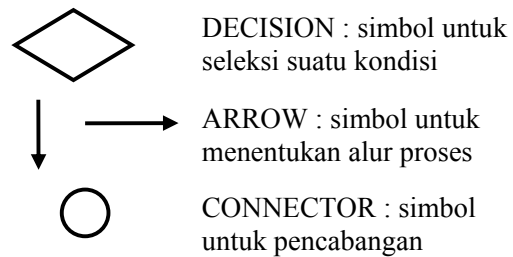
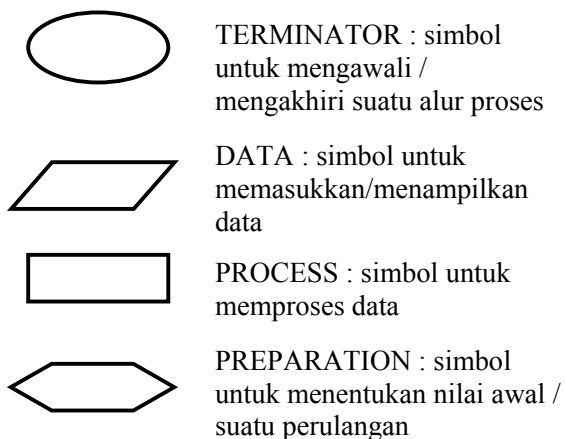
Dengan demikian lengkaplah algoritma yang menjelaskan apa yang dimaksud dengan kata 'bersiap-siap' pada kalimat 'Dian bersiap-siap berangkat ke sekolah.'.

PENULISAN ALGORITAMA

Dalam memecahkan suatu permasalahan algoritma dapat dituliskan dalam beberapa cara, yaitu sebagai berikut :

1. Menggunakan bahasa sehari-hari, yaitu seperti contoh di atas sebelumnya dimana algoritma dituliskan dalam bahasa Indonesia
2. Menggunakan Pseudo-code, yaitu dituliskan mendekati perintah bahasa pemrograman yang akan digunakan sebagai alat implementasi program
3. Menggunakan Flowchart, yaitu ditulis dengan simbol-simbol yang mewakili urutan atau uraian kejadian pemecahan masalah

Simbol-simbol dalam Flow Chart yang sering digunakan dalam penulisan algoritma :



Gambar 1. Simbol-simbol flowchart

ALGORITMA FORMAT LAPORAN

Perlu dipahami bahwa format atau desain suatu laporan sangatlah penting berkaitan dengan penyusunan suatu program. Program yang disusun dengan menggunakan suatu bahasa pemrograman tertentu harus memperhatikan bagaimana nantinya laporan data / informasi yang diolah akan disajikan. Terdapat beberapa kepentingan dan kebutuhan terhadap format laporan yang disajikan dari hasil program komputer, khususnya pihak manajemen yang akan mengambil keputusan berdasarkan laporan tersebut. Ada kalanya justru pihak yang berkepentingan yang menentukan bagaimana format laporan harus dibuat.

Berikut akan dibahas beberapa algoritma format laporan menggunakan flowchart yang didahului dengan deskripsi permasalahannya.

LAPORAN LEBIH DARI SATU HALAMAN

Dengan asumsi bahwa data yang diolah cukup banyak, maka laporan yang akan dihasilkan dari program komputer tentu tidak cukup hanya bisa ditampilkan pada satu halaman saja. Untuk itu perlu diatur bagaimana agar laporan dapat bersambung ke halaman berikutnya dengan telah ditentukan berapa kapasitas laporan untuk sebuah halaman. Tentu saja dalam hal ini diperlukan suatu kontrol berupa jumlah baris yang dapat ditampung dalam satu halaman dan tampilan nomor halaman. Biasanya laporan ini berupa suatu daftar atau tabel dengan tampilan urutan laporan secara menurun.

Dalam laporan biasanya diberi judul sesuai dengan isi laporan, dan karena laporan lebih dari satu halaman maka setiap halaman diberi judul.

JUDUL LAPORAN				No. Halaman		:	xx
=====							
1	LAPORAN...	.....	.....	.....	.....	...
2	... ..	.....	.....	.....	.....	...
..	
20	... ..	.....	.....	.....	.....	...
=====							

Gambar 2. Format laporan lebih dari satu halaman

Berikut ini disampaikan deskripsi dari suatu laporan :

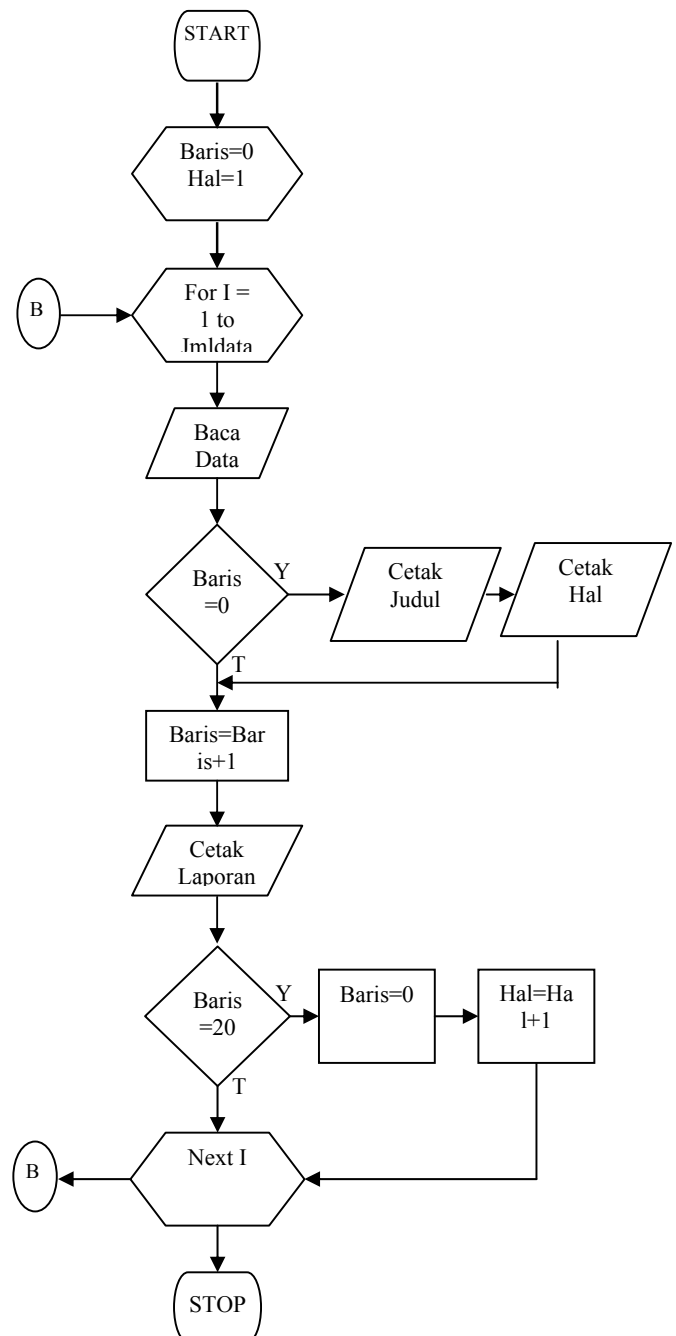
- Laporan lebih dari satu halaman
- Laporan diberi nomor urut
- Tiap halaman dapat menampung 20 baris
- Tiap halaman ada nomor halaman
- Tiap halaman ada judul laporan

Berdasarkan deskripsi laporan tersebut maka tampilan yang diharapkan akan tampak seperti gambar 2.

Dengan menggunakan contoh laporan seperti pada gambar 2, maka algoritmanya dapat dituliskan sebagai berikut :

- Mulai
- Nilai awal Baris = 0
- Nilai awal Halaman = 1
- Nilai awal Nomor Urut = 1
- Baca data dari awal hingga akhir
 - Jika Baris = 0 maka
 - Cetak Judul
 - Cetak Halaman
 - Nilai Baris ditambah dengan 1
 - Nilai Nomor Urut ditambah dengan 1
 - Cetak Laporan
 - Jika baris = 20 maka
 - Nilai Halaman ditambah dengan 1
- Selesai

Sedangkan penulisan algoritma dengan Flowchart akan tampak sebagai berikut :



Gambar 3. Flowchart format laporan lebih dari satu halaman

LAPORAN MENAMPILKAN NILAI AKUMULASI

Melanjutkan apa yang telah dibahas pada materi di atas sebelumnya, yaitu laporan lebih dari satu halaman, berikutnya adalah bagaimana dalam laporan dapat memunculkan nilai akumulasi dari data. Nilai akumulasi adalah suatu nilai yang diperoleh dari sejumlah data secara bertambah. Dengan masih menggunakan asumsi bahwa data yang diolah cukup banyak maka dimungkinkan menghitung nilai akumulasi data tertentu. Format laporan seperti ini biasanya digunakan pada laporan yang menggunakan data berupa angka-angka, seperti contoh daftar harga barang, daftar gaji, daftar penjualan dan sebagainya.

Berikut adalah contoh format laporan yang dapat menampilkan nilai akumulasi dari gaji baik sub untuk tiap halaman maupun total pada akhir halaman.

Jika gambar 2 di atas merupakan suatu format laporan yang diinginkan, maka deskripsi laporan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

- Laporan lebih dari satu halaman
- Tiap halaman dapat menampung 10 baris
- Tiap halaman ada Judul
- Tiap halaman ada nomor halaman
- Tiap halaman ada Sub
- Pada akhir laporan ada Total

Algoritma dari deskripsi tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

- Mulai
- Nilai awal Baris = 0
- Nilai awal Halaman = 1
- Nilai awal Nomor Urut = 0
- Nilai awal Sub = 0
- Nilai awal Total = 0
- Baca data dari awal hingga akhir
 - Jika Baris = 0 maka
 - Cetak Judul
 - Cetak Halaman

```

Judul Laporan                                     No. Halaman      : 1
=====
No.   Nama           Alamat      Umur      Bagian      Gaji
-----
1.    .....
2.    .....
. .   . . . . .
10    . . . . .
=====
Sub   :      ...
-----

```

```

Judul Laporan                                     No. Halaman      : 2
=====
No.   Nama           Alamat      Umur      Bagian      Gaji
-----
11.   .....
12.   .....
13.   . . . . .
14.   . . . . .
=====
Sub   :      ...
-----
Total:      ...
=====

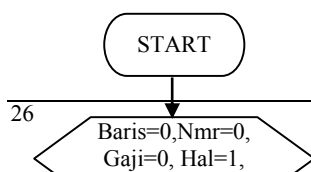
```

Gambar 4. Format laporan dengan sub dan total

- Nilai Baris ditambah 1
- Nilai Nomor Urut ditambah 1
- Cetak Laporan
- Nilai Sub = Sub + Gaji
- Nilai Total = Total + Gaji
- Jika baris = 20 maka
 - Nilai Halaman ditambah dengan 1
 - Nilai Baris = 0
 - Cetak Sub
 - Sub = 0
- Cetak Total
- Selesai

Berdasarkan gambar 4 mengenai format laporan dengan sub dan total serta deskripsinya di atas maka dapat dibuat algoritmanya menggunakan flowchart yaitu sebagai berikut :

Gambar5. Flowchart Format Laporan dengan Sub dan Total



BAHASA PEMROGRAMAN

Komputer adalah mesin yang dapat melaksanakan seperangkat perintah dasar (*instruction set*). Komputer dapat melakukan sesuatu hal dengan memberinya perintah yang dapat dilaksanakannya, yaitu perintah dalam bentuk kumpulan perintah dasar. Bahasa pemrograman adalah bahasa yang dapat diterjemahkan menjadi kumpulan perintah-perintah dasar tersebut. Penerjemahan dilakukan oleh program komputer yang disebut dengan kompilator. Sintaks dari bahasa pemrograman lebih mudah dipahami oleh manusia daripada sintaks perintah dasar. Sedangkan komputer sendiri hanya dapat melaksanakan perintah dasar itu. Dengan demikian di sinilah peran penting kompilator sebagai perantara antara bahasa pemrograman dengan perintah dasar.

Kegiatan membuat program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman disebut pemrograman komputer. Contoh bahasa pemrograman adalah bahasa FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL, JAVA, dan C++.

PROGRAM KOMPUTER DAN PASCAL

Program komputer atau biasa disebut dengan program saja, merupakan suatu aplikasi yang dibuat dengan menggunakan suatu bahasa pemrograman tertentu dan telah ter-install di dalam komputer. Program komputer merupakan contoh perangkat lunak komputer yang menuliskan aksi komputasi yang akan dijalankan oleh komputer. Komputasi ini biasanya dilaksanakan berdasarkan suatu algoritma atau urutan perintah tertentu. Urutan perintah yang terstruktur atau biasa disebut pula dengan algoritma, merupakan suatu perangkat yang sudah termasuk dalam program komputer tersebut. Tanpa algoritma yang baik, program komputer tak dapat berjalan dengan baik pula.

Pascal adalah bahasa tingkat tinggi yang berorientasi pada segala tujuan, dirancang oleh Prof. Niklaus Wirth dari Technical University di Zurich, Switzerland. Nama Pascal sendiri diambil sebagai penghargaan terhadap Blaise Pascal, ahli matematik dan filosofi terkenal abad 17 dari Prancis.

Profesor Niklaus Wirth memperkenalkan bahasa Pascal pertama kali pada tahun 1971 dengan tujuan untuk membantu mengajar

program komputer secara sistematis, khususnya pemrograman terstruktur. Pada perkembangannya banyak versi-versi Pascal yang beredar, antara lain yaitu MS-Pascal, Apple Pascal, Turbo Pascal, dan lain-lain. Pascal merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang berbasis pada teks (bukan visual). Dari sekian banyak varian Pascal, Turbo Pascal (Borland) adalah yang paling terkenal. Seperti halnya Basic dengan Visual Basic-nya, Pascal pun memiliki tingkatan lebih tinggi yaitu Delphi / Kylix.

FORMAT LAPORAN DENGAN PASCAL

Seperti halnya pernah diuraikan pada halaman sebelumnya mengenai algoritma format laporan, kali ini akan diuraikan mengenai program serta hasil yang diharapkan dari format laporan tersebut. Berikut ini akan diberikan deskripsi mengenai format laporan yang diharapkan, kemudian dari deskripsi tersebut dibuat program dan ditampilkan hasil programnya. Dengan demikian akan dapat dilakukan evaluasi apakah program yang dibuat sudah benar dan sesuai dengan deskripsi format laporan yang diharapkan.

LAPORAN LEBIH DARI SATU HALAMAN DAN MENAMPILKAN NILAI AKUMULASI

Dalam suatu laporan, apalagi yang berkenaan dengan data berupa angka-angka, seringkali harus diproses mengenai berapa jumlah angka-angka yang ditampilkan dalam laporan tersebut. Angka-angka yang dijumlah merupakan nilai akumulasi dari sejumlah data yang tersedia. Nilai akumulasi dapat berupa sub-jumlah, misalkan sub dari nilai akumulasi tiap halaman laporan, atau dapat juga berupa total-jumlah, yaitu total nilai akumulasi secara keseluruhan dari data yang tersedia.

Permasalahan tersebut dapat di deskripsikan antara lain sebagai berikut :

- Laporan lebih dari satu halaman
- Tiap ganti halaman baris dimulai dari awal kembali
- Tiap halaman memuat sub

- Pada akhir halaman atau akhir data memuat total

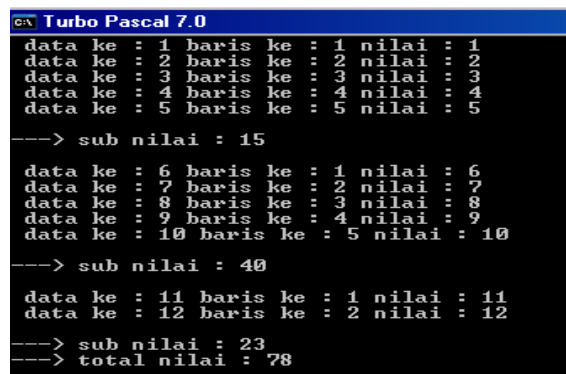
Programnya adalah sebagai berikut :

Program 1.

```
uses crt;
var
  i, brs, data, sub, total : integer;

begin
  clrscr;
  for i := 1 to 10 do
  begin
    data := i;
    brs := brs + 1;
    writeln(' data ke : ',i,' baris ke : ',brs,' nilai : ',data);
    sub := sub + data;
    total := total + data;
    if brs = 5 then
    begin
      brs := 0;
      writeln;
      write('---> ');writeln('sub nilai : ',sub);
      sub := 0;
      writeln;
    end;
  end;
  writeln;
  write('---> ');
  writeln('sub nilai : ',sub);
  write('---> ');
  writeln('total nilai : ',total);
  readln;
end.
```

Hasil laporan program 1 adalah sebagai berikut :



```

Turbo Pascal 7.0
data ke : 1 baris ke : 1 nilai : 1
data ke : 2 baris ke : 2 nilai : 2
data ke : 3 baris ke : 3 nilai : 3
data ke : 4 baris ke : 4 nilai : 4
data ke : 5 baris ke : 5 nilai : 5
---> sub nilai : 15
data ke : 6 baris ke : 1 nilai : 6
data ke : 7 baris ke : 2 nilai : 7
data ke : 8 baris ke : 3 nilai : 8
data ke : 9 baris ke : 4 nilai : 9
data ke : 10 baris ke : 5 nilai : 10
---> sub nilai : 40
data ke : 11 baris ke : 1 nilai : 11
data ke : 12 baris ke : 2 nilai : 12
---> sub nilai : 23
---> total nilai : 78

```

Gambar 6. Hasil laporan program 1

Penjelasan program 1 :

Program membaca sejumlah data secara otomatis berupa nilai integer 1 sampai dengan 12. 'data ke :' menunjukkan nomor urut data bertambah sesuai dengan jumlah data yang tersedia. 'baris ke :' menunjukkan bahwa setiap ganti halaman baru nilai baris dimulai dari awal lagi. Dalam program ini diasumsikan bahwa tiap halaman dapat menampung 5 baris data, sehingga setelah baris kelima data akan dicetak pada halaman berikutnya. 'nilai :' menunjukkan nilai integer dari data sebagai contoh untuk diproses secara akumulasi.

Setiap 5 baris data akan dicetak 'sub nilai' dari kelima nilai data integer tersebut. Setelah data habis maka selain dicetak sub-nilai dari kelompok baris terakhir juga dicetak 'total nilai' dari seluruh nilai data integer yang ada.

PENGEMBANGAN FORMAT LAPORAN

Setelah permasalahan menampilkan nilai akumulasi dapat diatasi, maka selanjutnya program 1 akan dimodifikasi dengan beberapa tambahan permasalahan lagi, diantaranya bagaimana jika pada program ditambahkan suatu proses perhitungan. Jadi program tidak menampung suatu data yang kemudian nilainya diakumulasi tetapi program juga melakukan proses perhitungan dan menampilkan pula hasil perhitungannya. Contoh proses yang akan dikembangkan dari program sebelumnya adalah adanya perhitungan perkalian dari data integer, nilai rata-rata dari sub dan nilai rata-rata dari total.

Sebagai tambahan pula bahwa pada program 1 jumlah data telah ditentukan pada saat program ditulis, namun pada program berikut ini jumlah data akan ditentukan setelah program dijalankan sehingga akan lebih mudah dievaluasi sejauh mana format laporan yang diharapkan dapat konsisten atau tidak berubah sesuai dengan jumlah data yang dimasukkan. Dalam program berikutnya juga dimunculkan tampilan judul laporan dan nomor halaman.

Deskripsikan dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

- Laporan menampilkan proses perhitungan
- Laporan lebih dari satu halaman
- Tiap halaman ada judul dan nomor halaman
- Tiap ganti halaman baris dimulai dari awal kembali
- Tiap halaman memuat sub dan rata-rata sub
- Pada akhir halaman atau akhir data memuat total dan rata-rata total

Programnya adalah sebagai berikut :

Program 2.

```
uses crt;
var
   urut, jmldata, brs, hal : integer;
    data, sub, total, hitung : real;
    ratasub, ratatotal : real;

begin
    clrscr;
    write('jumlah data yang akan diolah : ');
    readln(jmldata);
    writeln;
    forurut := 1 to jmldata do
    begin
        data := urut;
        if (urut > 0) and (brs = 0) then
        begin
            hal := hal + 1;
            write('cetak baris judul');
            writeln('          hal : ',hal);

            writeln('=====');
            end;
            brs := brs + 1;
            hitung := data * 2;
            write('urut : ',urut,' baris : ',brs,' data : ',data:4:2);
            writeln(' hitung : ',hitung:4:2);
            sub := sub + hitung;
            ratasub := sub / brs;
            total := total + hitung;
            ratatotal := total / jmldata;
            if brs = 5 then
            ifurut = jmldata then
            begin
                brs := 0;
```

```
                end
            else
            begin
                writeln('-----');
                writeln('sub nilai      : ',sub:4:2);
                writeln('rata-rata sub : ',ratasub:4:2);
                sub := 0;
                brs := 0;
                writeln;
            end;
        end;
        writeln('-----');
        writeln('sub nilai      : ',sub:4:2);
        writeln('rata-rata sub : ',ratasub:4:2);
        writeln;
        writeln('total nilai    : ',total:4:2);
        writeln('rata-rata total : ',ratatotal:4:2);
        readln;
    end.
```

Penjelasan program 2 :

Sebagai tambahan penjelasan dari program 2 yang dikembangkan dari program 1 adalah ditampilkan judul laporan berupa 'cetak baris judul' dan 'hal :' untuk nomor halaman.

Tambahan berikutnya adalah jumlah data yang akan diolah, yaitu dimasukkan pada awal program dijalankan. Berdasarkan jumlah tersebut kemudian program membaca secara otomatis nilai integer dari 1 sampai dengan batasan nilai data tersebut. Setiap sub data yang dibaca kemudian diproses, yaitu berupa perhitungan nilai data dikalikan 2 yang ditampilkan pada 'hitung'. Data dan hasil perhitungannya kemudian ditampilkan. Pada tiap halaman yang terdiri dari 5 baris selain ditampilkan 'sub nilai' ditampilkan pula 'rata-rata sub'nya. Pada akhir laporan selain ditampilkan 'total nilai' dan 'rata-rata total'nya.

Hasil laporan program 2 adalah sebagai berikut :


```

CA Turbo Pascal 7.0
jumlah data yang akan diolah : 12

cetak baris judul                      hal : 1
=====
urut : 1 baris : 1 data : 1.00 hitung : 2.00
urut : 2 baris : 2 data : 2.00 hitung : 4.00
urut : 3 baris : 3 data : 3.00 hitung : 6.00
urut : 4 baris : 4 data : 4.00 hitung : 8.00
urut : 5 baris : 5 data : 5.00 hitung : 10.00
-----
sub nilai      : 30.00
rata-rata sub  : 6.00

cetak baris judul                      hal : 2
=====
urut : 6 baris : 1 data : 6.00 hitung : 12.00
urut : 7 baris : 2 data : 7.00 hitung : 14.00
urut : 8 baris : 3 data : 8.00 hitung : 16.00
urut : 9 baris : 4 data : 9.00 hitung : 18.00
urut : 10 baris : 5 data : 10.00 hitung : 20.00
-----
sub nilai      : 80.00
rata-rata sub  : 16.00

cetak baris judul                      hal : 3
=====
urut : 11 baris : 1 data : 11.00 hitung : 22.00
urut : 12 baris : 2 data : 12.00 hitung : 24.00
-----
sub nilai      : 46.00
rata-rata sub  : 23.00

total nilai    : 156.00
rata-rata total : 13.00

```

Gambar 7. Hasil laporan program 2

PENUTUP

- Setelah membaca sedikit uraian di atas maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa permasalahan yang berkaitan dengan laporan dapat diselesaikan menggunakan algoritma flowchart. Langkah berikutnya adalah menuangkan algoritma yang telah diuji kebenarannya ke dalam perintah bahasa pemrograman. Beberapa contoh lain mengenai format laporan yang belum terwakili dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, tetapi paling tidak sudah ada gambaran mengenai pentingnya algoritma khususnya flowchart dalam membuat program suatu laporan. Dengan penulisan algoritma yang benar maka sangat kecil kemungkinan program yang disusun nantinya mengalami kesalahan dan hasil laporan sesuai dengan yang diharapkan.
- Dalam uraian ini masih terdapat beberapa kekurangan berupa variasi contoh-contoh program yang berkenaan dengan format

laporan, namun demikian diharapkan dari beberapa contoh yang telah ada tersebut dapat dijadikan sebagai suatu wacana mengenai bagaimana format laporan akan disusun. Tentunya pengembangan program lebih lanjut sangat dimungkinkan dan diharapkan dengan menyesuaikan pada permasalahan yang dihadapi, yang mungkin lebih kompleks dari materi yang telah diampaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Binanto I., 2005, *Konsep Bahasa Pemrograman*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Harris S. and Ross J., 2006, *Beginning Algorithms*, Wiley Publishing Inc
- Jogiyanto HM, 2004, *Turbo Pascal*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Kadir A., 2007, *Dasar-dasar Pemrograman Pascal*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Moh. Sjukani, 2005, *Algoritma dan Struktur Data dengan C, C++ dan Java*, Mitra Wacana Media
- Nugroho E., 1996, *Pemrograman Terstruktur Dengan Pascal*, Andi Offset Yogyakarta
- Pranata A., 1996, *Algoritma dan Pemrograman*, J&J Learning Yogyakarta
- Santosa I. P., 1990, *Dasar-Dasar Pemrograman Pascal*, Andi Offset Yogyakarta
- SE Goodman and ST Hedetniemi, 1985, *Introduction to The Design and Snalysis of Algorithms*, Mc. Graw-Hill
- Suarga, 2007, *Algoritma Pemrograman*, Penerbit Andi Yogyakarta
- <http://www.mideis.com/node/5>