E-Jurnal Matematika Vol. 15(1), Januari 2026, pp. 10-16 ISSN: 2303-1751
DOI: https://doi.org/10.24843/MTK.2026.v15.i01.p497

METODE REGRESI MULTILEVEL UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR LAMA MASA STUDI MAHASISWA FMIPA UNIVERSITAS UDAYANA

Dewa Ayu Made Sri Wijayati Utami[1§], Made Susilawati[2], I Komang Gde Sukarsa[3]

[1]Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana [Email: dewaayu23002@gmail.com]
[2]Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana [Email: mdsusilawati@unud.ac.id]
[3]Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana [Email: gedesukarsa@unud.ac.id]
[§]*Corresponding Author*

ABSTRACT

Hierarchical data is data that has a multilevel structure, where individuals belong to certain groups and variables are measured at different levels. Analysis of hierarchical data without considering group membership may result in bias due to violation of the independence assumption. Multilevel regression analysis is a statistical method to overcome this problem by modeling the data structure at several levels. This study aims to apply three-level multilevel regression analysis to identify factors that affect the study duration of undergraduate students at FMIPA Udayana University. In this data structure, students are at the first level, grouped into classes at the second level, and the classes are in study programs at the third level. The model uses random intercepts as well as exploring random slopes to assess differences in the influence of independent variables between study programs.

Keywords: *Hierarchical Data, Multilevel Regression, Study Duration*

1. PENDAHULUAN

Regresi merupakan salah satu metode statistika yang umum digunakan dalam analisis data. Tujuan utama dari analisis regresi diantaranya untuk menganalisis hubungan antara satu variabel dependen (respon) dengan satu atau lebih variabel independen (bebas), mendapatkan nilai kontribusi setiap variabel independen, serta memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan informasi variabel independen (Montgomery et al, 2012). Model regresi yang paling sederhana adalah regresi linear sederhana, di mana hanya terdapat satu variabel independen yang diasumsikan memiliki hubungan linear dengan variabel dependen. Selanjutnya, model regresi berkembang menjadi regresi linear berganda, yang melibatkan lebih dari satu variabel independen. Model regresi klasik mengasumsikan independensi antar pengamatan serta keseragaman karakteristik galat (Neter et al., 1997). Namun, dalam praktiknya, data yang dikumpulkan sering kali memiliki struktur hierarki atau bersarang.

Struktur hierarki dalam regresi multilevel adalah susunan data yang membentuk tingkat-tingkat (level) atau kelompok-kelompok hierarki, di mana unit-unit pada level yang lebih rendah berada di dalam unit yang lebih tinggi. Struktur ini menggambarkan adanya ketergantungan antar data dalam kelompok yang sama. Struktur data hierarki dapat ditemui dalam berbagai konteks. Dalam bidang pendidikan, misalnya mahasiswa (unit level 1) berada dalam kelas tertentu (unit level 2) dan kelas tersebut berada dalam program studi (unit level 3). Dalam struktur seperti ini, karakteristik mahasiswa dalam satu program studi cenderung lebih mirip dibandingkan mahasiswa dari program studi lain, karena mahasiswa berada dalam lingkungan akademik yang sama. Hal ini menyebabkan pelanggaran terhadap asumsi independensi dalam regresi klasik, yang pada akhirnya dapat menghasilkan estimasi parameter yang bias (Snijders & Bosker, 2012). Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan model regresi multilevel (juga disebut *hierarchical linear modeling*).

Regresi multilevel ini mampu menangani struktur data yang berhierarki dengan memasukkan efek acak (*random effect*) pada setiap tingkat hierarki. Efek acak adalah variabel yang pengaruhnya dianggap berbeda antar kelompok dalam data dan biasanya digunakan

untuk menghitung variasi antar kelompok atau individu. Sedangkan efek tetap adalah variabel yang pengaruhnya dianggap konstan diseluruh data atau yang disebut variabel bebasnya. Regresi multilevel memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel lebih akurat karena dapat memperhitungkan variabilitas baik dalam kelompok maupun antar kelompok (Raudenbush & Bryk, 2002). Kelebihan utama dari regresi multilevel yaitu mampu menangani ketergantungan antar pengamatan dalam satu kelompok, memperhitungkan heterogenitas antar kelompok dan memungkinkan pemodelan koefisien regresi yang bervariasi antar kelompok (*random slope*) (Hox et al., 2010).

Salah satu karakteristik utama dari regresi multilevel adalah kemampuannya dalam mengakomodasi model dengan intersep acak (*random intercept*) maupun kemiringan acak (*random slope*). Model intersep acak memungkinkan nilai awal atau rata-rata respon berbeda antar kelompok, sedangkan model kemiringan acak memungkinkan pengaruh suatu variabel independen bervariasi antar kelompok (Hox et al., 2010).

Dengan mempertimbangkan struktur data serta pengaruh dari berbagai tingkat hierarki, regresi multilevel memberikan solusi yang tepat dalam menghasilkan estimasi parameter yang lebih valid. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap regresi multilevel menjadi penting dalam penyusunan analisis statistik yang akurat, khususnya dalam penelitian-penelitian yang melibatkan unit-unit pengamatan berhierarki.

2. METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan data kelulusan mahasiswa tahun 2024 dari Biro Kemahasiswaan FMIPA Universitas Udayana. Data lama masa studi mahasiswa terdiri atas 360 mahasiswa yang tersarang didalam 16 kelas yang tersarang didalam 6 program studi

Pada penelitian ini, faktor-faktor yang memengaruhi lama studi mahasiswa di Universitas Udayana dijelaskan secara deskriptif maupun inferensia. Dalam analisis inferensia, digunakan metode analisis regresi linear multilevel (tiga level), regresi linear multilevel (dua level) dan regresi multilevel satu level yang kemudian dibandingkan dan dipilih model terbaik diantara ketiganya.

Adapun prosedur analisis regresi linear multilevel yaitu:

1. Melakukan analisis statistika deskriptif
2. Menghitung nilai korelasi *intraclass* lama masa studi mahasiswa. Jika nilai ICC $>$ 0,05 maka lanjutkan untuk menganalisis regresi multilevel.
3. Mencari model persamaan untuk data lama masa studi mahasiswa FMIPA menggunakan analisis regresi multilevel dengan pendugaan parameter melalui *maximum likelihood* (ML) dan *restricted maximum likelihood* (REML). Dengan langkah-langkah sebagai berikut:
   a. Menyusun struktur intersep acak yang tanpa melibatkan variabel bebas, hal ini dilakukan untuk menangkap variasi antar kelompok secara keseluruhan.
   b. Menganalisis model dengan melibatkan variabel bebas pada level 1
   c. Menganalisis model dengan melibatkan variabel bebas pada level 2
   d. Menganalisis model dengan melibatkan variabel bebas pada level 3
4. Membandingkan model tersebut dengan menggunakan pengujian perbedaan nilai *deviance.*
5. Melakukan interpretasi dari hasil analisis regresi multilevel yang sudah diperoleh.

Adapun variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini

Tabel 1 Variabel Penelitian

Variabel	Indikator	Keterangan	Skala
Y	Lama Masa Studi	-	Rasio
Level 1 (Individu)			
X_1	Jenis Kelamin	0 : Laki-laki 1 : Perempuan	Nominal
X_2	Umur	-	Rasio
X_3	Jalur Masuk	0 : SNMPTN 1 : SBMPTN 2 : Mandiri	Nominal
X_4	IPK	-	Rasio
Level 2 (Kelas)			
S_1	Jumlah Mahasiswa	-	Rasio
S_2	Jumlah Dosen	-	Rasio
Level 3 (Program Studi)			
Z_1	Akreditasi	0 : Baik 1 : Baik Sekali 2 : Unggul	Ordinal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Statistika Deskriprif

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Biro Kemahasiswaan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Udayana dengan data penelitian adalah mahasiswa FMIPA yang telah dinyatakan lulus pada tahun 2024. Adapun variabel yang digunakan terdiri dari satu variabel respon yaitu lama masa studi mahasiswa dan variabel bebas meliputi jenis kelamin, umur, jalur masuk, IPK, jumlah mahasiswa, jumlah dosen dan akreditasi program studi dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2. Statistika Deskriptif

Variabel	Min	Mean	Max	Std.Dev
Lama Studi	40	48,88	85	7,99
Umur	20	22,6	27	0,97
IPK	3,05	3,76	4,00	0,14
Jumlah Mhs.	28	77	98	21,63
Jumlah Dosen	24	28	33	2,64

Dengan bantuan *software* Rstudio didapatkan hasil pada Tabel 2 diperoleh informasi bahwa lama masa studi mahasiswa memiliki rata-rata sebesar 48,88 bulan dengan standar deviasi 7,990353. Nilai maksimum mencapai 85 bulan, sedangkan nilai minimum adalah 40 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat varians yang cukup tinggi dalam durasi studi mahasiswa. Variabel umur mahasiswa berkisar antara 20 hingga 27 tahun, dengan rata-rata umur 22,6 tahun dan standar deviasi 0,9740322. Adapun variabel IPK memiliki rata-rata 3,764 dan menyebar antara 3,05 hingga 4,00, dengan standar deviasi yang rendah yaitu sebesar 0, 1418036. Ini mengindikasikan bahwa capaian IPK mahasiswa cenderung homogen dan berada pada kisaran nilai yang tinggi. Variabel jumlah mahasiswa per program studi berkisar antara 28 hingga 98 orang, dengan rata-rata 77 orang dan standar deviasi sebesar 21,63815. Varians jumlah mahasiswa ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup mencolok antar program studi dalam hal jumlah mahasiswa. Kemudian jumlah dosen per program studi memiliki nilai minimum 24 dan maksimum 33, dengan rata-rata 27 orang dan standar deviasi 2,642238. Variasi jumlah dosen relatif kecil, menunjukkan bahwa distribusi jumlah dosen antar program studi cenderung merata. Adapun hasil tabulasi silang antara lama masa studi dan variabel jenis kelamin, jalur masuk dan akreditasi sebagai berikut:

Tabel 3. Tabulasi Silang

Variabel		Lama Masa Studi (bulan)		Jumlah
		≤ 48	≥ 49	
Jenis Kelamin	Laki-laki	80	40	120
	Perempuan	177	63	240
	Total	257	103	360
Jalur Masuk	SNMPTN	92	38	130
	SBMPTN	113	47	160
	Mandiri	52	18	70
	Total	257	103	360
Akreditasi	Baik	32	22	54
	Baik sekali	38	57	95
	Unggul	187	24	211
	Total	257	103	360

Dari Tabel 3, terlihat bahwa proporsi mahasiswa perempuan yang menyelesaikan studi dalam waktu kurang dari 48 bulan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Pada aspek jalur masuk, mahasiswa dari jalur SBMPTN dan SNMPTN mendominasi kelompok lulus tepat waktu, sedangkan mahasiswa dari jalur Mandiri berada diurutan terakhir. Ditinjau dari akreditasi program studi, sebagian besar mahasiswa yang lulus tepat waktu berasal dari prodi berakreditasi Unggul, sedangkan yang menempuh studi $\geq$ 49 bulan paling banyak berasal dari prodi berakreditasi Baik Sekali.

b. Nilai ICC

Korelasi *intraclass* (ICC) digunakan untuk mengetahui seberapa besar variasi dalam lama masa studi mahasiswa yang disebabkan oleh perbedaan antar kelompok, seperti kelas atau program studi. ICC dihitung berdasarkan *model null* (*random intersep*) yang tidak memasukkan variabel bebas, melainkan hanya memodelkan variasi antar kelompok.

Tabel 4. Komponen Varians Random Effect

Random Effect	Subject	Variance	Std.Dev
Intersep	Kelas	5,908	2,431
Residual		59,523	7,715
Intersep	Prodi	8,515	2,918
Residual		55,712	7,464

Pada Tabel 4, nilai korelasi *intraclass* pada level 3 (program studi) dan nilai korelasi *intraclass* pada level 2 (kelas) yang tersarang pada level tiga, secara berturut-turut adalah:

$$\rho_{prodi} = \frac{8{,}515}{8{,}515 + 5{,}908 + 59{,}523} = 0{,}115$$

$$\rho_{kelas} = \frac{8{,}515 + 5{,}908}{8{,}515 + 5{,}908 + 59{,}523} = 0{,}195$$

Nilai korelasi *intraclass* ini mengandung arti bahwa proporsi keragaman pada level prodi sebesar 0,115 artinya sebesar 11,5% variasi lama masa studi dapat dijelaskan oleh perbedaan antar program studi. Proporsi keragaman pada level kelas sebesar 0,195 menunjukkan bahwa sekitar 19,5% variasi lama masa studi disebabkan oleh perbedaan antar kelas.

c. Regresi Multilevel

Model regresi multilevel diterapkan untuk menganalisis data yang memiliki susunan atau struktur hierarki, di mana data pada tingkat yang lebih rendah berada dalam kelompok pada tingkat yang lebih tinggi. Analisis regresi multilevel mempertimbangkan adanya kelompok dalam data, sehingga menghasilkan garis regresi yang berbeda untuk setiap kelompok.

Intersep Acak

Menyusun struktur intersep acak dalam analisisnya tidak menggunakan variabel bebas yang disebut dengan model yang hanya memiliki struktur intersep, yang bertujuan untuk mendapatkan intersep yang berpengaruh signifikan pada model. Sebagai langkah awal, dilakukan analisis model regresi biasa tanpa variabel bebas (Model 0), yang hanya terdiri dari intersep tetap. Model ini untuk mengetahui apakah terdapat variasi signifikan dalam lama masa studi mahasiswa yang dapat dijelaskan oleh faktor kelompok (misal Prodi). Untuk menangkap kemungkinan adanya variasi antar kelompok, dilakukan juga model random intersep, yaitu model yang menambahkan intersep acak untuk setiap Prodi (Model 1).

Tabel 5 Perbandingan Model Tanpa Variabel Bebas

Model	Df	Loglik.	Deviance	Chisq	p-value
M0	2	-1258,4	2516,9		
M1	3	-1240,6	2481,3	35,6	$2{,}4 \times 10^{-9}$

Pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa nilai *p-value* sebesar $2{,}41 \times 10^{-9} < 0{,}05$. Oleh karena itu, H_0 ditolak, hal ini menandakan adanya varians nyata antar Prodi dalam lama masa studi mahasiswa. Dengan demikian, model *random intercept* memberikan penjelasan yang lebih baik dibanding model OLS tanpa peubah penjelas, karena mampu menangkap perbedaan antar kelompok yang tidak terdeteksi pada model OLS.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pemilihan model terbaik bertujuan untuk menentukan model yang paling sesuai dalam menjelaskan variasi data mengenai lama masa studi mahasiswa dengan mempertimbangkan struktur hierarki data. Pemilihan ini dilakukan dengan membandingkan nilai *deviance* dan AIC dari beberapa model yang dibangun secara bertahap, yaitu:

1. Model (1) dengan variabel bebas level 1
2. Model (2) dengan variabel bebas level 1 dan 2
3. Model (3) dengan variabel bebas level 1,2, dan 3

setelah itu, dilakukan uji perbandingan antara tiga model tersebut untuk mendapatkan model terbaik, dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Perbandingan Nilai *Deviance*

Model	AIC	*Deviance*
Model 1	2121,322	7386,833
Model 2	2084,3	2066,3
Model 3	2023,8	2001,8

Berdasarkan Tabel 6, model 3 (multilevel tiga level) memiliki AIC dan *deviance* paling kecil dibandingkan dua model lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Model 3 merupakan model dengan tingkat ketepatan yang lebih baik dibandingkan Model 1 dan Model 2. Dengan demikian, Model 3 dipilih sebagai model terbaik, karena memberikan *deviance* terkecil, yang berarti model ini paling sesuai dengan data yang digunakan dalam penelitian ini. Kemudian selanjutnya adalah model dengan kemiringan acak berguna untuk mendapatkan efek kemiringan acak yang signifikan. Analisis efek kemiringan acak di regresi multilevel memungkinkan hubungan antara variabel bebas dan respon berbeda antar kelompok, bukan hanya intersep saja. Langkah untuk mencari kemiringan acak yaitu masing-masing variabel bebas level 1 akan dijadikan efek acak untuk memperoleh model dengan kemiringan acak terbaik. Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

1. Model dengan intersep acak (Model level 3)
2. Model dengan intersep acak dan kemiringan acak jenis kelamin (M3-1)
3. Model dengan intersep acak dan kemiringan acak umur (M3-2)
4. Model dengan intersep acak dan kemiringan acak jalur masuk (M3-3)
5. Model dengan intersep acak dan kemiringan acak IPK (M3-4)

Setelah itu, dilakukan uji perbandingan untuk mencari model dengan kemiringan acak terbaik. Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Kemiringan Acak

Model	Devians	Khi	*p-value*
M3-1	2001,6	1,1644	0,5587
M3-2	1980	22,775	$1{,}134 \times 10^{-5}$
M3-3	2000,8	1,9848	0,8512
M3-4	1983,5	19,322	$6{,}372 \times 10^{-5}$

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, menunjukkan bahwa variabel umur dan IPK memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap lama masa studi di setiap prodi. Kedua model menunjukkan nilai Khi-Kuadrat yang signifikan, yang berarti penambahan komponen acak memperbaiki kecocokan model dibandingkan model yang hanya memiliki intersep acak. Dengan demikian, efek umur maupun IPK tidak bersifat homogen antar kelompok, sehingga pendekatan multilevel dengan kemiringan acak relevan untuk diterapkan. Ini berarti efek variabel tersebut berbeda-beda antar kelas dan antar prodi.

Setelah itu, dilakukan analisis regresi multilevel dengan tiga level, dapat dilihat bahwa variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan pada taraf 5% adalah umur, IPK, jumlah mahasiswa dan akreditasi prodi unggul.

Tabel 8 Regresi Multilevel Level 3

Variabel	**Estimate**	**Std.Error**	***t value***	***p-value***
Intersep	65,47843	16,71702	3,917	0,000118
Jenis Kelamin Perempuan	-0,92409	0,47058	-1,964	0,050348
Umur	3,76875	0,27564	13,673	< 0,01
Jalur Masuk SBMPTN	0,06401	0,44766	0,143	0,886381
Jalur Masuk Mandiri	0,55908	0,58999	0,948	0,343987
IPK	-19,39634	1,89140	-9,187	< 0,01
Jumlah Mahasiswa	-0,40025	0,04357	-9,187	< 0,01
Jumlah Dosen	0,15234	9,47618	0,555	0,579519
Akreditasi Baik Sekali	-8,91815	9,47618	-0,941	0,385379
Akreditasi Unggul	-3,93780	1,43963	-2,735	0,006551
Conditional $R^2 = 0{,}952$				
Marginal $R^2 = 0{,}529$				
AIC = 2026,9				

Berdasarkan hasil analisis multilevel dengan tiga level, diperoleh bahwa variabel umur, IPK, jumlah mahasiswa dan akreditasi unggul secara signifikan memengaruhi lama masa studi. Adapun nilai *conditional* R^2 diperoleh 0,952, *conditional* R^2 ini mempertimbangkan efek tetap dan efek acak dalam model sedangkan *marginal* R^2 menunjukkan seberapa baik efek tetap (variabel bebas) memprediksi lama masa studi dengan nilai 0,529. Dapat dilihat *conditional* R^2 jauh lebih besar daripada *marginal* R^2, ini menunjukkan bahwa efek acak (variasi antar kelas dan prodi) memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variasi data.

Interpretasi Model Terbaik

Model regresi multilevel menunjukkan bahwa:

$$Y_{ijk} = 65{,}47843 - 3{,}93780Z_{1Unggul,k} - 0{,}40025S_{1jik} + \left(3{,}76875 + \mu_{2jk} + w_{2k}\right)X_{2ijk} + \left(-19{,}39780 + \mu_{4jk} + w_{4k}\right)X_{4ijk} + \mu_{0jk} + w_{0k}$$

Interpretasi model:

a. Akreditasi: kategori akreditasi Unggul memiliki koefisien -3,93780 dengan nilai *p-value* sebesar 0,006551, yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap lama masa studi pada tingkat kepercayaan 95%. Sementara itu, kategori akreditasi Baik Sekali memiliki koefisien sebesar -8,91815 dengan nilai *p-value* sebesar 0,385379, yang berarti pengaruhnya tidak signifikan secara statistik. Koefisien negatif pada akreditasi Unggul menunjukkan bahwa mahasiswa yang tergolong pada program studi dengan tingkat akreditasi yang lebih tinggi cenderung menyelesaikan studi dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan program studi yang terakreditasi Baik Sekali. Temuan ini sejalan penelitian Ula et al. (2023) yang juga menemukan bahwa akreditasi berpengaruh negatif signifikan terhadap lama masa studi, karena program studi dengan mutu yang lebih baik memiliki sistem akademik dan layanan pendukung yang lebih efektif.
b. Berdasarkan hasil analisis, variabel jumlah mahasiswa per angkatan menunjukkan koefisien regresi yang bernilai -0,40038 dengan *p-value* $< 0{,}01$, $\alpha(0{,}05)$ yang menunjukan adanya pengaruh signifikan terhadap lama masa studi. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin besar jumlah mahasiswa dalam suatu kelas justru berkorelasi dengan semakin singkatnya rata-rata lama masa studi mahasiswa. Temuan ini menunjukkan bahwa kelas dengan jumlah mahasiswa yang lebih besar cenderung memiliki efisiensi akademik yang lebih baik, sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan studi dalam waktu yang lebih cepat.
c. Variabel umur memiliki koefisien sebesar 3,76875 dengan *p-value* < 0,01, menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu tahun umur mahasiswa berkorelasi dengan penambahan lama masa studi sekitar 3,8 bulan. Hal ini sejalan dengan penelitian Aprillia et al. (2021) yang menegaskan bahwa mahasiswa dengan usia relatif lebih tua cenderung menghadapi hambatan tambahan dalam penyelesaian studi, baik karena faktor tanggung jawab non-akademik maupun penyesuaian kegiatan perkuliahan.
d. Variabel IPK dengan koefisien sebesar -19,48767, artinya setiap penambahan satu unit IPK dikaitkan dengan penurunan rata-rata Y sebesar 19 bulan, setelah mempertimbangkan efek acak. Hal ini konsisten dengan temuan Medika et al. (2024) melaporkan bahwa korelasi negatif antara IPK dengan durasi studi mahasiswa, menandakan bahwa mahasiswa dengan IPK lebih tinggi cenderung menyelesaikan studi lebih cepat. Adapun Ula et al. (2023) yang menyatakan bahwa prestasi akademik menjadi salah satu faktor yang menentukan kelulusan tepat waktu.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode regresi multilevel, diperoleh persamaan model regresi yang terbentuk adalah:

$$Y_{ijk} = 65{,}47843 - 3{,}93780Z_{1Unggul,k} - 0{,}40025S_{1jik} + \left(3{,}76875 + \mu_{2jk} + w_{2k}\right)X_{2ijk} + \left(-19{,}39780 + \mu_{4jk} + w_{4k}\right)X_{4ijk} + \mu_{0jk} + w_{0k}$$

Adapun faaktor yang berpengaruh signifikan terhadap lama studi mahasiswa program sarjana FMIPA Universitas Udayana tahun 2024 pada level 1 adalah umur, dan IPK, sedangkan level 2 adalah jumlah mahasiswa per angkatan, serta level 3 adalah akreditasi program studi.

Berdasarkan hasil penelitian, IPK terbukti berpengaruh signifikan terhadap lama masa studi sehingga peningkatan prestasi akademik mahasiswa perlu terus dipertahankan melalui pembinaan akademik dan dukungan fasilitas belajar. Mahasiswa dengan usia lebih tua sebaiknya mendapat pendampingan agar dapat lulus tepat waktu. Jumlah mahasiswa per angkatan berpengaruh signifikan sehingga pengelolaan jumlah dalam setiap angkatan penting dilakukan agar proses pembelajaran tetap kondusif, serta akreditasi program studi juga berpengaruh signifikan, sehingga peningkatan kualitas dan akreditasi program studi perlu dipertahankan.

DAFTAR PUSTAKA

Aprillia, Z., Afendi, F. M., & Rizki, A. (2021). Penerapan Regresi Logistik Biner Multilevel terhadap Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa Program Magister Sekolah Pascasarjana IPB. *Xplore: Journal of Statistics*, *10*(2), 102–111. https://doi.org/10.29244/xplore.v10i2.199

Hox, J., Moerbeek, M., & Van de Schoot, R. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. Routledge.

Medika, G. H., Tomi, Z. B., & Mustika, H. (2024). Hubungan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan Lama Studi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. *Hexagon: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, *2*(1), 49–54. https://doi.org/10.33830/hexagon.v2i1.6173.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to linear regression analysis*. John Wiley & Sons.

Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. . (1997). Model Linear Terapan. In *Jurusan Statistika FMIPA IPB*.

Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. In *SAGE Publications* (Vol. 36, Issue 1, p. 116). https://doi.org/10.2307/1269211

Snijders, T. A. B., & Bosker, R. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*.

Ula, R., Ibnas, R., Nurfadilah, K., Nawawi, M. I., & Asfar, A. (2023). Penerapan model regresi multilevel untuk data ketepatan waktu lulus mahasiswa. *Majalah Ilmiah Matematika Dan Statistika*, *23*(1), 96. https://doi.org/10.19184/mims.v23i1.34479