

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENJURUSAN SISWA MELALUI ANALISIS DISKRIMINAN

Nerli Khairani
Lia Anggriani Siregar

Abstrak

Analisis diskriminan adalah metode statistika yang digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasifikasikan sejumlah objek ke dalam beberapa kelompok, berdasarkan beberapa variabel terikat. Sebelum dilakukan analisis diskriminan, terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi yaitu asumsi normal multivariat dan pengujian kesamaan matrik kovarian menggunakan uji Box's M. Selanjutnya pengujian vektor nilai rata-rata, pemilihan variabel yang akan dimasukkan ke dalam fungsi diskriminan dan pembentukan fungsi diskriminan serta menghitung persentase ketepatan klasifikasi. Penerapan analisis diskriminan dalam penentuan jurusan di MAN 2 Model Medan pada 84 sampel data siswa yang diuji dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hanya terdapat tiga variabel bebas yang mendominasi dalam pembentukan fungsi diskriminan yaitu variabel nilai kimia, nilai sejarah dan nilai psikotes karena memiliki nilai F terbesar, nilai Wilk's Lambda terkecil, dan memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi 5% serta analisis diskriminan memiliki ketepatan klasifikasi sebesar 76,19 % yang mengartikan bahwa fungsi diskriminan yang terbentuk yaitu $D = -33,9817479479861 + 0,13886647804156 X_3 + 0,140848764864999 X_5 + 0,0997682988667268 X_9$ mempunyai tingkat validasi yang tinggi.

Kata kunci: *analisis diskriminan, penjurusan siswa.*

PENDAHULUAN

Penjurusan siswa di sekolah menengah tidak saja ditentukan oleh kemampuan akademik tetapi dapat didukung oleh faktor minat, karena karakteristik suatu ilmu menuntut karakteristik yang sama dari yang mempelajarinya. Dengan demikian, siswa yang mempelajari suatu ilmu yang sesuai dengan karakteristik kepribadiannya (minat terhadap suatu ilmu tertentu) akan merasa senang ketika mempelajarinya serta faktor kepribadian mempengaruhi secara positif prestasi

akademik, sebab penjurusan bukan masalah kecerdasan tetapi juga masalah minat dan bakat siswa (Snow, 1986).

Analisis diskriminan adalah metode statistika yang digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasifikasikan sejumlah objek ke dalam beberapa kelompok, berdasarkan beberapa variabel terikat, sedemikian sehingga setiap objek menjadi anggota dari salah satu kelompok dan tidak ada objek yang menjadi lebih

Nerli Khairani adalah Dosen Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Negeri Medan

Lia Anggriani Siregar adalah Alumni Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Negeri Medan

dari satu kelompok (Johnson dan Wichern, 2002).

Pada analisis diskriminan, memiliki kelebihan yaitu memberikan perhitungan yang lebih efisien (Sharma, 1996), sedangkan kelemahan dari analisis diskriminan adalah asumsi harus terpenuhi, dimana data harus memenuhi distribusi normal multivariat dan menghasilkan matriks varians-kovarians yang sama setiap kelompok (Johnson dan Wichern, 2002).

Pengambilan keputusan penjurusan oleh sekolah dipertimbangkan dengan melihat beberapa faktor, antara lain nilai akademis, hasil test IQ, minat siswa, saran orang tua, dan lain sebagainya. Pihak sekolah yang dalam hal ini adalah guru BP dituntut sebijaksana mungkin dalam memutuskan jurusan yang tepat. Menentukan jurusan dengan memperhatikan banyak faktor yang kompleks dan dilakukan secara manual mempunyai banyak kelemahan. Data yang banyak cukup menyita waktu dan menguras tenaga, serta menuntut ketelitian ekstra.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Multivariat

Secara umum analisis multivariat atau metode multivariat berhubungan dengan metode-metode statistik yang secara bersama-sama (simultan) melakukan analisis terhadap lebih dari dua variabel

Perkembangan teknologi yang pesat diiringi dengan kebutuhan akan informasi yang cepat guna meningkatkan efektifitas pelayanan dan daya saing memungkinkan dibangunnya sebuah sistem informasi untuk membantu mengambil keputusan penjurusan dengan menerapkan metode Analisis Diskriminan.

Penelitian tentang analisis diskriminan telah banyak dilakukan diantaranya, Pohar, dkk membandingkan regresi logistik dan analisis diskriminan dalam suatu studi simulasi, Yuil, dkk menggunakan fungsi analisis diskriminan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi program studi matematika di FMIPA dan FKIP Universitas Sriwijaya.

Berdasarkan uraian dan riset-riset sebelumnya maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui klasifikasi penjurusan dengan pendekatan analisis diskriminan. Proses penjurusan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai yang diperoleh siswa/i. Klasifikasi penjurusan didasarkan pada nilai raport dan nilai psikotes.

pada setiap objek atau individu. Jadi bisa dikatakan analisis multivariat merupakan perluasan dari analisis univariat (seperti uji t) atau bivariat (seperti metode korelasi dan regresi sederhana) (Santoso, 2012).

Klasifikasi Analisis Multivariat

Analisis multivariat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu metode ketergantungan (*dependence methode*) dan metode saling ketergantungan (*interdependence methode*). Metode ketergantungan (*dependence methode*) digunakan apabila tujuan dari analisis adalah untuk menjelaskan atau memprediksi variabel terkait berdasarkan dua atau lebih variabel bebas, sedangkan metode saling ketergantungan (*interdependence methode*) bertujuan untuk menjelaskan seperangkat variabel atau mengelompokkan berdasarkan variabel-variabel tertentu. Tak ada suatu variabel maupun himpunan variabel yang dijelaskan (diprediksikan) oleh variabel lain (Zikmund, 2000).

Distribusi Normal Multivariat

Distribusi variabel random multivariat dituliskan dalam bentuk $X \sim N(\mu, \Sigma)$. X berdistribusi normal p-variati dengan vektor rata-rata μ dan matriks kovarians yaitu

$$\text{pdf} : f(x) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} \exp \left[-\frac{1}{2} (x - \mu)^T \Sigma^{-1} (x - \mu) \right].$$

Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan adalah salah satu teknik statistik yang bisa digunakan pada hubungan dependensi (hubungan antar

variabel dimana sudah bisa dibedakan mana variabel respon dan mana variabel penjelas). Lebih spesifik lagi, analisis diskriminan digunakan pada kasus dimana variabel respon berupa data kualitatif dan variabel penjelas berupa data kuantitatif. Analisis diskriminan bertujuan untuk mengklasifikasikan suatu individu atau observasi ke dalam kelompok yang saling bebas (*mutually exclusive/disjoint*) dan menyeluruh (*exhaustive*) berdasarkan sejumlah variabel penjelas.

Proses Diskriminan

Proses dasar dari analisis diskriminan adalah sebagai berikut :

1. Memisah variabel-variabel menjadi variabel dependen dan variabel independen.
2. Menentukan metode untuk membuat fungsi diskriminan.
3. Menguji signifikansi dari fungsi diskriminan yang telah terbentuk dengan menggunakan Wilk's Lambda, Pilai, F test dan lainnya.
4. Menguji ketepatan klasifikasi dari fungsi diskriminan.
5. Melakukan interpretasi terhadap fungsi diskriminan tersebut.
6. Melakukan uji validasi fungsi diskriminan. (Santoso, 2002)

Model Analisis Diskriminan

Model analisis diskriminan adalah sebuah persamaan yang menunjukkan suatu kombinasi linier dari berbagai variabel independen yaitu :

$$D_i = b_0 + b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} \dots + b_j X_{ij}$$

Uji Asumsi Analisis Diskriminan

Membentuk fungsi diskriminan yang optimal diperlukan beberapa asumsi terhadap data yang digunakan. Asumsi ini antara lain adalah data pada variabel bebas seharusnya berdistribusi normal multivariat dan adanya kesamaan matriks varians - kovarians antar kelompok.

Pengujian Normal Multivariat

Untuk memeriksa data apakah merupakan normal multivariat, dapat dilihat dari plot antara d_i^2 dengan $chi-square \left(\frac{i-0,5}{n}\right)$ apakah hasil plot

Uji Vektor Nilai Rataan

Menguji apakah semua variabel independen (variabel bebas) berbeda secara nyata berdasarkan variabel

Fungsi Diskriminan

Fungsi diskriminan adalah kombinasi linear dari variabel-variabel yang dimiliki oleh kelompok - kelompok yang akan diklasifikasikan.

Nilai fungsi diskriminan D merupakan dasar untuk menentukan suatu objek

menggambarkan garis lurus maka data tersebut dapat dinyatakan sebagai normal multivariat (Johnson dan Wichern, 2007).

Pengujian Matriks Kovarian

Untuk pengujian kehomogenan matriks kovarian dapat dilakukan dengan uji Box's M. Uji Box's M dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$M = \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln |S| - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln |S_i|$$

$$C^{-1} = 1 - \frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(k-1)} \left(\sum_{i=1}^k n_i - \frac{1}{\sum_{i=1}^k n_i} \right)$$

Dengan daerah kritis :

$$H_0 \text{ diterima jika } MC^{-1} < x_{\frac{v=1}{2}(k-1)(p)(p+1); \alpha}^2$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } MC^{-1} > x_{\frac{v=1}{2}(k-1)(p)(p+1); \alpha}^2$$

Dengan kriteria keputusan :

Jika Sig. > 0,05 berarti H_0 diterima.

Jika Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak (Morisson, 1967).

dependen. Statistik uji yang digunakan untuk menguji kesamaan rata-rata antar kelompok adalah statistik F (Santoso, 2002).

masuk kelompok yang mana dengan membandingkannya dengan rata-rata (centroid) dari nilai Z masing-masing kelompok. Jika ada dua kelompok masing-masing A dan B, maka

$$Z_{cu} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A + N_B}$$

Kriteria Ketepatan Klasifikasi

Kriteria perbandingan teknik klasifikasi didasarkan pada kesalahan klasifikasinya yang dikenal dengan *Apparent Error Rate* (APER) merupakan nilai dari besar kecilnya jumlah observasi yang salah dalam pengklasifikasian berdasarkan suatu fungsi klasifikasi.

$$APER = \frac{n_{00} + n_{11}}{n_0 + n_1}$$

$$\text{Hit Ratio (R)} = \text{Aper} \times 100$$

(Johnson dan Wichern, 2007).

METODE PENELITIAN

Penulis menggunakan teori-teori yang berkaitan dengan analisis diskriminan, dan

PEMBAHASAN

Identifikasi Variabel Penelitian

Penjurusan siswa kelas XI MAN 2 Model Medan dipertimbangkan berdasarkan nilai akademik dari hasil nilai raport dan minat bakat yang dilihat dari hasil psikotes. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah:

X₁ : Nilai mata pelajaran matematika

X₂ : Nilai mata pelajaran fisika

X₃ : Nilai mata pelajaran kimia

X₄ : Nilai mata pelajaran biologi

X₅ : Nilai mata pelajaran sejarah

X₆ : Nilai mata pelajaran geografi

X₇ : Nilai mata pelajaran ekonomi

X₈ : Nilai mata pelajaran sosiologi

prosedur penelitian yang dilakukan adalah dengan cara mengumpulkan data berupa nilai tes psikotes, nilai mata pelajaran matematika, nilai mata pelajaran fisika, nilai mata pelajaran kimia, nilai mata pelajaran biologi, nilai mata pelajaran sejarah, nilai mata pelajaran geografi, nilai mata pelajaran ekonomi, nilai mata pelajaran sosiologi siswa/i kelas XI MAN 2 Model Medan serta menggunakan analisis diskriminan, dengan bantuan *software* SPSS versi 22.0 dan *software* Minitab 15.

X₉ : Nilai psikotes

Pada penelitian ini siswa dikelompokkan ke dalam 2 kelompok sebagai variabel terikatnya, yaitu:

1. Jurusan IPA, diberi kode 0

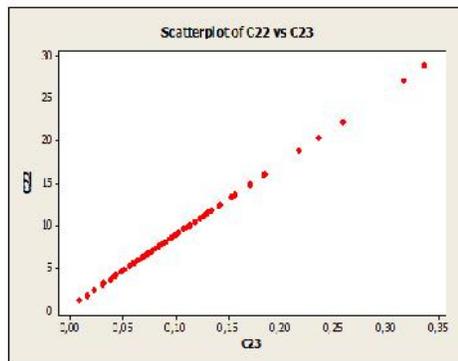
2. Jurusan IPS, diberi kode 1

Asumsi Dasar Analisis Diskriminan

a. Pengujian Asumsi Normal Multivariat

Berdasarkan Gambar 1, pencaran titik yang dibentuk oleh jarak mahalanobis (D_i^2) dan chi-kuadrat ($x_p^2((i - 0.5)/n)$) mendekati garis lurus. Dengan demikian data penjurusan siswa seluruh variabel

memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.



Gambar 1 Plot D_i^2 terhadap Sebaran chi-kuadrat

b. Homogenitas Matriks Varians Kovarians

Pengujian asumsi homogenitas ini menggunakan uji Box's M untuk menentukan jenis analisis diskriminan yang akan digunakan dalam pembentukan fungsi diskriminan. Tabel 1 Uji Box's M

Test Results

Box's M	55,234
F	Approx
	1,065
	df1
	45
	df2
	12206,304
	Sig.
	,356

Dari tabel terlihat bahwa angka Sig. $> 0,05$ (0,356) maka H_0 diterima, berarti *group covariance matrices* adalah sama. Maka data sudah memenuhi asumsi

analisis diskriminan, sehingga proses bisa dilanjutkan.

Analisis Diskriminan Bertahap

Variabel-variabel bebas yang terpilih dalam pembentukan fungsi diskriminan dapat dilihat pada Tabel 2

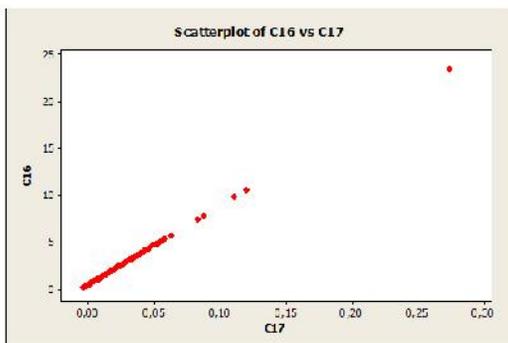
Tabel 2 Variabel-variabel yang terpilih

Step	Entered	Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	KIMIA	,356	IPA and IPS	6,860	1	82,000	,010
2	PSIKOTES	,658	IPA and IPS	6,267	2	81,000	,005
3	SEJARAH	1,062	IPA and IPS	6,661	3	80,000	,000

Tabel 2 menunjukkan variabel bebas yang akan digunakan dalam pembentukan fungsi diskriminan yaitu nilai mata pelajaran kimia, nilai psikotes dan nilai mata pelajaran sejarah. Ketiga variabel bebas ini merupakan variabel bebas yang mendominasi dalam pembentukan fungsi diskriminan karena memiliki nilai F terbesar, nilai *Wilk's Lambda* terkecil, dan memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi 5%. Ketiga variabel bebas yang terpilih ini akan dianalisis dengan analisis diskriminan linier. Namun, sebelum dilakukan analisis diskriminan, maka dilakukan pengujian asumsi distribusi normal multivariat dan homogenitas matriks varians kovarians.

a. Pengujian Asumsi Distribusi Normal Multivariat Variabel Terpilih

Berdasarkan Gambar 2, pencarian titik yang dibentuk oleh jarak mahalanobis (D_i^2) dan chi-kuadrat ($x_p^2((i - 0.5)/n)$) mendekati garis lurus. Dengan demikian data penjurusan siswa variabel terpilih memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.



Gambar 2 Plot D_i^2 terhadap Sebaran chi-kuadrat

b. Homogenitas matriks varians kovarians

Tabel 3 Uji Box's M

Test Results

Box's M	11,396
F	Approx
	1,814
	.
df1	6
df2	23571,627
Sig.	,092

Dari table 3 terlihat bahwa angka Sig. > 0,05 (0,092) maka H_0 diterima, berarti *group covariance matrices* adalah sama. Maka data sudah memenuhi asumsi

analisis diskriminan, sehingga proses bisa dilanjutkan.

4. Membentuk Fungsi Diskriminan

Fungsi diskriminan dapat dibentuk dari variabel-variabel terpilih..

Tabel 4 Nilai-Nilai Fungsi Diskriminan

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
KIMIA	,139
SEJARAH	,100
PSIKOTES	,141
(Constant)	-33,982

Dari *canonical discriminant function coefficient*, fungsi diskriminan yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$D = -33.982 + 0,139 X_3 + 0,1 X_5 + 0,141 X_9$$

➤ Menghitung *discriminant score*

Setelah dibentuk fungsi diskriminan liniernya, maka dapat dihitung skor diskriminan untuk tiap pengamatan dengan memasukkan nilai-nilai variabel penjelasnya.

Skor diskriminan ini berfungsi untuk memprediksi siswa masuk ke jurusan mana. Skor diskriminan akan dibandingkan dengan angka kritis (Discriminating Z Score), angka kritis ini dilambangkan dengan Z_{cu} . Discriminating Z Score dapat dihitung dengan rumus :

$$Z_{cu} = \frac{N_{ipa}Z_{ips} + N_{ips}Z_{ipa}}{N_{ipa} + N_{ips}} = -0,29445328$$

Angka centroid IPA (Z_{ipa}) dan centroid IPS (Z_{ips}) dapat dilihat dari Tabel 5.

Tabel 5 Angka Centroid

Functions at Group Centroids

jurusan	Function
	1
IPA	,368
IPS	-,663

Penggunaan Angka Z_{cu} :

- Jika angka skor diskriminan di atas angka Z_{cu} , maka siswa masuk ke jurusan IPA (kode 0).

- Jika angka skor diskriminan di bawah angka Z_{cu} , maka siswa masuk ke jurusan IPS (kode 1).

Menghitung Persentase Ketepatan

Tabel 6 Hasil pengklasifikasian siswa

		Kelompok Yang Diklasifikasikan		
		IPA	IPS	
Kelompok asli	IPA	42	12	54
	IPS	8	22	30

Dengan demikian, presentase ketepatan klasifikasi dari model adalah:

$$hit\ ratio = \frac{42 + 22}{54 + 30} \times 100\% = 76,19\%$$

Persentase ketepatan klasifikasi sebesar 76,19 % mengartikan bahwa model diskriminan yang terbentuk mempunyai tingkat validasi yang tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa fungsi diskriminan mampu memprediksi penjurusan siswa MAN 2 Model Medan.

KESIMPULAN

1. Faktor-faktor yang mendominasi terjadinya pengklasifikasian siswa MAN 2 Model Medan yaitu nilai mata pelajaran kimia (X_3), nilai mata pelajaran sejarah (X_5) dan nilai psikotes (X_9).
2. Persentase ketepatan klasifikasi sebesar 76,19 % mengartikan bahwa

fungsi diskriminan yang terbentuk mempunyai tingkat validasi yang tinggi, sehingga fungsi diskriminan $D = -33.982 + 0,139 X_3 + 0,1 X_5 + 0,141 X_9$, mampu memprediksi penjurusan siswa MAN 2 Model Medan.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya ada baiknya di teliti di jurusan lain seperti jurusan bahasa dan jurusan agama.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, Alan. 2007. *An Introduction to Categorical Data Analysis* Second Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hair J.F, Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham, William C. Black. 2006. *Multivariate Data Analysis*. Sixth Edition. Prentice Hall . Inc.
- Inda, Puphus. 2013. *Analisis Diskriminan Kuadratik Pada Penjurusan Madrasah Aliyah Negeri (Man) 1 Jember*. FMIPA : Jember. Skripsi
- Johnson, R.A dan Wichern,D.W. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis, fifth edition*. Prantice Hall. New Jersey.
- Mulyoto. 2007. *Metode Clustering JST Kohonen – SOM dan Fuzzy C-Means. Aplikasinya Pada Penjurusan SMA*. Tesis, FMIPA, Matematika, ITS, Surabaya.
- Pohar,M,Blas M, dan Turk, S. 2004. *Comparison of Logistic Regression and Linear Discriminant Analysis : A Simulation Study*, Metodoloãki zvezki, Vol.1, No.1, hal.143-161.
- Rencher, A. C. 1995. *Methods of Multivariate Analysis*. New York: John Wiley & Sons. Inc
- Santoso,Singgih. 2002. *Buku Latihan SPSS Statisttik Multivariat*. PT. Elex Median Komputindo : Jakarta.
- Sharma, S., (1996). *Applied Multivariate Tecniques*, John Wiley dan Sons Inc, Canada.
- Snow, R.E.. 1986. *Individual Differences and the Design Of Educational Programs in Journal of Psychology*.
- Wibowo,W. 2002. *Perbandingan Hasil Klasifikasi Analisis Diskriminan dan Regresi Logistik pada Pengklasifikasian Data Respon Biner*, KAPPA, Vol. 3, No. 1, hal. 36-45