

17.388/H/03



TUGAS AKHIR

EKSPLORASI DATA MAHASISWA PROGRAM S-1 STATISTIKA ITS
BERDASARKAN GENDER DENGAN PENDEKATAN BIPLLOT DAN
MULTIDIMENSIONAL SCALING



RSSt
519.535
65
e-1

2002

Oleh:

NUR AZIZAH LESTARI

1398.100.044

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2002

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	20/09/02
Terima Dari	H

LEMBAR PENGESAHAN

**EKSPLORASI DATA MAHASISWA PROGRAM S-1
STATISTIKA ITS BERDASARKAN GENDER DENGAN
PENDEKATAN BILOT DAN MULTIDIMENSIONAL SCALING**

Oleh:

NUR AZIZAH LESTARI
1398.100.044

Surabaya, Juli 2002

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Drs. SONY SUNARYO, MS.
NIP. 131 843 380

Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika



Drs. Nur Iriawan, M.Ikom, Ph.D.
NIP. 131 782 011

*Kamu adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh
kepada yang makruf, dan mencegah dari yang munkar, serta beriman
kepada Allah
(Ali-Imran 110)*

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam, atas berkat Taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Para Dosen di jurusan Statistika ITS Surabaya.
2. Untuk Ibu dan Bapakku yang setia membimbing dan mengajari aku.
3. Untuk adik-adikku tersayang yang selalu memotivasiku.
4. Untuk sahabat-sahabatku yang telah membantuku.
5. Untuk teman, dan pembaca yang budiman.

ABSTRAK

Proses pengambilan keputusan tentang sistem yang akan diterapkan di jurusan Statistika harus berdasarkan fakta-fakta yang ada, diantaranya kondisi mahasiswa itu sendiri sejak diterima sebagai mahasiswa baru sampai saat ini. Oleh karena itu dalam penelitian ini ingin diketahui bagaimana karakteristik dari mahasiswa dan mahasiswi di jurusan Statistik dilihat dari prestasinya di SMU yang ditunjukkan dari nilai mata pelajaran EBTANAS, serta prestasinya di jurusan Statistik yang ditunjukkan dari nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatifnya. Untuk melihat ada tidaknya pengelompokan berdasarkan karakteristik tersebut bisa dianalisa dengan metode Multidimensional Scaling. Penelitian ini juga ditujukan untuk menelaah hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan mata kuliah maupun indeks prestasi kumulatif mahasiswa dalam angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gendernya dengan metode Biplot.

Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa S-1 Statistika untuk angkatan 1998, 1999, dan 2000. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa:

1. Dilihat dari prestasinya di SMU karakteristik mahasiswa S-1 Statistika dapat dikelompokkan menjadi dua. Kelompok pertama yaitu kelompok yang mempunyai nilai tinggi pada mata pelajaran PPKn dan Kimia yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dan 2000, sedangkan kelompok kedua yaitu kelompok yang unggul pada mata pelajaran Bahasa Inggris dan Matematika yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Tetapi jika dilihat dari prestasinya di jurusan Statistik, mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 dan 2000 mempunyai kemampuan yang hampir sama dalam memahami mata kuliah yang diajarkan di semester 1, 2, dan 3, sedangkan karakteristik mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 yaitu kemampuan dalam mata kuliah yang berhubungan dengan ilmu komputer lebih baik.

2. Dari analisa Biplot yang dilakukan dapat diketahui bahwa:

- Secara garis besar angkatan mahasiswa di jurusan Statistika dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama yaitu angkatan mahasiswa yang mempunyai nilai variabel tinggi dalam prestasi di jurusan Statistika yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, kelompok kedua yaitu angkatan mahasiswa yang mempunyai nilai variabel tinggi dalam prestasi di SMU yaitu mahasiswa dan

mahasiswi angkatan 1998, sedangkan kelompok ketiga yaitu angkatan mahasiswa yang mempunyai nilai variabel baik prestasi di jurusan Statistika maupun prestasi di SMU diantara kelompok pertama dan kedua yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000.

- tidak ada pola yang teratur antara mata pelajaran di SMU dengan prestasi mahasiswa di jurusan Statistika.

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan sekalian alam, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis telah mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Kesarjanaan, penulis telah menyusun Tugas Akhir dengan mengambil judul "Eksplorasi Data Mahasiswa S-1 Statistika ITS Berdasarkan Gender dengan Pendekatan Biplot dan Multidimensional Scaling".

Hasil tugas akhir ini dapat memberikan gambaran karakteristik mahasiswa S-1 Statistika dan hubungan antara prestasi di SMU dengan prestasi mahasiswa selama proses belajar mengajar di jurusan Statistika dalam bentuk grafik dua dimensi.

Dengan tersusunnya Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada:

1. Bapak Drs. H. Nur Iriawan, M.Kom, PhD., selaku ketua jurusan Statistika ITS;
2. Bapak Drs. Sony Sunaryo, MS., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini;
3. Bapak Ketua BAAK.

Penelitian ini telah dilakukan penulis dengan maksimal, tetapi disadari masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu kritik dan saran untuk perbaikan senantiasa diterima dengan terbuka.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagaimana yang diharapkan.

Surabaya, Juli 2002

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, kehadiran Allah SWT, berkat taufik dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak melibatkan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini perkenankan saya “ Nuri ” mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada:

1. Bapak dan Ibuku yang telah memberikan bimbingan, motivasi, do'a serta bantuan materiil demi kesuksesan anaknya.
2. Adik-adikku (Bom-bom, Yayak, dan Ulan) yang mau nungguin kakaknya jika sedang ngerjain tugas walaupun kadang gangguin juga sich.
3. Bapak Sony Sunaryo, selaku dosen pembimbing yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini dengan segala bimbingan dan motivasinya.
4. My best friends (Lylo, Wit-wit, Onie, Erna, Lusy, S-tu) yang telah mau nganterin ke perpustakaan, jadi temen sharing and curhat, dan selalu memotivasiku agar cepet lulus.
5. Rheoz and D-D yang udah direpotin untuk ngerakitin computer (“walaupun kadang-kadang error”).
6. Mas Irwan yang telah membantu dalam pembuatan program.
7. Temen anyarku yang telah sudi jadi tumpahan kekesalan dan kebete'anku, sekali lagi *thank you* atas nasehatnya.
8. Temen-temen yang telah bersama-sama berjuang (Wiwin, Ressa, Nana, Madda), makacih ya atas dorongannya.
9. Temen-temen cowok Stat '98 (Hamid, Yuly, Tri, Arif, Halim, Indra, Momo, Oon, and Yossy) yang lucu, baik dan masih banyak lagi pokoknya yang baik-2.
10. Temen-temen cewek Stat '98 (Indah, Nisrin, Ratna, Lailatis, Monita, Nyit-nyit, Emma, Arie, Wati, Ika, Erlin, Wida, Herlina, Linda, Intan, Mastin, Adatul, Iis, Nining, Jauharatul, Lovieta, Arini, Prima, Susi, Shintya, dan Ane) makacih ya, kalian temen yang baik dan aku harap kita bisa berteman untuk selamanya.
11. Semua orang yang telah membantuku, tapi sorry nggak bisa disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
Kata Pengantar	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pendidikan	6
2.2 Analisis Biplot	10
2.2.1 Mencari G dan H yang Bermakna	11
2.3 Multidimensional Scaling	14
2.3.1 Algoritma Dasar	14
2.4 Analisis Kelompok (<i>Cluster Analysis</i>)	17
2.5 Pengujian Data Multivariat Normal	19
2.6 Uji Kesamaan Matriks Varians-Kovarians	21
2.7 Uji Analisis Varians Multivariat	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan Penelitian	24
3.2 Variabel Penelitian	24
3.3 Metode Analisis Data	26
3.4 Kerangka Penelitian	28
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskriptif Statistik	30

4.1.1	Deskriptif Statistik Berdasarkan Prestasi SMU	30
4.1.2	Deskriptif Statistik Berdasarkan Prestasi Mahasiswa	35
4.2	Analisa MDS pada Angkatan Mahasiswa	38
4.2.1	Analisa MDS Berdasarkan Prestasi SMU	39
4.2.2	Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi SMU	40
4.2.3	Pengujian Manova Berdasarkan Prestasi SMU	42
4.2.4	Analisis MDS Berdasarkan Prestasi Mahasiswa	42
4.2.5	Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi Mahasiswa	44
4.2.6	Pengujian Manova Berdasarkan Prestasi Mahasiswa	46
4.2.7	Analisis MDS Berdasarkan Prestasi SMU dan Mahasiswa	46
4.2.8	Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi SMU & Mhs	48
4.3	Analisa Biplot	50
4.4	Uji Kesamaan Matriks Varians-Kovarians	56
4.5	Uji Multivariat Normal	57
4.6	Uji Analisis Varians Multivariat	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		vii

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Garis Pedoman Kriteria Stress	16
2.2	Distribusi Eksak dari Wilks' Lambda	23
4.1	Rata-rata nilai mata pelajaran	30
4.2	Rata-rata nilai mata kuliah dan IPK	36
4.3	Koordinat posisi Angkatan mhs berdasarkan Prestasi SMU	39
4.4	Koordinat posisi Angkatan mhs berdasarkan Prestasi Mahasiswa	43
4.5	Koordinat posisi Angkatan mhs berdasarkan Prestasi SMU & mhs	47
4.6	Koordinat Angkatan mhs dalam Biplot	50
4.7	Koordinat Variabel dalam Biplot	51
4.8	Panjang Vektor Variabel	51

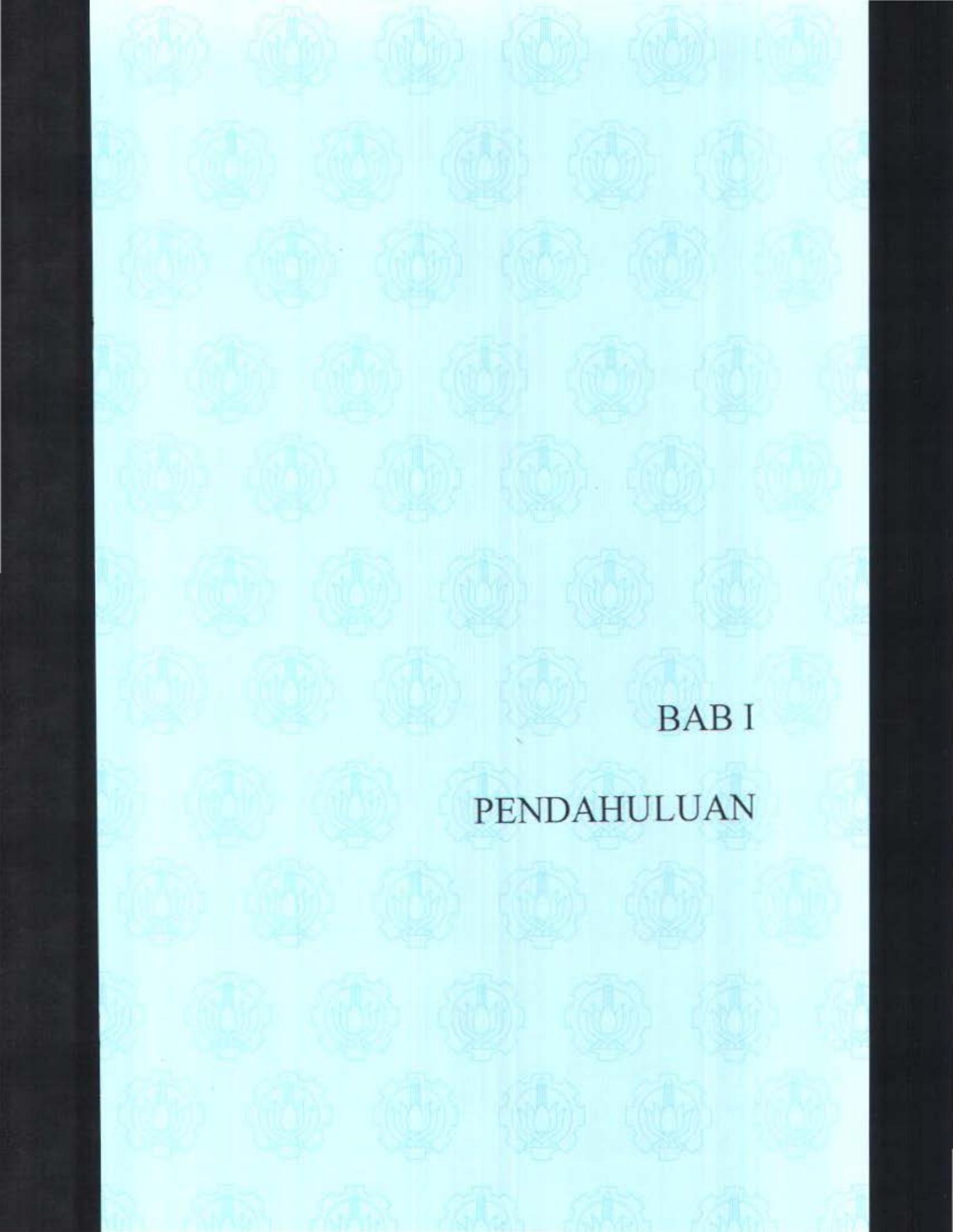
DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
3.1	Diagram Alur Berpikir	29
4.1	Histogram prestasi SMU dari masing-masing angkatan	33
4.2	Histogram prestasi SMU dari masing-masing mata pelajaran	34
4.3	Histogram prestasi mahasiswa	37
4.4	Pemetaan angkatan berdasarkan prestasi di SMU	40
4.5	Dendogram berdasarkan prestasi SMU	41
4.6	Pemetaan angkatan berdasarkan prestasi di jurusan Statistika	44
4.7	Dendogram berdasarkan prestasi di jurusan Statistika	45
4.8	Pemetaan angkatan berdasarkan prestasi di SMU & mahasiswa	48
4.9	Dendogram berdasarkan prestasi SMU & mahasiswa	49
4.10	Biplot antara mata pelajaran, mata kuliah dan IPK	50
4.11	Plot uji multivariate normal	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- A-1 Deskriptif Nilai Mata Pelajaran di SMU Berdasarkan Angkatan
- A-2 Deskriptif Nilai Mata Kuliah dan IPK Berdasarkan Angkatan
- B-1 Analisa MDS Berdasarkan Nilai Mata Pelajaran
- B-2 Analisa MDS Berdasarkan Nilai Mata Kuliah dan IPK
- B-3 Analisa MDS Berdasarkan Nilai Mata Pelajaran, mata Kuliah dan IPK
- C Biplot
- D-1 Uji Kesamaan Matriks Varians Kovarians
- D-2 Uji Multivariate Normal
- D-3 Uji Analisis Varians Multivariate



BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perguruan Tinggi sebagai suatu sistem terdiri atas tiga subsistem yaitu subsistem input, proses dan output. Lulusan SMU dipandang sebagai subsistem input, proses belajar mengajar sebagai subsistem proses dan lulusan perguruan tinggi sebagai subsistem output. Dengan demikian untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas baik harus dilihat dari kualitas lulusan SMU dan proses belajar mengajar di perguruan tinggi. Eksplorasi data mahasiswa berdasarkan ketiga subsistem tersebut akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi pengambilan keputusan untuk menetapkan kebijaksanaan pendidikan.

Nilai EBTANAS yang didapatkan oleh siswa yang lulus SMU dijadikan suatu *patokan* atau tolak ukur kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah diajarkan selama di SMU. Pada saat penerimaan mahasiswa melalui jalur UMPTN atau sekarang ini disebut SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru), nilai EBTANAS juga menjadi suatu pertimbangan apabila terjadi skor UMPTN yang sama maka yang akan diterima adalah siswa dengan nilai danem yang lebih tinggi. Dengan demikian siswa yang diterima di perguruan tinggi negeri diharapkan merupakan siswa dengan latar belakang pendidikan yang baik, sehingga nantinya diharapkan menjadi lulusan dengan kualitas yang baik pula.

Sedangkan indeks prestasi merupakan suatu tolak ukur keberhasilan seorang mahasiswa dalam menjalankan proses pendidikannya di tingkat perguruan tinggi. Indeks prestasi menggambarkan nilai-nilai yang diperoleh dari setiap mata kuliah baik

mata kuliah umum, mata kuliah keahlian dasar maupun mata kuliah keahlian. Sedangkan keberhasilan suatu sistem pendidikan tinggi khususnya di Statistika ITS salah satunya dapat tercermin dari keberhasilan mahasiswanya dalam memperoleh indeks prestasi yang tinggi.

Suatu pengambilan keputusan tentang sistem yang akan diterapkan di jurusan Statistika ITS harus didasarkan kepada fakta-fakta yang ada. Diantaranya mengenai kondisi mahasiswa itu sendiri, sejak diterima sebagai mahasiswa baru sampai dengan saat ini. Banyak data yang dapat dilakukan eksplorasi untuk mengetahui fakta yang terjadi pada mahasiswa Statistika. Misalnya untuk mengetahui keadaan mahasiswa ketika menjadi mahasiswa baru dapat dilihat dari nilai danem yang diperolehnya, sedangkan dengan melakukan eksplorasi terhadap data nilai mahasiswa dan indeks prestasi yang didapat sampai sekarang, akan dapat diketahui seberapa jauh tingkat keberhasilan mahasiswa Statistika.

Penelitian tentang hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan prestasi mahasiswa S-1 dalam angkatan di jurusan Statistika belum pernah dilakukan. Dari penelitian yang telah dilakukan (Indriana, 2000) dengan judul "Analisa Statistika tentang Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Mahasiswa Statistika", ternyata perbedaan gender berpengaruh terhadap Indeks Prestasi yang didapat oleh mahasiswa. Oleh karena itu dalam penelitian ini ingin dilihat pola hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan prestasi mahasiswa S-1 dalam angkatan di jurusan Statistika yang dibedakan atas gendernya.

Metode Biplot merupakan suatu upaya untuk memberikan peragaan grafik dari matriks dalam di ruang berdimensi dua yang merepresentasikan vektor baris dan vektor kolom matrik tersebut. Dengan metode ini dapat dilihat karakteristik mahasiswa

Statistika ITS, serta dapat diketahui pula hubungan antara nilai mata pelajaran yang didapat ketika di SMU dengan nilai mata kuliah serta indeks prestasi yang diperoleh dalam angkatan yang dibedakan atas gendernya bila direpresentasikan dalam ruang dua dimensi. Metode *Multidimensional Scalling* digunakan untuk menganalisis kedekatan atau kemiripan antara sejumlah obyek yang dalam penelitian ini berupa angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gendernya, sehingga dapat dilihat apakah antar angkatan yang ada di jurusan Statistik membentuk suatu kelompok tertentu.

Oleh karena itu, pada penelitian ini selain ingin dilihat karakteristik mahasiswa yang dibedakan atas gender mulai angkatan 1998 sampai dengan 2000, juga ingin dilihat hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa S-1 dalam angkatan di jurusan Statistika yang dibedakan atas gendernya apabila direpresentasikan dalam ruang berdimensi dua, dan mengetahui apakah ada perbedaan hasil pengelompokan obyek yaitu angkatan mahasiswa yang diperoleh dari analisa dengan menggunakan metode Biplot dan *Multidimensional Scalling*.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik dari mahasiswa S-1 Statistika ITS jika dibedakan berdasarkan gender dari angkatan 1998 sampai dengan angkatan 2000 ?
2. Apakah terdapat pengelompokan angkatan mahasiswa berdasarkan karakteristiknya dengan metode *Multidimensional Scalling*?
3. Bagaimana pola hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa S-1 dalam angkatan di

jurusan Statistika yang dibedakan atas gender apabila direpresentasikan dalam ruang dua dimensi?

4. Apakah ada konsistensi hasil pengelompokan obyek dari metode BiPlot dan *Multidimensional Scalling*?

1.3 Tujuan

Dari permasalahan yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik dari mahasiswa S1 Statistika ITS berdasarkan gendernya dari angkatan 1998 sampai dengan angkatan 2000.
2. Mengetahui ada tidaknya kelompok angkatan mahasiswa yang terjadi berdasarkan karakteristiknya dengan metode *Multidimensional Scalling*.
3. Untuk mengetahui hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa S-1 dalam angkatan di jurusan Statistika yang dibedakan atas gender apabila direpresentasikan dalam ruang dua dimensi.
4. Untuk mengetahui ada tidaknya konsistensi hasil pengelompokan obyek dari metode Biplot dan *Multidimensional Scalling*.

1.4 Manfaat Penelitian

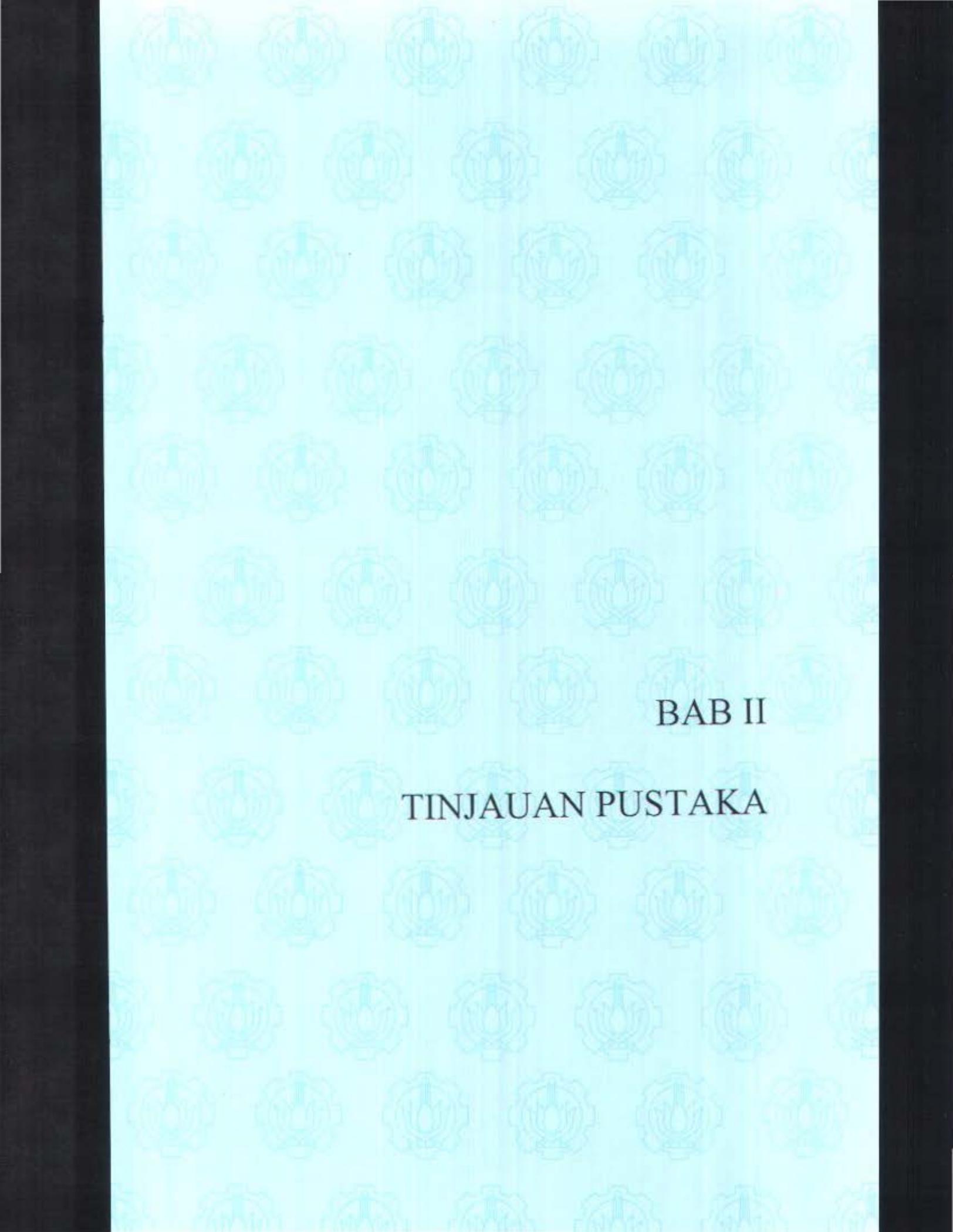
Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui dalam kondisi bagaimana metode Biplot dapat digunakan sehingga akan memberikan representasi yang lebih baik daripada metode *Multidimensional Scalling*.

2. Dapat memberikan informasi yang bermanfaat tentang kondisi mahasiswa S-1 Statistika ITS di masa lalu sampai dengan saat ini.
3. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kebijaksanaan di masa yang akan datang agar diperoleh kemajuan-kemajuan yang signifikan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan mengambil ruang lingkup mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1998 sampai angkatan 2000. Untuk nilai mata kuliah diambil berdasarkan nilai huruf.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pendidikan

Sebagai suatu sistem, perguruan tinggi mempunyai tiga subsistem, yaitu subsistem masukan (*input*), subsistem proses (*process*), dan subsistem keluaran (*output*). Lulusan SMU dipandang sebagai subsistem input, proses belajar mengajar sebagai subsistem proses, dan lulusan perguruan tinggi sebagai subsistem output. Dengan demikian untuk meningkatkan mutu pendidikan di perguruan tinggi tidak dapat terlepas dari kualitas subsistem input, dengan kata lain jika mahasiswa baru yang diterima di perguruan tinggi sudah mempunyai mutu yang baik, maka akan menjadi modal untuk meningkatkan kualitas dua subsistem yang lainnya.

Sesuai kurikulum 1994, jurusan di SMU dibedakan menjadi 3 yaitu:

1. Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
2. Jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)
3. Jurusan Bahasa

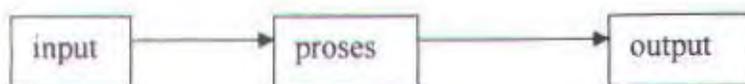
Jurusan tersebut akan menentukan pilihan studi di perguruan tinggi. Oleh karena itu jurusan yang dipilih oleh siswa di SMU, seharusnya merupakan pilihan yang paling sesuai bagi siswa.

Karena prestasi ketika di SMU sangat berpengaruh terhadap keberhasilan studi di perguruan tinggi, maka siswa dengan nilai kelulusan (*danem*) yang tinggi juga dianggap mempengaruhi hasil studinya di perguruan tinggi. Hasil EBTANAS (Evaluasi

Belajar Tahap Nasional) merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur prestasi siswa ketika di SMU yang berlaku untuk semua SMU di Indonesia. Berdasarkan hal tersebut maka mata pelajaran di SMU yang digunakan dalam penelitian ini adalah mata pelajaran EBTANAS. Lulusan SMU yang dapat memilih jurusan Statistika ITS adalah mereka yang berasal dari jurusan IPA. Oleh karena itu mata pelajaran yang digunakan sebagai alat ukur prestasi ketika di SMU adalah Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn), Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika.

Untuk jurusan IPA, ketujuh mata pelajaran tersebut digolongkan menjadi dua yaitu mata pelajaran umum dan mata pelajaran khusus. Mata pelajaran umum merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada semua jurusan yang ada di SMU yang meliputi mata pelajaran PPKn, Bahasa dan Sastra Indonesia, dan Bahasa Inggris. Mata pelajaran khusus yaitu mata pelajaran yang hanya diajarkan pada jurusan IPA, antara lain mata pelajaran Fisika, Biologi, Kimia, dan Matematika.

Bagian terbesar dari proses pendidikan adalah proses belajar, belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu berinteraksi dengan lingkungannya. Kegiatan dalam tahapan proses belajar dapat digambarkan sebagai berikut:



Dimana:

1. Input : Tingkat intelektual mahasiswa
2. Proses : Bagaimana proses belajar itu berlangsung dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar, seperti faktor internal yaitu fisik, motivasi, emosional, sosial, sedangkan faktor eksternal seperti peralatan, proses belajar mengajar (metode), hubungan pengajar dengan yang diajar dan lingkungan. (Jacobson, 1996).
3. Output : Hasil dari proses belajar yaitu nilai mata kuliah maupun indeks prestasi.

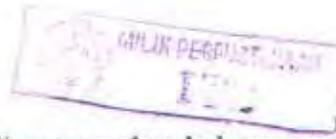
Sehingga proses pendidikan dapat dijabarkan sebagai berikut siswa SMU sebagai calon mahasiswa adalah sebagai subsistem input sehingga kualitas siswa yang baik tentunya menjadi modal bagi dua subsistem lainnya. Calon mahasiswa yang telah diterima dan kemudian menjadi mahasiswa di jurusan tertentu misalnya Statistika, selanjutnya akan memasuki suatu sistem pendidikan yaitu suatu proses belajar diantaranya adanya peraturan akademis sebagai pengendali proses, dan tiga kegiatan dalam tahapan proses belajar yaitu input, proses, dan output seperti yang telah dijelaskan di atas. Tahapan terakhir dari proses pendidikan ini adalah mahasiswa dengan kualitas pendidikan yang tinggi, sehingga diharapkan mahasiswa tersebut akan mempunyai nilai jual yang tinggi atau dengan kata lain berkualitas tinggi dalam dunia kerja nantinya.

Dalam penelitian ini, ingin diketahui pola hubungan antara kualitas subsistem input terhadap kualitas subsistem output. Dimana kualitas subsistem input ditunjukkan dari nilai-nilai mata pelajaran EBTANAS, sedangkan kualitas subsistem output yang

menunjukkan prestasi mahasiswa di perguruan tinggi dapat ditunjukkan dari nilai-nilai dan indeks prestasi yang diperoleh.

Prestasi mahasiswa di jurusan Statistika dapat diukur berdasarkan nilai-nilai mata kuliah yang didapatkan mahasiswa maupun dari indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa. Indeks prestasi kumulatif merupakan rata-rata tertimbang dari indeks prestasi mahasiswa tiap semesternya. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa S-1 jurusan Statistika ITS untuk angkatan 1998, 1999, dan 2000. Hal ini disebabkan karena angkatan di atas 1998, misalnya mahasiswa angkatan 1997, mahasiswanya sudah banyak yang lulus, sedangkan pertimbangan angkatan 2001 tidak diteliti dalam penelitian ini karena angkatan ini baru menempuh semester pertama ketika dilakukan penelitian sehingga data yang diperoleh nantinya belum bisa menunjukkan keadaan dari mahasiswa ketika di perguruan tinggi.

Mata kuliah yang diamati dalam penelitian ini meliputi mata kuliah keahlian dasar serta mata kuliah keahlian sampai dengan semester tiga yang disesuaikan dengan mata kuliah yang telah diambil oleh mahasiswa S-1 Statistika angkatan 2000, hal ini dikarenakan ingin melihat perbandingan karakteristik dari tiap-tiap angkatan mahasiswa Statistika. Sehingga mata kuliah yang diamati dalam penelitian ini adalah Biologi, Fisika, Praktikum Fisika, Kimia, Kalkulus I, Kalkulus II, Kalkulus Lanjut I, Pengantar Ilmu Komputer, Progran Komputer, Pengantar Probabilitas, Pengantar Metode Statistik, Praktikum Statistik, Matrik dan Ruang Vektor I, Pengantar Ilmu Ekonomi, dan Teknik Sampling. Sedangkan indeks prestasi kumulatif yang diamati adalah IPK sampai dengan semester gasal untuk tahun ajaran 2001/2002.



Sekarang ini berkembang suatu opini di masyarakat bahwa perempuan lebih pandai dibandingkan laki-laki. Selain itu, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Indriana (2000) ternyata perbedaan gender juga berpengaruh terhadap indeks prestasi yang diperoleh mahasiswa. Oleh karena itu maka dalam penelitian ini angkatan mahasiswa yang menjadi obyek penelitian dibedakan atas gendernya.

2.2 Analisis Biplot

Analisis Biplot diperkenalkan oleh Gabriel tahun 1971. Istilah *bi-* dalam Bi-plot menunjukkan kepada dua jenis informasi yang terkandung di dalam matriks data. Baris-baris dalam matriks data mengandung informasi tentang obyek, sedangkan kolom-kolom dalam matriks data mengandung informasi tentang variabel. Analisis ini bertujuan untuk memperagakan suatu matriks dengan cara menumpangtindihkan vektor-vektor yang merepresentasikan vektor-vektor baris dengan vektor-vektor yang merepresentasikan vektor-vektor kolom matriks tersebut dalam ruang berdimensi dua. Metode Biplot dikembangkan atas dasar Dekomposisi Nilai Singular (DNS) yang merupakan hasil dari penurunan teori-teori matriks (Gabriel, 1971).

Dari matriks data:

$${}_n\mathbf{X}_p = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1l} & \dots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{k1} & \dots & x_{kl} & \dots & x_{kp} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{nl} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}$$

akan dibangkitkan matriks **G** dan **H** sebagai berikut:

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} \\ \vdots & \vdots \\ g_{k1} & g_{k2} \\ \vdots & \vdots \\ g_{n1} & g_{n2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{g}_1^T \\ \vdots \\ \mathbf{g}_k^T \\ \vdots \\ \mathbf{g}_n^T \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ \vdots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} \\ \vdots & \vdots \\ h_{p1} & h_{p2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_p^T \end{pmatrix}$$

dimana diinginkan:

$$\mathbf{g}_k^T = (g_{k1} \quad g_{k2}) \text{ representasi dari } \mathbf{x}_k^T = (x_{k1} \quad \dots \quad x_{ki} \quad \dots \quad x_{kp})$$

$$\mathbf{h}_i^T = (h_{i1} \quad h_{i2}) \text{ representasi dari } \mathbf{x}_i^T = (x_{i1} \quad \dots \quad x_{ki} \quad \dots \quad x_{ni})$$

2.2.1 Mencari G dan H yang Bermakna

Misalkan matriks ${}_n Y_p$ merupakan matriks data dan ${}_n X_p$ merupakan matriks data yang telah terkoreksi terhadap nilai tengahnya, yaitu $X = Y - (JY)/n$, dimana J merupakan matriks berunsur bilangan satu dan berukuran $n \times n$. Dengan dekomposisi nilai singular (Johnson, fourth edition) diperoleh:

$${}_n X_p = {}_n U_r {}_r L_r {}_r A_p^T \quad (2.1)$$

dimana :

1. U dan A merupakan matriks dengan kolom orthonormal ($U^T U = A^T A = {}_r I_r$).
2. L merupakan matriks diagonal dengan elemen diagonal berupa nilai eigen.

Persamaan di atas dapat pula ditulis sebagai:

$$X = U L^\alpha L^{1-\alpha} A^T \quad (2.2)$$

$$X = {}_n G_r {}_r H_p^T \quad (2.3)$$

Dengan mendefinisikan $G = U L^\alpha$ dan $H^T = L^{1-\alpha} A^T$

Kasus 1: $\alpha = 0$, maka $G = U$, dan $H^T = LA^T$

dimana: $A = [\underline{v}_1, \underline{v}_2, \dots, \underline{v}_p]$ dengan \underline{v}_i adalah eigen vektor dari $X^T X$

$$U = [\underline{w}_1, \underline{w}_2, \dots, \underline{w}_p] \text{ dengan } \underline{w}_i = \frac{1}{\lambda_i} X^T \underline{v}_i \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, p$$

$$L = \text{matrik diagonal } [\sqrt{\lambda_1}, \sqrt{\lambda_2}, \dots, \sqrt{\lambda_p}]$$

Fakta yang dapat diperoleh dari kasus ini adalah :

1. $h_i^T h_j = (n-1) s_{ij}$

$$\text{dimana : } s_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_j)$$

Artinya perkalian titik antara vektor h_i dan h_j akan memberikan gambaran kovarian antara variabel ke-i dan ke-j.

2. $\|h_i\| = \sqrt{(n-1)s_{ii}}$

Artinya panjang vektor tersebut akan memberikan gambaran keragaman variabel ke-i. Makin panjang vektor h_i dibandingkan vektor lain, misalnya h_j maka makin besar pula keragaman variabel ke-i dibandingkan dengan variabel ke-j.

3. $\cos \Theta = r_{ij}$ dimana Θ adalah sudut antara vektor h_i dengan vektor h_j .

Artinya cosinus sudut antara vektor h_i dengan vektor h_j akan merupakan korelasi antara variabel ke-i dengan variabel ke-j. Bila sudut antara kedua vektor tersebut mendekati nol maka makin besar korelasi positif antara kedua variabel tersebut. Bila sudut antara kedua vektor tersebut mendekati Π , maka makin besar pula korelasi negatif antara kedua variabel tersebut. Korelasi sama dengan satu, jika $\Theta = 0$. Jika Θ mendekati $\Pi/2$ maka makin kecil korelasi antara kedua variabel dan korelasi sama dengan nol jika $\Theta = \Pi/2$.

4. Bila $\text{rank}(X) = p$, untuk $p < n$ maka

$$d_M^2(x_i, x_j) = d_E^2(g_i, g_j) \text{ dimana :}$$

$$d_M^2(x_i, x_j) = (x_i - x_j)^T \Sigma^{-1} (x_i - x_j) = \text{kuadrat jarak Mahalonobis}$$

$$d_E^2(g_i, g_j) = (g_i - g_j)^T (g_i - g_j) = \text{kuadrat jarak Euclidean}$$

Artinya kuadrat jarak Mahalonobis antara x_i dan x_j akan sebanding dengan kuadrat jarak Euclidean antara g_i dan g_j . Makin dekat jarak antara titik g_i dan g_j dalam plot akan memberikan gambaran makin dekat x_i dan x_j bila diukur dengan jarak Mahalonobis.

Kasus 2 : $\alpha = 1$, maka $G = U L$, dan $H^T = A^T$.

Fakta yang dapat diperoleh dari kasus ini adalah:

1. Koordinat h_j^T merupakan koefisien variabel ke- j dalam dua komponen utama pertama.
2. $d_M^2(x_i, x_j) = d_E^2(g_i, g_j)$, artinya kuadrat jarak Euclidean antara x_i dan x_j akan sama dengan kuadrat jarak Euclidean antara g_i dan g_j .
3. Posisi g_i dalam plot akan sama dengan posisi obyek ke- i dengan menggunakan dua skor dari dua komponen utama pertama.

Metode Biplot merupakan upaya peragaan matriks dalam grafik berdimensi dua.

Oleh karena itu, hanya diambil dua nilai eigen (λ) terbesar. Sehingga proporsi keragaman yang dapat diterangkan oleh model Biplot sebesar :

$$\left[\begin{array}{l} \text{proporsi keragaman} \\ \text{yang dapat diterangkan} \\ \text{Biplot} \end{array} \right] = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad (2.4)$$

2.3 Analisis Multidimensional Scaling

Multidimensional Scaling mencoba untuk mendapatkan struktur dalam ukuran jarak antar obyek-obyek. Hal ini dikerjakan dengan cara menempatkan pengamatan atau observasi pada lokasi khusus (biasanya dalam ruang dimensi dua) sehingga jarak antar titik di ruang dimensi dua tersebut sedekat mungkin sesuai dengan jarak yang diberikan. Analisis ini bertujuan untuk membuat konfigurasi baru tentang pengamatan asal dengan diketahui informasi matriks jarak Euclidean dari pengamatan asal.

Dari matriks:

$${}_n \mathbf{X}_p = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1l} & \cdots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{k1} & \cdots & x_{kl} & \cdots & x_{kp} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nl} & \cdots & x_{np} \end{pmatrix}$$

akan dihitung jarak Euclidean:

$${}_n \mathbf{D}_n = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \cdots & d_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \cdots & d_{nn} \end{bmatrix}$$

dimana $d_{ij} = d_E(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = \sqrt{(x_i - x_j)^T (x_i - x_j)}$

2.3.1 Algoritma Dasar

Untuk N obyek, ada $M = N(N-1)/2$ jarak antar pasangan dari obyek (*item*) yang berbeda. Asumsikan tidak ada yang sama (*tie*), kemiripan dapat disusun dalam urutan dari nilai yang terendah sampai yang tertinggi (*ascending order*) sebagai berikut:

$$S_{i_1 k_1} < S_{i_2 k_2} < \cdots < S_{i_M k_M} \quad (2.5)$$

Di sini s_{i,k_1} adalah kemiripan terkecil dari M jarak. Indeks $i_1 k_1$ mengindikasikan pasangan item yang paling kecil kemiripannya. Ingin didapatkan konfigurasi berdimensi q dari N item berupa jarak, d_{ik}^q , antar pasangan item yang sebanding dengan penyusunan pada persamaan (2.5). Jika jarak adalah perlengkapan dalam penyesuaian (2.5), perbandingan yang tepat muncul ketika:

$$d_{i_1 k_1}^{(q)} > d_{i_2 k_2}^{(q)} > \dots > d_{i_M k_M}^{(q)} \quad (2.6)$$

Penurunan order jarak dalam dimensi q analog dengan kenaikan order kemiripan.

Untuk mendapatkan nilai q, bukan tidak mungkin untuk mendapatkan sebuah konfigurasi dari titik-titik yang mempunyai pasangan jarak monoton terhadap kemiripan asal. Kruskal mengusulkan sebuah ukuran untuk representasi geometrik (Johnson, fourth edition). Ukuran ini adalah, *stress*, yang didefinisikan sebagai:

$$\text{Stress (q)} = \sqrt{\frac{\sum_{i < k} \sum [d_{ik}^{(q)} - \hat{d}_{ik}^q]^2}{\sum_{i < k} \sum [d_{ik}^{(q)}]^2}} \quad (2.7)$$

Dimana \hat{d}_{ik}^q di dalam rumus stress adalah angka yang diketahui memenuhi persamaan (2.6) berarti dihubungkan secara monoton pada kemiripan. \hat{d}_{ik}^q hanya merupakan referensi yang digunakan untuk menduga observasi i,j yang tidak monoton.

Gagasan tersebut digunakan untuk menemukan sebuah konfigurasi dari obyek sebagai titik-titik dalam dimensi q sehingga nilai stress menjadi sekecil mungkin. Dalam program ALSCAL (*Alternatif Least Square Scaling*), *stress* merupakan ukuran kriteria kesalahan (*lack of fit or error*). Ini berarti semakin kecil nilai stress memberi indikasi bahwa semakin kecil kesalahan antara jarak dan nilai kemiripan. Kruskal menganjurkan agar stress digunakan sebagai interpretasi yang tepat mengenai hubungan yang monoton

antara kemiripan dan jarak akhir (Johnson, fourth edition) dengan berdasarkan garis pedoman berikut:

Tabel 2.1 **Garis Pedoman Kriteria Stress**

Stress	Kriteria
$\geq 20\%$	Kurang
10% - 20%	Cukup
5% - 10%	Baik
2,5% - 5%	Sangat baik
$< 2,5\%$	Sempurna

Ukuran stress digunakan sebagai fungsi q yaitu banyaknya dimensi pada representasi geometrik. Untuk setiap q , konfigurasi pada stress minimum dapat diperoleh dan menurun menjadi nol pada $q = N-1$. Mulai dengan $q = 1$, sebuah plot antara nilai $stress(q)$ dengan q dapat dibuat. Nilai q untuk plot tersebut dapat diseleksi untuk mengetahui pilihan dimensi terbaik, yaitu pada siku dari plot dimensi stress.

Tahap-tahap algoritma *Multidimensional Scaling* (Johnson, fourth edition) dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Untuk obyek menghasilkan $M = N(N-1) / 2$ kemiripan antar pasangan jarak dalam obyek. Urutkan jarak seperti di (2.6). (Jarak diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil. Jika jarak tidak dapat dihitung maka urutkan secara khusus.).
2. Gunakan sebuah konfigurasi percobaan pada dimensi q untuk menentukan jarak antar obyek d_{ik}^q dan sejumlah \hat{d}_{ik}^q yang telah ditentukan sebelumnya (2.6) dan tentukan stress minimum (2.7). (Dalam hal ini \hat{d}_{ik}^q seringkali

didefinisikan dengan skala program komputer menggunakan metode regresi untuk menghasilkan taksiran (*fitted*) jarak.).

3. Gunakan \hat{d}_{ik}^q , titik-titik digerakkan memutar untuk memperoleh sebuah konfigurasi yang terbaik. (Untuk q tertentu, konfigurasi terbaik ditentukan oleh aplikasi sebuah prosedur minimum untuk stress. Dalam hal ini, stress dipandang sebagai fungsi dengan koordinat $N \times q$ dari N obyek.). Sebuah konfigurasi baru akan mempunyai d_{ik}^q , \hat{d}_{ik}^q , dan stress terkecil. Proses diulang sampai didapatkan konfigurasi terbaik dengan stress minimum.
4. Buat plot antara stress terkecil(q) dengan q dan pilih jumlah dimensi terbaik q^* dari pengujian plot tersebut.

2.4 Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*)

Analisis Kelompok adalah teknik analisis multivariat yang mempunyai tujuan utama mengidentifikasi obyek-obyek atau item yang serupa berdasarkan karakteristik yang mereka miliki. Analisis ini bertujuan untuk memisahkan sekumpulan obyek ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan kemiripan (*similarities*) ataupun jarak (*dissimilarities*) sehingga anggota dalam *cluster* menunjukkan kehomogenan yang tinggi dan antar *cluster* menunjukkan keheterogenan yang tinggi. Input dari analisis kelompok adalah matriks proximitas (D) yaitu matriks yang elemennya berupa ukuran ketakmiripan atau jarak.

Jika ada n data pengamatan dengan p variabel, maka sebelum dilakukan pengelompokan obyek, terlebih dahulu ditentukan ukuran kedekatan data. Ukuran

kedekatan data yang biasa digunakan adalah jarak Euclidean (*Euclidean Distance*).

Jarak Euclidean antara $\underline{x} = (x_1, x_2, \dots, x_p)^T$ dan $\underline{y} = (y_1, y_2, \dots, y_p)^T$ adalah

$$d_E(\underline{x}, \underline{y}) = \sqrt{(\underline{x} - \underline{y})^T (\underline{x} - \underline{y})} \quad (2.8)$$

Dalam analisis kelompok terdapat dua jenis pengelompokan yaitu :

1. Metode Pengelompokan Hierarki (*Hierarchical Clustering Methods*)

yaitu teknik pengelompokan dimana jumlah kelompok yang terjadi tidak diketahui sebelumnya. Algoritma metode pengelompokan Hierarki adalah sebagai berikut:

1. Mulai dengan N kelompok yang masing-masing terdiri dari satu anggota.
Dan matrik jarak berukuran $N \times N$ yaitu ${}_N D_N = \{d_{ik}\}$.
2. Cari matrik jarak untuk pasangan terdekat dari kelompok-kelompok.
Misalkan jarak antara kelompok U dan kelompok V dan jaraknya d_{UV} .
3. Gabungkan kelompok U dan V. Dan beri label (UV). Hitung kembali matrik jarak dengan menghapus baris dan kolom cluster U dan V dan menambahkan satu baris dan kolom untuk jarak cluster (UV) ke cluster lainnya.
4. Ulangi tahap 2 dan 3 sebanyak (N-1) kali.

Metode pengelompokan hierarki untuk tahap ke 3 terdiri dari beberapa prosedur diantaranya pautan tunggal (*Single Linkage*), pautan lengkap (*Complete Linkage*), pautan rata-rata (*Average Linkage*), metode Ward, metode Centroid. Dalam penelitian ini untuk mengelompokkan obyek penelitian yaitu mahasiswa digunakan metode pengelompokan pautan tunggal (*single linkage*), oleh karena itu dalam pembahasan selanjutnya hanya akan dibahas tentang metode ini.

- **Prosedur Pautan Tunggal**

Prosedur ini menggunakan aturan jarak minimum antar kelompok. Proses penggabungan dimulai dengan menemukan 2 obyek yang mempunyai jarak paling minimum yang selanjutnya membentuk 1 kelompok. Jarak minimum antara kelompok UV dengan W adalah:

$$D_{(U,V),W} = \text{minimum} \{D_{(U,W)}, D_{(V,W)}\} \quad (2.9)$$

dimana : $D_{(U,W)}$ = jarak antara kelompok U dengan kelompok W

$D_{(V,W)}$ = jarak antara kelompok V dengan kelompok W

Hasil dari pengelompokan pautan tunggal dapat digambarkan dalam bentuk *dendogram* atau diagram pohon.

2. Metode Pengelompokan Tak Hierarki (*Non Hierarchical Clustering Methods*)

yaitu teknik pengelompokan dimana jumlah kelompok yang terjadi ditentukan terlebih dahulu. Teknik pengelompokan tak hierarki didesain untuk mengelompokkan obyek dalam K kelompok. Oleh karena itu, metode pengelompokan tak hierarki lebih dikenal dengan metode K-Mean. Prosedur pengelompokan non hierarki (k-mean) adalah sebagai berikut:

1. Membagi item ke dalam k kelompok awal.
2. Menempatkan item ke dalam kelompok yang mempunyai mean (*centroid*) terdekat. Kemudian mean dihitung kembali.
3. Ulangi langkah 2 dan penempatan kembali.

2.5 Pengujian Data Multivariat Normal

Kepekatan (*density*) multivariat normal merupakan generalisasi dari kepekatan univariat normal, untuk $p \geq 2$.

Fungsi kepekatan univariat normal:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty \quad (2.10)$$

$$\text{bentuk : } \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2 = (x-\mu)(\sigma^2)^{-1}(x-\mu) \quad (2.11)$$

dalam eksponen pada fungsi kepekatan univariat normal dapat digeneralisasi untuk vektor x berukuran $p \times 1$ sebagai:

$$(\underline{x} - \underline{\mu})^T \Sigma^{-1} (\underline{x} - \underline{\mu}) \quad (2.12)$$

Sehingga fungsi kepekatan dimensi p untuk vektor random $\underline{x} = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ adalah:

$$f(\underline{x}) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} e^{-\frac{(\underline{x} - \underline{\mu})^T \Sigma^{-1} (\underline{x} - \underline{\mu})}{2}} \quad (2.13)$$

Maka $\underline{x} \sim N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$.

Hipotesis yang digunakan untuk menguji distribusi normal dari data adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Untuk memeriksa asumsi kenormalan data dapat dilakukan dengan cara:

1. Karena $(\underline{x} - \underline{\mu})^T \Sigma^{-1} (\underline{x} - \underline{\mu}) \sim \chi_p^2$ maka secara kasar separuh dari nilai

$d_j^2 = (\underline{x} - \underline{\mu})^T \Sigma^{-1} (\underline{x} - \underline{\mu}) \leq \chi_p^2(0.50)$ dapat dipakai sebagai ukuran yang mengindikasikan bahwa $\underline{x} \sim N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$.

2. Buat Chi-square plot dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Urutkan d_j^2 dari kecil ke besar

- Gambar pasangan titik $(d_j^2, \chi_p^2((j - 1/2)/n))$, dimana $\chi_p^2((j - 1/2)/n)$ adalah percentile $100(j - 1/2)/n$ dari distribusi χ_p^2 .
- $\underline{x} \sim N_p(\underline{\mu}, \underline{\Sigma})$ jika dihasilkan gambar yang mendekati garis lurus.

Apabila asumsi kenormalan belum terpenuhi, maka yang perlu dilakukan adalah mengubah data yang tidak normal menjadi kelihatan normal dengan melakukan transformasi data. Salah satu transformasi yang sering digunakan adalah transformasi pangkat, yaitu sebagai berikut:

- transformasi untuk mengecilkan harga x : $x^{-1}, x^0 = \ln x, x^{1/4}, x^{1/2} = \sqrt{x}, \dots$
- transformasi untuk menaikkan harga x : x^2, x^3, x^4, \dots

Mencari transformasi pangkat yang sesuai juga bisa dilakukan berdasarkan transformasi Box Cox dan selanjutnya hasil transformasi diperiksa dengan pengujian kenormalan di atas.

2.6 Uji Kesamaan Matriks Varians - Kovarian

Untuk menguji kesamaan matriks varians kovarian dilakukan dengan metode

Box M. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma$$

$$H_1 : \Sigma_1 \neq \Sigma_2$$

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$M = (n_1 + n_2 - 2) \ln |S_{pooled}| - \sum_{i=1}^2 (n_i - 1) \ln |S_{ii}|$$

Apabila $\frac{M}{b} < F_{(v_1, v_2)}(\alpha)$ maka tidak ada alasan untuk menolak H_0 , ini berarti bahwa

matriks kovarian dari kelompok 1 sama dengan kelompok 2.

$$\text{dimana : } v_1 = \frac{1}{2} p(p+1) \qquad v_2 = \frac{(v_1 + 2)}{a_2 - a_1^2}$$

$$b = \frac{v_1}{(1 - a_1 - \frac{v_1}{v_2})}$$

$$a_1 = \frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)} \left[\left(\sum_{i=1}^2 \frac{1}{n_i - 1} \right) - \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} \right]$$

$$a_2 = \frac{(p-1)(p+2)}{6} \left[\left(\sum_{i=1}^2 \frac{1}{(n_i - 1)^2} \right) - \frac{1}{(n_1 + n_2 - 2)^2} \right]$$

2.7 Uji Analisis Varians Multivariat

Teknik analisis statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan beberapa rata-rata populasi untuk kasus multivariat adalah analisis varians multivariate (*Multivariate Analysis of Varians*). Dasar kerja dari analisis ini adalah membandingkan variasi pengamatan antar perlakuan (*between treatment*) dengan variasi di dalam perlakuan (*within treatment*).

Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_g = 0$$

$$H_1 : \text{Paling tidak ada satu } \tau_i \neq 0$$

$$\text{Atau } H_0 : \underline{\mu}_1 = \underline{\mu}_2 = \dots = \underline{\mu}_g$$

$$H_1 : \text{Paling tidak ada satu pasang } \underline{\mu}_i \neq \underline{\mu}_j, i \neq j$$

dimana $l = 1, 2, \dots, g$ dan g adalah banyaknya kelompok.

Statistik yang digunakan adalah Statistik Wilks' Lambda (Λ^*) yang merupakan perbandingan antara determinan W dan determinan $B+W$, yaitu:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B+W|}$$

Bartlett tolak H_0 jika :

$$-(n-1) \left(\frac{p+g}{2} \right) \ln \Lambda^* > \chi^2_{p(g-1)}(\alpha)$$

dimana : n = jumlah pengamatan

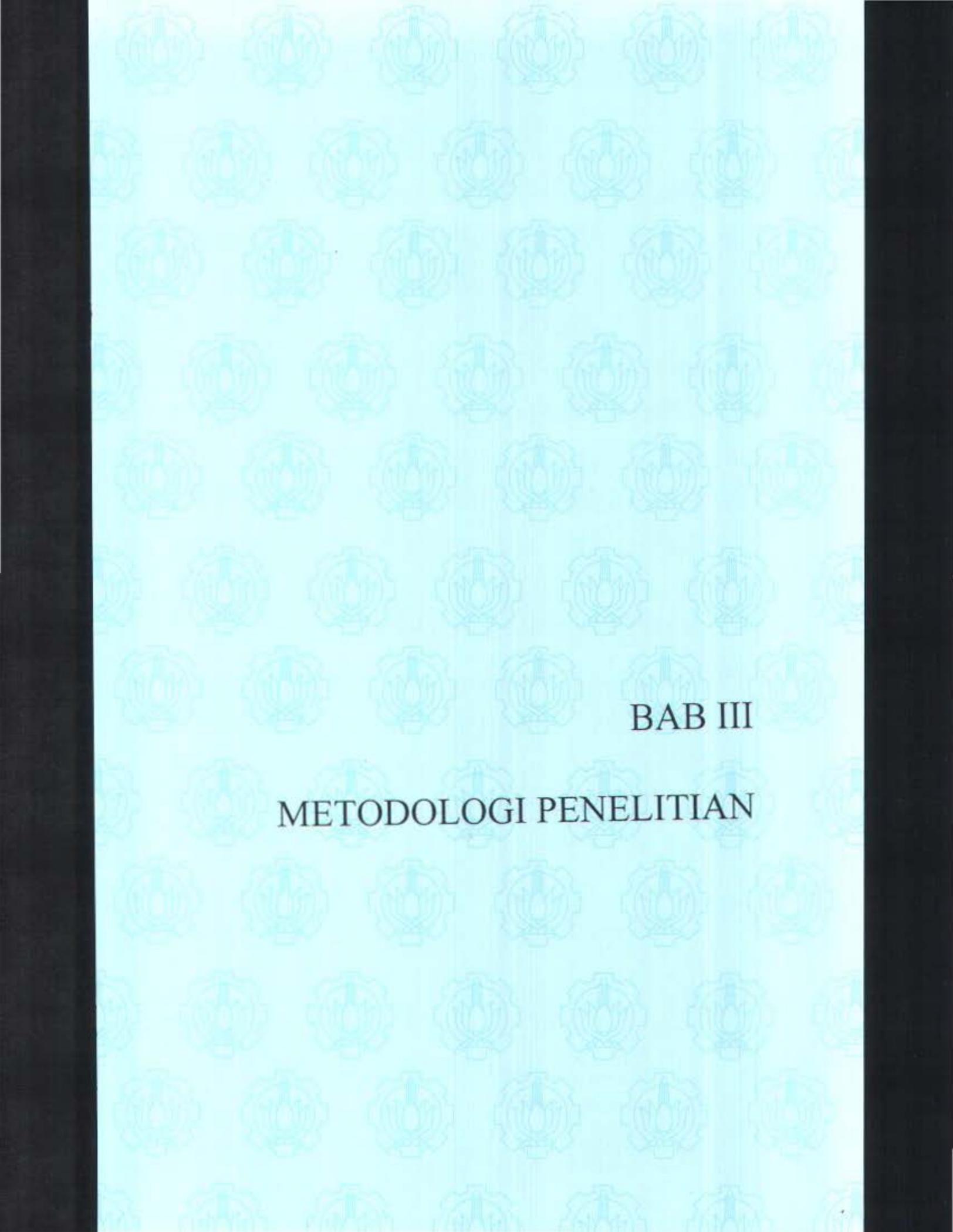
p = jumlah variabel

g = jumlah kelompok

Apabila $V\text{-Bartlett} \leq \chi^2_{p(g-1)}(\alpha)$ maka tidak ada alasan untuk menolak H_0 , ini berarti bahwa tidak ada perbedaan dari rata-rata kelompok tersebut. Tabel 2.2 menampilkan distribusi Eksak Wilk's Lambda.

Tabel 2.2 Distribusi Eksak dari Wilks' Lambda, Λ^*

Jumlah variabel	Jumlah kelompok	Sampling distribusi untuk data multivariate normal
$p = 1$	$g \geq 2$	$\left[\frac{\sum n_i - g}{g-1} \right] \left[\frac{1-\Lambda^*}{\Lambda^*} \right] \sim F_{g-1, \sum n_i - g}$
$p = 2$	$g \geq 2$	$\left[\frac{\sum n_i - g - 1}{g-1} \right] \left[\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right] \sim F_{2(g-1), 2(\sum n_i - g - 1)}$
$p \geq 1$	$g = 2$	$\left[\frac{\sum n_i - p - 1}{p} \right] \left[\frac{1-\Lambda^*}{\Lambda^*} \right] \sim F_{p-1, \sum n_i - p - 1}$
$p \geq 1$	$g = 3$	$\left[\frac{\sum n_i - p - 2}{p} \right] \left[\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right] \sim F_{2p, 2(\sum n_i - p - 2)}$



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Obyek yang diamati dalam penelitian ini adalah mahasiswa S-1 Statistika angkatan 1998, 1999, dan 2000. Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari BAAK ITS yang berupa data nilai Ebtanas murni untuk masing-masing mata pelajaran di SMU untuk melihat prestasi ketika di SMU dan data nilai mata kuliah baik mata kuliah keahlian dasar maupun mata kuliah keahlian yang disesuaikan dengan mata kuliah yang telah diambil oleh mahasiswa S-1 Statistika angkatan 2000 serta indeks prestasi kumulatif sampai dengan semester gasal untuk tahun ajaran 2001/2002 untuk melihat prestasi mahasiswa.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati untuk menilai prestasi mahasiswa ketika di SMU yaitu nilai EBTANAS murni untuk tiap-tiap mata pelajaran dari mahasiswa S-1 Statistika ITS, yang meliputi:

- a. Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan = PPKN
- b. Bahasa Indonesia dan Sastra Indonesia = B.IND
- c. Bahasa Inggris = BIG
- d. Matematika = MAT
- e. Fisika = FIS
- f. Biologi = BIO
- g. Kimia = KIM

Skala pengukurannya adalah interval dengan nilai minimum nol dan maksimum sepuluh.

Sedangkan untuk mengukur prestasi mahasiswa S-I Statistika digunakan nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif dari yang diperoleh mahasiswa angkatan 1998 sampai dengan mahasiswa angkatan 2000 selama mengikuti perkuliahan di jurusan Statistika ITS. Nilai yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai mata kuliah keahlian dasar dan nilai mata kuliah keahlian yang disesuaikan dengan mata kuliah yang telah diambil oleh mahasiswa Statistika ITS untuk angkatan 2000. Hal ini disebabkan karena ingin melihat perbandingan karakteristik dari mahasiswa Statistika untuk angkatan 1998, 1999 dan 2000. Nilai mata kuliah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

c. Mata Kuliah Keahlian Dasar

1. Biologi = B
2. Fisika = F
3. Praktikum Fisika = PRAKF
4. Kimia = K
5. Kalkulus I = KAL1
6. Kalkulus II = KAL2
7. Kalkulus Lanjut I = KL1
8. Pengantar Ilmu Komputer = PIK
9. Program Komputer = PROGKOMP
10. Pengantar Probabilitas = PROB
11. Pengantar Metode Statistik = PMS
12. Praktikum Statistik = PRAKSTAT

13. Matrik dan Ruang Vektor I= Matrik I

14. Pengantar Ilmu Ekonomi = PIE

d. Mata Kuliah Keahlian

1. Teknik Sampling = TSAMPL

e. Indeks Prestasi Kumulatif = IPK

Indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa Statistika angkatan 1998, 1999, dan 2000 sampai dengan semester gasal untuk tahun ajaran 2001/2002.

Skala pengukuran untuk nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif adalah interval dengan nilai minimum nol dan maksimum empat.

3.3 Metode Analisis Data

Pada dasarnya analisis data dalam penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan dengan menggunakan alat statistik. Untuk menjawab permasalahan yang pertama digunakan deskriptif statistik, analisis MDS digunakan untuk menjawab permasalahan kedua, sedangkan untuk menjawab permasalahan yang ketiga digunakan analisis dengan metode Biplot. Untuk menjawab permasalahan yang keempat digunakan analisis varians multivariat, tetapi sebelumnya dilakukan analisis dengan metode multidimensional scaling untuk mendapatkan kelompok-kelompok obyek yang akan dibandingkan dengan kelompok obyek yang dihasilkan dengan metode Biplot.

Metode-metode tersebut akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

a. Deskriptif Statistik

Dari kumpulan data yang berupa nilai mahasiswa untuk jurusan Statistik yang dibedakan atas gender untuk masing-masing angkatan dapat diketahui pola

sebarannya, pola ini sangat berguna dalam penentuan karakteristik data secara umum. Karakteristik data dapat digambarkan melalui nilai-nilai berikut, antara lain: nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi.

b. Metode Biplot

Dari matriks data yang terdiri dari vektor-vektor baris yang merepresentasikan obyek yaitu angkatan mahasiswa yang telah dibedakan atas gendernya dan vektor-vektor kolom yang merepresentasikan variabel yang diamati, kemudian akan digambarkan dalam ruang dua dimensi sehingga dari representasi geometrik tersebut dapat dilihat korelasi antar variabel, jarak antar titik-titik obyek, serta nilai variabel suatu obyek terhadap nilai tengah variabel.

c. Analisis Penskalaan Dimensi Ganda (*Multidimensional Scaling*)

Untuk membentuk suatu kelompok dari sejumlah obyek penelitian dengan berdasarkan kemiripan (jarak) antara sejumlah obyek penelitian digunakan analisis penskalaan dimensi ganda nonmetrik (MDS nonmetrik) dengan prosedur ALSCAL yang terdapat di program SPSS 10.0 for Windows.

d. Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*)

Analisis penunjang metode MDS adalah analisis kelompok (*cluster analysis*) karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kelompok. Analisis kelompok yang digunakan adalah metode pengelompokan hierarki dengan prosedur pautan tunggal dengan menggunakan program SPSS 10.0 for Windows.

e. Uji Kenormalan Data

Sebelum melakukan uji Manova maka sebelumnya data perlu diuji asumsi berdistribusi Normal.

f. Uji Kesamaan Matriks Varians Kovarian

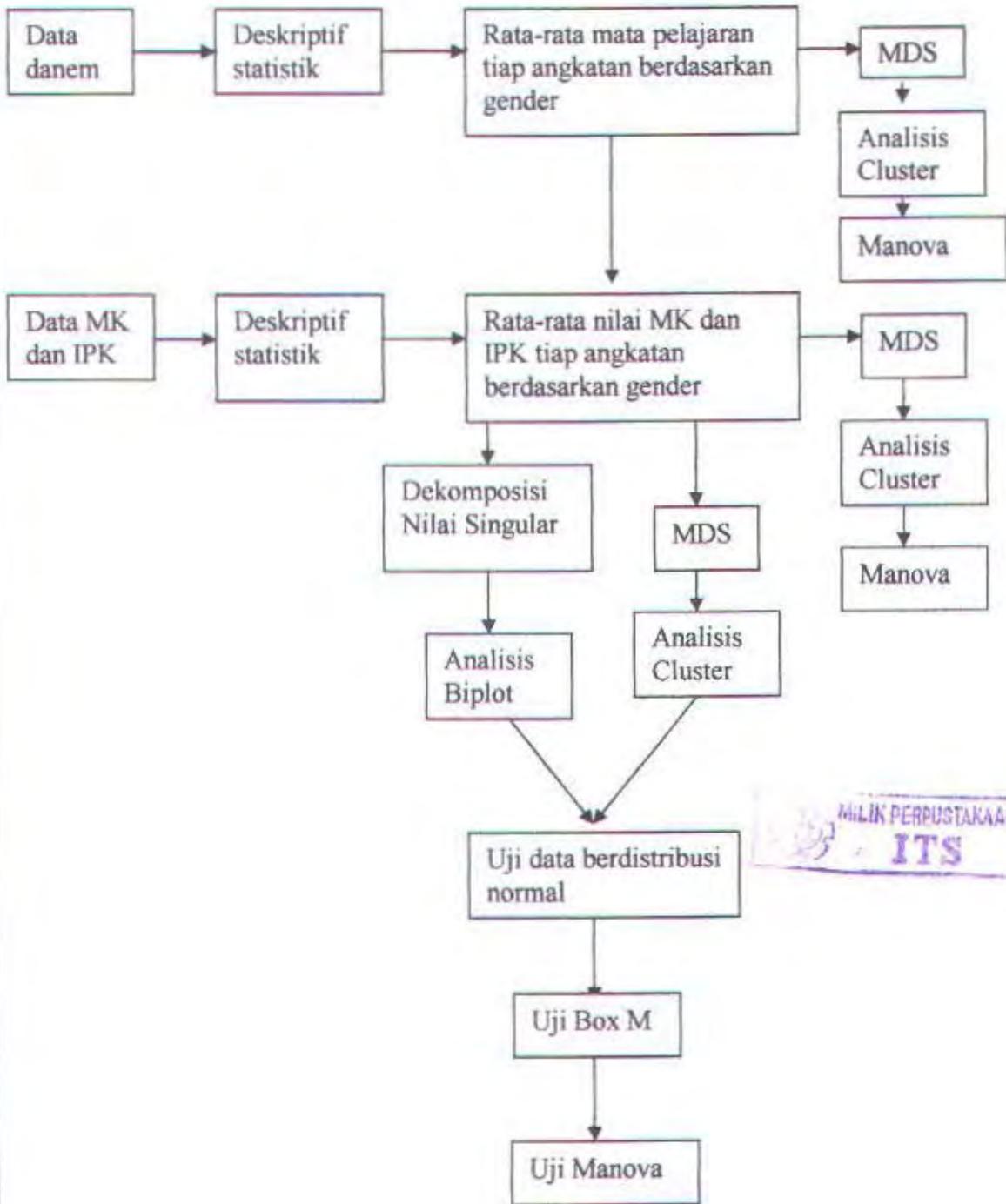
Selain asumsi data berdistribusi normal sebelum melakukan uji Manova, juga diperlukan asumsi kesamaan matriks varians kovarian. Untuk menguji kesamaan matriks varians kovarian dilakukan dengan metode Box M.

g. Uji Analisis Varians Multivariat

Setelah mendapatkan hasil pengelompokan obyek baik dari metode Biplot maupun dari metode MDS, kemudian dilakukan uji MANOVA untuk melihat apakah ada konsistensi hasil pengelompokan dari metode Biplot dan MDS.

3.4 Kerangka Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami alur berpikir, maka dibuat suatu kerangka penelitian yang terlihat pada gambar 3.1.



MILIK PERPUSTAKAAN
ITS

Gambar 3.1 Diagram Alur Berpikir



BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN



4.1 Deskriptif Statistik

Untuk melihat karakteristik dari mahasiswa S-1 Statistika ITS yang dibedakan atas gender dari angkatan 1998 sampai dengan angkatan 2000 dilakukan dengan deskriptif statistik terhadap nilai mata pelajaran dan nilai mata kuliah.

4.1.1 Deskriptif Statistik Berdasarkan Prestasi SMU

Untuk melihat karakteristik mahasiswa S-1 Statistika berdasarkan prestasinya ketika SMU dapat dilihat dari nilai yang diperoleh ketika duduk di bangku SMU. Nilai rata-rata mata pelajaran dari masing-masing angkatan yang dibedakan atas gendernya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Dari Tabel 4.1 dapat ditunjukkan karakteristik prestasi ketika di SMU dari mahasiswa S-1 Statistika dengan dibedakan atas gendernya.

Tabel 4.1 Rata-rata nilai mata pelajaran

Angkatan	Jenis Kelamin	MATA PELAJARAN						
		PPKn	B.Ind	BIG	FIS	BIO	KIM	MAT
2000	L	7,28	6,91	7,12	5,84	6,19	6,95	6,27
2000	P	7,77	7,02	6,86	5,58	6,34	7,08	5,94
1999	L	6,77	6,96	7,01	5,57	5,76	7,22	7,27
1999	P	6,67	6,65	7,28	5,12	5,77	7,50	6,52
1998	L	7,65	7,52	6,58	5,37	6,37	7,65	6,62
1998	P	7,95	7,27	6,59	5,21	6,26	7,18	6,51

Dari Lampiran A diketahui bahwa nilai rata-rata terendah dari seluruh mata pelajaran yang diteliti dimiliki oleh mata pelajaran Fisika yaitu sebesar 5,42, hal ini

menunjukkan bahwa kemampuan untuk memahami mata pelajaran Fisika dari mahasiswa Statistika ketika masih di SMU kurang baik. Dari seluruh mata pelajaran SMU yang diteliti, ternyata nilai rata-rata pada mata pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn) memiliki nilai yang tertinggi yaitu sebesar 7,44. Sebaran terbesar terdapat pada mata pelajaran Matematika, hal ini menunjukkan nilai matematika yang dimiliki oleh mahasiswa Statistika pada waktu SMU paling bervariasi dibandingkan mata pelajaran yang lain.

Karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 2000 laki-laki berdasarkan prestasi ketika di SMU dapat dijabarkan sebagai berikut: pada mata pelajaran umum yang meliputi mata pelajaran PPKn, Bahasa dan Sastra Indonesia, dan Bahasa Inggris, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran PPKn yaitu sebesar 7,28, sedangkan nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia yaitu hanya sebesar 6,91, sedangkan untuk mata pelajaran khusus yang terdiri dari mata pelajaran Fisika, Biologi, Kimia, dan Matematika, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Kimia yaitu sebesar 6,95, sedangkan mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,84.

Karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 2000 perempuan tidak berbeda jauh dengan yang laki-laki yaitu pada mata pelajaran umum, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran PPKn yaitu sebesar 7,77, tetapi nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran Bahasa Inggris yaitu hanya sebesar 6,86, sedangkan untuk mata pelajaran khusus, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Kimia yaitu sebesar 7,08, sedangkan mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,58.

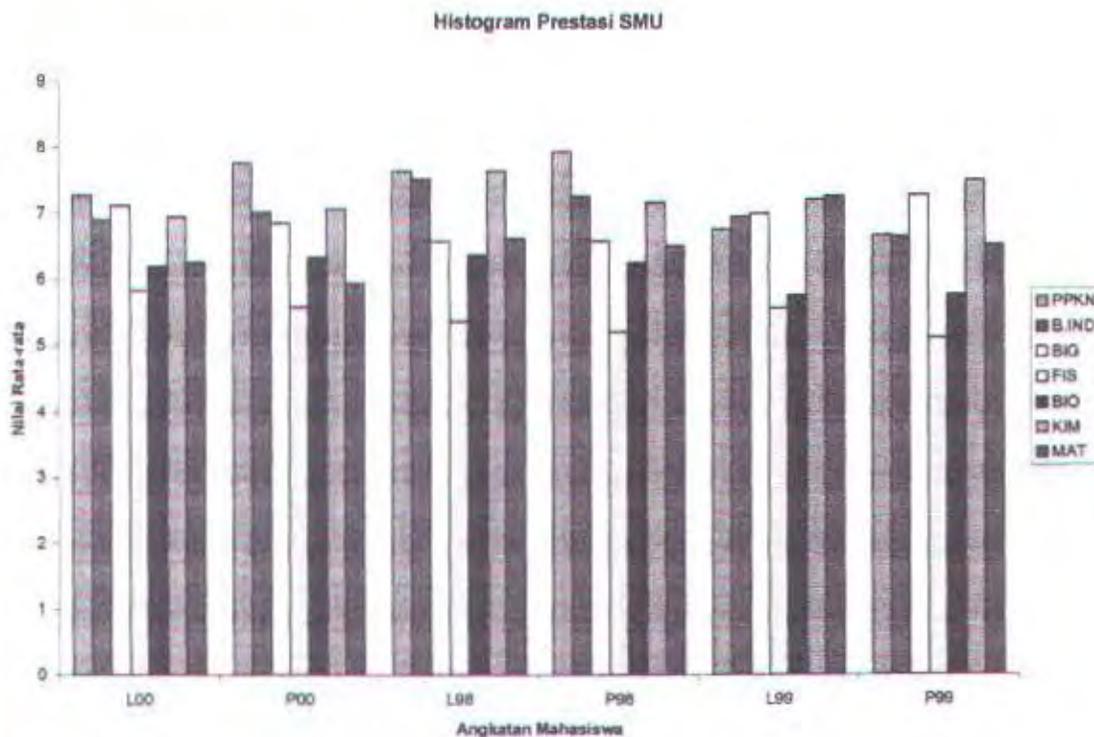
Sedangkan karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1999 laki-laki adalah sebagai berikut pada mata pelajaran umum, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Bahasa Inggris yaitu sebesar 7,01, dengan nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran PPKn yaitu hanya sebesar 6,77, untuk mata pelajaran khusus, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Matematika yaitu sebesar 7,27, sedangkan mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,57, pada mata pelajaran Biologi pun nilai rata-rata yang dimiliki juga rendah yaitu hanya sebesar 5,76.

Karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1999 perempuan mempunyai kecenderungan yang sama dengan mahasiswa angkatan 1999 laki-laki antara lain pada mata pelajaran umum, nilai rata-rata tertinggi juga dimiliki oleh mata pelajaran Bahasa Inggris yaitu sebesar 7,28, tetapi nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia yaitu hanya sebesar 6,65, tetapi untuk mata pelajaran khusus, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Kimia yaitu sebesar 7,50, sedangkan mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,12, pada mata pelajaran Biologi pun nilai rata-rata yang dimiliki juga rendah yaitu hanya sebesar 5,77.

Karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1998 laki-laki adalah sebagai berikut pada mata pelajaran umum, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran PPKn yaitu sebesar 7,65, dengan nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran Bahasa Inggris yaitu hanya sebesar 6,58, sedangkan untuk mata pelajaran khusus, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Kimia yaitu sebesar 7,65, sedangkan pada mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,37.

Sedangkan karakteristik mahasiswa S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1998 perempuan tidak berbeda jauh dengan mahasiswa angkatan 1998 laki-laki yaitu pada mata pelajaran umum, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran PPKn yaitu sebesar 7,95, dengan nilai rata-rata terendah berasal dari mata pelajaran Bahasa Inggris yaitu hanya sebesar 6,59, sedangkan untuk mata pelajaran khusus, nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mata pelajaran Kimia yaitu sebesar 7,18, sedangkan pada mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,21.

Untuk mengetahui karakteristik mahasiswa berdasarkan prestasi SMU lebih jelasnya dapat dilihat dari Gambar 4.1.

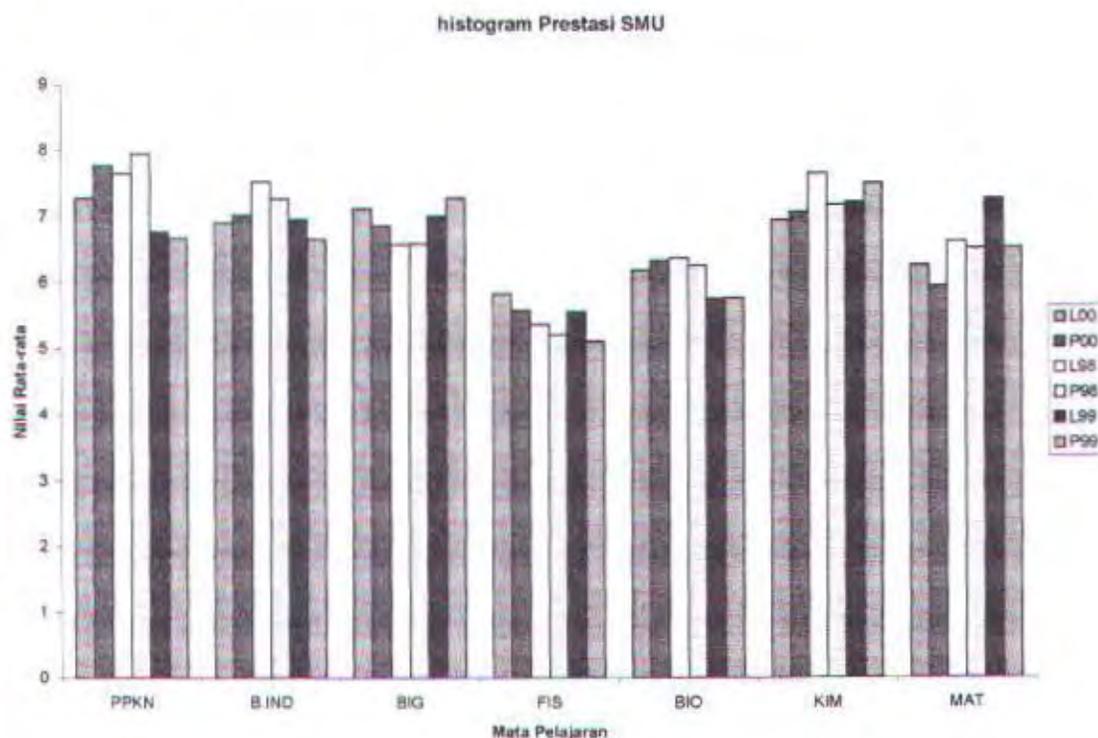


Gambar 4.1 Histogram Prestasi SMU dari Masing-masing Angkatan

Dari Gambar 4.1 di atas dapat diketahui bahwa karakteristik mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistik untuk angkatan 1998 dan 2000 dilihat dari prestasinya ketika di SMU mempunyai persamaan yaitu pada mata pelajaran umum yang meliputi mata

pelajaran PPKn, Bahasa dan Sastra Indonesia, dan Bahasa Inggris, sama-sama memiliki rata-rata tertinggi pada mata pelajaran PPKn, sedangkan pada mata pelajaran khusus yang terdiri dari mata pelajaran Fisika, Biologi, Kimia, dan Matematika, sama-sama memiliki nilai rata-rata tertinggi pada mata pelajaran Kimia dan nilai rata-rata terendah pada mata pelajaran Fisika. Sedangkan karakteristik dari mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika ITS untuk angkatan 1999 juga mempunyai persamaan yaitu pada mata pelajaran umum, sama-sama unggul untuk mata pelajaran Bahasa Inggris, dan pada mata pelajaran khusus, sama-sama mempunyai kemampuan rendah pada mata pelajaran Fisika.

Untuk melihat perbandingan nilai rata-rata dari setiap mata pelajaran pada masing-masing angkatan mahasiswa dapat dilihat dari Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Histogram Prestasi SMU dari Masing-masing Mata Pelajaran

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat perbandingan nilai rata-rata dari setiap mata pelajaran pada masing-masing angkatan mahasiswa dan mahasiswi, untuk mata pelajaran umum, yaitu PPKn, nilai rata-rata tertinggi ditempati oleh mahasiswi angkatan 1998 dengan nilai rata-rata sebesar 7,95. Sedangkan untuk mata pelajaran bahasa Indonesia, mahasiswa angkatan 1998 mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 7,52 dengan standar deviasi sebesar 0,3427. Mahasiswi 1999 menempati ranking tertinggi untuk mata pelajaran bahasa Inggris dengan rata-rata sebesar 7,28.

Untuk mata pelajaran khusus yang menunjukkan kemampuan IPA, pada mata pelajaran Fisika yang mempunyai nilai rata-rata yang tertinggi adalah mahasiswa angkatan 2000 laki-laki yaitu sebesar 5,84. Untuk kemampuan IPA, mata pelajaran Fisika mempunyai nilai rata-rata yang terendah dibandingkan mata pelajaran yang lain seperti Biologi dan Kimia. Sedangkan untuk mata pelajaran Biologi dan Kimia yang mempunyai nilai rata-rata yang tertinggi adalah mahasiswa angkatan 1998 laki-laki yaitu sebesar 6,37 dan 7,65. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi untuk mata pelajaran Matematika dimiliki oleh mahasiswa angkatan 1999 laki-laki yaitu sebesar 7,27.

4.1.2 Deskriptif Statistik Berdasarkan Prestasi Mahasiswa

Untuk melihat perbandingan karakteristik mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika untuk angkatan 1998, 1999, dan 2000 berdasarkan prestasinya di jurusan Statistika dapat dilihat dari nilai-nilai mata kuliah yang diperoleh selama semester pertama sampai ketiga serta dari indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa dan mahasiswi sampai dengan semester gasal tahun ajaran 2001/2002. Nilai rata-rata mata kuliah baik mata kuliah keahlian dasar dan mata kuliah keahlian serta indeks prestasi kumulatif untuk masing-masing angkatan yang dibedakan atas gendernya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

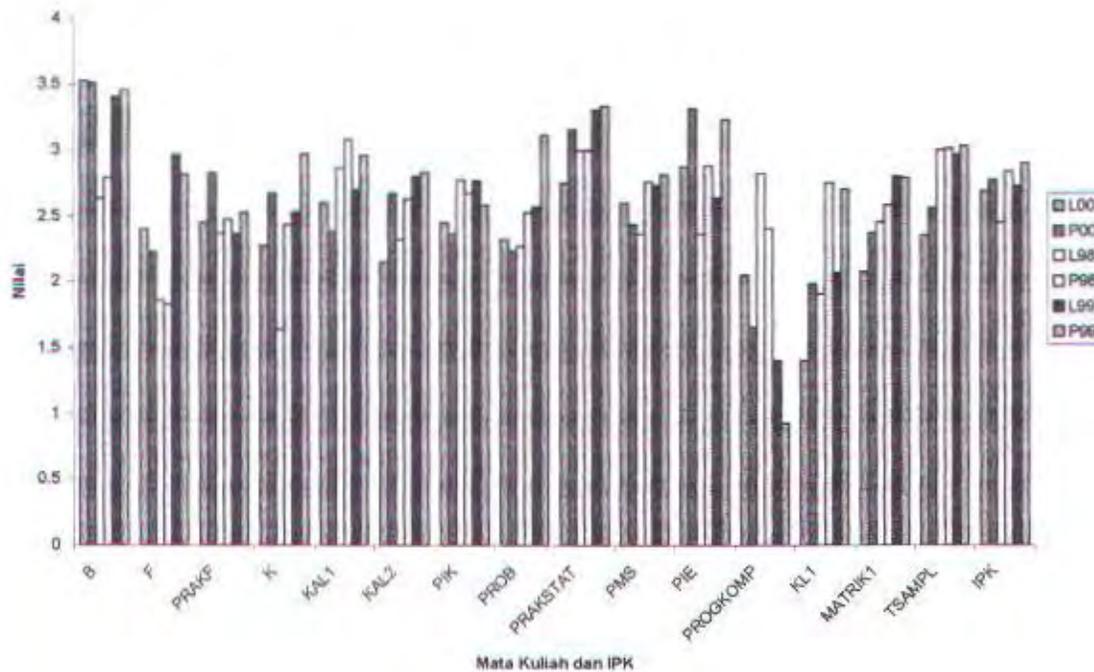
Tabel 4.2 Rata-rata Nilai Mata Kuliah dan IPK Mahasiswa

Angkatan	Jenis Kelamin	MATA KULIAH							
		B	F	PRAK F	K	KAL 1	KAL 2	PIK	PROB
2000	L	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5
2000	P	3,5	2,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0
1999	L	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	2,5
1999	P	3,5	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
1998	L	2,5	2,0	2,5	2,0	3,0	2,5	3,0	2,5
1998	P	3,0	2,0	2,5	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5

Angkatan	Jenis Kelamin	MATA KULIAH							
		Prak Stat	PMS	PIE	Prog Komp	KL 1	Matr ik I	T. Sam	IPK
2000	L	3,0	2,5	3,0	2,0	1,0	2,0	2,5	2,69
2000	P	3,0	2,5	3,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,77
1999	L	3,5	2,5	2,5	1,0	2,0	3,0	3,0	2,72
1999	P	3,5	3,0	3,0	1,0	2,5	3,0	3,0	2,90
1998	L	3,0	2,5	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0	2,44
1998	P	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,84

Dari rata-rata nilai mata kuliah dan IPK yang diperoleh mahasiswa untuk masing-masing angkatan di jurusan Statistika ITS yang dibedakan atas gendernya untuk tiap-tiap mata kuliah, dapat diketahui prestasi mahasiswa dari masing-masing angkatan pada saat diterima sebagai mahasiswa Statistika sampai saat ini. Agar dapat dibandingkan dengan lebih jelas maka dibuat Gambar 4.3 yang menunjukkan nilai rata-rata masing-masing mata kuliah dan IPK yang diperoleh masing-masing angkatan.

Histogram Prestasi Mahasiswa



Gambar 4.3 Histogram Prestasi Mahasiswa

Dari Tabel 4.3 serta Gambar 4.3 terlihat bahwa mahasiswa angkatan 1999 perempuan mendominasi nilai rata-rata terbaik untuk beberapa mata kuliah antara lain: Kimia, Kalkulus 2, Pengantar probabilitas, Praktikum Statistik, Pengantar Metode Statistik, dan Teknik Sampling, sedangkan mahasiswa angkatan 1999 laki-laki mempunyai rata-rata tertinggi dalam mata kuliah Fisika dan Matrik 1. Mahasiswa angkatan 2000 perempuan mempunyai rata-rata tertinggi dalam mata kuliah praktikum Fisika dan Pengantar Ilmu Ekonomi, sedangkan mahasiswa angkatan 2000 laki-laki mempunyai rata-rata tertinggi pada mata kuliah Biologi. Pada mata kuliah yang berhubungan dengan ilmu komputer yaitu Pengantar Ilmu Komputer dan Program Komputer yang mempunyai rata-rata nilai tertinggi adalah mahasiswa angkatan 1998 laki-laki, sedangkan untuk mata kuliah Kalkulus 1 dan Kalkulus Lanjut 1 nilai rata-rata tertinggi dimiliki oleh mahasiswa angkatan 1998 perempuan.

Rata-rata indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa angkatan 1999 perempuan sampai tahun ajaran 2001/2002 adalah yang tertinggi dibandingkan angkatan yang lain yaitu sebesar 2,90. Rata-rata indeks prestasi kumulatif terbaik kedua diperoleh mahasiswa angkatan 1998 perempuan yaitu sebesar 2,84, mahasiswa angkatan 2000 perempuan mempunyai rata-rata indeks prestasi kumulatif terbaik yang ketika yaitu sebesar 2,77. Jadi rata-rata indeks prestasi kumulatif dari mahasiswa baik angkatan 1998, 1999, dan 2000 perempuan lebih dari 2,75, sedangkan rata-rata indeks prestasi kumulatif kurang dari 2,75 dimiliki oleh mahasiswa baik angkatan 1998, 1999, dan 2000 laki-laki.

Nilai rata-rata terbesar dari seluruh mata kuliah yang diamati pada mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998, 1999, serta 2000 dimiliki oleh mata kuliah Biologi, hal ini bisa disebabkan karena mata kuliah Biologi sudah pernah dipelajari ketika SMU. Nilai rata-rata terkecil dari seluruh mata kuliah yang diamati pada mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998, 1999, serta 2000 dimiliki oleh mata kuliah Program Komputer, bahkan rata-rata nilai program komputer yang dimiliki oleh mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 hanya sebesar 1, berarti bahwa rata-rata nilai yang didapat adalah D dan itu berarti mahasiswa tidak lulus mata kuliah. Hal ini perlu mendapat perhatian dari pihak jurusan Statistik.

4.2 Analisa *Multidimensional Scaling* (MDS) pada Angkatan Mahasiswa

Untuk melihat ada tidaknya pengelompokan angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gender baik berdasarkan nilai mata pelajaran yang menunjukkan prestasi ketika SMU maupun berdasarkan nilai mata kuliah dan IPK yang menunjukkan prestasi mahasiswa di jurusan Statistika dilakukan dengan analisa *multidimensional scaling*

paket program SPSS 10.0 *for Windows*. Proses pemetaan dengan program MDS ALSCAL melalui proses iterasi yang akan berhenti bila perubahan nilai stressnya sangat kecil (konvergen) yaitu kurang dari 0,001.

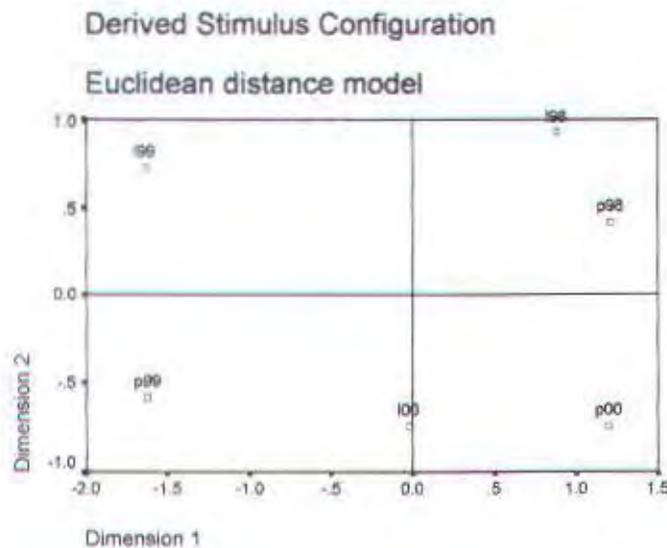
4.2.1 Analisa MDS Berdasarkan Prestasi SMU

Prestasi ketika di SMU ditunjukkan oleh nilai yang diperoleh dari mata pelajaran EBTANAS. Skala pengukuran untuk data nilai mata pelajaran EBTANAS adalah interval. Hasil pengolahan dengan analisa MDS dapat dilihat pada Lampiran B-1. Pada penelitian ini, iterasi dilakukan sebanyak 3 kali, dan S-stress berdasarkan formula Young yang dicapai adalah 0,08178 atau 8,178%. Sedangkan nilai stress yang dihasilkan berdasarkan formula Kruskal adalah sebesar 0,06823 atau 6,823% yang menunjukkan kriteria yang baik dengan proporsi keragaman sebesar 0,96255 atau 96,255%. Nilai stress merupakan ukuran kriteria kesalahan. Semakin kecil nilai stress mengindikasikan semakin kecil kesalahan antara jarak dengan kemiripan. Hasil pemetaan terhadap angkatan mahasiswa berdasarkan prestasi di SMU ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan koordinat posisi untuk tiap-tiap angkatan ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Koordinat Posisi Angkatan Mahasiswa Berdasarkan Prestasi SMU

No.	Angkatan	Dimensi	
		1	2
1	2000 (L)	-0,0255	-0,7395
2	2000 (P)	1,2029	-0,7452
3	1998 (L)	0,8764	0,9280
4	1998 (P)	1,2097	0,4152
5	1999 (L)	-1,6378	0,7227
6	1999 (P)	-1,6256	-0,5813

Pemetaan obyek dalam MDS didasarkan pada jarak Eulidean, semakin dekat titik-titik obyek menunjukkan semakin kecil jaraknya dengan kata lain kemiripan antar obyek semakin besar. Penentuan kelompok dalam MDS ditentukan secara visual.



Gambar 4.4 Pemetaan angkatan berdasarkan prestasi di SMU

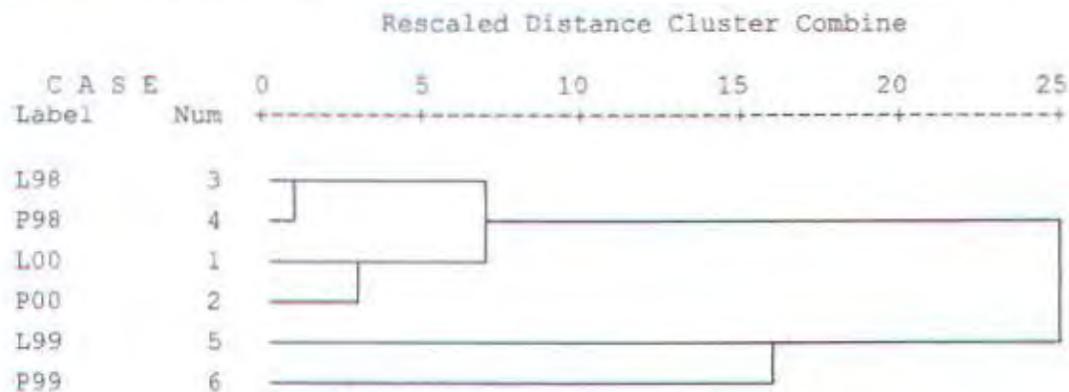
Dari pemetaan posisi angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gender berdasarkan prestasinya ketika di SMU yang dianalisis dengan menggunakan MDS, terlihat adanya 2 kelompok yang terbentuk. Kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dan angkatan 2000, karena jarak Euclid antara angkatan 2000 dengan 1998 lebih dekat, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Hal ini menunjukkan bahwa antara mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dengan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 mempunyai kemiripan dalam prestasinya di SMU yang ditunjukkan dengan nilai mata pelajaran EBTANAS.

4.2.2 Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi SMU

Karena diinginkan untuk mendefinisikan kelompok-kelompok, maka pertimbangkan hasil analisis MDS dengan prosedur analisis kelompok berhierarki

(*hierarchical cluster analysis*). Hasil pengelompokan dengan metode analisis kelompok berhierarki dengan prosedur pautan tunggal dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Dendrogram using Single Linkage



Gambar 4.5 Dendrogram berdasarkan prestasi di SMU

Dari dendrogram pada Gambar 4.5, dapat dilihat proses pembentukan kelompok dari angkatan-angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gendernya. Kelompok I yang terbentuk adalah mahasiswa angkatan 1998 dengan mahasiswi angkatan 1998. Kelompok II terbentuk dari mahasiswa angkatan 2000 dengan mahasiswi angkatan 2000. Dari kelompok I dan II yang telah terbentuk kemudian bergabung menjadi satu kelompok, sehingga kelompok ini beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 serta mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000. Setelah itu baru terbentuk kelompok yang beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Jadi dengan analisis kelompok juga dihasilkan dua kelompok yaitu kelompok I yang beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dan angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999.

Berdasarkan prestasinya ketika SMU yaitu dari nilai mata pelajaran EBANAS yang diperoleh, mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistik angkatan 1998 sampai dengan 2000 dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I yang beranggotakan

mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999.

4.2.3 Pengujian Analisa Varians Multivariat Berdasarkan Prestasi SMU

Berdasarkan analisa MDS maupun analisis kelompok dengan berdasarkan prestasinya ketika SMU diketahui bahwa angkatan mahasiswa di jurusan Statistik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu kelompok I yang beranggotakan mahasiswa angkatan 2000 dan 1998 baik laki-laki maupun perempuan, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa angkatan 1999 baik laki-laki maupun perempuan. Untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata kelompok yang terbentuk maka dilakukan analisa varians multivariate. Dari Lampiran B-1 diketahui besarnya Statistik Wilks Lamda yang dihasilkan sebesar 10,28882 dengan nilai signifikansi 0,000. Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ maka kesimpulan yang diambil adalah tolak H_0 artinya rata-rata dari nilai mata pelajaran ketika di SMU dari kedua kelompok signifikan berbeda. Jadi kelompok yang terbentuk sudah benar.

4.2.4 Analisis MDS Berdasarkan Prestasi Mahasiswa

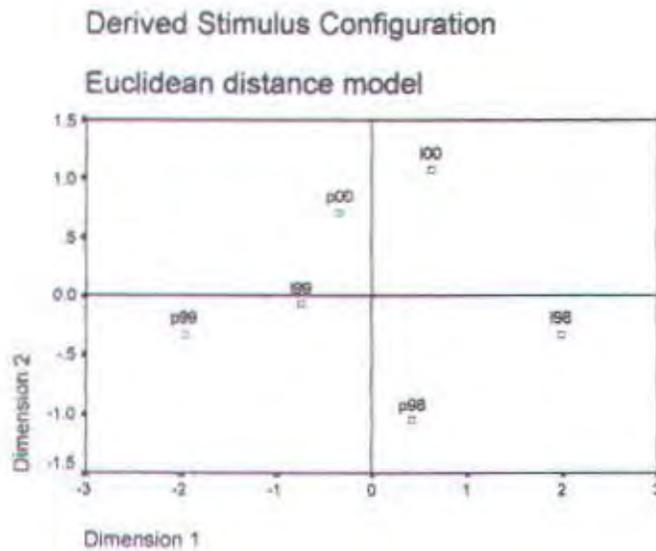
Prestasi mahasiswa dapat ditunjukkan oleh nilai mata kuliah yang diperoleh maupun dari IPK-nya. Pada penelitian ini, skala pengukuran untuk data nilai mata kuliah dan IPK adalah interval. Hasil pengolahan dengan analisa MDS dapat dilihat pada Lampiran B-2. Proses iterasi dilakukan sebanyak 3 kali sebelum mencapai kovergensi, dan S-stress berdasarkan formula Young yang dicapai adalah 0,12001 atau 12,001%. Sedangkan nilai stress yang dihasilkan berdasarkan formula Kruskal adalah sebesar 0,10370 atau 10,37% yang menunjukkan kriteria yang cukup baik dengan proporsi keragaman sebesar 0,92233 atau 92,233%. Nilai stress merupakan ukuran kriteria kesalahan. Semakin kecil nilai stress mengindikasikan semakin kecil kesalahan

antara jarak dengan kemiripan. Hasil pemetaan terhadap angkatan mahasiswa berdasarkan prestasi di jurusan Statistika ditunjukkan pada Gambar 4.6 dengan koordinat posisi untuk tiap-tiap angkatan ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Koordinat Posisi Berdasarkan Prestasi Mahasiswa

No.	Angkatan	Dimensi	
		1	2
1	2000 (L)	0,6195	1,0705
2	2000 (P)	-0,3378	0,7140
3	1998 (L)	1,9877	-0,3326
4	1998 (P)	0,4251	-1,0544
5	1999 (L)	-0,7347	-0,0694
6	1999 (P)	-1,9597	-0,3280

Pemetaan obyek dalam MDS didasarkan pada jarak Eulidean, semakin dekat titik-titik obyek menunjukkan semakin kecil jaraknya dengan kata lain kemiripan antar obyek semakin besar. Dari Gambar 4.6 yaitu pemetaan posisi angkatan mahasiswa dengan dibedakan atas gender berdasarkan nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif yang diperoleh mahasiswa yang menunjukkan prestasi mahasiswa di jurusan Statistika yang dianalisis dengan menggunakan MDS, terlihat adanya 2 kelompok yang terbentuk. Dasar penentuan kelompok dalam MDS adalah secara visual berdasarkan jarak yang terdekat.



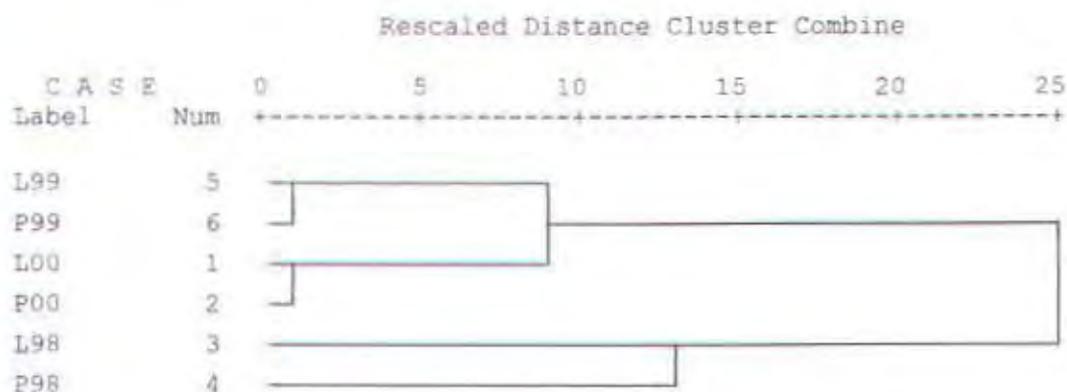
Gambar 4.6 Pemetaan angkatan berdasarkan prestasi di jurusan Statistika

Kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 dan angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Hal ini menunjukkan bahwa antara mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 dengan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 mempunyai kemiripan dalam prestasinya di jurusan Statistika yang ditunjukkan dengan nilai mata kuliah yang diperoleh dan indeks prestasi kumulatif sampai dengan semester gasal untuk tahun ajaran 2001/2002.

4.2.5 Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi Mahasiswa

Untuk lebih meyakinkan dalam mendefinisikan kelompok-kelompok, maka pertimbangkan hasil analisis MDS dengan prosedur analisis kelompok berhierarki (*hierarchical cluster analysis*). Hasil pengelompokan dengan metode analisis kelompok berhierarki dengan prosedur pautan tunggal dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Dendrogram using Single Linkage



Gambar 4.7 Dendrogram berdasarkan prestasi di jurusan Statistika

Dari dendrogram pada Gambar 4.7, dapat dilihat proses pembentukan kelompok dari angkatan-angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gendernya. Kelompok I yang terbentuk adalah mahasiswa angkatan 1999 dengan mahasiswi angkatan 1999. Kelompok II terbentuk dari mahasiswa angkatan 2000 dengan mahasiswi angkatan 2000. Dari kelompok I dan II yang telah terbentuk kemudian bergabung menjadi satu kelompok, sehingga kelompok ini beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 serta mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Setelah itu baru terbentuk kelompok yang beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Jadi dengan analisis kelompok juga dihasilkan dua kelompok yaitu kelompok I yang beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 serta angkatan 1999, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998.

Jadi dari nilai mata kuliah yang diperoleh dan indeks prestasi kumulatif yang menunjukkan prestasi mahasiswa di jurusan Statistika, mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistik angkatan 1998 sampai dengan 2000 dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I yang beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 dan 1999, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998.

4.2.6 Pengujian Analisa Varians Multivariat Berdasarkan Prestasi Mahasiswa

Berdasarkan analisa MDS maupun analisis kelompok dengan berdasarkan prestasinya ketika SMU diketahui bahwa angkatan mahasiswa di jurusan Statistik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu kelompok I yang beranggotakan mahasiswa angkatan 2000 dan 1999 baik laki-laki maupun perempuan, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa angkatan 1998 baik laki-laki maupun perempuan. Untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata kelompok yang terbentuk maka dilakukan analisa varians multivariate. Dari Lampiran B-2 diketahui besarnya Statistik Wilks Lamda yang dihasilkan sebesar 9,08640 dengan nilai signifikansi 0,000. Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ maka kesimpulan yang diambil adalah tolak H_0 artinya rata-rata dari mata kuliah dan IPK pada kedua kelompok signifikan berbeda. Jadi kelompok yang terbentuk sudah benar.

4.2.7 Analisis MDS Berdasarkan Prestasi SMU dan Prestasi Mahasiswa

Dari analisis sebelumnya, ternyata karakteristik mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika ITS bila dilihat dari prestasinya di SMU terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok I yang terdiri dari mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dengan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Tetapi jika melihat karakteristik mahasiswa dengan berdasarkan pada nilai mata kuliah maupun indeks prestasi kumulatifnya yang menunjukkan prestasi mahasiswa, ternyata karakteristik mahasiswa S-1 Statistika dapat dikelompokkan menjadi dua juga tetapi dengan kelompok sebagai berikut: kelompok I terdiri dari mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 dengan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Oleh karena itu ingin dilihat karakteristik mahasiswa berdasarkan

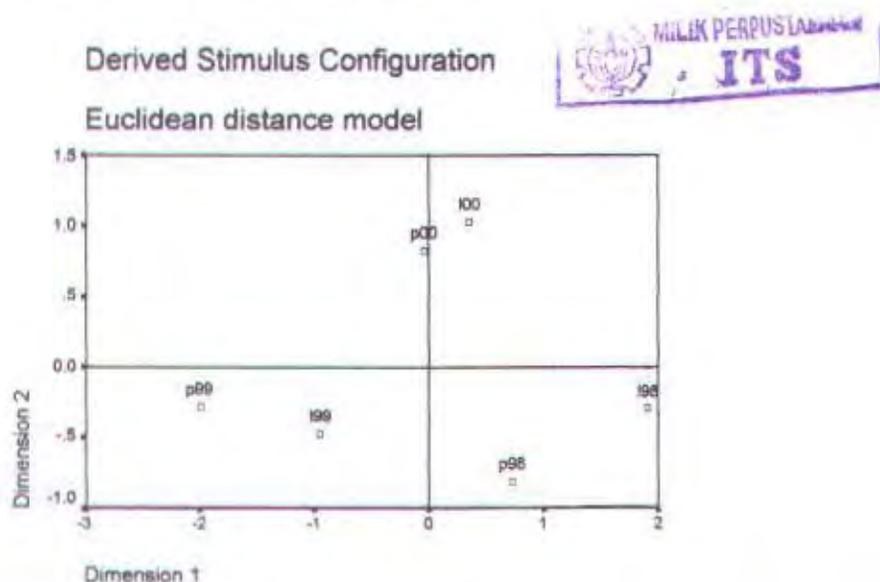
prestasi SMU maupun prestasi mahasiswa di jurusan Statistika. Untuk melihat ada tidaknya pengelompokan mahasiswa berdasarkan kedua hal tersebut maka dapat dilakukan dengan analisa *multidimensional scaling* terhadap angkatan mahasiswa yang dibedakan atas gender. Pemetaan dilakukan dengan program ALSCAL yang melalui proses iterasi yang akan berhenti bila perubahan nilai stressnya sangat kecil (konvergen) yaitu kurang dari 0,001. Dalam penelitian ini, skala pengukuran untuk data adalah interval, kemudian dihitung jarak Euclidean, hasil pengolahan dengan metode *Multidimensional Scaling* dapat dilihat pada Lampiran B-3. Pada penelitian ini iterasi dilakukan sebanyak 4 kali, dan S-stress berdasarkan formula Young yang dicapai sebesar 0,14917 atau sebesar 14,917%. Nilai stress yang dihasilkan berdasarkan formula Kruskal adalah sebesar 0,12264 atau sebesar 12,264% yang menunjukkan kriteria cukup baik dengan proporsi keragaman sebesar 0,89864 atau sebesar 89,864%.

Hasil pemetaan terhadap angkatan mahasiswa berdasarkan nilai mata pelajaran ketika di SMU, nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif dilakukan dengan menggunakan MDS dan dapat dilihat pada Gambar 4.8 dengan koordinat posisi untuk tiap-tiap angkatan ditampilkan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Koordinat Posisi Berdasarkan Prestasi SMU dan Prestasi Mahasiswa

No.	Angkatan	Dimensi	
		1	2
1	2000 (L)	0,3525	1,0268
2	2000 (P)	-0,0430	0,8262
3	1998 (L)	1,9142	-0,2966
4	1998 (P)	0,7290	-0,8026
5	1999 (L)	-0,9539	-0,4777
6	1999 (P)	-1,9988	-0,2761

Dari Gambar 4.8, pemetaan posisi angkatan mahasiswa dengan dibedakan atas gender berdasarkan nilai mata pelajaran, nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif yang dianalisis dengan menggunakan MDS, terlihat adanya 3 kelompok yang terbentuk. Kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, dan kelompok III beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998.



Gambar 4.8 Pemetaan angkatan dari prestasi SMU dan prestasi mahasiswa

4.2.8 Analisis Kelompok Berdasarkan Prestasi SMU dan Prestasi mahasiswa

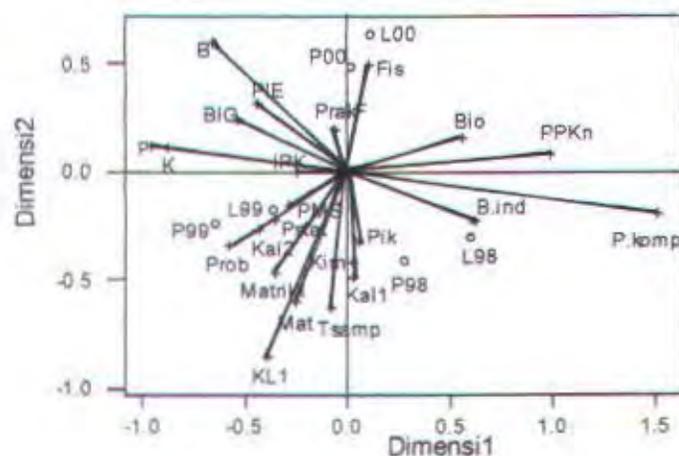
Untuk lebih meyakinkan kelompok yang terbentuk, maka pertimbangkan hasil analisis MDS dengan prosedur analisis kelompok berhierarki (*hierarchical cluster analysis*). Hasil pengelompokan dengan metode analisis kelompok berhierarki dengan prosedur pautan tunggal dapat dilihat pada Gambar 4.9.

4.3 Analisa Biplot

Untuk melihat pola hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan nilai mata kuliah dan IPK dalam angkatan mahasiswa S-1 di jurusan Statistika yang dibedakan atas gender dalam ruang berdimensi dua maka digunakan analisa Biplot. Dalam penelitian ini analisa Biplot yang digunakan berdasarkan kasus $\alpha = 0$. Hasil analisa Biplot secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C. Besarnya proporsi keragaman yang dapat diterangkan oleh model Biplot ini adalah sebesar 0,772291 atau sebesar 77,23%

Dari Gambar 4.10 terlihat bahwa vektor-vektor variabel memiliki panjang yang bervariasi.

Biplot antara nilai mata pelajaran dengan mata kuliah dan IPK dalam angkatan mahasiswa yang dibedakan gender



Gambar 4.10 Biplot antara mata pelajaran dengan mata kuliah dan IPK

Koordinat titik-titik angkatan mahasiswa ditampilkan dalam Tabel 4.6, sedangkan koordinat variabel ditampilkan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Koordinat Angkatan Mahasiswa Jurusan Statistika dalam Biplot

(L00,1)	0,116438	(L00,2)	0,639756
(P00,1)	0,012930	(P00,2)	0,489452
(L98,1)	0,596765	(L98,2)	-0,302361

(P98,1)	0,283419	(P98,2)	-0,415656
(L99,1)	-0,362963	(L99,2)	-0,170817
(P99,1)	-0,646589	(P99,2)	-0,240373

Tabel 4.7 Koordinat Variabel dalam Biplot

(1,1)	0,99040	(13,1)	-0,43107	(1,2)	0,08474	(13,2)	-0,26935
(2,1)	0,61657	(14,1)	0,05143	(2,2)	-0,22692	(14,2)	-0,31848
(3,1)	-0,54146	(15,1)	-0,57339	(3,2)	0,23858	(15,2)	-0,34224
(4,1)	0,10307	(16,1)	-0,34847	(4,2)	0,49192	(16,2)	-0,21455
(5,1)	0,56132	(17,1)	-0,28388	(5,2)	0,16102	(17,2)	-0,15071
(6,1)	0,03122	(18,1)	-0,43861	(6,2)	-0,42350	(18,2)	0,32065
(7,1)	-0,25239	(19,1)	1,51577	(7,2)	-0,60030	(19,2)	-0,19403
(8,1)	-0,64967	(20,1)	-0,38860	(8,2)	0,60428	(20,2)	-0,85667
(9,1)	-0,95777	(21,1)	-0,34954	(9,2)	0,11865	(21,2)	-0,47316
(10,1)	-0,06055	(22,1)	-0,08399	(10,2)	0,19628	(22,2)	-0,63611
(11,1)	-0,87487	(23,1)	-0,24872	(11,2)	0,11005	(23,2)	-0,00375
(12,1)	0,02302			(12,2)	-0,48848		

Panjang suatu vektor dari variabel menggambarkan keragaman dalam variabel tersebut. Semakin panjang vektor suatu variabel berarti semakin besar keragamannya.

Tabel 4.8 menyajikan panjang vektor dari variabel yang diamati dalam penelitian ini.

Tabel 4.8 Panjang Vektor Variabel

No	Variabel	$\ h_i\ $
1	Program Komputer (ProgKomp)	1,54082
2	PPKn	1,18989
3	Kalkulus lanjut I (KL1)	1,14754
4	Fisika (F)	1,05905
5	Kimia (K)	1,00796
6	Matematika (Mat)	0,98581
7	Biologi (B)	0,88946

8	PIE	0,79573
9	Pengantar Probabilitas (Prob)	0,73075
10	Bahasa Indonesia (B.Ind)	0,67653
11	Teknik Sampling (T.Samp)	0,64915
12	Bahasa Inggris (BIG)	0,63817
13	Biologi (BIO)	0,62545
14	Matrik 1	0,61319
15	Kalkulus 2 (Kal 2)	0,61144
16	Kimia (KIM)	0,59386
17	Fisika (FIS)	0,59211
18	Kalkulus 1 (Kal 1)	0,56872
19	Praktikum Statistik (PrakStat)	0,48681
20	Pengantar Metode Statistik (PMS)	0,41344
21	Praktikum Fisika (PrakF)	0,38405
22	Pengantar Ilmu Komputer (PIK)	0,37582
23	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	0,35266

Mata kuliah Program Komputer memiliki keragaman yang terbesar dibandingkan dengan variabel yang lainnya, hal ini berarti nilai-nilai untuk mata kuliah program komputer sangat bervariasi. Diantara mata pelajaran yang lain, mata pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn) memiliki keragaman yang lebih tinggi, panjang vektor untuk variabel mata pelajaran PPKn menempati urutan kedua diantara seluruh variabel yang diamati. Diantara variabel yang lain, indeks prestasi kumulatif mempunyai keragaman yang terkecil, hal ini berarti IPK yang dimiliki oleh mahasiswa bervariasi relatif kecil. Jika dikaitkan dengan matriks varians kovarian yang disajikan pada Lampiran C, maka terlihat adanya penyimpangan. Penyimpangan tersebut diantaranya adalah mata pelajaran PPKn yang mempunyai nilai varians terbesar dibandingkan dengan variabel yang lain, ternyata dalam Biplot keragamannya menjadi

lebih kecil dari keragaman mata kuliah Program Komputer. Penyimpangan tersebut terjadi akibat dari pendekatan ruang variabel berdimensi banyak yaitu dua puluh tiga ke dalam ruang variabel berdimensi jauh lebih kecil yaitu dua, sehingga beberapa informasi mungkin tidak tergambarkan dalam pendekatan tersebut. Tetapi dengan melakukan pendekatan dengan ruang variabel berdimensi dua dapat memberikan kemudahan dalam melihat ke dalam data, khususnya dengan melalui penggambaran grafik.

Nilai cosinus sudut antara dua vektor variabel menunjukkan besarnya korelasi antar variabel dalam pendekatan ruang berdimensi dua, dari Gambar 4.10 untuk mata pelajaran di SMU, mata pelajaran PPKn berkorelasi relatif tinggi dengan Biologi atau Bahasa Indonesia. Dan mata pelajaran Bahasa Indonesia berkorelasi tinggi dengan Biologi. Sedangkan antara mata pelajaran Fisika dengan Bahasa Inggris ataupun Biologi, Kimia dengan Biologi maupun Matematika saling berkorelasi relatif rendah. Untuk mata kuliah di jurusan Statistika, yang berkorelasi relatif tinggi adalah antara mata kuliah Biologi dengan Fisika maupun Kimia, Pengantar Ilmu Ekonomi dengan Praktikum Fisika dan Kimia, Kalkulus 1 dengan Kalkulus Lanjut 1 maupun Teknik Sampling, Kalkulus 2 dengan Kalkulus Lanjut 1 maupun Praktikum Statistik dan Matrik 1, Pengantar Probabilitas dengan Pengantar Metode Statistik, Praktikum Statistik dengan matrik 1, Kalkulus Lanjut 1 dengan Matrik 1 maupun Teknik Sampling. Sedangkan mata pelajaran PPKn berkorelasi relatif tinggi dengan mata kuliah program Komputer. Antara indeks prestasi kumulatif dengan mata pelajaran di SMU berkorelasi relatif rendah, sedangkan mata kuliah yang berkorelasi relatif tinggi terhadap IPK mahasiswa adalah Kimia, PMS dan PIE. Karena data yang digunakan dalam hal ini

termasuk data *cross section* maka kesimpulan yang dicapai dalam penelitian ini hanya berlaku pada saat ini saja.

Dalam biplot pada Gambar 4.10 terlihat bahwa posisi angkatan mahasiswa secara garis besar dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu kelompok angkatan mahasiswa yang berada di sebelah kiri plot, kelompok angkatan mahasiswa yang terletak di sebelah kanan plot dan kelompok angkatan mahasiswa yang berada di antara keduanya.

Mahasiswa angkatan tahun 1999 dan mahasiswi angkatan tahun 1999 terletak di sebelah kiri dan posisinya searah dengan arah vektor-vektor variabel mata kuliah dan IPK. Posisi tiap-tiap angkatan mahasiswa dalam kelompok ini relatif berdekatan. Dengan demikian jarak Euclidean antara mahasiswa angkatan 1999 laki-laki dan perempuan relatif kecil.

Mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 terletak di sebelah kanan dan posisinya searah dengan arah vektor-vektor variabel mata pelajaran di SMU yaitu Bahasa Indonesia, Kimia, Biologi dan PPKn, serta vektor mata kuliah Program Komputer, Program Ilmu Komputer, dan Kalkulus 1. Posisi tiap-tiap angkatan mahasiswa dalam kelompok ini juga berdekatan. Hal ini menunjukkan jarak Euclidean dalam kelompok ini relatif kecil.

Mahasiswa angkatan tahun 2000 dan mahasiswi angkatan tahun 2000 terletak di antara kedua kelompok tadi dan posisinya searah dengan arah vektor-vektor variabel mata pelajaran Fisika dan mata kuliah praktikum Fisika, Biologi dan Pengantar Ilmu Ekonomi. Posisi tiap-tiap angkatan mahasiswa dalam kelompok ini relatif lebih berdekatan dibandingkan kelompok yang lain. Dengan demikian jarak Euclidean antara mahasiswa angkatan 2000 laki-laki dan perempuan relatif paling kecil.

Dari Gambar 4.10 terlihat bahwa mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 terletak searah dengan lebih banyak vektor-vektor variabel mata kuliah dibandingkan vektor-vektor variabel mata pelajaran. Vektor-vektor variabel mata kuliah yang searah dengan kelompok ini antara lain: Pengantar Metode Statistik (PMS), Praktikum Statistika, Kalkulus 2, Pengantar Probabilitas, Teknik Sampling, Kalkulus Lanjut 1, Fisika, dan Kimia. Hal ini berarti bahwa mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 memiliki nilai mata kuliah Pengantar Metode Statistik, Praktikum Statistika, Kalkulus 2, Pengantar Probabilitas, Teknik Sampling, Kalkulus Lanjut 1, Fisika, dan Kimia relatif lebih besar dibandingkan kelompok lainnya. Sedangkan vektor-vektor variabel mata pelajaran yang searah dengan kelompok ini antara lain: mata pelajaran Bahasa Inggris dan Matematika. Ini berarti bahwa nilai mata pelajaran Bahasa Inggris dan Matematika dari mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 relatif lebih besar dibandingkan kelompok yang lain. Vektor variabel indeks prestasi kumulatif juga searah dengan kelompok ini, yang berarti indeks prestasi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 memiliki nilai yang lebih baik. Hal ini cukup realistis mengingat banyaknya vektor variabel mata kuliah yang searah dengan keberadaan kelompok ini, yang menunjukkan bahwa nilai mata kuliah yang diperoleh mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 lebih baik dibandingkan angkatan yang lain.

Sedangkan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 terletak searah dengan lebih banyak vektor variabel mata pelajaran dibandingkan vektor variabel mata kuliah. Vektor-vektor variabel mata pelajaran yang searah dengan kelompok ini antara lain: Biologi, PPKn, Kimia, dan Bahasa Indonesia. Hal ini berarti bahwa mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998, memiliki nilai mata pelajaran Biologi, PPKn, Kimia, dan Bahasa Indonesia relatif lebih besar dari kelompok yang lain. Sedangkan vektor-vektor

variabel mata kuliah yang searah dengan kelompok ini antara lain: mata kuliah Program Komputer, Pengantar Ilmu Komputer, Kalkulus 1. Hal ini berarti bahwa mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 memiliki nilai mata kuliah Program Komputer, Pengantar Ilmu Komputer, Kalkulus 1 relatif lebih besar daripada kelompok yang lain. Secara garis besar dapat ditunjukkan bahwa mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 mempunyai prestasi SMU dan pemahaman dalam mata kuliah yang berhubungan dengan ilmu komputer lebih baik daripada angkatan yang lain.

Mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 yang posisinya berada diantara dua kelompok yang lain, menunjukkan bahwa nilai variabel yang dimiliki oleh kelompok ini berada diantara dua kelompok yang lain. Posisi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 terletak searah dengan vektor variabel mata pelajaran Fisika dan vektor variabel mata kuliah Praktikum Fisika, Pengantar Ilmu Ekonomi dan Biologi. Hal ini berarti bahwa pada mata pelajaran Fisika dan mata kuliah Praktikum Fisika, Pengantar Ilmu Ekonomi dan Biologi, nilai yang dimiliki oleh kelompok ini lebih baik daripada kelompok yang lain.

4.4 Pengujian Kesamaan Matriks Varians Kovarian Data

Selain asumsi data berdistribusi multivariate normal, sebelum melakukan uji Manova juga diperlukan asumsi kesamaan matriks varian kovarian. Hipotesis yang digunakan adalah :

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \Sigma_i \text{ yang tidak sama}$$

Dari pengujian yang ada di Lampiran D, diketahui besarnya statistik uji Box M sebesar 515,95968, dan $F_{(276,33960)} = 1,47721$ dengan $p\text{-value} = 0,000$, untuk α

berapapun maka kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa asumsi kesamaan matriks varian kovarian tidak terpenuhi. Keadaan ini bisa diatasi dengan jalan transformasi data yaitu transformasi pangkat dua. Setelah dilakukan transformasi maka hasil yang diperoleh adalah besarnya statistik uji Box M sebesar 440,86770, dan $F_{(276,33960)} = 1,26222$ dengan $p\text{-value} = 0,002$, apabila kita ambil tingkat signifikansi 0,001 maka gagal tolak H_0 , yang berarti matriks varians kovarian homogen.

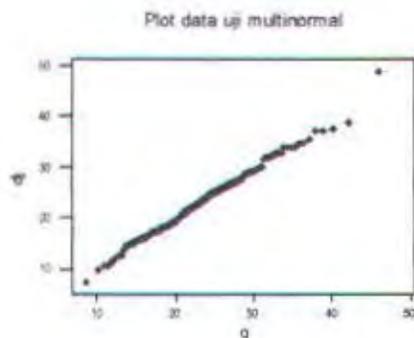
4.5 Pengujian Data Berdistribusi Multivariat Normal

Sebelum melakukan uji Manova maka terlebih dahulu data perlu diuji distribusinya, dimana distribusi yang diharapkan adalah distribusi normal. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi multinormal

H_1 : Data tidak berdistribusi multinormal

Dari hasil pengujian yang ada di lampiran D, dapat diketahui bahwa data berdistribusi multivariate normal, karena plot antara $(d_j^2, \chi_p^2((j - \frac{1}{2})/n))$ mendekati garis lurus. Gambar 4.11 menunjukkan plot hasil uji multivariate kenormalan.



Gambar 4.11 Plot Uji Multivariat Normal

Dari Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa plot antara $(d_j^2, \chi_p^2((j - \frac{1}{2})/n))$ mendekati garis lurus sehingga diambil kesimpulan data berdistribusi multivariate normal. Oleh karena itu bisa dilanjutkan uji Manova untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata populasi.

4.6 Pengujian Analisis Varians Multivariat

Dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode Biplot dan multidimensional scaling pada angkatan mahasiswa S-1 Statistika dengan dibedakan gender dengan berdasarkan nilai mata pelajaran, mata kuliah maupun indeks prestasi kumulatif, ternyata kelompok yang diperoleh dalam kedua metode tersebut sama yaitu dihasilkan tiga kelompok, dimana kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, sedangkan kelompok III beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Untuk menguji signifikansi perbedaan beberapa rata-rata populasi untuk kasus multivariat maka digunakan analisis varians multivariate. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_g = 0$$

$$H_1 : \text{Paling tidak ada satu } \tau_i \neq 0 ,$$

$$\text{Atau } H_0 : \underline{\mu}_1 = \underline{\mu}_2 = \dots = \underline{\mu}_g$$

$$H_1 : \text{Paling tidak ada satu pasang } \underline{\mu}_i \neq \underline{\mu}_j , i \neq j$$

dimana $l = 1, 2, \dots, g$ dan g adalah banyaknya kelompok.

Statistik Wilks Lamda yang dihasilkan sebesar 0,17694 dengan nilai signifikansi 0,000. Dengan menggunakan $\alpha = 0,001$ maka kesimpulan yang diambil adalah tolak H_0 artinya mean dari nilai mata pelajaran, mata kuliah dan IPK pada ketiga kelompok signifikan berbeda. Untuk melihat efek variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap perbedaan rata-rata ketiga kelompok tersebut maka dilakukan uji secara individu terhadap variabel-variabel yang diukur dan hasilnya disajikan dalam Tabel 4.9. Ternyata variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap terjadinya perbedaan rata-rata ketiga kelompok tersebut antara lain: mata pelajaran PPKn, dan Bahasa Indonesia, sedangkan mata kuliah yang berpengaruh terhadap terjadinya perbedaan rata-rata kedua populasi antara lain Biologi, Fisika, Praktikum Fisika, Pengantar Probabilitas, Praktikum Statistik, dan Program Komputer.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dilihat dari prestasi ketika SMU, karakteristik mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika untuk angkatan 1998 dan 2000 memiliki persamaan yaitu pada mata pelajaran umum, sama-sama memiliki nilai rata-rata tertinggi pada mata pelajaran PPKn, sedangkan pada mata pelajaran khusus, sama-sama memiliki nilai rata-rata tertinggi pada mata pelajaran Kimia dan nilai rata-rata terendah pada mata pelajaran Fisika. Sedangkan karakteristik mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 juga memiliki persamaan yaitu sama-sama unggul pada mata pelajaran Bahasa Inggris, dan sama-sama kurang pada mata pelajaran Fisika. Karakteristik mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998, 1999, dan 2000 jika dilihat dari prestasinya di jurusan Statistika adalah sebagai berikut untuk mahasiswi angkatan 1999 mempunyai nilai IPK tertinggi, karena pada hampir seluruh mata kuliah yang diamati nilainya tertinggi. IPK yang dimiliki oleh mahasiswi baik angkatan 1998, 1999, dan 2000 berada di atas 2.75, sedangkan IPK yang dimiliki oleh mahasiswanya kurang dari 2.75. Kemampuan dalam memahami materi kuliah dari mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000 berada diantara mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 dan 1998, hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata yang dimiliki. Pada mata kuliah yang berhubungan dengan ilmu komputer, mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 mempunyai kemampuan yang lebih baik.

2. Dari analisa *Multidimensional Scaling* yang dilakukan untuk melihat adanya pengelompokan angkatan mahasiswa, berdasarkan prestasinya ketika SMU ada dua kelompok yang terbentuk yaitu kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 serta angkatan 2000, sedangkan kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999. Tetapi jika dianalisa berdasarkan prestasi di jurusan Statistika kelompok yang terbentuk adalah sebagai berikut kelompok I meliputi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999 serta angkatan 2000, dan kelompok II meliputi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Bila dilakukan analisa berdasarkan prestasi SMU serta prestasi di jurusan Statistika ternyata tiap-tiap angkatan mahasiswa membentuk kelompok sendiri, sehingga terdapat tiga kelompok yang terbentuk yaitu kelompok I terdiri atas mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, kelompok II meliputi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, dan kelompok III meliputi mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998.
3. Dari analisis Biplot yang telah dilakukan untuk melihat pola hubungan antara mata pelajaran di SMU dengan prestasi mahasiswa di jurusan Statistika dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Korelasi antara variabel mata kuliah dengan variabel-variabel mata pelajaran di SMU relatif kecil, ini berarti tidak ada kecenderungan linier antara nilai mata kuliah yang diperoleh mahasiswa di jurusan Statistika dengan nilai mata pelajaran di SMU. Korelasi antara indeks prestasi kumulatif dengan variabel-variabel mata pelajaran di SMU juga relatif kecil. Hal ini menunjukkan tidak ada kecenderungan linier antara indeks prestasi kumulatif mahasiswa dengan nilai mata pelajaran di SMU. Mahasiswa

dengan nilai tinggi di SMU belum tentu akan mencapai indeks prestasi yang tinggi, karena keberhasilan mahasiswa di perguruan tinggi tidak hanya ditentukan oleh prestasinya ketika di SMU. Dengan demikian proses belajar mengajar di perguruan tinggi memegang peranan yang cukup penting. Sedangkan mata kuliah yang berkorelasi cukup tinggi dengan indeks prestasi kumulatif adalah mata kuliah Kimia, Pengantar Metode Statistik, Pengantar Ilmu Ekonomi, dan Kalkulus 2.

b. Keragaman terbesar dimiliki oleh mata kuliah Program Komputer, hal ini menunjukkan variasi nilai yang terjadi pada mata kuliah program komputer lebih besar dibandingkan mata kuliah maupun mata pelajaran yang lain. Sedangkan keragaman terkecil dimiliki oleh indeks prestasi kumulatif mahasiswa.

c. Berdasarkan prestasi ketika di SMU serta prestasi mahasiswa di jurusan Statistika, secara garis besar mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika angkatan 1998, 1999, dan 2000 dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu kelompok angkatan mahasiswa yang memiliki nilai variabel prestasi di jurusan Statistika tertinggi yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, kelompok angkatan mahasiswa yang memiliki nilai variabel prestasi ketika di SMU tertinggi yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998 dan kelompok angkatan mahasiswa yang nilai variabel prestasi di SMU dan prestasi di jurusan Statistika diantara kedua kelompok tersebut yaitu mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000.

4. Dari analisis dengan menggunakan metode multidimensional scaling maupun metode biplot berdasarkan prestasi mahasiswa di SMU, nilai mata kuliah maupun

indeks prestasi kumulatif dari mahasiswa dan mahasiswi S-1 Statistika ternyata terbentuk tiga kelompok yang sama yaitu kelompok I beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2000, kelompok II beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1999, dan kelompok III beranggotakan mahasiswa dan mahasiswi angkatan 1998. Dari pengujian multivariat diketahui bahwa rata-rata dari ketiga kelompok secara signifikan berbeda, dengan demikian kelompok yang terbentuk sudah benar.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan penulis adalah:

1. Dari analisa yang dilakukan diketahui bahwa tidak terdapat kecenderungan linier antara prestasi mahasiswa di perguruan tinggi dengan prestasinya ketika di SMU, jadi proses belajar mengajar memegang peranan yang penting. Oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas lulusan Statistika perlu ditingkatkan kualitas proses belajar mengajarnya.
2. Penelitian ini hanya didasarkan pada nilai mata pelajaran untuk melihat prestasi ketika di SMU serta nilai mata kuliah dan indeks prestasi kumulatif untuk melihat prestasi mahasiswa di jurusan Statistika, tanpa melihat proses belajar mengajar. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan proses belajar mengajarnya.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data *cross section* sehingga kesimpulan yang diperoleh hanya berlaku untuk saat ini saja. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mempergunakan data yang

diamati dari waktu ke waktu atau serial sehingga dapat memberikan kesimpulan yang lebih baik.

4. Penelitian ini dilakukan berdasarkan nilai huruf yang ada di Kartu Hasil Studi, untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mempergunakan nilai angka dari dosen yang belum dikelompokkan ke dalam nilai huruf .



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Gabriel, K. R., *The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component Analysis*, *Biometrika*, 58, 453-467, 1971.
- Johnson, R. A. dan Winchern, D. W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall. New Jersey. Fourth Edition.
- Indriana, I. K., "Analisa Statistika tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Mahasiswa Statistika", Tugas Akhir, Surabaya, 2000.
- Mashuri, M., "Hubungan Mata Pelajaran di SLTA dengan Prestasi Mahasiswa dalam Jurusan Program Studi di ITS", Laporan Penelitian, Surabaya, 1992.



LAMPIRAN

	PPKN	B.IN D	B.ING	FIS	BIO	KIM	MAT	DANEM	BIOLOGI	FISIKA	PRAK FIS	KIMI A	KALI	KAL2	PIK	PROB	PRAKSTAT	PM S	PIE	PROGKOM P	KL1	MATRIK 1	TSAMPLI N	IPK		
00pi	8.57	8.16	7.4	8	6	7.16	5	48.29	3.5	2.5	3.5	3	3.5	3	3	1	3.5	3.5	3.5	3	2.5	3.5	3.5	3.16		
00pi	7.43	6.5	6.8	4.4	5.83	8	5.75	44.71	3.5	3	3	2.5	3.5	0	3	3.5	3.5	2	3	2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.24	
00pi	8.14	7.66	8.4	5	7.66	6.5	3	46.36	3.5	3	2	2.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.5	2	4	1	1	3.5	3.5	3.5	2.89	
00pi	8.57	8	7.2	6.2	7.66	7.16	8.5	51.29	4	3.5	3	2.5	2	2.5	1	1	3.5	3	3.5	2.5	2	3.5	3.5	4	3.1	
00pi	7.57	7.5	5.8	3.8	7	6.16	7.25	45.08	3.5	2.5	3	3	1	2.5	3.5	2	3.5	4	4	2	3	2.5	3.5	4	2.98	
00pi	8.14	6.83	6.4	6.4	6	5.5	3.25	42.52	4	3	3	2.5	1	3	3	2	2	2	4	2.5	3	2	3.5	3.5	2.95	
00pi	8.14	7.5	6.4	5.8	6	7.83	3.25	44.72	3.5	2.5	3	2	2	1	2.5	2	3	3.5	4	2	0	2	3.5	3.5	2.52	
00pi	8.29	7.33	6.4	5.4	5.33	6.5	5	44.25	3.5	1	3	4	1	1	1	1	1	2	2	0	2	3.5	3.5	1	2.01	
00pi	8.43	7	6.4	4.8	7.66	6.66	3.5	47.45	3.5	1	2.5	2	2	2	2.5	1	3	3.5	3.5	2	2.5	3	3.5	3.5	2.91	
00pi	8.14	8.5	8	5.8	8	6	9	53.44	3.5	2.5	2.5	3	2.5	2	1	3	3.5	3	3.5	3	2.5	3	2.5	2.5	2.89	
00pi	7.36	7.66	7	4.2	4.83	8	6.75	49.3	3.5	2.5	3	4	2	2	1	1	3	2	2.5	0	2	2.5	3	1	2.17	
00pi	6	6.16	6	3.8	4.66	5.33	7.25	39.2	3.5	2.5	3	2	2	3	2	1	3	3	4	1	1	2	3	3	2	
00pi	7.36	6.16	4.8	4.8	6	6	5.5	41.12	3.5	3.5	3	1	2.5	3.5	2	2.5	3	3	3.5	1	3.5	3	3	3	2.6	
00pi	8.14	7.16	7.4	7.4	6.5	8.33	7.25	52.18	3.5	1	3	3	2	0	1	1	3	2	3	0	0	0	0	0	3.01	
00pi	6.36	6.83	6.6	3.8	5.33	5.83	5.25	40.5	4	0	3	3	1	2	2	1	3	2.5	3.5	1	3	3	3.5	3.5	2.44	
00pi	7.71	7.5	5.8	4	5.16	6.66	3.25	40.08	3.5	2.5	3	2	3	1	2	2	3.5	2.5	4	1	4	2.5	3	3	2.85	
00pi	7.17	6.66	7.6	5.4	6.83	6.16	7	46.82	3.5	1	2.5	2	2.5	3	3	2	2.5	1	2	1	2	3	3	3	2.44	
00pi	7.36	7.83	7.4	5.8	7.5	8.16	6.75	51.3	3.5	3.5	3.5	2.5	3.5	3.5	3	4	3.5	3.5	4	3	3	3.5	4	4	3.39	
00pi	9.14	7.66	7	6	5.33	6.83	4.75	46.71	4	2	3	3.5	2	2.5	3	2	3.5	2	2.5	1	1	2	3.5	3.5	2.68	
00pi	8.71	7.33	7.2	7.8	7	9.16	7.25	54.45	3.5	2.5	3	3.5	3.5	4	3	3.5	3.5	3.5	4	2.5	3.5	3.5	4	4	3.43	
00pi	8.57	7	5.6	7	5.83	7.5	7.5	49	3.5	3.5	3	3	4	3.5	1	4	3.5	1	3.5	1	3	2.5	3.5	3.5	3.11	
00pi	8.29	6.66	5.6	6.4	8.16	8.5	9.25	52.86	3.5	2	3	4	4	4	3	3	3	2.5	4	4	2	2.5	3.5	3.5	1	2.85
00pi	6.14	6	6.4	6.2	5.17	7.17	4.75	41.83	3.5	2	3	2.5	2.5	3	1	2	3	1	3.5	0	1	2	2.5	3.5	2.18	
00pi	6.57	5.83	8	3.6	4.5	5.17	5.25	38.92	3	2	3	3.5	2	2	2	2.5	3	1	3.5	3.5	1	3	3	1	2.52	
00pi	5.71	6.5	6.2	4.2	5.17	5	5.75	38.53	3.5	1	3	2.5	4	3	3	3.5	3.5	3	3	3.5	3	2.5	3.5	3.5	3.14	
00pi	7.14	5.66	5.6	5	7.66	6.83	6	43.89	3.5	2.5	3.5	4	3	2.5	3	2	3	2.5	4	2.5	2	2.5	3.5	3.5	2.94	
00pi	6.71	6.66	7.8	6	5	8.5	7.5	48.17	4	3.5	3.5	3.5	3	4	3.5	3	4	2.5	4	4	3	3.5	3.5	3.5	3.48	
00pi	7.29	5.5	8	4.8	6.83	6.5	6.75	45.67	4	3	3	3	2.5	3.5	2.5	3.5	3.5	3.5	2	2	3.5	1	3.5	3.5	3.11	
00pi	7	7	6.4	4	7	7.33	5	43.73	3.5	1	3	4	1	1	2	2	2.5	1	2	2.5	1	1	3.5	3.5	2.5	2.5
00pi	6	6.5	6.8	5.4	6.17	5.17	7.75	46.79	4	2.5	2.5	1	1	2	2.5	2	3	2	3.5	0	0	0	0	0	0	2.5
00pi	8	6.33	7.8	5.2	6.33	7.16	6	46.82	4	1	2.5	3.5	2	3	2.5	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2.5

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS PADJARAN

00pi	7.43	5.33	6.6	3.8	5.83	5.83	5.5	40.32	3.5	2.5	3	1	2	3.5	3	2.5	3.5	2.5	3.5	3.5	2.5	3.14		
00pi	8.57	7.16	8.4	6	5.16	7.33	3.75	46.37	3.5	2.5	3	2	1	3	2	2	3	2	4	1	2	2.5	3	2.69
00pi	8.43	7	7.6	5.8	7.16	5.66	3.5	47.15	3.5	3	3	4	1	1	2	3	3	3.5	4	2.5	3	3	3	2.88
00pi	7.71	7.83	7.8	6.2	7.66	7.16	5.5	49.86	3.5	2	3	3.5	1	3.5	3	3	3.5	2.5	2.5	3	3.5	3	3.5	3.2
00pi	8.57	8	7.2	6.8	7.16	7.33	6.5	51.56	4	3.5	3	1	3.5	4	3.5	3	4	4	3.5	3.5	3.5	3	1	3.43
00pi	8	7.33	7.6	6.8	6.16	7.33	5.5	48.72	4	1	3	3.5	3.5	3	3	2.5	3	2	4	0	0	0	0	3.13
00pi	7.86	7.33	5.4	5.4	8.16	7.16	6.5	47.81	0	0	0	0	3.5	3	3	2.5	3	2	4	2	1	3	3.5	2.81
00pi	8.43	8.16	7.8	8.6	6.16	7.83	6.5	53.48	3.5	2.5	3	2	2.5	2.5	2.5	1	3.5	2	2	1	1	3	1	1.77
00pi	8	7.16	7.2	5.6	6.5	5	2.25	41.71	3.5	2.5	2.5	0	1	0	0	0	0	2	3	0	0	0	3	2.65
00pi	7.57	6.66	6.6	6.2	5.5	7.16	5.25	44.94	3.5	3	2.5	3.5	2.5	2.5	3.5	3	3.5	1	4	0	0	0	0	2.44
00pi	8.29	7.83	6.2	4.4	7.33	7.83	6.25	48.13	3.5	2.5	2.5	3.5	2.5	2	2.5	2	4	2.5	2.5	2	1	2	3.5	3.09
00pi	7.71	7.33	6	7.4	5.33	8	7.25	49.02	3.5	3	3	3	3.5	4	1	2	3	2	3.5	1	3	3.5	1	2.51
00pi	8.43	6.66	8	5	6.5	6.16	4.25	45	2.5	3	2.5	3.5	2	2	1	2	4	2	3	2.5	1	1	2.5	2.82
00pi	7.71	7.5	8	7.2	5.5	6.83	6.5	49.24	3.5	3.5	3	3.5	2	2.5	2	2	3	3.5	4	2	3.5	2	4	2.36
00pi	7.86	7.33	7.2	7	7.5	8	6.25	51.14	4	1	3	2	2	4	3.5	2.5	3.5	4	2.5	1	2	1	3.5	3.01
00pi	8.43	8.16	6.6	4.6	7.5	9.33	9	53.62	3.5	2.5	3	2	3	2.5	3	2	3.5	2.5	3.5	2	2	3.5	3	2.79
00pi	8	6.83	7.6	6.4	6.16	8.5	5.75	49.24	3	1	2.5	3	2	2	2	1	3.5	1	2	0	0	0	0	2.95
00pi	8.29	7.66	7.8	3.4	7.5	7.66	6.75	49.06	3.5	2.5	2.5	3.5	3	4	2	2	3	2	3.5	1	2	3	3.5	2.01
00pi	8.29	7.33	7.8	6.4	5.5	6	5.5	46.82	3.5	2.5	2.5	1	2	4	3	3	3.5	3.5	4	2	3.5	3	1	2.87
00pi	6.36	7	7.4	5.4	4.67	7.67	4.5	43.5	3.5	3.5	3	3.5	3	3.5	3.5	2.5	3.5	4	3	2.5	3	4	2.5	3.05
00pi	7.29	6.5	6.6	5	7.33	6.66	7.25	46.63	3.5	2.5	3	2.5	2.5	4	3	2.5	3.5	2.5	3.5	0	2	2	3.5	3.23
00pi	8.29	7	4.8	4.6	6.66	7.66	3.25	42.26	4	1	3	2.5	2	4	2.5	2.5	3	2	3.5	2	0	3.5	1	2.82
00pi	7.86	5.5	5.4	8	6	6.83	8	45.59	3.5	1	2	1	3	2.5	3.5	3	3	2	4	3	2	2	2.5	2.26
00pi	7.14	6	5.6	6.8	5.5	8.5	8.5	47.84	3.5	1	2.5	4	3	3.5	1	3	3	2.5	2	0	2	3.5	2	2.51
0	8.14	7.83	7.8	7.6	6.83	9	5.75	52.95	4	3	3	4	4	3.5	2.5	4	3	3.5	3.5	3.5	2	2.5	3	3.21
0	8	7.5	7.4	8	9	9.33	8	57.23	4	4	3.5	3	4	3.5	4	4	3.5	4	4	3.5	4	3.5	4	3.8
0	7.86	6.33	8.8	8	7.33	7.5	8	53.82	3.5	3	3	1	3	1	3	3.5	3	2.5	3	3.5	1	2	3.5	3.02
0	6.57	7.5	5.6	5.8	4.5	7.17	10	47.14	3.5	4	3	2.5	3	4	3.5	3.5	3	3.5	3	3	3	2.5	3	3.23
0	7.17	6	7.8	7.8	7.83	8.66	8.25	53.31	4	4	3	1	4	3	3.5	4	3	3.5	3.5	2.5	2	1	3	3.58
0	8.57	6.83	4.4	5.4	7.66	6.5	5.25	44.61	4	1	2.5	1	2.5	2	3	2.5	3	2	1	0	0	0	0	2.18
0	7.14	7.83	7.4	4.8	5.66	5.33	7.5	45.66	3.5	2	2.5	3	2	1	1	0	2.5	2	2.5	1	0	2	2	1.96
0	8.43	6.66	7.6	5.6	6	5.66	5.25	45.2	4	2	2.5	3.5	2	1	2	1	3	3	3	2	1	2.5	3	2.49
0	5.29	6.5	5	4.2	4.33	6.83	5.75	37.9	3.5	1	2	3.5	2.5	2	3	3	3.5	1	3	0	0	0	0	2.27

0	8	7.5	7.4	5	7.83	6.16	6	47.89	3.5	3.5	2.5	2	3.5	2.5	2.5	3	3.5	3	3	3.5	2.5	3	2.5	3.02
0	7.57	6.16	8.4	5.6	8.33	6.16	5	47.22	3.5	3.5	2.5	3	1	0	1	1	2.5	2	3.5	2	0	1	3	1.9
0	7.71	6.83	7.8	3.8	4.66	4.83	3	38.63	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.72
0	7.96	6.83	7	5.4	7	6	6.5	46.59	3.5	1	3	2.5	2.5	4	2	3	2.5	3	3	2.5	3	3.5	3	3.06
0	5.71	6.83	7.6	8.2	6.5	8.33	9.25	53.42	4	3	3	3	3.5	3.5	3.5	4	3.5	3.5	4	3	2.5	4	4	3.47
0	7.14	6.67	7.8	5.2	4.17	7.33	6.25	44.59	4	1	3	3	2	2.5	3.5	1	4	3.5	2.5	0	0	0	0	2.61
0	5	5.66	4.8	5	4	7.33	6.75	38.54	4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2.5	2.5	4	0	2	3.5	3	2.93
0	8.29	7.5	8	5.8	8	5.66	4	47.25	4	2.5	3	2	3	2.5	3	3	3	3.5	4	4	2	3	2.5	3.16
0	5.57	6.5	6	4.4	5	4.67	4.5	36.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1.77
0	9.14	8	7.6	6.8	5.16	6.16	5	49.86	3.5	2	2.5	1	3.5	3.5	2	4	3	3	3	3	2	2.5	2	2.91
0	6.43	6.67	8.17	4.5	4	7.33	5.29	42.39	4	2.5	2	4	3.5	1	4	0	3	2	3	4	1	3	3.5	2.49
99pi	7.14	6.67	8.4	4.2	5.17	5.5	3	40.08	3.5	2	2.5	3	2	2	3	3	3	2.5	2	1	1	2.5	3	2.54
99pi	6.86	7	8	6.4	6.67	8.33	7	50.26	4	3.5	2.5	3.5	2.5	1	3.5	4	3.5	3.5	4	3.5	2	4	4	3.42
99pi	7.8	7.08	6.52	4.2	6.46	7.33	8.2	47.59	3.5	3.5	2.5	3.5	2.5	2	2	3.5	3.5	2.5	2	0	0	1	2	2.62
99pi	6.71	6	7	6.2	5.17	9	8.5	48.58	3	3	2.5	2	2.5	4	2.5	2.5	3.5	3	2.5	0	2.5	2	3.5	2.48
99pi	5.57	6.16	6.8	5.4	6.67	7.5	8	46.1	3.5	3.5	2.5	3.5	4	3	3	3.5	3	3.5	3.5	1	3.5	3.5	3.5	3.16
99pi	6	5.33	5.4	4	4.67	8.17	8.75	42.32	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2	3	3.5	3	4	0	3.5	2	3.5	2.95
99pi	4.86	5.67	3.4	4.4	5	7.5	6.75	37.58	3	4	2.5	2.5	3	3	3	2.5	3.5	4	2.5	2	4	3.5	2	3.02
99pi	6.29	6.33	6.6	4.6	5	8.33	8.25	45.4	3.5	3	3	3.5	3	4	2	3.5	3	2.5	4	0	3.5	3	2.5	3.1
99pi	7.43	7	8.2	6.2	5.33	8.67	7	49.83	4	3.5	2.5	4	2.5	4	3.5	3.5	3.5	2.5	3.5	2.5	4	2	3	3.27
99pi	8.43	7.62	6.37	6.2	6.36	7.61	7.9	50.44	4	2.5	3	3.5	3	4	3	3.5	3.5	2.5	4	1	3.5	4	2	3.27
99pi	6	6.33	6.8	3.8	4.33	7.17	7	41.43	4	2	2.5	3.5	3	4	3	3.5	3.5	3.5	4	2	3.5	4	2.5	3.29
99pi	6.29	7	5.4	4.4	5.33	7	5	40.42	3.5	3	2.5	1	2	2.5	2	3	3.5	2	3.5	2	2	2	3	2.48
99pi	6.29	6.17	8.2	4.4	6.5	7.33	8	46.89	3.5	2.5	3	4	3.5	3.5	3.5	4	3.5	3	4	1	3	2	3.5	3.16
99pi	7	6.5	7.8	6	5.83	7.5	5.5	46.13	3.5	3.5	2.5	3	4	3	2	3	3.5	2	2.5	0	2	3.5	3.5	2.71
99pi	6.43	6.67	6.8	5	5.83	7.33	6	44.06	3.5	3	2.5	2.5	2.5	3.5	2	3	3	3.5	3.5	2.5	3.5	4	3.5	3.23
99pi	7	7	7.8	5.4	5.17	8.67	8	49.04	3.5	3	3	4	3.5	3.5	3	2.5	3.5	2.5	3.5	0	3.5	4	4	3.12
99pi	5.71	6.33	8	4.8	4.5	7.67	5.75	42.76	3	2.5	2.5	3	3.5	2	2.5	3	3.5	2.5	2.5	0	3	1	3	2.45
99pi	7.29	6.66	5.8	6	5.33	8.17	7	46.25	3.5	2.5	2.5	3.5	4	4	3	3	3.5	2.5	3	0	3.5	3.5	2.5	3.18
99pi	6.29	6.5	7.8	4	6.83	6.5	6	43.92	3	2	2.5	2	3.5	2.5	2	3	3.5	2	3	0	1	3.5	3.5	2.66
99pi	6.86	6.83	10	6	5.33	8	6.5	49.52	4	3	2.5	3	2	2.5	2	3.5	3.5	3	3.5	2	3.5	2	3.5	3
99pi	7.29	5.83	7	5	4.67	5.83	5.25	40.67	3.5	2	2.5	2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	0	3.5	4	2.5	3.07
99pi	6.29	7	9.2	5.4	5.83	8.17	5.25	47.14	2.5	1	2.5	3	2.5	1	2	2	3	2	2.5	0	3	3	2	2.42

99pi	7.31	6.78	7.1	5.8	7.87	7.23	6.35	48.48	3.5	3	2.5	3	2	2	2	2	3.5	3	4	2	3.5	2	2.5	2.96
99pi	6.57	6.83	8.2	4.2	5.5	6.67	5.25	43.22	3.5	2	2.5	2	4	2.5	3.5	3.5	3	2	3.5	0	1	2.5	3	2.69
99pi	5.14	7	7	5.2	6.33	6.83	4.75	42.25	3.5	2	2.5	3.5	2	3	2	2.5	3	3	4	1	3.5	2.5	4	2.91
99pi	6.71	6.17	8.2	3	5.83	7.17	4.5	41.58	3.5	3	2.5	2.5	3.5	4	3	2	3.5	3.5	2.5	2	2	2	2	2.98
99pi	6.29	7	8.2	3.6	5.5	5.5	3.75	39.84	2.5	1	2	2.5	4	2	2.5	3.5	3	3	2.5	0	2.5	2	2	2.49
99pi	8.27	7.3	6.95	6.3	7.25	8.7	7.55	52.27	4	4	2.5	4	2.5	3.5	3	2	3	3.5	2	0	3.5	3.5	4	3.26
99pi	6.14	7	8.6	6.2	6.17	8.67	7.25	50.03	4	3.5	2.5	3.5	3.5	2	3.5	3.5	3.5	2.5	4	0	3	2	2.5	2.84
99pi	6.43	5.83	7.4	5.8	6.5	8.33	9.5	49.79	3.5	2	2.5	3	3.5	3.5	2	4	3	3	3	0	2	2.5	3.5	2.93
99pi	7.73	7.53	7.68	6.3	6.64	6.49	6.4	48.77	3	3	3	2	2	2	3	3	3.5	2	3.5	2	1	3.5	2	2.51
99pi	6.86	7	7.8	4.8	6.17	7.83	6.25	46.71	3.5	3.5	2	2.5	3	2.5	2	3.5	3.5	3.5	2.5	1	2	3	4	2.84
99pi	6.71	7.16	7.4	5.4	4.67	7.33	5.25	43.92	3.5	3	2	2.5	1	2	2	3	3	2	3.5	1	1	2	3.5	2.03
99pi	6.71	7	5.8	4.4	5.33	7.67	7.5	45.41	3.5	3.5	2.5	4	3.5	3	2	3.5	3.5	3	4	2	3.5	4	4	3.28
99pi	6.86	6.5	7.2	6.2	5.17	6.83	5.25	44.01	4	3.5	2.5	3	4	2	2	3.5	3	3	3	1	3.5	2	3	3.08
99	6.86	6.33	6.2	5	4.17	5.67	5.25	39.48	3.5	3.5	2.5	3.5	2.5	4	3	3	3.5	3	3.5	2	2	3.5	3.5	2.9
99	6.29	7.66	8.2	6.4	6.83	8.17	8	51.55	2	3.5	3	4	4	3	2	3.5	3	2	0	2.5	0	3.5	2.5	2.43
99	6.14	7.33	6.6	5.4	5.33	6.17	7.5	44.47	2.5	2	2.5	1	3.5	2.5	2	2	3.5	3	2.5	2	1	2	2.5	2.13
99	6.71	7	7.6	6.2	5.17	8.33	6.75	47.76	3.5	3.5	2.5	3.5	2	2.5	2	2	3.5	2.5	3.5	0	1	2.5	3.5	2.6
99	6.29	6.67	6.4	4.2	5.83	6.83	9	45.22	4	2.5	2.5	4	3.5	4	4	3.5	3.5	3.5	3.5	2	3.5	3	3	3.47
99	7	7	8	5	5.33	7.67	7	47	4	3	2.5	3.5	3	3.5	2	2	3	3.5	4	2	3.5	4	4	3.13
99	5.43	6.33	7	4.4	5.67	5.17	8.5	42.5	4	2	2.5	1	2.5	3.5	3	3	3.5	3	3	2.5	3	3.5	3.5	2.92
99	8.57	7.46	5.36	4.3	4.85	7.81	5.15	43.45	2.5	3.5	2.5	2	3	2.5	3.5	2.5	3	2	2	1	2	2	3.5	2.51
99	8.33	6.97	7.24	6.8	8.36	7.37	7.1	49.92	4	3	2.5	3.5	2	3	2	3.5	3.5	3.5	2	2	3.5	3.5	3.5	2.96
99	7.29	7.66	7	7.8	6.83	8.83	9.5	54.71	4	2.5	2.5	2.5	2	2.5	4	3	3.5	3.5	4	2.5	3.5	3.5	3	3.03
99	6.29	6.17	5.2	6.2	5.29	5.86	7.25	42.26	3.5	3.5	2	2	3.5	2	2.5	2.5	3.5	2.5	2.5	0	1	2	3	2.44
99	5.43	6.66	9	5.6	6.17	7.17	5.75	45.78	2.5	3	0	0	2	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	2.36
99	7.93	7.37	6.22	6.7	6.82	8.52	7.55	51.11	3.5	3.5	3	2	2.5	4	4	3.5	3	3.5	3	2.5	2.5	2.5	3	3.02
99	6.53	7.44	7.3	4.8	6.88	8.33	6.99	48.26	4	3.5	2	3.5	2	1	2.5	2	3	2.5	2	0	2	3	2	2.48
99	6.43	6.33	7.8	5.2	4.83	6.33	7.75	44.67	3.5	2	3	2	2.5	4	3	2.5	3.5	3	4	0	2.5	3.5	4	2.43
98pi	7.37	7.32	6.51	5.3	6.74	8.01	8.8	48	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3.5	4	2	2	2	3	2.64
98pi	8.8	8.1	6.81	4.5	7.35	7.45	6.1	49.11	2	1	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	4	2	4	2.98
98pi	7.87	7.04	6.36	5.9	6.18	7.98	7.25	48.58	2	2	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	2.5	3	2	3.04
98pi	8.6	7.65	7.68	4.3	4.84	6.4	6.8	46.32	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3.5	3.22
98pi	7.13	6.98	5.07	4.1	4.96	6.55	5.8	40.59	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	2.5	2.5	3	4	2.8

98pi	7.37	6.82	7.09	3.7	4.48	7.74	7.45	45.5	2	1	2	2	2	2	3.5	3	3	2	2.5	3	3	2	2.29		
98pi	8.57	6.82	7.09	5.0	5.51	7.65	3.7	48.44	2	2	2	2	3	2.5	3	3	2	3	3	3	3	2.5	2.76		
98pi	8.33	6.4	6.8	6.5	7.05	7.43	3.4	48.51	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3.18		
98pi	7.37	6.76	6.66	4.4	6.84	7.01	7.55	46.89	3	1	2	2	3	2	3	2.5	3	2	3	2.5	2.5	3	4	2.69	
98pi	7.13	7.94	6.81	4.8	6.4	8.03	6.5	44.55	3	1	3	3	3.5	2	3	3.5	3	3	2	3	2	2.5	2.5	2.6	
98pi	8.33	8.52	7.68	5.4	6.24	8.87	7.15	51.89	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	4	2.5	3.5	2.5	2.5	3.12	
98pi	8.51	7.89	6.64	7	5.93	8.18	7.45	51.64	3	2	3	2	4	3.5	3	3	3	3	3	2.5	2	2	3	3.04	
98pi	8.17	6.96	7.82	4.8	6.82	6.67	6.95	48.2	3	2	3	2.5	4	2	2	3	3.5	2	3	2	2.5	2.5	2.5	2.59	
98pi	7.07	6.57	6.37	3.2	5.19	5.02	5.15	38.57	2	1	3	2	2.5	3	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2.25	
98pi	7.53	7.7	5.35	4.9	6.54	7.84	4.65	43.99	3	1	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2.5	2.5	2.83	
98pi	8.27	6.82	6.37	4.9	6.12	7.03	6.2	45.71	3	3	2	2	4	2	4	3	3	2	4	2	4	3	3.5	3.11	
98pi	7.7	6.78	8.09	4.4	6.3	7.61	4.45	45.88	3	2	2	1	3	2	3	3.5	3	2	2	3	2	2.5	3.5	2.58	
98pi	7.47	6.88	6.52	3.8	5.2	5.94	1.6	40.35	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	2.5	4	2	3.5	3.51	
98pi	8.13	7.88	6.85	5.7	6.46	7.49	5.1	46.91	3	1	2	3	3	3	3.5	2.5	3	3.5	4	3	2	2	2	2.59	
98pi	7.3	7.29	4.63	4.5	6.77	6.53	6.9	44.67	3	2	2	3	3.5	2	4	2	3	3	3	2	2	2.5	3	3.62	
98pi	7.37	8.1	6.48	6.8	7.23	7.23	6.65	50.41	3	1	3	3	4	2	2	3.5	3	3	2	2	2.5	3	3.5	2.73	
98pi	6.8	7.26	6.95	6.7	6.84	7.16	7.5	51.21	2	1	2	2.5	3	3.5	2	2	3	3	2.5	4	2	2	3	2.21	
98pi	9.13	8.13	5.64	4.7	6.14	6.6	7.95	47.89	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3.5	3.5	3.25	
98pi	7.53	7.2	5.78	5.7	6.54	6.31	7.2	46.28	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2.5	3.5	2.79	
98pi	7.93	6.58	7.1	5.4	6.38	7.55	7	47.94	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3.5	2.5	2	2	3.5	2.87	
98pi	8.17	7.88	6.36	5.1	6.59	7.2	6.9	46.35	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3.5	3
98pi	8	6.41	6.52	6.4	6.29	6.04	7.85	49.51	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3.5	3.53	
98pi	6.78	7.78	6.1	3.8	6.69	6.94	4.9	40.76	3	2.5	2	2.5	3	4	2	2	3	3	4	2	3.5	3	3.5	3.07	
98pi	7.53	7.85	6.5	5.1	5.82	7.72	6.75	47.27	3	2	2	2	4	3.5	3	3	3	3.5	3	2	3.5	2	3	2.97	
98pi	7.93	7.56	7.53	6	6.74	7.74	5.7	49.15	3	1	2	2	3.5	2	4	2	3	2	2	1	2	2	3	2.36	
98pi	7.37	7.81	5.64	5.8	6.36	7.74	1.8	49.42	3	1	2	1	2	3.5	2	2	3	3	3	2	3.5	2	3	2.74	
98pi	6.2	6.93	6.88	5.7	5.51	7.81	7.3	47.48	2	2	2	2	4	3	2	2	3	2	2	2	2.5	3	3	2.94	
98pi	8.37	6.82	7.24	5.8	7.18	7.81	6.1	48.82	3	2	3	3	4	2	4	3	3	4	4	4	4	3	2.5	3.41	
98pi	8.4	8.2	7.39	4.8	6.58	6.26	6.9	50.48	3	1	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	3	2.5	2.5	2.68	
98pi	8.91	7.56	7.1	6.8	7.01	7.39	5.35	49.95	3	1	2	3	2	2.5	2	2.5	3	2	3	2	1	2.5	3	2.53	
98pi	7.77	7.2	5.36	5	6.56	6.45	6.65	44.99	3	3	3	2	2	2	3.5	2	3	2	3	2.5	3.5	2	2.5	2.59	
98pi	7.36	8.1	6.28	5.5	6.15	6.11	6.5	43.74	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2.5	3	2.61	
98pi	7.53	6.24	6.88	6	7.45	6.14	7.85	49.29	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	3.5	2.5	3	2.32	

98	7.17	7.62	5.03	4.0	5.52	7.43	6.55	44.77	0	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2.5	3	2.21
98	7.37	8	4.16	3.7	5.95	5.08	4.25	59.44	0	3	3	2	3	2.5	4	0	3	4	1	3	3.5	2.5	2	2.61
98	9	7.69	7.68	6.1	7.01	8.8	8.45	14.68	0	1	3	1	4	4	3	0	3	3	2	4	1	2.5	3	2.56
98	7.5	7.4	6.05	5.9	6.32	8.04	6.45	48.51	0	2	3	2	4	1	4	0	3	2	4	3	1	2.5	3.5	2.61
98	8.03	6.96	7.09	5.2	7.51	8.45	6.85	10.09	1	3	3	2	3	2	2	0	3	2	2	2	2	2	3	2.57
98	7.53	7.68	8.26	7.8	7.43	8.47	8.7	16.97	0	2	3	2	2	1	2	0	3	2	3	3	2	2.5	3.5	2.26
98	6.73	8	5.62	4.9	6.22	7.54	5.95	45.02	0	1	2	2	2	3	2	0	3	3	2	4	2	2.5	3	2.39
98	7.77	7.58	7.1	6.2	6.14	8.27	5.65	48.65	0	1	1	2	3.5	2	2.5	0	3	2	3	3	1	2.5	2	2.13
98	8.33	7.14	7.38	6.7	6.18	7.55	7.1	10.38	0	1	2	2	2	2.5	2	0	3	2	2	2	2	2.5	4	2.45
98	7.53	7.38	6.08	3.9	6.48	7.31	7.3	45.93	0	2	2	1	2	2.5	3	0	3	2	2	4	2.5	3	2.5	2.43
98	7.33	6.98	5.5	4.1	5.35	6.23	5.55	40.89	0	2.5	2	1	3	3	3	0	3	2	3	2	2	2	3.5	2.67

ampiran A

Deskriptif Nilai Mata Pelajaran di SMU Berdasarkan Angkatan

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PPKN	174	4.86	9.14	7.4358	.9288
B.IND	174	5.33	8.52	7.0133	.6576
BIG	174	3.40	10.00	6.9103	1.0438
FIS	174	3.00	8.60	5.4213	1.1296
BIO	174	4.00	9.00	6.1418	1.0063
KIM	174	4.67	9.47	7.2166	1.0653
MAT	174	2.25	10.00	6.3760	1.4594
Valid N (listwise)	174				

Report

Mean

ANGKATAN	PPKN	B.IND	BIG	FIS	BIO	KIM	MAT
100	7.2795	6.9065	7.1185	5.8350	6.1895	6.9470	6.2645
198	7.6445	7.5209	6.5773	5.3682	6.3736	7.6518	6.6182
199	6.7680	6.9587	7.0080	5.5660	5.7573	7.2153	7.2693
p00	7.7667	7.0211	6.8618	5.5782	6.3369	7.0760	5.9409
p98	7.9447	7.2668	6.5876	5.2137	6.2626	7.1745	6.5105
p99	6.6731	6.6509	7.2806	5.1183	5.7689	7.5009	6.5186
Total	7.4358	7.0133	6.9103	5.4213	6.1418	7.2166	6.3760

Report

Std. Deviation

ANGKATAN	PPKN	B.IND	BIG	FIS	BIO	KIM	MAT
100	1.1700	.6530	1.2559	1.3793	1.6364	1.4275	1.7823
198	.6020	.3427	1.0683	1.2702	.6999	1.2091	1.2887
199	.9338	.5181	1.0449	1.0090	.8606	1.1565	1.2453
p00	.7531	.7440	.9212	1.2218	1.0159	1.0432	1.5493
p98	.5833	.5766	.8191	.9555	.7188	.9199	1.0393
p99	.7731	.5268	1.2135	.9367	.8369	.8860	1.4905
Total	.9288	.6576	1.0438	1.1296	1.0063	1.0653	1.4594

Deskriptif Nilai Mata Kuliah dan IPK berdasarkan Angkatan

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
B	174	.00	4.00	3.2787	.6767
F	174	.00	4.00	2.3190	.9421
PRAKF	174	.00	3.50	2.5776	.5800
K	174	.00	4.00	2.5575	.9704
KAL1	174	.00	4.00	2.7328	.8677
KAL2	174	.00	4.00	2.6236	1.0103
PIK	174	.00	4.00	2.5460	.8281
PROB	174	.00	4.00	2.5172	.9232
PRAKSTAT	174	.00	4.00	3.1121	.5433
PMS	174	.00	4.00	2.6236	.7923
PIE	174	.00	4.00	3.0316	.8638
PROGKOMP	174	.00	4.00	1.7701	1.2184
KL1	174	.00	4.00	2.2299	1.1712
MATRIK1	174	.00	4.00	2.5086	.9876
TSAMPL	174	.00	4.00	2.7931	1.0384
IPK	174	.72	3.80	2.7763	.4261
Valid N (listwise)	174				

Report

Mean

ANGKATAN	B	F	PRAKF	K	KAL1	KAL2	PIK	PROB
I00	3.5250	2.4000	2.4500	2.2750	2.6000	2.1500	2.4500	2.3250
I98	2.6364	1.8636	2.3636	1.6364	2.8636	2.3182	2.7727	2.2727
I99	3.4000	2.9667	2.3667	2.5333	2.7000	2.8000	2.7667	2.5667
p00	3.5091	2.2273	2.8273	2.6727	2.3818	2.6727	2.3636	2.2364
p98	2.7895	1.8289	2.4737	2.4342	3.0789	2.6316	2.6711	2.5263
p99	3.4571	2.8143	2.5286	2.9714	2.9571	2.8286	2.5857	3.1143
Total	3.2787	2.3190	2.5776	2.5575	2.7328	2.6236	2.5460	2.5172

Report

Mean

ANGKATAN	PRAK STAT	PMS	PIE	PROG KOMP	KL1	MATRIK 1	TSAM PL	IPK
I00	2.7500	2.6000	2.8750	2.0500	1.4000	2.0750	2.350	2.6890
I98	3.0000	2.3636	2.3636	2.8182	1.9091	2.4545	3.000	2.4445
I99	3.3000	2.7333	2.6333	1.4000	2.0667	2.8000	2.967	2.7207
p00	3.1545	2.4364	3.3091	1.6545	1.9818	2.3727	2.564	2.7700
p98	3.0000	2.7632	2.8816	2.4079	2.7500	2.5789	3.013	2.8379
p99	3.3286	2.8143	3.2286	.9286	2.7000	2.7857	3.029	2.8971
Total	3.1121	2.6236	3.0316	1.7701	2.2299	2.5086	2.793	2.7763

Report

Std. Deviation

ANGKATAN	B	F	PRAK F	K	KAL1	KAL2	PIK	PROB
I00	.9101	1.1539	.9162	1.2298	1.1877	1.3485	1.2020	1.5498
I98	.6742	.7775	.6742	.5045	.7775	.8739	.7538	.4671
I99	.6866	.6114	.7188	1.2315	.6761	1.1619	.7988	.9232
p00	.5569	.9517	.5020	1.0329	.8870	1.0938	.8790	.8968
p98	.5280	.7735	.5060	.6695	.7491	.6846	.7097	.6362
p99	.4265	.7484	.2408	.7270	.7705	.8740	.6001	.5699
Total	.6767	.9421	.5800	.9704	.8877	1.0103	.8281	.9232

Report

Std. Deviation

ANGKATAN	PRAK STAT	PMS	PIE	PROG KOMP	KL1	MATRIK 1	TSAMP L	IPK
I00	1.0195	1.0463	1.0745	1.5466	1.2628	1.3106	1.3870	.7357
I98	.0000	.6742	.8090	.9816	.7355	.2697	.6325	.1805
I99	.2535	.9232	1.2882	1.0889	1.2373	1.0142	.9904	.3671
p00	.6517	.8769	.7103	1.1897	1.2246	1.1596	1.3055	.4079
p98	.0000	.6122	.7392	.6863	.8117	.5517	.5634	.3352
p99	.2408	.5699	.6789	1.0084	1.0586	.9098	.7065	.3297
Total	.5433	.7923	.8638	1.2184	1.1712	.9876	1.0384	.4261

ampiran B-1 Berdasarkan Nilai Mata Pelajaran

proximities

Case Processing Summary^a

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
7	87.5%	1	12.5%	8	100.0%

a. Squared Euclidean Distance used

lscal

lscal Procedure Options

ata Options-

Number of Rows (Observations/Matrix) 6
 Number of Columns (Variables) 6
 Number of Matrices 1
 Measurement Level Interval
 Data Matrix Shape Symmetric
 Type Dissimilarity
 Approach to Ties Leave Tied
 Conditionality Matrix
 Data Cutoff at000000

del Options-

Model Euclid
 Maximum Dimensionality 2
 Minimum Dimensionality 2
 Negative Weights Not Permitted

Output Options-

Save Option Header Printed
 Save Data Matrices Printed
 Save Configurations and Transformations Plotted
 Output Dataset Not Created
 Compute Initial Stimulus Coordinates Computed

Algorithmic Options-

Maximum Iterations 30
 Convergence Criterion00100
 Minimum S-stress00500
 Missing Data Estimated by Ulbounds

Raw (unscaled) Data for Subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	.525	.000			
3	1.677	1.181	.000		
4	1.358	.640	.430	.000	
5	1.617	3.143	2.303	2.613	.000
6	1.521	2.557	2.656	2.836	1.024

6

6 .000

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.09000	
2	.08241	.00759
3	.08178	.00063

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances

RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities)
in the partition (row, matrix, or entire data) which
is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

For matrix
Stress = .06823 RSQ = .96358

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

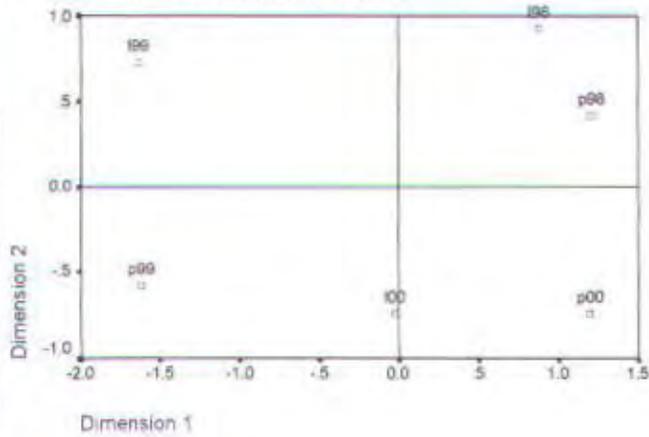
Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension	
		1	2
1	L00	-.0255	-.7395
2	P00	1.2029	-.7452
3	L98	.8764	.9280
4	P98	1.2097	.4152
5	L99	-1.6378	.7227
6	P99	-1.6256	-.5813

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.009	.000			
3	2.007	1.577	.000		
4	1.730	1.108	.927	.000	
5	1.955	3.276	2.549	2.818	.000
6	1.872	2.769	2.855	3.011	1.441
	6				
6	.000				

Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



Cluster Single Linkage

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	3	4	.430	0	0	3
2	1	2	.525	0	0	3
3	1	3	.640	2	1	5
4	5	6	1.024	0	0	5
5	1	5	1.521	3	4	0

Dendrogram

*** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS ***

Dendrogram using Single Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine



Pengujian Manova dari Data Prestasi SMU

***** Analysis of Variance -- design 1 *****

EFFECT .. KLM1

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 10 1/2, N = 74)

Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.61205	10.28882	23.00	150.00	.000
Hotellings	1.57762	10.28882	23.00	150.00	.000
Wilks	.38795	10.28882	23.00	150.00	.000
Roys	.61205				

Note.. F statistics are exact.

EFFECT .. KLM1 (Cont.)

Univariate F-tests with (1,172) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
PPKN	37.82089	111.43455	37.82089	.64788	58.37681	.000
B.IND	5.11981	69.69006	5.11981	.40517	12.63606	.000
BIG	5.84019	182.65789	5.84019	1.06196	5.49942	.020
FIS	1.99593	218.73700	1.99593	1.27173	1.56946	.212
BIO	9.94230	165.23271	9.94230	.96066	10.34950	.002
KIM	2.76864	193.57689	2.76864	1.12545	2.46004	.119
MAT	9.48942	358.97835	9.48942	2.08708	4.54674	.034
B	1.82463	77.40669	1.82463	.45004	4.05438	.046
F	20.53749	133.00992	20.53749	.77331	26.55779	.000
PRAKF	.66815	57.53444	.66815	.33450	1.99745	.159
K	5.60045	157.32484	5.60045	.91468	6.12285	.014
KAL1	1.52110	134.80218	1.52110	.78373	1.94084	.165
KAL2	2.70734	173.88605	2.70734	1.01097	2.67798	.104
PIK	.62025	118.01194	.62025	.68612	.90400	.343
PROB	13.13981	134.30847	13.13981	.78086	16.82729	.000
PRAKSTAT	3.03345	48.03121	3.03345	.27925	10.86278	.001
PMS	1.94355	106.64984	1.94355	.62006	3.13447	.078
PIE	.02373	129.05242	.02373	.75030	.03163	.859
PROGKOME	34.39032	222.41427	34.39032	1.29311	26.59513	.000
KL1	5.50516	231.79944	5.50516	1.34767	4.08494	.045
MATRIKI	5.55497	163.18210	5.55497	.94873	5.85515	.017
TSAMPL	3.30068	183.25105	3.30068	1.06541	3.09802	.080
IPK	.32381	31.07966	.32381	.18070	1.79203	.182

Proximities

Case Processing Summary^a

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
16	100.0%	0	0%	16	100.0%

a. Squared Euclidean Distance used

Isocal

Isocal Procedure Options

Data Options-

Number of Rows (Observations/Matrix) 6
 Number of Columns (Variables) 6
 Number of Matrices 1
 Measurement Level Interval
 Matrix Shape Symmetric
 Dissimilarity Dissimilarity
 Approach to Ties Leave Tied
 Conditionality Matrix
 Matrix Cutoff at000000

Model Options-

Model Euclid
 Maximum Dimensionality 2
 Minimum Dimensionality 2
 Negative Weights Not Permitted

Output Options-

Print Option Header Printed
 Print Matrices Printed
 Configurations and Transformations Plotted
 Output Dataset Not Created
 Initial Stimulus Coordinates Computed

Algorithmic Options-

Maximum Iterations 30
 Convergence Criterion00100
 Minimum S-stress00500
 Missing Data Estimated by Ulbounds

Raw (unscaled) Data for Subject 1

	1	2	3	4	5	6
1	.000					
2	1.681	.000				
3	3.553	5.295	.000			
4	4.199	3.245	2.366	.000		
5	3.154	2.165	5.482	3.571	.000	
6	6.359	3.326	9.970	4.583	1.664	.000



6

6 .000

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.12646	
2	.12050	.00595
3	.12001	.00049

Iterations stopped because S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances

Q values are the proportion of variance of the scaled data (disparities) in the partition (row, matrix, or entire data) which is accounted for by their corresponding distances. Stress values are Kruskal's stress formula 1.

For matrix
Stress = .10370 RSQ = .92233

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension	
		1	2
1	L00	.6195	1.0705
2	P00	-.3378	.7140
3	L98	1.9877	-.3326
4	P98	.4251	-1.0544
5	L99	-.7347	-.0694
6	P99	-1.9597	-.3280

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

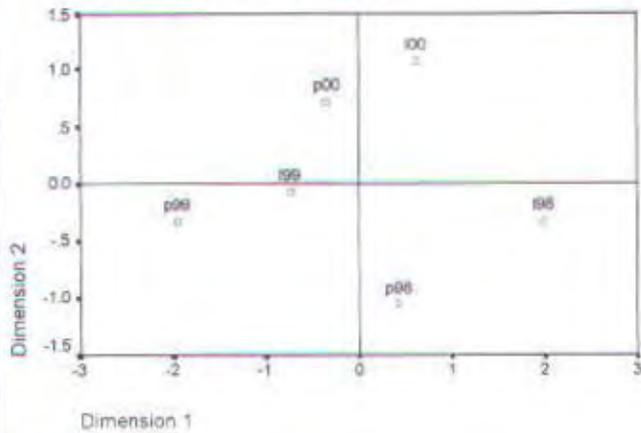
	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.326	.000			
3	1.935	2.502	.000		
4	2.146	1.835	1.549	.000	
5	1.805	1.483	2.563	1.941	.000
6	2.848	1.861	4.024	2.270	1.320

6

6 .000

Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



Cluster

Proximity Matrix

Case	Matrix File Input					
	L00	P00	L98	P98	L99	P99
L00		1.681	3.553	4.199	3.154	6.359
P00	1.681		5.295	3.245	2.165	3.326
L98	3.553	5.295		2.366	5.482	9.970
P98	4.199	3.245	2.366		3.571	4.583
L99	3.154	2.165	5.482	3.571		1.664
P99	6.359	3.326	9.970	4.583	1.664	

Dendrogram

*** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS ***

Dendrogram using Single Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine



Pengujian Manova dari Data Prestasi Mahasiswa dan IPK

***** Analysis of Variance -- design 1 *****

EFFECT .. KLM2

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 10 1/2, N = 74)

Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DE	Sig. of F
Pillais	.58216	9.08640	23.00	150.00	.000
Hotelling's	1.39325	9.08640	23.00	150.00	.000
Wilks	.41784	9.08640	23.00	150.00	.000
Roys	.58216				

Note.. F statistics are exact.

EFFECT .. KLM2 (Cont.)

Univariate F-tests with (1,172) D. E.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
PPKN	13.29781	135.95763	13.29781	.79045	16.82306	.000
B.IND	6.57782	68.23204	6.57782	.39670	16.58144	.000
BIG	7.20364	181.29445	7.20364	1.05404	6.83433	.010
FIS	2.03897	218.69395	2.03897	1.27148	1.60362	.207
BIO	1.44819	173.72682	1.44819	1.01004	1.43380	.233
KIM	.28890	196.05663	.28890	1.13986	.25345	.615
MAT	1.71699	366.75078	1.71699	2.13227	.80524	.371
B	18.70210	60.52922	18.70210	.35191	53.14393	.000
F	15.86154	137.68588	15.86154	.80050	19.81455	.000
PRAKF	1.12814	57.07445	1.12814	.33183	3.39976	.067
K	6.23606	156.68922	6.23606	.91098	6.84542	.010
KAL1	6.05119	130.27208	6.05119	.75740	7.98947	.005
KAL2	.26506	176.32833	.26506	1.02516	.25856	.612
PIK	1.49202	117.14016	1.49202	.68105	2.19077	.141
PROB	.15619	147.29208	.15619	.85635	.18240	.670
PRAKSTAT	.85666	50.20800	.85666	.29191	2.93469	.088
PMS	.16988	108.42351	.16988	.63037	.26949	.604
PIE	4.83713	124.23902	4.83713	.72232	6.69666	.010
PROGKOMP	36.33660	220.46800	36.33660	1.28179	28.34831	.000
KL1	7.48827	229.81633	7.48827	1.33614	5.60440	.019
MATRIK1	.12262	168.61445	.12262	.98032	.12508	.724
TSAMPL	3.21483	183.33690	3.21483	1.06591	3.01603	.084
IPK	.04852	31.35495	.04852	.18230	.26619	.607

ampiran B-3

Berdasarkan nilai mata pelajaran, mata kuliah dan IPK

proximities

Case Processing Summary^a

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
23	100.0%	0	.0%	23	100.0%

a. Squared Euclidean Distance used

alscal

alscal Procedure Options

ata Options-

```

Number of Rows (Observations/Matrix) . . . . . 6
Number of Columns (Variables) . . . . . 6
Number of Matrices . . . . . 1
Measurement Level . . . . . Interval
Data Matrix Shape . . . . . Symmetric
Type . . . . . Dissimilarity
Approach to Ties . . . . . Leave Tied
Conditionality . . . . . Matrix
Data Cutoff at . . . . . .000000
    
```

odel Options-

```

Model . . . . . Euclid
Maximum Dimensionality . . . . . 2
Minimum Dimensionality . . . . . 2
Negative Weights . . . . . Not Permitted
    
```

Output Options-

```

Verb Option Header . . . . . Printed
Data Matrices . . . . . Printed
Configurations and Transformations . . . . . Plotted
Output Dataset . . . . . Not Created
Initial Stimulus Coordinates . . . . . Computed
    
```

Algorithmic Options-

```

Maximum Iterations . . . . . 30
Convergence Criterion . . . . . .00100
Minimum S-stress . . . . . .00500
Missing Data Estimated by . . . . . Ulbounds
    
```

Raw (unscaled) Data for Subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	2.207	.000			
3	5.230	6.476	.000		
4	5.557	3.883	2.797	.000	
5	4.772	5.308	7.785	6.185	.000

6	7.880	5.883	12.626	7.419	2.688
	6				
6	.000				

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	.16358	
2	.15101	.01257
3	.14937	.00164
4	.14917	.00020

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than .001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances

Q values are the proportion of variance of the scaled data (disparities) in the partition (row, matrix, or entire data) which is accounted for by their corresponding distances.
Stress values are Kruskal's stress formula 1.

For matrix
Stress = .12264 RSQ = .89864

Configuration derived in 2 dimensions

Stimulus Coordinates

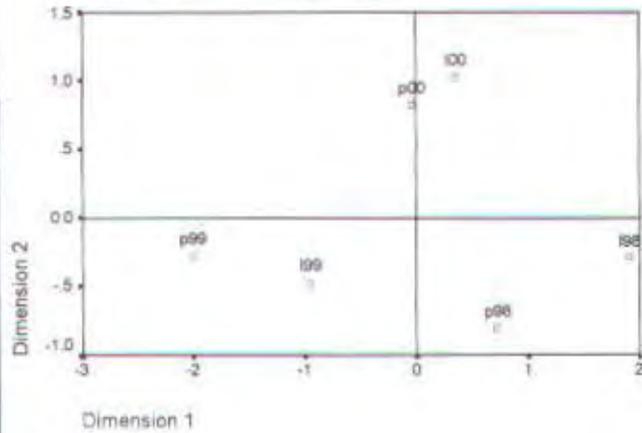
Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension	
		1	2
1	L00	.3525	1.0268
2	P00	-.0430	.8262
3	L98	1.9142	-.2966
4	P98	.7290	-.8026
5	L99	-.9539	-.4777
6	P99	-1.9988	-.2761

Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5
1	.000				
2	1.098	.000			
3	1.933	2.278	.000		
4	2.024	1.562	1.261	.000	
5	1.807	1.955	2.639	2.197	.000
6	2.665	2.114	3.976	2.538	1.231
	6				
6	.000				

Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



Proximities

Case Processing Summary^a

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
23	100.0%	0	.0%	23	100.0%

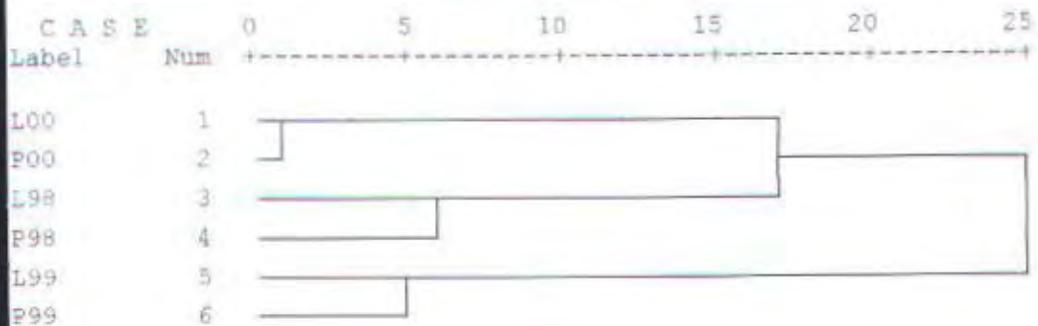
a. Squared Euclidean Distance used

Cluster Dendrogram

*** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS ***

Dendrogram using Single Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine



ampiran C Biplot

```
B > center c1-c23 c24-c46;
BC> location.
B > *new.mac
Executing from file: new.mac
sal data di c1-c23 terlebih dahulu dikoreksi thd nilai tengah
X
igen value (lamda)
```

ata Display

```
mda
7.70489 3.45444 2.33439 0.52963 0.42630 -0.00000 0.00000
0.00000 -0.00000 0.00000 0.00000 -0.00000 -0.00000 -0.00000
0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000
```

ata Display

```
atrik M6
.116438 0.639756
.012930 0.489452
.596765 -0.302361
.283419 -0.415656
.362963 -0.170817
.646589 -0.240373
```

ata Display

```
atrik M7
.7757690 0.0000000
.0000000 1.8596115
```

ata Display

```
atrik M11
0.99040 0.08474
0.61657 -0.22692
0.54146 0.23858
0.10307 0.49192
0.56132 0.16102
0.03122 -0.42350
0.25239 -0.60030
0.64967 0.60428
0.95777 0.11865
```

```
0.06055 0.19628
0.87487 0.11005
0.02302 -0.48848
0.43107 -0.26935
0.05143 -0.31848
0.57339 -0.34224
0.34847 -0.21455
0.28388 -0.15071
0.43961 0.32065
1.51577 -0.19403
0.38860 -0.85667
0.34954 -0.47316
0.08399 -0.63611
0.24872 -0.00375
```

oporsi kebaikan model Biplot

Data Display

```
7 0.772291
```

panjang ni

Data Display

panjang						
1.18989	0.67653	0.63817	0.59211	0.62545	0.59386	0.98581
0.88946	1.05905	0.38405	1.00796	0.56872	0.61144	0.37582
0.73075	0.48681	0.41344	0.79573	1.54082	1.14754	0.61319
0.64915	0.35266					

ampiran D

Uji Kesamaan Matriks Varians Kovarians

CELL NUMBER	1	2	3
Variable			
KELOMPOK	1	2	3

sebelum dilakukan transformasi

Multivariate test for Homogeneity of Dispersion matrices

Box's M = 515.95968
F WITH (276, 33960) DF = 1.47721, P = .000 (Approx.)
Chi-Square with 276 DF = 411.90302, P = .000 (Approx.)

setelah dilakukan transformasi pangkat dua didapatkan

Multivariate test for Homogeneity of Dispersion matrices

Box's M = 440.86770
F WITH (276, 33960) DF = 1.26222, P = .002 (Approx.)
Chi-Square with 276 DF = 351.95529, P = .001 (Approx.)

Uji Multivariate Normal

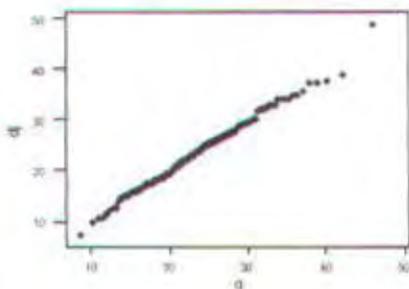
lot $d_j * q$

0: Data berdistribusi multinormal
1: Data tidak berdistribusi multinormal

Data Display

searah dibawah Chi Square (*) = 55.7471
keputusan : gagal tolak H_0
data berdistribusi multinormal

Plot data uji multinormal



3. Uji Analisis Varians Multivariate

***** Analysis of Variance -- design 1*****

EFFECT .. KELOMPOK

Multivariate tests of Significance (S = 2, M = 10, N = 73 1/2)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	1.13727	8.59704	46.00	300.00	.000
Hotellings	2.87593	9.25299	46.00	298.00	.000
Wilks	.17694	8.92273	46.00	298.00	.000
Roys	.66424				

Note.. F statistic for WILKS' Lambda is exact.

EFFECT .. KELOMPOK (Cont.)

Univariate F-tests with (2,171) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
PPKN	9179.37492	22876.4877	4089.68746	133.78063	30.57010	.000
B.IND	1659.82689	12855.1626	829.91344	75.17639	11.03955	.000
BIG	2028.42729	32728.7336	1014.21364	191.39610	5.29903	.006
FIS	1030.46419	27317.3579	515.23210	159.75063	3.22523	.042
BIO	1653.44669	25475.3131	826.72334	148.97844	5.54928	.005
KIM	799.85866	38592.0385	399.92933	225.68444	1.77207	.173
MAT	2331.21521	56542.3856	1165.60760	330.65723	3.52512	.032
B	760.31085	1616.78146	380.15543	9.45486	40.20740	.000
F	552.80578	2529.98912	276.40289	14.79526	18.68186	.000
PRAKF	101.74001	901.49167	50.87001	5.27188	9.64931	.000
K	281.34917	3423.30888	140.67458	20.01935	7.02693	.001
KAL1	265.56098	3415.87656	132.78029	19.97589	6.64703	.002
KAL2	78.38625	4022.11554	39.19313	23.52114	1.66629	.192
PIK	42.10067	2746.60622	21.05034	16.06202	1.31057	.272
PROB	293.07866	2840.03628	146.53933	16.60840	8.82321	.000
PRAKSTAT	108.26001	970.72167	54.13001	5.67673	9.53541	.000
PMS	47.63315	2634.67037	23.81658	15.40743	1.54579	.216
PIE	211.63289	3579.88615	105.81644	20.93501	5.05452	.007
PROGKOMP	530.18890	2869.23639	265.09445	16.77916	15.79903	.000
KL1	278.97061	3713.48628	139.48531	21.71629	6.42307	.002
MATRIKI	132.25093	3061.40747	66.12547	17.90297	3.69955	.027
TSAMPL	101.17772	3516.79067	50.58886	20.56603	2.45983	.088
IPK	7.69022	870.40976	3.84511	5.09012	.75541	.471
