

BahanBelajar Mandiri (BBM) 1

DASAR-DASAR STATISTIKA

DASAR - DASAR STATISTIKA

PENDAHULUAN

Dalam Bahan Belajar Mandiri (BBM) ini pertama anda akan mempelajari dasar-dasar statistika yang mencakup pengertian statistik dan statistika, macam-macam data, pengumpulan data, aturan-aturan pembulatan bilangan dan notasi jumlah.

Dalam mempelajari Bahan Belajar Mandiri (BBM) pertama ini, kegiatan pembelajaran yang diberikan terbagi menjadi dua bagian, yaitu kegiatan pembelajaran 1 dan kegiatan pembelajaran 2. Dalam kegiatan pembelajaran 1 anda akan mempelajari data statistik yang mencakup pengertian statistik dan statistika, macam-macam data dan pengumpulan data. Dalam kegiatan pembelajaran 2, anda akan mempelajari aturan-aturan pembulatan bilangan dan notasi jumlah yang terangkum dalam dasar-dasar analisis.

Anda hendaknya harus benar-benar menguasai materi dalam Bahan Belajar Mandiri (BBM) pertama ini karena materi dalam Bahan Belajar Mandiri (BBM) pertama ini akan dipakai sebagai dasar untuk materi Bahan Belajar Mandiri (BBM) berikutnya.

Setelah anda mempelajari Bahan Belajar Mandiri (BBM) ini, anda diharapkan dapat memahami dasar-dasar statistika, secara khusus anda diharapkan dapat :

1. Menjelaskan pengertian statistik.
2. Menjelaskan pengertian statistika.
3. menjelaskan pengertian data statistik.
4. memberikan contoh macam-macam data.
5. menjelaskan cara-cara pengumpulan data.
6. menjelaskan pengertian populasi.
7. menjelaskan pengertian sampel.
8. menjelaskan aturan-aturan pembulatan bilangan.
9. menggunakan aturan-aturan pembulatan bilangan
10. menggunakan notasi jumlah dalam perhitungan-perhitungan data.

DATA STATISTIKA

Sebelum kita membahas mengenai data statistik, lebih dahulu kita akan mempelajari definisi statistik dan statistika. Kita mungkin pernah mendengar perkataan statistik dan statistika. Pada umumnya, kebanyakan orang tidak membedakan antara statistik dan statistika. Oleh karena itu berikut ini akan dibahas pengertian dari kedua istilah tersebut. Disamping itu juga akan dibahas macam-macam data dan cara pengumpulan data.

A. Pengertian Statistik

Kata statistik dapat diartikan sebagai kumpulan angka-angka mengenai masalah atau kejadian, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai masalah atau kejadian tersebut. Biasanya kumpulan data tersebut sudah disusun dalam bentuk tabel. Misalnya statistik kecelakaan lalu lintas yang berisi angka-angka mengenai banyak korban kecelakaan lalu lintas menurut jenis korbannya, seperti ; luka ringan, luka berat, dan meninggal, statistik hasil belajar siswa dan masih banyak contoh yang lainnya lagi, seperti statistik penduduk, statistik pertanian, dan sebagainya.

Kata statistik juga diartikan sebagai suatu ukuran yang dihitung dari sekumpulan data dan merupakan wakil dari data tersebut. Misalnya :

- a. Rata-rata berat badan dari mahasiswa jurusan matematika yang mengikuti kuliah analisis data dan peluang adalah 51 kg.

- b. 90% dari mahasiswa jurusan matematika yang mengikuti kuliah analisis data dan peluang berasal dari kota " B " .
- c. Kecelakaan lalu lintas yang terjadi kebanyakan disebabkan oleh kecerobohan pengemudi angkutan kota.

Dalam hal ini persentase, rata-rata dan kebanyakan termasuk ke dalam statistik.

Pengertian statistik yang lain, dikaitkan dengan ilmu pengetahuan atau metode ilmiah dan sering disebut statistika. Statistika adalah metode ilmiah yang mempelajari cara pengumpulan, pengaturan, perhitungan, penggambaran, dan penganalisaan data, serta penarikan kesimpulan yang valid berdasarkan penganalisaan yang dilakukan dan pembuatan keputusan yang rasional.

Statistika menurut fungsinya dibagi menjadi dua bagian yaitu : statistika deskriptif dan statistik inferensial. Statistika yang menyangkut kesimpulan yang valid dinamakan statistika inferensial atau statistik induktif. Dalam statistika inferensial biasanya memasukan unsur peluang dalam menarik kesimpulannya. Sedangkan statistika yang hanya menggambarkan dan menganalisis kelompok data yang diberikan tanpa penarikan kesimpulan mengenai kelompok data yang lebih besar dinamakan statistika deskriptif atau statistik deduktif.

apabila kita menyimak uraian di atas, maka untuk melakukan penelitian suatu masalah kita menggunakan statistika deskriptif lebih dahulu, kemudian menggunakan statistika induktif.

B. Macanm-Macam Data

Dalam meneliti suatu masalah selalu diperlukan data. Data dapat diartikan sebagai keterangan atau informasi yang berhubungan dan diperlukan untuk memecahkan suatu masalah. Berikut ini diberikan macam-macam data ditinjau dari beberapa segi.

1. Menurut Sifatnya

Menurut sifatnya, data dibagi menjadi dua macam, yaitu :

a. Data Kualitatif.

Yaitu data yang berbentuk kategori atau atribut.

- Contoh :
- a. Harga pupuk hari ini mengalami kenaikan
 - b. Sebagian dari produk barang jadi pada perusahaan "PT. Mandiri. Tbk " rusak.
 - c. Hasil tentamen mahasiswa PGSD cukup memuaskan.

d. Data Kuantitatif

Adalah data yang berbentuk bilangan.

- Contoh :
- a. Luas Bangunan hotel itu adalah 5700 m^2
 - b. Tinggi badan Sandy mencapai 170 cm
 - c. Banyaknya perguruan tinggi di kota "B" ada 4 buah.

Dalam hal ini, data kuantitatif dibagi menjadi dua bagian yaitu :

(1) Data diskrit

Adalah data yang diperoleh dengan cara menghitung atau membilang

- Contoh 3 : a. Banyaknya kursi yang ada diruangan ini ada 75 buah.

- b. Jumlah siswa yang mengikuti mata kuliah ini mencapai 110 orang
- c. Banyak anak pada keluarga Ali ada tiga orang

(2) Data kontinu

Adalah data yang diperoleh dengan cara mengukur

Contoh 4 : a. Panjang benda itu adalah 15 cm

- b. Jarak antara kota Bandung dengan kota Cirebon adalah 130 Km.
- c. Berat badan Adi adalah 50 Kg.

2. Menurut Cara Memperolehnya

Dalam hal ini data dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- a Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu organisasi atau lembaga serta diperoleh secara langsung dari objeknya.

Contoh a. Pemerintah melalui Biro Pusat Statistik (BPS) ingin mengetahui jumlah penduduk Indonesia, maka BPS mengirimkan petugas-petugasnya untuk mendatangi secara langsung rumah tanngga – rumah tangga yang ada di Indonesia.

- b. Perusahaan susu " MURNI JAYA " ingin mengetahui jumlah konsumsi susu yang diminum oleh masyarakat di Kelurahan Suburmakmur, maka petugas dari perusahaan

tersebut secara langsung mendatangi rumah-rumah penduduk yang ada di Kelurahan Suburmakmur.

- b Data Sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, sudah dikumpulkan dan diolah pihak lain, biasanya data itu dicatat dalam bentuk publikasi – publikasi (koran, majalah, journal, dll).

Contoh : Misalkan seorang peneliti memerlukan data mengenai jumlah penduduk di sebuah kota dari tahun 1960 sampai 1970, maka orang itu dapat memperolehnya di BPS.

C. Pengumpulan Data

Apabila kita memperhatikan definisi statistika, maka fungsi pertamanya adalah mengumpulkan data. Dalam hal ini, data yang baru diperolehnya disebut data mentah, yaitu data yang belum mengalami pengolahan apapun. Dalam statistika, metoda pengumpulan data ada dua, yaitu dengan cara sensus dan sampling.

Sensus adalah cara pengumpulan data, dimana setiap anggota populasi diteliti satu persatu.

Contoh : Misalkan kepala SMA "X" ingin mengetahui rata-rata tinggi badan siswa-siswa di sekolahnya yang berjumlah 600 orang. Apabila setiap siswa diukur tinggi badannya, kemudian dicatat ; maka cara pengumpulan data seperti ini dinamakan *Sensus*.

Sampling adalah cara pengumpulan data, dimana hanya sebagian anggota populasi saja yang diteliti. Jadi di sini tidak semua anggota populasi

yang diteliti, tetapi hanya sebagian anggota populasi saja yang diteliti. Akan tetapi yang sebagian itu harus menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Dengan demikian sebagian dari anggota populasi itu dapat dikatakan bersifat *representatif*.

Contoh : Lihat kembali contoh sebelumnya

 Apabila jumlah siswa SMA yang diukur tinggi badannya hanya 60 orang saja dengan perincian :

 Kelas I diambil 20 orang siswa,

 Kelas II diambil 20 orang siswa,

 Kelas III diambil 20 orang siswa,

 maka cara pengumpulan data seperti ini dinamakan *Sampling*.

 Dalam pengertian sensus dan sampling ada istilah populasi. Istilah populasi sering digunakan dalam mempelajari statistika. Menurut definisi, sebuah populasi mencakup semua anggota dari kelompok yang diteliti.

Contoh : a. Semua penduduk kotamadya Bandung

 b. Semua pasien dirumah sakit " Sumber Waluya " pada waktu tertentu.

 c. Semua siswa SMA " A " selama tahun ajaran 2004-2005.

 d. Seluruh mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika di sebuah Universitas tahun akademik 2004-2005.

 Semua contoh di atas merupakan contoh populasi. Pada prakteknya kita tidak mungkin mengamati semua anggota populasi, mengingat berbagai hal. Jadi kita hanya mengamati sebagian anggota dari seluruh anggota populasi,

tetapi sebagian anggota populasi tersebut harus bersifat representatif. Sebagian anggota yang diambil dari populasi dinamakan *sampel*. Misalkan kita mengamati jumlah penduduk Kotamadya Bandung sebagai populasinya. Kemudian kita menghitung proporsi penduduk yang berjenis kelamin perempuan. Proporsi ini kadang-kadang disebut *paramater*. Apabila kita mengambil sampel acak dari jumlah penduduk Kotamadya Bandung dan menghitung proporsi penduduk yang berjenis kelamin perempuan, maka karakteristik dari sampel itu dinamakan *Statistik*. Untuk menotasikan sebuah parameter populasi biasanya digunakan huruf Yunani, sedangkan untuk notasi sebuah statistik digunakan Huruf latin.

Misalnya : " μ " (mu) adalah simbol untuk rata-rata populasi.

" \bar{x} " (Eksbar) adalah simbol untuk rata-rata sampel.

Banyak anggota populasi biasanya dinotasikan dengan N dan banyak anggota sampel biasanya dinotasikan dengan n.

Untuk memilih sampel dari suatu populasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Cara Acak

Adalah cara pemilihan sejumlah anggota dari populasi yang dilakukan sedemikian rupa sehingga anggota-anggota populasi itu mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Pemilihan dengan cara seperti ini bersifat objektif.

Cara pemilihan anggota sampel dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

a Dengan Undian

Cara ini ditempuh dengan setiap anggota populasi diberi nomor, kemudian diundi untuk mendapatkan anggota sampel yang diharapkan. Cara seperti ini dilakukan jika jumlah anggota populasinya sedikit

b Dengan Tabel Bilangan Acak

Dalam hal ini, untuk memilih anggota dengan populasi menggunakan tabel bilangan acak, yaitu tabel berisi sekumpulan bilangan yang dikelompokkan ke dalam lima kolom dan lima baris.

Misalnya banyak anggota populasinya ada 900. jadi $N= 900$. Kemudian anggota-anggota tersebut diberi nomor yang terdiri dari tiga digit (angka), mulai dari 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011,.....,898, 899, 900. Lalu diambil pensil yang runcing dan ditunjukkan pada angka-angka tabel bilangan acak secara acak dan hasilnya diambil tiga digit ke samping kanan. Jika hasil tersebut merupakan bilangan yang lebih kecil atau sama dengan 900, maka ini dapat dianggap sebagai anggota sampel. Kemudian kita melihat tiga digit lagi ke kanan bawah. Jika hasil tersebut merupakan bilangan yang lebih besar dari 900, maka ini tidak dianggap sebagai anggota sampel. Apabila penunjukan bilangan ini sudah sampai ke bawah, maka penunjukan itu itu dilanjutkan dengan tiga digit di atasnya mulai dari digit ke empat. Penunjukan ini diteruskan sampai banyak anggota sampel yang harus diambil terpenuhi.

2. Cara Tidak Acak

Adalah cara pemilihan sejumlah anggota dari populasi. Dimana setiap anggotanya tidak mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Dalam hal ini anggota-anggota tertentu saja dari populasi yang akan terpilih menjadi sampel, dan pemilihan anggota-anggota tersebut bersifat subyektif.

Setelah anda mempelajari semua uraian di atas, tentunya Anda sudah memahaminya. Untuk melihat apakah anda sudah memahami uraiannya atau belum, berikut ini akan diberikan lima buah soal latihan I disertai penyelesaiannya. Walaupun soal-soal itu sudah diberikan penyelesaiannya, akan tetapi anda harus mengerjakan soal-soal tersebut tanpa melihat dahulu penyelesaiannya.

LATIHAN I

1. Berikut ini diberikan beberapa pernyataan yang merupakan contoh dari bermacam-macam data.
 - a. Tinggi bangunan hotel itu mencapai 50 meter
 - b. Banyaknya kendaraan roda dua yang melewati persimpangan jalan itu
 - c. Penilaian seorang guru terhadap siswa-siswanya.
 - d. Kecepatan kendaraan tiap jam.
 - e. Banyak halaman buku yang sudah dibaca Sandy pada hari ini.
 - f. Mutu barang yang diproduksi.
 - g. Banyak mahasiswa yang mengikuti mata kuliah pada hari ini.
 - h. Jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2005 menurun.
 - i. Banyak kursi pada ruangan itu
 - j. Luas tanah pak Ali 250 m^2 .

Manakah yang termasuk data kualitatif.

2. Dari pernyataan-pernyataan soal nomor 1, manakah yang termasuk data diskrit ?
3. Dari pernyataan-pernyataan soal nomor 1, manakah yang termasuk data kontinu ?
4. Apakah yang dimaksud dengan statistika deskriptif dan statistika induktif ?
5. Kapankah kita melakukan sensus dan sampling ?

Setelah anda selesai mengerjakan soal-soalnya, coba periksa jawabannya. Kemudian cocokan jawaban anda dengan kunci jawaban yang akan dijelaskan berikut ini.

1. Yang termasuk data kualitatif :

- Penilaian seorang guru terhadap siswa-siswanya.
- Mutu barang yang diproduksi.
- Jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2005 menurun.

2. Yang termasuk data diskrit :

- Banyaknya kendaraan roda dua yang melewati persimpangan jalan itu
- Banyak halaman buku yang sudah dibaca Sandy pada hari ini.
- Banyak mahasiswa yang mengikuti mata kuliah pada hari ini.
- Banyak kursi pada ruangan itu.

3. Yang termasuk data kontinu :

- Tinggi bangunan hotel itu mencapai 50 meter
- Kecepatan kendaraan tiap jam.
- Luas tanah pak Ali 250 m².

4. Statistika deskriptif adalah fase statistika yang hanya menggambarkan dan menganalisis kelompok data yang diberikan tanpa penarikan kesimpulan mengenai kelompok data yang lebih besar.

Statistik induktif adalah statistika yang menyangkut penarikan kesimpulan yang valid mengenai kelompok yang lebih besar.

5. Sensus dilakukan apabila setiap anggota populasi diteliti satu persatu, sedangkan sampling dilakukan apabila hanya sebagian anggota populasi saja yang diteliti.

RANGKUMAN

1. Statistika dapat diartikan sebagai :
 - a. Kumpulan angka-angka mengenai masalah, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai masalah tersebut tersebut.
 - b. Ukuran yang dihitung dari sekumpulan data dan merupakan wakil dari data itu.
2. Statistika adalah metode ilmiah yang mempelajari pengumpulan, perhitungan, penggambaran dan penganalisisan data, penarikan kesimpulan yang valid berdasarkan penganalisisan yang dilakukan dan pembuat keputusan yang rasional.
3. Statistika deskriptif adalah fase statistika yang hanya menggambarkan dan menganalisis kelompok data yang diberikan tanpa penarikan kesimpulan mengenai kelompok data yang lebih besar.
4. Statistik induktif adalah statistika yang menyangkut penarikan kesimpulan yang valid mengenai kelompok yang lebih besar.
5. Data adalah keterangan yang diperlukan untuk memecahkan suatu masalah. Berikut ini diberikan macam-macam data ditinjau dari beberapa segi yaitu :

- 1. Menurut Sifatnya*

Dalam hal ini, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- a. Data Kualitatif , yaitu data yang berbentuk kategori atau atribut.
- b. Data Kuantitatif, adalah data yang berbentuk bilangan.

1. Data diskrit

Adalah data yang diperoleh dengan cara menghitung atau membilang

2. Data sekunder

Adalah data yang diperoleh dengan cara mengukur.

3. Menurut Cara Memperolehnya

Dalam hal ini data dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

a Data primer ;

Adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu organisasi serta diperoleh secara langsung dari objeknya.

b Data Sekunder

Adalah data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, sudah dikumpulkan dan diolah pihak lain, biasanya data itu dicatat dalam bentuk publikasi – publikasi.

6. Data mentah adalah data yang belum mengalami pengolahan apa pun

7. Dalam statistika proses pengumpulan data ada dua macam, yaitu :

a. Sensus

adalah cara pengumpulan data, jika setiap anggota populasi diteliti satu persatu.

b. Sampling

adalah cara pengumpulan data, jika hanya sebagian anggota populasi saja yang diteliti.

8. Sebuah populasi mencakup semua anggota dari kelompok yang diteliti. Suatu karakteristik dari populasi dinamakan *Parameter*.
9. Sekumpulan anggota yang diperoleh dari sebagian anggota populasi dinamakan *Sampel*.
10. Untuk memperoleh anggota – anggota populasi menjadi anggota sampel dapat dilakukan dalam dua cara yaitu :

- a. Cara Acak ;

Adalah cara pemilihan sejumlah anggota dari populasi yang dilakukan sedemikian rupa sehingga anggota-anggota populasi itu mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel.

Cara pemilihan anggota sampel dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Dengan Undian
2. Dengan Tabel Bilangan Acak

- b. Cara Tidak Acak

Adalah cara pemilihan sejumlah anggota dari populasi dengan setiap anggotanya tidak mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel.

Uji Kompetensi 1

PETUNUJUK :

Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling tepat !

1. Jika kita memperhatikan statistika, maka secara garis besar urutan fungsi-fungsinya adalah :
 - a. Pengupulan data, penarikan kesimpulan, pengolahan dan penganalisaan data, pembuatan keputusan.
 - b. Pengumpulan data, pengolahan dan penganalisaan data, penarikan kesimpulan, pembuatan keputusan.
 - c. Pengolahan dan penganalisaan data, pengumpulan data, penarikan keputusan, pembuatan keputusan.
 - d. Pengumpulan data, pengolahan dan penganalisaan data, pembuatan keputusan, penarikan kesimpulan.
2. Pernyataan "Ukuran beberapa buku yang terdapat di rak buku" merupakan contoh dari :
 - a. Data Kuantitatif
 - b. Data Kualitatif
 - c. Data Diskrit
 - d. Data Kontinu
3. Data mentah adalah :
 - a. Data yang belum mengalami pengolahan apa pun.

- b. Data yang sudah jadi.
 - c. Data yang sudah mengalami pengolahan dan siap untuk dianalisis.
 - d. Data yang sedang dianalisis.
4. Seorang petugas dari kantor kecamatan sedang mengumpulkan data tentang penghasilan setiap bulan dari setiap kepala keluarga yang ada di perumahan "A". Karena berbagai hal petugas tadi hanya mendatangi 60 orang kepala keluarga dan diwawancarai. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara seperti di atas disebut :
- a. Sensus
 - b. Sampel
 - c. Populasi
 - d. Sampling
5. Dari soal nomor 4 di atas, setelah dihitung ternyata rata-rata penghasilan setiap keluarga Rp. 200.000,-/bulan. Nilai Rp. 200.000,- per bulan ini dinamakan
- a. Parameter
 - b. Data statistik
 - c. Statistik
 - d. Sampel

Setelah Anda selesai mengerjakan soal-soalnya, sebaiknya periksa kembali jawabannya. Kemudian cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban test formtif 1 yang terdapat di akhir bagian modul ini dan hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakan rumus-rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda dalam materi kegiatan belajar I.

Rumus :

$$\text{Tingkat} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Arti penguasaan yang ada capai :

90 % - 100 % = baik sekali

80 % - 89 % = baik

70 % - 79 % = sedang

< 70 % = kurang

Kalau Anda mencapai tingkat penguasaan 80 % ke atas, Anda dapat meneruskan dengan kegiatan pembelajaran 2. Bagus ! tapi bila tingkat penguasaan Anda kurang dari 80 %, Anda harus mengulangi kegiatan pembelajaran 1, terutama bagian yang belum anda kuasai.

DASAR – DASAR ANALISIS

Dalam melakukan penganalisan data mungkin anda akan dihadapkan dengan bilangan-bilangan yang tidak bulat, artinya bilangan yang mengandung angka desimal. Untuk keperluan praktis biasanya akan dilakukan pembulatan bilangan terhadap hasil analisis yang mengandung angka desimal. Disamping itu juga dalam penganalisaan akan banyak dijumpai perhitungan-perhitungan yang menggunakan notasi jumlah. Oleh karena itu berikut ini akan dibahas aturan – atauran dalam membulatkan sebuah bilangan dan notasi jumlah.

A. Pembulatan Bilangan

Berikut ini akan diberikan tiga buah aturan pembulatan bilangan yang banyak digunakan dalam penganalisan data.

Aturan 1 : *Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan kurang dari 5, maka angka terkanan dari angka yang mendahuluinya tetap (tidak berubah).*

Contoh : 50,15 ton dibulatkan hingga satuan ton terdekat menjadi 50 ton.

Dalam hal ini angka-angka yang harus dihilangkan adalah 15 dan angka terkiri dari 15 itu adalah 1 (kurang dari 5), maka angka terkanan yang mendahului 15, yaitu 0, tetap.

Aturan 2 : *Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan lebih dari 5 atau angka 5 diikuti oleh angka-angka bukan nol semua, maka angka terkanan dari angka yang mendahuluinya bertambah dengan satu.*

Contoh : 6895 kg dibulatkan hingga ribuan kg mendai 7000 kg. Dalam hal ini, angka terkiri dari 895 itu adalah 8 (lebih dari 5), maka angka terkanan yang medahului 895, yaitu 6, bertambah dengan satu menjadi 7.

50,15001 menit dibulatkan hingga pesepuluhan menit terdekat menjadi 50,2. dalam hal ini, angka-angka yang harus dihilangkan adalah 5001 dan angka terkiri dari 5001 adalah 5 tapi diikuti oleh angka-angka bukan nol semua, maka angka terkanan yang mendahului 5001, yaitu 1, bertambah dengan satu menjadi 50,2.

Aturan 3 : *Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan lebih dari 5 atau angka 5 diikuti oleh angka-angka nol semua, maka angka terkanan dari angka yang mendahuluinya tetap jika angka tersebut genap, dan bertambah satu satu jika angka tersebut ganjil.*

Contoh : 14,35 gram dibulatkan hingga pesepuluhan gram terdekat menjadi 14,4 gram. Dalam hal ini angka yang harus dihilangkan adalah 5, maka angka terkanan yang mendahului 5, yaitu 3 bertambah 1 menjadi 4 (karena 3 merupakan angka ganjil).

24,5000 cm dibulatkan hingga satuan cm menjadi 24. dalam hal ini, angka-angka yang harus dihilangkan adalah 5000 dan angka terkiri dari 5000 adalah 5, maka angka terkanan yang mendahului 5000, yaitu 4, (tetap karena 4 merupakan angka genap).

B. Notasi Komputasi

Dalam statistika banyak sekali dijumpai perhitungan-perhitungan yang menggunakan notasi jumlah. Huruf Yunani Σ (sigma) dinyatakan sebagai operator matematika untuk penjumlahan dan dibaca " *Jumlah dari* ". Notasi penjumlahan ini digunakan untuk menunjukkan penambahan atau penjumlahan dari sekumpulan bilangan. Misalkan berat badan (dicatat dalam Kg) dari 5 orang mahasiswa adalah 60, 55, 59, 62, 63. Dalam hal ini berat badan dapat dikatakan sebagai sebuah variabel (perubah), katakanlah X. Dengan menggunakan simbol-simbol $x_1, x_2, x_3, x_4,$ dan x_5 untuk menyatakan berat badan dari lima orang mahasiswa, jumlah dari berat badan 5 mahasiswa tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^5 X_i$$

Notasi ini dibaca " *Penjumlahan berat badan Xi dari i = 1 sampai i = 5*",

artinya jumlah berat badan dari lima orang mahasiswa, yaitu :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^5 Xi &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \\ &= 60 + 55 + 59 + 62 + 63 \\ &= 299 \end{aligned}$$

Secara umum, jika N buah nilai dijumlahkan, maka :

$$\sum_{i=1}^5 Xi = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N$$

Kadang-kadang notasi penjumlahan $\sum_{i=1}^N$ disederhanakan menjadi Σ , dengan

pengertian penjumlahan ini dilakukan atas N buah pengamatan.

Pengoperasian simbol $\sum_{i=1}^N Xi$ dapat dilakukan sebagai berikut :

i diganti 1 diperoleh X_1

i diganti 2 diperoleh X_2

i diganti 3 diperoleh X_3

i diganti N diperoleh X_N

Kemudian kita menjumlahkan semua suku-suku tersebut. Oleh karena itu,

dengan cara yang sama dapat dituliskan :

$$\sum_{i=1}^4 x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2$$

$$\sum_{i=1}^4 x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4$$

$$\sum_{i=1}^3 x_i y_i^2 = x_1 y_1^2 + x_2 y_2^2 + x_3 y_3^2$$

Biasanya untuk indeks banyak digunakan i, j, atau k.

Contoh : $X_1 = 1$, $X_2 = 3$ dan $X_3 = 5$, maka hitunglah

b $\sum Xi = \dots\dots\dots$

c $\sum_{i=1}^3 2 Xi^2 = \dots\dots\dots$

d $\sum_{i=1}^3 (Xi - 1) = \dots\dots\dots$

Penyelesaian :

a. $\sum Xi = X_1 + X_2 + X_3$
 $= 1 + 3 + 5$
 $= 9$

b. $\sum_{i=1}^3 2Xi^2 = 2X_1^2 + 2X_2^2 + 2X_3^2$
 $= 2(1)^2 + 2(3)^2 + 2(5)^2$
 $= 2 + 18 + 50$
 $= 70$

c. $\sum_{i=1}^3 (Xi - i) = (X_1 - 1) + (X_2 - 1) + (X_3 - 1)$
 $= (1 - 1) + (3 - 1) + (5 - 1)$
 $= 2 + 4$
 $= 6$

Contoh Jika $X_1 = 2$, $X_2 = -3$, $X_3 = 1$, $Y_1 = 1$, $Y_2 = 2$, dan $Y_3 = 4$, maka hitunglah !

a. $\sum_{i=1}^3 XiYi = \dots\dots\dots$

$$b. \left(\sum_{i=1}^2 X_i \right) \left(\sum_{j=1}^3 Y_j^2 \right) = \dots\dots\dots$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} a. \sum_{i=1}^3 x_i y_i &= x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 \\ &= (2)(1) + (-3)(2) + (1)(4) \\ &= 2 - 6 + 4 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b. \left(\sum_{i=1}^2 x_i \right) \left(\sum_{j=1}^3 Y_j^2 \right) &= (x_1 + x_2)(y_1^2 + y_2^2 + y_3^2) \\ &= 2 + (-3)(1^2 + 2^2 + 4^2) \\ &= (-1)(1 + 4 + 16) \\ &= (-1)(21) \\ &= -21 \end{aligned}$$

Berikut ini akan diberikan tiga buah dalil yang berkaitan dengan notasi jumlah.

Dalil 1 : *Penjumlahan dari jumlah dua atau lebih variabel sama dengan jumlah masing-masing penjumlahan variabelnya. Jika ada tiga buah variabel x, y, z maka :*

$$\sum_{i=1}^n (X_i + Y_i + Z_i) = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{i=1}^n Y_i + \sum_{i=1}^n Z_i$$

Bukti :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (X_i + Y_i + Z_i) &= (X_1 + Y_1 + Z_1) + (X_2 + Y_2 + Z_2) + (X_3 + Y_3 + Z_3) + \dots \\ &\quad \dots\dots\dots (X_n + Y_n + Z_n) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) + (Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n) + \dots \\ &\quad \dots\dots + (Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^n (Xi + Yi + Zi) = \sum_{i=1}^n Xi + \sum_{i=1}^n Yi + \sum_{i=1}^n Zi$$

Dalil 2 : Jika c adalah sebuah konstanta, maka :

$$\sum_{i=1}^n cxi = c \sum_{i=1}^n Xi$$

Bukti :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n cXi &= cX_1 + cX_2 + cX_3 + \dots + cX_n \\ &= c (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) \\ &= c \sum_{i=1}^n X_i \end{aligned}$$

Dalil 3 : Jika c adalah sebuah konstanta, maka :

$$\sum_{i=1}^n c = n c$$

Bukti :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n c &= \underbrace{c + c + c + \dots + c}_n \text{ Suku} \\ &= nc \end{aligned}$$

Contoh : Jika $X_1 = 2$, $X_2 = 3$, $X_3 = 1$, $Y_1 = 1$, $Y_2 = 2$, dan $Y_3 = -1$, maka hitung :

$$\sum_{i=1}^3 (3Xi - Yi + 3)$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^3 (3X_i - Y_i + 3) &= (3X_1 - Y_1 + 3) + (3X_2 - Y_2 + 3) + (3X_3 - Y_3 + 3) \\
&= \{3(2) - 1 + 3\} + \{3(3) - 2 + 3\} + \{3(-1) + 1 + 3\} \\
&= \{6 - 1 + 3\} + \{9 - 2 + 3\} + \{-3 + 1 + 3\} \\
&= 19
\end{aligned}$$

Atau :

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^3 (3Y_i - Y_i + 3) &= \sum_{i=1}^3 3X_i - \sum_{i=1}^3 3Y_i + 3 + \sum_{i=1}^3 3 \\
&= 3 \sum_{i=1}^3 X_i - \sum_{i=1}^3 Y_i + (3).(3) \\
&= 3(2 + 3 - 1) - (1 + 2 - 1) + 9 \\
&= 12 - 2 + 9 \\
&= 19
\end{aligned}$$

Contoh : Sederhanakan $\sum_{i=1}^3 (X - i)^2$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^3 (X - i)^2 &= \sum_{i=1}^3 (X^2 - 2Xi + i)^2 \\
&= \sum_{i=1}^3 (X^2 - \sum_{i=1}^3 2Xi + \sum_{i=1}^3 i^2) \\
&= 3X^2 - 2x \sum_{i=1}^3 i + \sum_{i=1}^3 i^2 \\
&= 3X^2 - 2x(1 + 2 + 3) + (1 + 4 + 9) \\
&= 3X^2 - 12x + 14
\end{aligned}$$

Setelah anda mengetahui semua uraian yang diberikan, tentunya Anda sudah menguasai uraian tersebut. Untuk melihat apakah Anda sudah memahami uraiannya atau belum, berikut ini akan diberikan lima buah soal latihan-latihan disertai penyelesaiannya. Walaupun soal-soal itu sudah diberikan penyelesaiannya, akan tetapi Anda harus mengerjakan soal-soal tersebut tanpa melihat dahulu penyelesaiannya.

1. Bulatkan bilangan-bilangan ini hingga ketelitian yang diberikan.

a. 50,75500 dibulatkan hingga perseratusan yang dekat.

b. 18,45 dibulatkan hingga satuan desimal.

c. 0,75645 dibulatkan hingga perseribuan yang terdekat.

2. Uraikan : a. $\sum_{i=6}^{10} Wi^2$

b. $\sum_{h=2}^4 (X_h + h)$

c. $\sum_{j=1}^5 3(Y_j - 2)$

3. Sederhanakan : a. $\sum_{i=2}^4 (2x + i)$

b. $\sum_{Y=0}^3 (X - Y + 3^2)$

4. Jika $X_1 = 4$, $X_2 = -3$, $X_3 = 6$ dan $X_4 = -1$, maka hitung

a. $\sum_{i=1}^4 Xi^2 (Xi - 1)$

b. $\sum_{i=2}^4 (Xi + 1^2)$

5. Perhatikan bahwa : $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n cX_{ij} = c \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij}$

Setelah selesai mengerjakan soal-soalnya, coba periksa kembali jawabannya. Kemudian cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang akan diberikan berikut ini :

1. a. 50,76

b. 18,4

c. 0,756

2. a. $\sum_{i=6}^{10} Wi^2 = W_6^2 + W_7^2 + W_8^2 + W_9^2 + W_{10}^2$

b. $\sum_{h=2}^4 (X_h + h) = (X_2 + 2) + (X_3 + 3) + (X_4 + 4)$
 $= x_2 + x_3 + x_4 + 2 + 3 + 4$
 $= x_2 + x_3 + x_4 + 9$

c. $\sum_{j=1}^5 3(y_j - 2) = 3(y_1 - 2) + 3(y_2 - 3) + 3(y_3 - 2) + 3(y_4 - 2) + 3(y_5 - 2)$
 $= 3y_1 - 6 + 3y_2 - 6 + 3y_3 - 6 + 3y_4 - 6 + 3y_5 - 6$
 $= 3y_1 + 3y_2 + 3y_3 + 3y_4 + 3y_5 - 30$

3. a. $\sum_{i=2}^4 (2x + i)^2 = \sum_{i=2}^4 (4x^2 + 4xi + i^2)$
 $= \sum_{i=2}^4 4x^2 + \sum_{i=2}^4 4xi + \sum_{i=2}^4 i^2$
 $= 12x^2 + 4 \sum_{i=2}^4 i + \sum_{i=2}^4 i^2$
 $= 12x^2 + 4x(2 + 3 + 4) + (4 + 9 + 16)$
 $= 12x^2 + 36x + 29$

$$\begin{aligned}
b. \sum_{Y=0}^3 (x-y+3)^2 &= \sum_{Y=0}^3 (x^3 + 9x^2 - 3x^2y - 18xy + 27x + 3xy^2 - 27y + 9y^2 - y^3 + 27) \\
&= \sum_{y=0}^3 x^3 + \sum_{y=0}^3 9x^2 - \sum_{y=0}^3 3x^2y - \sum_{y=0}^3 18xy + \sum_{y=0}^3 27x + \sum_{y=0}^3 3xy^2 - \sum_{y=0}^3 27y \\
&\quad + \sum_{y=0}^3 9y^2 + \sum_{y=0}^3 y^3 + \sum_{y=0}^3 27 \\
&= 4x^3 + 4(9x^2) - 3x^2(0+1+2+3) - 18x(0+1+2+3) + 4(27x) \\
&\quad + 3x(0^2+1^2+2^2+3^2) - 27(0+1+2+3) + 9(0^2+1^2+2^2+3^2) \\
&\quad - (0^3+1^3+2^3+3^3) + 4(27) \\
&= 4x^3 + 36x^2 - 18x^2 - 108x + 108x + 42x - 162 + 126 - 36 + 108 \\
&= 4x^3 - 18x^2 + 42x + 36
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4.a. \sum_{i=1}^3 xi(xi-1) &= \sum_{i=1}^4 (xi^3 - xi^2) \\
&= \sum_{i=1}^4 xi^3 - \sum_{i=1}^4 xi^2 \\
&= (X_1^3 + X_2^3 + X_3^3 + X_4^3) - (X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_4^2) \\
&= \{4^3 + (-3)^3 + 6^3 + (-1)^3\} - \{4^2 + (-3)^2 + 6^2 + (-1)^2\} \\
&= 64 - 27 + 216 - 1 - 16 - 9 - 36 - 1 \\
&= 190
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
b. \sum_{i=2}^4 (xi+i) &= \sum_{i=2}^4 (xi^2 + 2ixi + i^2) \\
&= \sum_{i=2}^4 xi^2 + 2 - \sum_{i=2}^4 iX + \sum_{i=2}^4 i^2 \\
&= (X_2^2 + X_3^2 + X_4^2) + 2(2x_2 + 3x_3 + 4x_4) + (2^2 + 3^2 + 4^2) \\
&= \{(-3)^2 + (6^2) + (-1)^2\} + 2\{2(-3) + 3(6) + 4(-1)\} + 4 + 9 + 16 \\
&= 9 + 36 + 1 - 12 + 36 - 8 + 4 + 9 + 16 \\
&= 91
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n cX_{ij} &= \sum_{i=j}^m (cX_{i1} + cX_{i2} + cX_{i3} + \dots + cX_{in}) \\
&= \sum_{i=1}^m cX_{i1} + \sum_{i=1}^m cX_{i2} + \sum_{i=1}^m cX_{i3} + \dots + \sum_{i=1}^m cX_{in} \\
&= (cX_{11} + cX_{21} + cX_{31} + \dots + cX_{m1}) + (cX_{12} + cX_{22} + cX_{32} + \dots \\
&\quad + cX_{m3}) + \dots + c(x_{1n} + cX_{2n} + \dots + cX_{mn}) \\
&= (X_{11} + X_{21} + X_{31} + \dots + X_{m1}) + c(cX_{12} + cX_{12} + cX_{32} + \dots + X_{m2}) \\
&\quad + c(X_{13} + X_{23} + X_{33} + \dots + cX_{m3}) + \dots + c(X_{1n} + X_{2n} + X_{3n} + \\
&\quad c(x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \dots x_{mn})) \\
&= c \sum_{i=1}^m x_{i1} + c \sum_{i=1}^m x_{i2} + c \sum_{i=1}^m x_{i3} + \dots + c \sum_{i=1}^m x_{in} \\
&= c \left[\sum_{i=1}^m x_{i1} + \sum_{i=1}^m x_{i2} + c \sum_{i=1}^m x_{i3} + \dots + \sum_{i=1}^m x_{in} \right] \\
&= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}
\end{aligned}$$

Jadi terbukti bahwa : $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m cX_{ij} = c \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}$

RANGKUMAN

1. Ada tiga buah aturan pembulatan yang banyak digunakan dalam penganalisan.

a. ATURAN 1

Jika angka ter kiri dari angka yang harus dihilangkan kurang dari 5, maka angka ter kanan dari angka yang mendahuluinya tetap (tidak berubah)

b. ATURAN 2

Jika angka ter kiri dari angka yang harus dihilangkan lebih dari 5 atau angka lima diikuti oleh angka-angka nol semua, maka angka ter kanan dari angka yang mendahuluinya bertambah dengan satu.

c. ATURAN 3

Jika angka yang dari angka yang harus dihilangkan sama dengan 5, atau angka 5 diikuti oleh angka-angka nol semua, maka angka ter kanan dari angka yang mendahuluinya tetap, jika angka tersebut genap, dan bertambah satu jika angka tersebut ganjil.

2. Dalam statistika kita banyak sekali menjumpai perhitungan-perhitungan yang menggunakan notasi jumlah, notasi jumlah " Σ " digunakan sebagai operator matematika untuk penjumlahan.

3. Misalkan kita mempunyai N buah pengamatan, X_1, X_2, \dots, X_n

Pengoperasian simbol $\sum_{i=1}^n x_i$ dapat dilakukan sebagai berikut :

i diganti 1 diperoleh X_1

i diganti 2 diperoleh X_2

i diganti 3 diperoleh X_3

i diganti N diperoleh X_N

Kemudian kita menjumlahkan suku-suku tersebut.

4. Ada tiga buah dalil yang berkaitan dengan notasi jumlah

a. Dalil 1 : *Penjumlahan dari jumlah dua atau lebih variabel sama dengan jumlah masing-masing penjumlahan variabelnya.*

Jika ada tiga buah variabel x, y, z maka :

$$\sum_{i=1}^n (X_i + Y_i + Z_i) = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{i=1}^n Y_i + \sum_{i=1}^n Z_i$$

b. Dalil 2 : *Jika c adalah sebuah konstanta, maka :*

$$\sum_{i=1}^n c x_i = c \sum_{i=1}^n X_i$$

c. Dalil 3 : *Jika c adalah sebuah konstanta, maka :*

$$\sum_{i=1}^n c = n c$$

Uji Kompetensi 2

Petunjuk : Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling tepat.

- 10,5500 dibulatkan hingga persepuluhan menjadi :
 - 10,5
 - 11
 - 10,6
 - 10,55
- 951,065 dibulatkan hingga perseratusan menjadi :
 - 951,06
 - 951,1
 - 951,07
 - 951,0
- Jika $X_1=2$, $X_2=1$, $Y_1=2$, dan $Y_2=4$, maka $\sum_{i=1}^2 x_i^3 y_i^2$ sama dengan :
 - 48
 - 13
 - 52
 - 16
- Jika $X_1=-2$, $X_2=-1$, $X_3=2$, $Y_1=2$, $Y_2=-2$, dan $Y_3=5$, maka $\left[\sum_{i=1}^3 X_i^2 \right]^2 \left[\sum_{i=1}^3 Y_i^2 \right]^2$ sama dengan :
 - 2025
 - 775
 - 2500
 - 225

5. $\sum_{x=0}^3 (x - 2i)^2$ sama dengan :

- a. $4x^2 - 24x + b$
- b. $12i^2 - 24i + 14$
- c. $16i^2 - 24i + 14$
- d. $16i^2 - 24i + 14$

Setelah anda selesai mengerjakan soal-soalnya, sebaiknya periksa kembali jawabannya. Kemudian cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban Uji Kompetensi 2 yang terdapat dibagian akhir Bahan Belajar Mandiri (BBM) ini dan hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakanlah rumus dibawah ini untuk mengetahui penguasaan Anda dalam materi kegiatan pembelajaran 2.

Rumus :

$$\text{Tingkat} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Arti penguasaan yang ada capai :

- 90 % - 100 % = baik sekali
- 80 % - 89 % = baik
- 70 % - 79 % = sedang
- < 70 % = kurang

Kalau Anda memcapai tingkat penguasaan 80 % ke atas, Anda dapat meneruskan dengan Bahan Belajar Mandiri (BBM) 2. Bagus ! tapi bila tingkat penguasaan Anda kurang dari 80 %, Anda harus mengulangi kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum anda kuasai.

KUNCI JAWABAN

Uji Kompetensi I

1. B. Lihat definisi statistika
2. B. Lihat definisi data kualitatif dan ukuran buku itu bisa besar atau kecil.
3. A. Sudah jelas
4. D. Lihat definisi sampling
5. C. Sudah jelas

Uji Kompetensi II

1. C. Dalam hal ini angka –angka yang harus dihilangkan adalah 500 dan angka terkiri dari 500 adalah 5, maka angka terkanan yang terkiri dari 500 adalah 5, maka angka terkanan yang 5, yaitu bertambah satu menjadi 6 karena bukan angka ganjil).
2. A. dalam hal ini angka yang harus dihilangkan adalah 5 dan angka terkiri dari 5 adalah 5, maka terkanan yang mendahului 5, yaitu tetap 6
3. D.
$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^2 X_i^3 Y_i^2 &= X_1^3 Y_1^2 + X_2^3 Y_2^2 \\ &= (-2)^3 (2)^2 + (1)^3 (4)^2 \\ &= -32 + 16 \\ &= -16\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4. A \left[\sum_{i=1}^3 X_i^2 \right]^2 \left[\sum_{i=1}^3 Y_i^2 \right]^2 &= (X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)^2 + (y_1 + y_2 + y_3)^2 \\ &= \{(-2)^2 + (-1)^2 + (2)^2\}^2 \{(2 - 2 + 5)\}^2 \\ &= (4 + 1 + 4)^2 (5)^2 \\ &= 2025\end{aligned}$$

5. C.

$$\begin{aligned}\sum_{x=0}^3 (x - 2i^2) &= \sum_{x=0}^3 (x^2 - 4ix + 4i^2) \\ &= \sum_{x=0}^3 x^2 - 4i \sum_{x=0}^3 x + \sum_{x=0}^3 4i^2 \\ &= (0 + 1 + 4 + 9) - 4i (0 + 1 + 2 + 3) + 4(4i^2) \\ &= 14 - 24i + 16i^2 \\ &= 16i^2 - 24i + 14\end{aligned}$$

GLOSARIUM

Statistik: Kumpulan angka-angka mengenai masalah atau kejadian, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai masalah atau kejadian tersebut

Data Kualitatif: Data yang berbentuk kategori atau atribut.

Data Kuantitatif: Data yang berbentuk bilangan.

Data diskrit: Data yang diperoleh dengan cara menghitung atau membilang

Data kontinu: Data yang diperoleh dengan cara mengukur

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas (2006), *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, Depdiknas, Jakarta.

Billstein, Liberskind, dan Lot (1993), *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers*, Addison-Wesley, New York.

Ruseffendi, H.E.T (1998), *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*, IKIP Bandung Press, Bandung

Troutman A.P. dan Lichtenberg, B.K. (1991), *Mathematics A Good Beginning, Strategies for Teaching Children*, Brooks/Cole Publishing Company, New York.