

Buku Ajar

Implementasi Persamaan Struktural untuk Persoalan Optimisasi Jalur

Erwin, S.Si, M.Si

Enita Dewi Br Tarigan, S.Si, M.Si

Tulus Joseph Herianto, S.Si., M.Si

Yan Batara Putra Siringoringo, S.Si., M.Si

Jonathan Liviera Marpaung, S.Si.

KATA PENGANTAR

Segala puji kita tujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar ini. Kami ucapkan juga rasa terima kasih kami kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya buku ajar ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yaitu orang tua kami, rekan-rekan kami, penerbit, dan masih banyak lagi yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Adapun, buku ajar kami yang berjudul "*Implementasi Persamaan Struktural untuk Persoalan Optimisasi Jalur*" telah selesai kami buat secara semaksimal dan sebaik mungkin agar menjadi manfaat bagu pembaca yang membutuhkan informasi dan pengetahuan mengenai cara menggunakan Persamaan Struktural untuk Persoalan Opitimisasi Jalur.

Dalam buku ini, tertulis juga program yang masih baru yaitu PLS (Partial Least Square). Partial Least Square suatu teknik prediktif yang bisa menangani banyak variabel independen, bahkan sekalipun terjadi multikolinieritas diantara variabel-variabel tersebut. Program tersebut masih sangat efektif digunakan untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Buku ini juga dapat digunakan sebagai alternatif pegangan bagi mahasiswa dan dosen yang menempuh studi karena telah dilengkapi dengan menggunakan software SMART-PLS.

Kami sadar, masih banyak luput dan kekeliruan yang tentu saja jauh dari sempurna tentang buku ini. Oleh sebab itu, kami mohon agar pembaca memberi kritik dan juga saran terhadap karya buku ajar ini agar kami dapat terus meningkatkan kualitas buku.

Demikian buku ajar ini kami buat, dengan harapan agar pembaca dapat memahami informasi dan juga mendapatkan wawasan mengenai Persamaan Strukturan dan Optimisasi Jalur serta dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam arti luas. Terima kasih

Medan, 02 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
CHAPTER 1. UKURAN PEMUSATAN DATA.....	1
1.1 Pengertian.....	1
1.2 Median.....	2
1.2 Modus.....	5
1.3 Rata-rata (Mean).....	8
CHAPTER 2. STATISTIKA INFERENSIAL.....	13
2.1 Statistika Parametrik.....	14
1.2 Statistika NonParametrik.....	20
CHAPTER 3. PENGENALAN SmartPLS	23
3.1. Perangkat Lunak SmartPLS.....	23
3.2. Pre-Modelling SmartPLS	26
3.3. Proses Analisis Data.....	27
3.4. Penafsiran Hasil Analisis	28
CHAPTER 4. ANALISA SEM	30
4.1. Tujuan	30
4.2. Contoh Kasus	30
4.3 Tahapan Analisis Data	32
CHAPTER 5. CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS (CFA).....	47
2.1. Tujuan	47
2.2. Contoh Kasus	47
2.3. Tahapan analisis.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	60

CHAPTER 1

UKURAN PEMUSATAN DATA

1.1 Pengertian

Ukuran pemusatan data merupakan suatu nilai yang dipakai untuk memvisualisasikan atau menggambarkan data melalui identifikasi letak pusat dari kumpulan data. Persoalan pemusatan data sendiri berpusat pada nilai tengah (median), modus (mode), dan rata-rata (mean). Chapter 1 akan membahas ketiga persoalan pemusatan data dengan variasi data tunggal dan berkelompok.

Secara sederhana data tunggal adalah data sederhana yang langsung disajikan tanpa dibentuk kedalam kelompok-kelompok. Contoh data tunggal: berikut data nilai ujian 10 siswa 60, 78, 89, 90, 95, 97, 65, 67, 80, 85. Pengertian mengenai data berkelompok digambarkan sebagai data yang ditampilkan dalam bentuk rentang data.

Contoh kasus data berkelompok:

Tabel 1. 1 Tabel Frekuensi

Nilai	Frekuensi
50-54	5
55-59	7
60-64	6
65-69	8
70-74	6
75-79	5
80-84	7

1.2 Median

Pengertian umum mengenai Nilai media merupakan nilai Tengah yang berada pada deretan bilangan terurut dari terkecil hingga terbesar nilai median juga dapat disebut sebuah nilai kuartil 2 dari sebuah deret bilangan.

Untuk data tunggal: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dengan n ganjil maka median terletak di,

$$\text{Median} = X_M = \frac{n+1}{2} \quad (1)$$

Sedangkan untuk data n genap maka median terletak di,

$$\text{Median} = X_m = \frac{\frac{X_n}{2} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2} \quad (2)$$

Contoh 1: berikut merupakan data nilai ujian dari 11 siswa kelas 5 SD. 7, 8, 5, 6, 9, 7, 8, 10, 9, 8, 10. Akan ditentukan median dari data tersebut.

Penyelesaian: terdapat 11 data maka diketahui $n = 11$. Karena n ganjil maka digunakan rumus $X_M = \frac{n+1}{2}$ dengan terlebih dahulu mengurutkan data, diperoleh:

5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10.

$$\text{Median} = X_M$$

$$M = \frac{11 + 1}{2} = 6$$

Maka diperoleh median terletak pada data ke-6 dengan nilai yaitu 8.

Contoh 2: berikut merupakan data nilai ujian dari 14 siswa kelas 5 SD. 7, 8, 9, 11, 8, 5, 6, 9, 7, 8, 10, 9, 8, 10. Akan ditentukan median dari data tersebut.

Penyelesaian: terdapat 14 data maka diketahui $n = 14$. Karena n genap maka digunakan rumus $X_M = \frac{n+1}{2}$ dengan terlebih dahulu mengurutkan data, diperoleh:

5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11.

$$\text{Median} = X_M$$

$$X_M = \frac{X_{\frac{14}{2}} + X_{\frac{14}{2}+1}}{2}$$

$$X_M = \frac{X_{\frac{14}{2}} + X_{\frac{14}{2}+1}}{2}$$

$$X_M = \frac{X_7 + X_8}{2}$$

$$X_M = \frac{7 + 7}{2}$$

$$X_M = 7$$

Maka diperoleh nilai median yaitu 8.

Untuk median data berkelompok

$$Median = B_b + d \left(\frac{\frac{N}{2} - \sum F}{f_{Median}} \right) \quad (3)$$

Dengan keterangan:

B_b : batas bawah dari kelas interval

d : Interval kelas

N : Jumlah data

f_{Median} : frekuensi data

$\sum F$: total frekuensi

Contoh 3: berikut nilai siswa kelas 10

Tabel 1. 2 Tabel Kumulatif

Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
50-54	6	= 6
55-60	6	6+6 = 12
60-64	4	4+12 = 16
65-69	5	5+16 = 21
70-74	8	8+21 = 29

75-79	6	6+29 = 35
80-84	6	35+6 = 41
85-94	4	4+41 = 45
95-99	5	5+45 = 50
Jumlah	50	50

Penyelesaian: Tabel frekuensi kumulatif merupakan tabel bantu yang diperoleh dengan menjumlahkan kolom sebelah kiri dengan baris sebelum kolom tersebut dapat dilihat pada tabel.

Diketahui $d = 5$ dan $N = 50$ Pertama akan dicari terlebih dahulu $\frac{N}{2} = \frac{50}{2} = 25$

Kelas median = 70-74

Maka dari data $B_b = 70 - 0,5 = 69,5$ dan

$$\sum F = 21$$

$$f_{Median} = 29$$

$$Median = B_b + d \left(\frac{\frac{N}{2} - \sum F}{f_{Median}} \right) = 69,5 + 5 \left(\frac{25 - 21}{29} \right) = 70,189$$

1.2 Modus

Modus merupakan Kumpulan data yang sering muncul dari sebuah deret bilangan atau sebuah bilangan dengan intensitas kemunculan yang sangat banyak. Contoh 4: Modus pada data tunggal, dari data nilai ulangan fisika siswa kelas 8: 3,4,5, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 10.

Penyelesaian: dapat dilihat dengan tabel

Tabel 1. 3 Tabel Frekuensi

Nilai	Frekuensi
3	1
4	1
5	1
6	0
7	2
8	3
9	1
10	1

Maka nilai dengan intensitas kemunculan yang paling banyak muncul pada data adalah nilai 8. Jika suatu data memiliki hanya 1 nilai modus maka disebut dengan uni modal. Namun modus pada sebuah data tidak harus hanya 1 nilai. Hal ini memungkinkan suatu data memiliki 2 atau lebih nilai dengan frekuensi terbanyak. Namun bisa saja sebuah barisan bilangan tidak memiliki nilai modus karena tidak adanya bilangan dengan intensitas kemunculan yang tertinggi contohnya: 1,2,3,4,5 tidak memiliki nilai modus.

Modus pada data berkelompok memiliki rumus sebagai berikut:

$$Modus = B_b + d \left(\frac{f_m}{f_m + f_n} \right) \quad (4)$$