

Pemodelan Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Indeks Prestasi Tahap Persiapan dengan Menggunakan Regresi Multivariat

Argo Dhimas C.⁽¹⁾, Ismaini Zain⁽²⁾

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: ismaini_z@statistika.its.ac.id dan argo_dhimasc@mhs.statistika.its.ac.id

Abstrak— Pada perguruan tinggi negeri (PTN) terdapat 3 jalur penerimaan mahasiswa baru. Jalur-jalur tersebut yaitu jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dengan menggunakan nilai rapor dari semester I hingga semester V di SMA untuk selanjutnya disebut jalur seleksi rapor, Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) untuk selanjutnya disebut jalur seleksi tulis dan jalur Program Kemitraan Mandiri (PKM). Penerimaan calon mahasiswa baru melalui jalur seleksi tulis maupun jalur seleksi rapor dikelola oleh panitia pusat SNMPTN dan SBMPTN sehingga diharapkan mahasiswa baru yang lolos seleksi melalui jalur-jalur tersebut memiliki kualitas yang sama. Namun pada kenyataannya kualitas mahasiswa baru yang diukur dengan menggunakan nilai Indeks Prestasi terdapat perbedaan. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Indeks Prestasi Tahap Persiapan (IPP) menggunakan Regresi Multivariat karena variabel respon saling berkorelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel nilai unas, jenis kelamin, prodi, jalur masuk serta menerima beasiswa bidikmisi atau tidak berpengaruh secara signifikan dengan nilai koefisien determinasi sebesar 36,28 persen.

Kata Kunci— Koefisien Determinasi, Regresi Multivariat, SBMPTN, SNMPTN

I. PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi merupakan organisasi satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan di jenjang pendidikan tinggi, penelitian, dan pengabdian masyarakat. Menurut Pangkalan Data Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi kurang lebih ada 371 perguruan tinggi negeri dan 4027 perguruan tinggi swasta di seluruh Indonesia.

Terdapat 3 jalur penerimaan mahasiswa baru untuk PTN. Jalur-jalur tersebut yaitu jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dengan menggunakan nilai rapor dari semester I hingga semester V di SMA untuk selanjutnya disebut jalur seleksi rapor, Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) untuk selanjutnya disebut jalur seleksi tulis dan jalur Program Kemitraan Mandiri (PKM).

Penilaian prestasi akademik di perguruan tinggi disebut dengan Indeks Prestasi (IP). Indeks Prestasi merupakan nilai rata-rata dari seluruh matakuliah yang telah diambil oleh mahasiswa [1]. Indeks Prestasi pada dua semester awal disebut dengan indeks prestasi tahap persiapan (IPP), indeks ini digunakan oleh perguruan tinggi untuk mengevaluasi mahasiswa di tahun pertama.

Penerimaan calon mahasiswa baru melalui jalur seleksi tulis maupun jalur seleksi rapor dikelola oleh panitia pusat sehingga diharapkan mahasiswa baru yang lolos seleksi melalui jalur-jalur tersebut memiliki kualitas yang sama. Namun pada kenyataannya kualitas mahasiswa baru yang diukur dengan menggunakan nilai IP terdapat perbedaan. Diduga ada faktor-faktor lain yang memengaruhi Indeks Prestasi mahasiswa baru tersebut. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPP menggunakan Regresi Multivariat karena variabel respon saling berkorelasi.

Faktor yang memengaruhi IP mahasiswa adalah nilai Ujian Nasional dan hubungan mahasiswa dengan teman [2]. sekolah Ada korelasi positif antara nilai Ujian Nasional dengan IPK [3] dan [4]. Regresi multivariat digunakan untuk mengetahui hubungan beberapa variabel respon dan prediktor. Beberapa penelitian dengan menggunakan regresi multivariat pernah dilakukan oleh [5] untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi derajat kesehatan dan [6] pada bidang medis untuk memprediksi *functional outcome* pasca operasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan serta mengidentifikasi karakteristik mahasiswa yang masuk melalui jalur seleksi rapor dan seleksi tulis dan memodelkan faktor-faktor yang memengaruhi IPP mahasiswa tersebut. Batasan masalah yang digunakan adalah data merupakan nilai IP semester satu dan dua mahasiswa di empat belas perguruan tinggi wilayah tiga pada tahun 2014. Data yang dianalisis adalah data yang telah bersih dari *outlier* serta tidak memenuhi asumsi residual identik dan independen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regresi Multivariat

Regresi multivariat merupakan model regresi yang memiliki lebih dari satu atau m variabel respon yaitu $\mathbf{Y}_1, \mathbf{Y}_2, \dots, \mathbf{Y}_m$ yang saling berkorelasi dan satu atau r variabel

prediktor yaitu $\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_r$ [7]. Model regresi multivariat linier dengan respon sebanyak m adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Y_1 &= \beta_{01} + \beta_{11}X_1 + \dots + \beta_{r1}X_r + \varepsilon_1 \\ Y_2 &= \beta_{02} + \beta_{12}X_1 + \dots + \beta_{r2}X_r + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ Y_m &= \beta_{0m} + \beta_{1m}X_1 + \dots + \beta_{rm}X_r + \varepsilon_m \end{aligned}$$

Sehingga secara umum model dari regresi multivariat linier adalah

$$\mathbf{Y}_{(n \times m)} = \mathbf{X}_{(n \times (r+1))} \boldsymbol{\beta}_{((r+1) \times m)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(n \times m)} \quad (1)$$

dengan $E(\boldsymbol{\varepsilon}_{(i)}) = 0$ dan $Cov(\boldsymbol{\varepsilon}_{(i)}, \boldsymbol{\varepsilon}_{(k)}) = \sigma_{ik} \mathbf{I}$
 $i, k = 1, 2, \dots, m$

Model regresi multivariat linier secara singkat dengan respon Y_i sebanyak i adalah

$$\mathbf{Y}_{(i)} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}_{(i)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(i)}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Keterangan:

$\mathbf{Y}_{(i)}$ = variabel respon ke- i

\mathbf{X} = variabel prediktor

$\boldsymbol{\beta}_{(i)}$ = koefisien parameter regresi

$\boldsymbol{\varepsilon}_{(i)}$ = error $\sim N_p(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma})$

B. Uji Kebebasan Antar Variabel

Variabel respon $\mathbf{Y}_1, \mathbf{Y}_2, \dots, \mathbf{Y}_m$ dikatakan saling bebas jika matriks korelasi antar variabel membentuk matriks identitas [8].

Hipotesis:

$H_0 : \mathbf{R} = \mathbf{I}$ (tidak ada hubungan antara variabel respon)

$H_1 : \mathbf{R} \neq \mathbf{I}$ (ada hubungan antara variabel respon)

Statistik Uji

$$\chi_{hitung}^2 = - \left\{ n - 1 - \frac{2m + 5}{6} \right\} \ln |\mathbf{R}| \quad (3)$$

Daerah kritis:

Tolak H_0 jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha; \frac{1}{2}m(m-1)}$ atau berarti ada hubungan antara variabel prediktor

Keterangan:

n = jumlah observasi

m = jumlah variabel respon

$|\mathbf{R}|$ = determinan matriks korelasi antar variabel respon

C. Koefisien Determinasi

Keeratan antara variabel respon dan variabel prediktor pada regresi multivariate diukur dengan menggunakan nilai *Wilk's Lambda*. Koefisien determinasi didapatkan dengan menggunakan rumus berikut. [9]

$$\eta_{\Lambda}^2 = 1 - \Lambda \quad (4)$$

Keterangan:

η_{Λ}^2 = nilai koefisien determinasi antara variabel respon dan variabel prediktor

Λ = nilai *Wilk's Lambda*

Nilai η_{Λ}^2 berada diantara 0 hingga 1. Nilai η_{Λ}^2 semakin mendekati 1 (satu) maka semakin besar persentase variabel respon yang dapat dijelaskan oleh variabel prediktor.

D. Estimasi Parameter

Pada regresi multivariat dilakukan estimasi untuk mendapatkan nilai $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ setiap variabel respon. Metode estimasi yang digunakan untuk mengestimasi $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{(i)}$ dari pengamatan $\mathbf{Y}_{(i)}$ sebagai respons ke- i adalah metode estimasi *least square* dengan persamaan 5 [7].

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{(i)} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y}_{(i)} \quad (5)$$

Keterangan:

$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{(i)}$ = nilai estimasi koefisien parameter regresi variabel ke- i

\mathbf{X} = nilai variabel prediktor

$\mathbf{Y}_{(i)}$ = nilai variabel respon ke- i

E. Pengujian Asumsi Residual Identik

Pada pemodelan regresi multivariat linier, salah satu asumsi yang harus dipenuhi adalah residual memiliki matriks varian-kovarian yang homogen [9]. Asumsi ini diuji dengan menggunakan statistik uji Box's M.

Hipotesis

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

$H_1: \text{minimal ada satu } \Sigma_l \neq \Sigma_g \text{ dengan } l = 1, 2, \dots, g$

Statistik Uji:

$$u = -2(1 - c_1) \ln M$$

Dimana:

$$\mathbf{S}_{pool} = \frac{\sum_{l=1}^g v_l \mathbf{S}_l}{\sum_{l=1}^g v_l}$$

$$\ln M = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^g v_l \ln |\mathbf{S}_l| - \frac{1}{2} \left(\sum_{l=1}^g v_l \right) \ln |\mathbf{S}_{pool}|$$

Dengan

$$c_1 = \left[\sum_{l=1}^g \frac{1}{v_l} - \frac{1}{\sum_{l=1}^g v_l} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \right]; \quad v_l = n_l - 1$$

H_0 gagal ditolak jika nilai $\chi_{\alpha; df}^2 < \chi_{hitung}^2$, yang artinya matriks varian-kovarian homogen.

Keterangan:

g = banyak kelompok

p = banyak variabel residual

\mathbf{S}_l = matriks varian kovarians dari kelompok ke- l

n_l = banyaknya pengamatan pada kelompok ke- l

$$df = \frac{(p(p+1)(g-1))}{2}$$

F. Pengujian Asumsi Residual Independen

Pengujian asumsi ini untuk melihat apakah ada korelasi antara residual. Residual $\boldsymbol{\varepsilon}_1, \boldsymbol{\varepsilon}_2, \dots, \boldsymbol{\varepsilon}_m$ dikatakan saling bebas jika matriks korelasi antar residual membentuk matriks identitas [10]. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mathbf{R} = \mathbf{I}$ (tidak ada korelasi antara residual)

$H_1 : \mathbf{R} \neq \mathbf{I}$ (ada korelasi antara residual)

Statistik Uji

$$\chi_{hitung}^2 = - \left\{ n - 1 - \frac{2m + 5}{6} \right\} \ln |\mathbf{R}| \quad (6)$$

Daerah kritis:

Tolak H_0 jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha;df}^2$ atau berarti ada korelasi antara residual

Keterangan:

n = jumlah observasi

m = jumlah residual

$|\mathbf{R}|$ = determinan matriks korelasi antar residual

$$df = \frac{1}{2} m(m-1)$$

G. Uji Asumsi Residual Normal Multivariat

Pada regresi multivariat salah satu asumsi yang harus dipenuhi adalah residual berdistribusi normal multivariat. Asumsi ini di periksa dengan membuat q - q plot dari nilai d_j^2 [7].

$$d_j^2 = (\boldsymbol{\varepsilon}_j - \bar{\boldsymbol{\varepsilon}})^T \mathbf{S}^{-1} (\boldsymbol{\varepsilon}_j - \bar{\boldsymbol{\varepsilon}}), \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Data dikatakan mengikuti distribusi normal multivariat jika ada sejumlah data yang memiliki nilai $d_j^2 \leq \chi_{q;0.05}^2$ berada disekitar 50%.

H. Pengujian Serentak

Pengujian serentak digunakan untuk mengetahui apakah ada variabel yang berpengaruh apa tidak terhadap model. Hipotesis ujinya adalah sebagai berikut [9]

$$H_0 : \beta_{11} = \beta_{12} = \dots = \beta_{r1} = \beta_{rm} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_{rm} \neq 0$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1m} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \dots & \beta_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{r1} & \beta_{r2} & \dots & \beta_{rm} \end{pmatrix}$$

Statistik Uji

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|} = \frac{|\mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - \hat{\mathbf{B}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y}|}{|\mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - n \bar{\mathbf{y}} \bar{\mathbf{y}}^T|}$$

Keterangan :

$\bar{\mathbf{y}}$ = vektor rata-rata dari matriks \mathbf{Y}

H_0 ditolak apabila $\Lambda \leq \Lambda_{\alpha,m,r,n-m-1}$ yang artinya minimal ada satu prediktor yang berpengaruh terhadap model.

I. Pengujian Parsial

Pengujian parsial dilakukan untuk melihat variabel mana yang paling berpengaruh terhadap model [9]. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian parsial adalah sebagai berikut

$$H_0 : \beta_{ki} = 0 \quad k = 1, 2, \dots, r \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$H_1 : \beta_{ki} \neq 0 \quad k = 1, 2, \dots, r \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Statistik Uji

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|} = \frac{|\mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - \hat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y}|}{|\mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_r^T \mathbf{X}_r^T \mathbf{Y}|}$$

Keterangan :

H_0 ditolak jika $\Lambda \leq \Lambda_{\alpha,m,r,n-m-1}$ artinya prediktor β_{ki} berpengaruh terhadap model.

J. Prestasi Belajar

Prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang telah dicapai seseorang setelah melaksanakan usaha-usaha belajar [11]. Prestasi belajar diukur dengan tes yang disebut dengan tes prestasi belajar. Tujuan tes ini adalah untuk mengungkapkan keberhasilan seseorang dalam belajar [11]. Tes antara lain ujian tengah semester atau ujian akhir semester. Sistem penilaian prestasi belajar di perguruan tinggi disebut Indeks Prestasi. Indeks Prestasi merupakan nilai rata-rata dari seluruh matakuliah yang telah diambil oleh mahasiswa dalam [1]. Indeks Prestasi pada dua semester awal disebut dengan indeks prestasi tahap persiapan (IPP).

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder indeks prestasi tahap persiapan mahasiswa tahun 2014 meliputi empat belas Perguruan Tinggi Negeri wilayah tiga diantaranya adalah Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Airlangga, Universitas Brawijaya, dan Universitas Jember. Unit penelitian sebanyak 20601 mahasiswa yang terdiri dari 16782 mahasiswa laki-laki dan 24088 mahasiswa perempuan. Sumber data berasal dari Pokja Evalbang (Kelompok kerja dan Evaluasi Pengembangan) SNMPTN 2015. Variabel penelitian yang digunakan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
y_1	Indeks Prestasi Semester 1 (satu)	Interval
y_2	Indeks Prestasi Semester 2 (dua)	Interval
x_1	Nilai Ujian Nasional Bahasa Indonesia	Interval
x_2	Nilai Ujian Nasional Bahasa Inggris	Interval
x_3	Nilai Ujian Nasional Matematika	Interval
z_1	Jenis Kelamin 0 = Laki-Laki 1 = Perempuan	Nominal
z_2	Jalur Masuk Perguruan Tinggi 0 = Jalur Seleksi Rapor (SNMPTN) 1 = Jalur Seleksi Tulis (SBMPTN)	Nominal
z_3	Program Studi 0 = Saintek 1 = Sosio Humaniora	Nominal

Tabel 1. Variabel penelitian

Z_4	Mendapatkan beasiswa bidikmisi 0 = tidak 1 = iya	Nominal
-------	--	---------

Permasalahan pada penelitian ini diselesaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Untuk menjawab tujuan pertama maka data dideskripsikan menggunakan statistika deskriptif
2. Untuk menjawab tujuan kedua dilakukan langkah-langkah berikut
 - a. Melakukan uji kebebasan antar variabel respon
 - b. Melakukan pengecekan asumsi distribusi normal multivariat terhadap variabel respon
 - c. Melakukan pemodelan Regresi Multivariat dan estimasi parameternya
3. Menguji asumsi residual pada Regresi Multivariat
4. Setelah didapatkan model dengan faktor yang paling berpengaruh selanjutnya diinterpretasikan dan diambil kesimpulan.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Data

Prestasi akademik di tingkat mahasiswa diukur melalui indeks prestasi. Analisis ini akan menjelaskan mengenai karakteristik indeks prestasi semester mahasiswa yang berkuliah di PTN wilayah tiga. Penjelasan tersebut tersaji pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Deskripsi nilai Indeks Prestasi Tiap Kategori

Variabel	Persentase	Rata-rata IPS 1	Rata-rata IPS 2
Laki-laki	35,9 %	3,33	3,26
Perempuan	64,1 %	3,41	3,37
Jalur Seleksi Rapor	57,4 %	3,35	3,30
Jalur Seleksi Tulis	42,6 %	3,42	3,37
Saintek	49,9 %	3,33	3,26
Soshum	50,1 %	3,43	3,40
Menerima Bidikmisi	22 %	3,42	3,41
Tidak menerima	78 %	3,37	3,31

Merujuk Tabel 2. nilai rata-rata IPS mahasiswa berjenis kelamin laki-laki ternyata lebih rendah jika dibandingkan dengan mahasiswa berjenis kelamin perempuan baik semester satu maupun semester dua. Nilai rata-rata IPS mahasiswa yang masuk melalui jalur seleksi rapor ternyata selama dua semester pertama lebih rendah dibandingkan mahasiswa yang masuk melalui jalur seleksi tulis.

Mahasiswa yang berkuliah di program studi soshum selama dua semester awal memiliki IPS yang lebih tinggi jika dibandingkan mahasiswa yang kuliah di program studi saintek. Begitupula mahasiswa yang menerima beasiswa bidikmisi memiliki nilai IPS yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak menerima beasiswa bidikmisi.

Tabel 3. Deskripsi nilai Indeks Prestasi Semester

Variabel	Rata-rata	Var.	Mod.	Min.	Maks.
IPS 1	3,38	0,0921	3,5	2,6	4,0

Tabel 3. Deskripsi nilai Indeks Prestasi Semester (Lanjutan)

Variabel	Rata-rata	Var.	Mod.	Min.	Maks.
IPS 2	3,33	0,1095	3,5	2,5	4,0

Rata-rata nilai IPS mahasiswa di PTN wilayah tiga pada semester dua mengalami penurunan sebesar 0,05 atau sebesar 1,48 persen. Indeks Prestasi semester dua memiliki variasi lebih besar jika dibandingkan dengan IP semester satu. Meskipun begitu beragamnya nilai IPS mahasiswa, nilai modus IPS 1 sama dengan IPS 2. Artinya meski semester dua lebih banyak variasi nilai IPS tetapi mahasiswa paling banyak mendapat IPS sebesar 3,5 yang berarti sangat baik. Nilai IPS terendah yang didapatkan mahasiswa pada semester dua lebih rendah jika dibandingkan semester satu walaupun tidak terlalu tinggi perbedaannya.

Tabel 4. Deskripsi nilai ujian nasional

Variabel	Rata-rata	Var.	Mod.	Min.	Maks.
UN B.Ind	7,95	0,6084	8,2	5,92	10,00
UN B.Eng	7,44	0,9966	7,8	4,8	10,00
UN Mat	7,86	0,8985	7,5	5,38	10,00

Merujuk Tabel 4. terlihat bahwa dari ketiga nilai Ujian Nasional, mata pelajaran bahasa Indonesia memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 7,95 dan rata-rata yang paling rendah adalah mata pelajaran bahasa Inggris sebesar 7,44. Variasi nilai terbesar juga pada mata pelajaran bahasa Inggris kemudian matematika. Artinya kedepan perlu ditingkatkan lagi pembelajaran pada kedua mata pelajaran ini.

B. Pemodelan Faktor-Faktor yang Memengaruhi IPP

Berikut ini merupakan asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi multivariat linier.

- a. Uji kebebasan Antar Variabel Respon

Variabel respon dikatakan saling berkorelasi jika matriks korelasi antar variabel membentuk matriks identitas. Pada kasus ini digunakan taraf signifikansi sebesar 0,05 atau 5%.

Tabel 5. Pengujian Bartlett's Sphericity Variabel Respon

Approx. Chi-Square	8823,418
Df	1,000
Sig.	0,000

Tabel 5. memberikan informasi bahwa nilai statistik χ^2_{hitung} sebesar 8823,418 dan nilai statistik $\chi^2_{0,05;1}$ sebesar 3,841 pada taraf taraf signifikansi sebesar 0,05. Maka kesimpulan yang didapat adalah ada hubungan antara variabel respon. Artinya antara variabel respon indeks prestasi semester satu dengan indeks prestasi semester dua memiliki korelasi yang signifikan.

C. Estimasi Parameter Indeks Prestasi Tahap Persiapan

Sebelum melakukan pemodelan telah dilakukan pemeriksaan asumsi residual yang meliputi asumsi identik, independen dan berdistribusi normal multivariat.

- a. Pengujian Asumsi Residual Identik

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah residual memiliki matriks varian-kovarian yang homogen atau dengan kata lain identik. Setelah dilakukan pengolahan data

didapatkan nilai statistik uji Box'M sebesar 659,742 dan nilai P -value sebesar 0,000.

Jika nilai statistik uji Box'M dibandingkan dengan nilai $\chi^2_{0,05;3}$ yang sebesar 7,815 maka kesimpulan yang didapat adalah matriks varian kovarian residual tidak identik, dengan kata lain asumsi residual identik tidak terpenuhi. Beberapa upaya agar asumsi terpenuhi telah dilakukan seperti memberi bobot pada regresi. Namun hasilnya masih belum memenuhi asumsi sehingga perihal ini dimasukkan kedalam batasan masalah.

b. Pengujian Asumsi Residual Independen

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah antara residual independen. Setelah dilakukan pengolahan data didapatkan nilai statistik uji χ^2 sebesar 7310,434. Jika nilai statistik uji tersebut dibandingkan dengan nilai $\chi^2_{0,05;1}$ sebesar 3,841 maka didapatkan kesimpulan bahwa antara residual tidak independen dengan kata lain asumsi residual independen tidak terpenuhi.

Beberapa cara telah dilakukan untuk memenuhi asumsi tersebut antara lain dengan mentransformasi data dengan ln, data dikuadratkan, data diakar kuadrat, data dipangkatkan tiga dan data di logaritma kan. Tetapi tetap saja residual tidak memenuhi asumsi independen sehingga perihal ini dimasukkan menjadi batasan masalah.

c. Pemeriksaan Asumsi Residual Berdistribusi Normal Multivariat

Setelah asumsi residual independen dan identik diperiksa maka selanjutnya adalah pemeriksaan asumsi residual berdistribusi normal multivariat. Pemeriksaan ini dilakukan dengan membuat nilai qq-plot. Didapatkan nilai d_j^2 berada disekitar 50% yaitu sebesar 50,3% artinya residual cenderung akan mengikuti distribusi normal multivariat. Sehingga residual bisa dikatakan mengikuti distribusi normal multivariat, artinya asumsi ini terpenuhi.

Estimasi parameter dilakukan untuk mendapatkan nilai $\hat{\beta}$ setiap variabel yang diduga berpengaruh terhadap variabel respon. Nilai estimasi parameter untuk pemodelan regresi multivariat disajikan pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Estimasi Parameter Untuk Variabel IPS

Var. respon	\hat{y}_1	\hat{y}_2	P -Value
Parameter	Koef.	Koef.	
$\hat{\beta}_0$	2,911	2,947	0,000*
$\hat{\beta}_1$	0,058	0,054	0,000*
$\hat{\beta}_2$	0,013	0,009	0,000*
$\hat{\beta}_3$	0,10	0,012	0,000*
$\hat{\beta}_4$	-0,090	-0,089	0,000*
$\hat{\beta}_5$	-0,097	-0,072	0,000*
$\hat{\beta}_6$	-0,114	-0,109	0,000*
$\hat{\beta}_7$	-0,056	-0,057	0,000*

Ket: *(variabel signifikan pada nilai $\alpha=0,05$)

Merujuk pada Tabel 6. maka model regresi multivariat untuk variabel respon IPS 1 dan IPS 2 adalah

$$\hat{y}_1 = 2,911 + 0,058x_1 + 0,013x_2 + 0,01x_3 - 0,090z_{1i} - 0,097z_{2i} - 0,114z_{3i} - 0,056z_{4i} \quad (7)$$

$$\hat{y}_2 = 2,947 + 0,054x_1 + 0,009x_2 + 0,012x_3 - 0,089z_{1i} - 0,072z_{2i} - 0,109z_{3i} - 0,057z_{4i} \quad (8)$$

Interpretasi dari model (7) adalah jika nilai ujian nasional bahasa Indonesia naik sebesar satu satuan maka nilai IPS 1 naik sebesar 0,058. Jika nilai ujian nasional bahasa Inggris dan matematika naik satu satuan, nilai IPS 1 akan naik masing-masing sebesar 0,013 dan 0,01. Interpretasi dari model (8) adalah jika nilai ujian nasional bahasa Indonesia naik sebesar satu satuan maka nilai IPS 2 naik sebesar 0,054. Jika nilai ujian nasional bahasa Inggris dan matematika naik satu satuan, nilai IPS 2 akan naik masing-masing sebesar 0,009 dan 0,012.

D. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur keeratan antara variabel respon dan variabel prediktor pada regresi multivariat. Berikut ini merupakan nilai koefisien determinasi untuk mengukur keeratan antar variabel respon dan prediktor.

$$\Lambda = \frac{\begin{vmatrix} 1716,130 & 1013,445 \\ 1013,445 & 2003,233 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2523 & 1825,4 \\ 1825,4 & 2820,4 \end{vmatrix}} = 0,6372$$

Nilai koefisien determinasi untuk model-model yang terbentuk dengan menggunakan regresi multivariat sebesar $\eta_\Lambda = 1 - 0,6372 = 0,3628$ atau sebesar 36,28 persen. Hal tersebut berarti hanya sebesar 36,28 persen variabel respon yang bisa dijelaskan oleh variabel prediktor sedangkan sebesar 63,72 persen hubungan antara variabel respon dan prediktor dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dijelaskan pada model.

E. Pengujian Serentak

Setelah melakukan pengujian asumsi residual, selanjutnya dilakukan pengujian serentak tujuannya untuk mengetahui apakah dari variabel-variabel prediktor tersebut ada yang berpengaruh atau tidak terhadap model. Hasil dari pengujian serentak disajikan berikut ini

$$H_0 : \beta_{11} = \beta_{12} = \dots = \beta_{71} = \dots = \beta_{72} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_m \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah nilai *wilks lambda* yang hasilnya sebagai berikut

$$\Lambda = \frac{\begin{vmatrix} 1716,130 & 1013,445 \\ 1013,445 & 2003,233 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2523 & 1825,4 \\ 1825,4 & 2820,4 \end{vmatrix}} = 0,6372$$

Nilai *wilks lambda* sebesar 0,6372 dan nilai tersebut jika dibandingkan dengan $\Lambda_{0,05,2,7,20598}$ yang nilainya lebih besar dari 0,977. Maka keputusan yang diambil adalah tolak H_0

artinya ada minimal satu parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model.

Setelah pada pengujian serentak diperoleh hasil bahwa minimal ada satu parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model, maka selanjutnya dilakukan pengujian parsial untuk mengetahui variabel mana yang berpengaruh tersebut. Hasil dari pengujian parsial tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Parsial (Lanjutan)

Variabel	wilks lambda	P-value
x_1	0,974	0,000*
x_2	0,998	0,000*
x_3	0,999	0,000*
z_{1i}	0,987	0,000*
z_{2i}	0,989	0,000*
z_{3i}	0,976	0,000*
z_{4i}	0,987	0,000*

Ket: *(variabel signifikan pada nilai $\alpha = 0,05$)

Merujuk pada Tabel 7. dapat disimpulkan bahwa semua variabel prediktor berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon. Hal ini karena nilai *p-value* selalu lebih kecil dari nilai α pada taraf signifikansi 5 persen. Artinya variabel nilai unas bahasa Indonesia, bahasa Inggris, matematika, jenis kelamin, jalur masuk, program studi dan menerima beasiswa bidikmisi atau tidak memengaruhi nilai Indeks Prestasi Tahap Persiapan.

Setelah diketahui bahwa semua variabel berpengaruh selanjutnya adalah membandingkan hasil estimasi untuk nilai IP semester satu dan dua tiap kategori yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Estimasi Nilai Indeks Prestasi Tiap Kategori

Variabel	IPS 1	IPS 2
Jalur seleksi rapor	2,911	2,947
Jalur seleksi tulis	2,814	2,875
Saintek	2,911	2,947
Soshum	2,797	2,838
Menerima bidikmisi	2,855	2,89
Tidak menerima	2,911	2,947

Merujuk Tabel 8 informasi yang bisa diberikan adalah mahasiswa yang masuk melalui jalur seleksi rapor diestimasi mendapatkan nilai IPS 1 maupun IPS 2 lebih tinggi dibandingkan jalur seleksi tulis. Mahasiswa yang belajar di program studi saintek diestimasi akan memiliki nilai IPS 1 dan IPS 2 yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar di program studi Soshum. Mahasiswa penerima beasiswa bidikmisi diestimasi akan mendapatkan nilai IPS 1 dan IPS 2 yang lebih rendah jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak menerima beasiswa bidikmisi. Estimasi tersebut dihasilkan dengan anggapan variabel lain dalam keadaan tetap.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai IPS 1 memiliki rata-rata yang lebih tinggi dan varians lebih kecil jika dibandingkan dengan IPS 2. Nilai UN bahasa Indonesia memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 7,95 dan varians terkecil yaitu sebesar 0,6084 jika dibandingkan dengan nilai UN matematika dan bahasa Inggris. Model regresi multivariat untuk IPS 1 yaitu

$$\hat{y}_1 = 2,911 + 0,058x_1 + 0,013x_2 + 0,01x_3 - 0,090z_{1i} - 0,097z_{2i} - 0,114z_{3i} - 0,056z_{4i}$$

Sedangkan untuk IPS 2 model regresi multivariatnya adalah sebagai berikut

$$\hat{y}_2 = 2,947 + 0,054x_1 + 0,009x_2 + 0,012x_3 - 0,089z_{1i} - 0,072z_{2i} - 0,109z_{3i} - 0,057z_{4i}$$

Nilai ujian nasional, jenis kelamin, jalur masuk, program studi dan mendapatkan beasiswa bidikmisi berpengaruh terhadap indeks prestasi dengan koefisien determinasi sebesar 36,28 persen. Diharapkan hasil penelitian ini bisa digunakan untuk informasi dalam menetapkan nilai ujian nasional sebagai salah satu variabel yang digunakan untuk seleksi masuk perguruan tinggi di masa mendatang. Serta mengkaji kembali mengenai pemenuhan asumsi residual dan cara mengatasi asumsi residual yang tidak terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Universitas Atma Jaya, (2013, Januari 1) [Online]. "Indeks Prestasi," [Dipetik Februari 9, 2016]. Tersedia: <http://www.atmajaya.ac.id/web/Konten.aspx?gid=mahasiswa-wfu&cid=indeks=prestasi>.
- [2] Daruyani, S., Wilandari Y., Yasin H., "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi mahasiswa FSM Universitas Diponegoro Semester Pertama Dengan Metode Logistik Biner", *Prosiding Seminar Nasional Statistika*. Semarang: Universitas Diponegoro (2013).
- [3] Ferdhiana, R., Julita, I., Rusyana, A., Salwa, N., "Hubungan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dengan Nilai Ujian Akhir Nasional (UAN): Studi Kasus di FMIPA Unsyiah," dipublikasikan pada *Jurnal Statistika* Vol. XV (2015, Mei) 17-23.
- [4] Napiah, Y., "Pengaruh Nilai Rata-Rata Ujian Nasional dan Ujian Sekolah Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi Biologi FKIP UMS Angkatan 2010", Syrakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Riskiyanti, R., "Analisis Regresi Multivariat Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Kesehatan di Provinsi Jawa Timur", Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] Hoffman, H., Lee, S. I., H. Garst, J., Lu, D. S., Li, C. H., Nagasawa, D. T., et al., "Use of Multivariate Linear Regression and Support Vector Regression to Predict Functional Outcome After Surgery For Cervical Spondylotic Myelopathy", dipublikasikan pada *Journal of Clinical Neuroscience* (2015). 1444-1449.
- [7] Johnson, R. A., & Wichern, D. W., "*Applied Multivariate Statistical Analysis*", 6th. New York: Pearson Education Inc. (2007).
- [8] Morrison D., F., "*Multivariate Statistical Methods Fourth Edition*", The School University of Pennsylvania (2005).
- [9] Rencher, A., C., "*Methodes of Multivariate Analysis Second Edition*". New York: John Wiley & Sons, Inc. (2002).
- [10] Kartikasari, H., "Analisis Regresi Multivariat Terhadap Penilaian Listening, Structure, dan Reading Pada Nilai Tes EFL Mahasiswa ITS. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [11] Sunarto, (2009, Januari 5) [Online]. "Fasilitator Idola." [Dipetik Mei 18, 2016]. Tersedia: <http://sunartombs.wordpress.com/2009/01/05/pengertia-n-prestasi-belajar/>.