

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Angka Partisipasi Kasar SMA/Sederajat di Indonesia Menggunakan Regresi *Ridge*

Utriwani Mukhaiyar¹, Ferdy Rontos^{2*}, Kurnia Handoko², Salma Kardiyanti²

¹ Kelompok Keahlian Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

² Program Studi Magister Pengajaran Matematika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

*Penulis Korespondensi. Email: ferdy2178@gmail.com

Abstrak

Angka Partisipasi Kasar (APK) merupakan salah satu indikator pendidikan di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Nasional, APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia masih rendah dibanding APK sekolah dasar maupun sekolah menengah pertama. Merangkum dari hasil penelitian sebelumnya secara umum faktor-faktor yang memengaruhi APK diantaranya jumlah sekolah (X_1), persentase penduduk miskin (X_2), anggaran pendidikan (X_3), serta rasio murid dan guru (X_4). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia. Metode yang digunakan adalah regresi *ridge* karena terdeteksinya multikolinearitas antara variabel prediktor. Dari penelitian ini diperoleh bahwa jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan secara bersama-sama berpengaruh signifikan serta memberikan kontribusi sebesar 71,39% terhadap APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia. Menariknya secara parsial jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan tidak berpengaruh signifikan terhadap APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia. Diperoleh juga bahwa jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan memiliki hubungan yang erat dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Jumlah sekolah SMA/ sederajat dan anggaran pendidikan berpengaruh positif, namun persentase penduduk miskin berpengaruh negatif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Sementara untuk rasio murid dan guru tidak memiliki hubungan linier dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia.

Kata Kunci: Angka Partisipasi Kasar; Multikolinearitas; Regresi *Ridge*

Abstract

One indicator of education in Indonesia is the gross enrollment ratio (GER). Based on data from Statistics Indonesia, the GER at the senior high school level in Indonesia is still low compared to the GER at primary and junior high schools. Summarizing the findings of prior studies, the factors affecting GER include the number of schools, percentage of poor population, education budget, and student-teacher ratio. Therefore, this study aims to examine the variables that affect GER in Indonesian senior high schools. Since multicollinearity between the predictor variables was identified, ridge regression was employed. This study found that the number of senior high schools, the percentage of the poor population, and the education budget simultaneously had a significant effect and contributed 71.39% to the GER at the senior high school level in Indonesia. It is remarkable to observe that, partially, the number of senior high schools, the percentage of poor people, and the education budget had no direct effect on the GER. Additionally, there was a positive correlation between the variables and GER. The number of senior high schools and the education budget have a favorable impact. In contrast, the percentage of poor people has a negative effect on GER. Meanwhile, the student-teacher ratio does not have a linear relationship with the GER at the senior high school level in Indonesia.

Keywords: Gross Enrollment Ratio; Multicollinearity; Ridge Regression

1. Pendahuluan

Angka partisipasi kasar (APK) adalah persentase perbandingan antara jumlah penduduk yang masih bersekolah di jenjang pendidikan tertentu (tanpa memandang usia penduduk tersebut) dengan jumlah penduduk yang memenuhi syarat resmi penduduk usia sekolah di jenjang pendidikan yang

sama [1][2]. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa APK SMA/ sederajat di Indonesia adalah perbandingan antara jumlah penduduk yang masih bersekolah di jenjang pendidikan SMA/ sederajat di Indonesia dengan jumlah penduduk usia 16-18 tahun di Indonesia dikali seratus persen. Secara perhitungan dapat ditulis $J = \frac{K}{L} \times 100\%$ dengan J adalah APK SMA/ sederajat, K adalah jumlah murid SMA/ sederajat, dan L adalah Jumlah penduduk usia 16-18 tahun di Indonesia.

Secara umum APK merupakan indikator pendidikan, artinya APK digunakan sebagai tolak ukur kesuksesan program pendidikan yang dicanangkan pemerintah dalam upaya memberikan kesempatan yang lebih luas bagi penduduk untuk mengenyam pendidikan [1]. Sayangnya berdasarkan data Badan Pusat Statistik APK SMA/ sederajat di Indonesia masih relatif rendah dibanding APK SD/ sederajat dan SMP/ sederajat. Ini berarti masih banyak anak-anak yang tidak melanjutkan pendidikan sampai pada jenjang SMA/ sederajat. Semakin tinggi APK berarti semakin banyak anak usia sekolah yang bersekolah disuatu jenjang pendidikan pada suatu wilayah [3]. Hal ini perlu menjadi perhatian bersama untuk meningkatkan APK tingkat SMA/ sederajat agar lebih banyak lagi masyarakat yang melanjutkan dan memperoleh pendidikan formal khususnya di SMA/ sederajat.

Merangkum dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Lestari dan Adji [4], Karini [5], serta Habibah dkk [6], secara umum faktor-faktor yang memengaruhi angka partisipasi kasar (APK) diantaranya jumlah sekolah, persentase penduduk miskin, anggaran pendidikan, serta rasio murid dan guru. Namun apakah faktor-faktor tersebut juga memengaruhi khususnya APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia? Dapat dilihat dalam penelitian ini bagaimana pengaruh keempat faktor yang telah disebutkan di atas khususnya terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Setiap tingkatan pendidikan dasar maupun pendidikan tinggi memiliki perbedaan sehingga faktor-faktor yang memengaruhi APK di setiap jenjang pendidikan dapat berbeda pula atau dapat pula sama. Beberapa faktor yang mungkin memengaruhi APK di jenjang pendidikan tertentu belum tentu memengaruhi APK di jenjang pendidikan yang lain. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia.

Dalam menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi angka partisipasi kasar (APK) tingkat SMA/ sederajat di Indonesia dapat menggunakan regresi linier berganda. Regresi linier berganda merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara variabel respons dengan dua atau lebih variabel prediktor [7]. Namun sebelum menggunakan regresi linier berganda terdapat asumsi awal yang harus dipenuhi yaitu asumsi linieritas, normalitas, heterokedastis, dan multikolinearitas [8]. Pada kenyataannya sangat jarang memperoleh suatu data yang memenuhi semua asumsi awal tersebut, salah satunya masalah multikolinearitas.

Multikolinear merupakan kondisi kolinearitas yang tinggi antara variabel prediktor dalam model regresi berganda dan menyebabkan hasil analisis regresi dari model menjadi rancu [9]. Jika terjadi multikolinearitas pada variabel prediktor maka saat salah satu prediktor diubah, prediktor yang lain akan ikut berubah karena terdapat hubungan linear antara keduanya. Jadi perubahan yang dilakukan tidak hanya berdampak pada nilai variabel respons namun juga berdampak pada nilai variabel prediktor yang lain. Artinya tidak dapat dengan bebas menentukan nilai variabel respon karena saling berhubungan linier, sehingga tidak dapat dilakukan regresi linier berganda biasa karena model yang dihasilkan mengandung multikolinear.

Masalah multikolinearitas ini dapat diatasi salah satunya dengan metode regresi *ridge*. Regresi *ridge* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah multikolinearitas dengan memodifikasi metode kuadrat terkecil yang memungkinkan penaksir bias kecil dari koefisien regresi. Ketika penaksir koefisien regresi memiliki bias yang kecil dan lebih stabil dari penaksir tak bias, ini memungkinkan penaksir lebih cocok untuk dipilih karena memungkinkan untuk mendekati nilai parameter yang sebenarnya [10]. Secara garis besar artikel ini terdiri dari bagian pendahuluan yang berisi latar belakang, teori terkait, penelitian sebelumnya yang relevan, dan tujuan penelitian seperti yang telah di uraikan di atas. Bagian berikutnya yaitu metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan.

2. Metode Penelitian

Data yang diolah merupakan data sekunder, secara umum diolah menggunakan statistik inferensi. Prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada tahap pengumpulan data, data yang diambil mulai tahun 2007 sampai tahun 2021. Data APK SMA, APK SMK, dan APK MA diambil dari badan pusat statistik (BPS). Setelah itu ketiganya dijumlahkan menghasilkan APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia dan didefinisikan sebagai variabel Y . Jumlah sekolah SMA/ sederajat merupakan penjumlahan dari jumlah sekolah SMA, jumlah sekolah SMK, dan jumlah sekolah MA di Indonesia yang diperoleh dari *website* Kemdikbud dan BPS, dalam penelitian ini didefinisikan sebagai variabel X_1 . Data persentase penduduk miskin sebagai variabel X_2 diperoleh dari data BPS. Data anggaran pendidikan sebagai variabel X_3 diperoleh dari *website* Kementerian Keuangan dan DPR. Data rasio murid-guru sebagai variabel X_4 diperoleh dari perbandingan jumlah murid SMA, SMK, dan MA dengan jumlah guru SMA, SMK, dan MA. Selanjutnya pada tahap statistik deskriptifnya menggunakan grafik dan *boxplot*.

Setelah itu sebelum masuk ke analisis regresi, dilakukan tahap uji asumsi dengan bantuan *Microsoft Excel* dan *Minitab* diantaranya uji linieritas, uji normalitas, autokorelasi, heterokedastis, dan multikolinier [8][11]. Sebelum masuk uji asumsi multikolinearitas, data dianalisis menggunakan analisis korelasi. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur eratnya hubungan antar dua variabel menggunakan suatu bilangan (koefisien korelasi). Untuk uji linieritas menggunakan uji-t dua arah [12]. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*, uji autokorelasi menggunakan *Durbin Waston*, uji heterokedastis menggunakan uji *Glejser* [13]. Untuk multikolinearitas dideteksi dengan memperhatikan koefisien korelasi antara variabel prediktor disajikan dalam bentuk matriks plot, kemudian uji multikolinearitas dengan melihat *Variance Inflation Factor* (VIF) [8][13]. $VIF = \frac{1}{1-R^2}$, dengan R^2 adalah koefisien determinasi.

Selanjutnya dilakukan proses pemodelan regresi *ridge*, dengan langkah-langkah sebagai berikut [10]:

Langkah 1. Melakukan transformasi data atau sandi menggunakan formula

$$X'_{ji} = \frac{x_{ji} - \bar{x}_j}{s_j \sqrt{n-1}} \text{ dan } Y'_i = \frac{y_i - \bar{y}}{s_y \sqrt{n-1}}$$

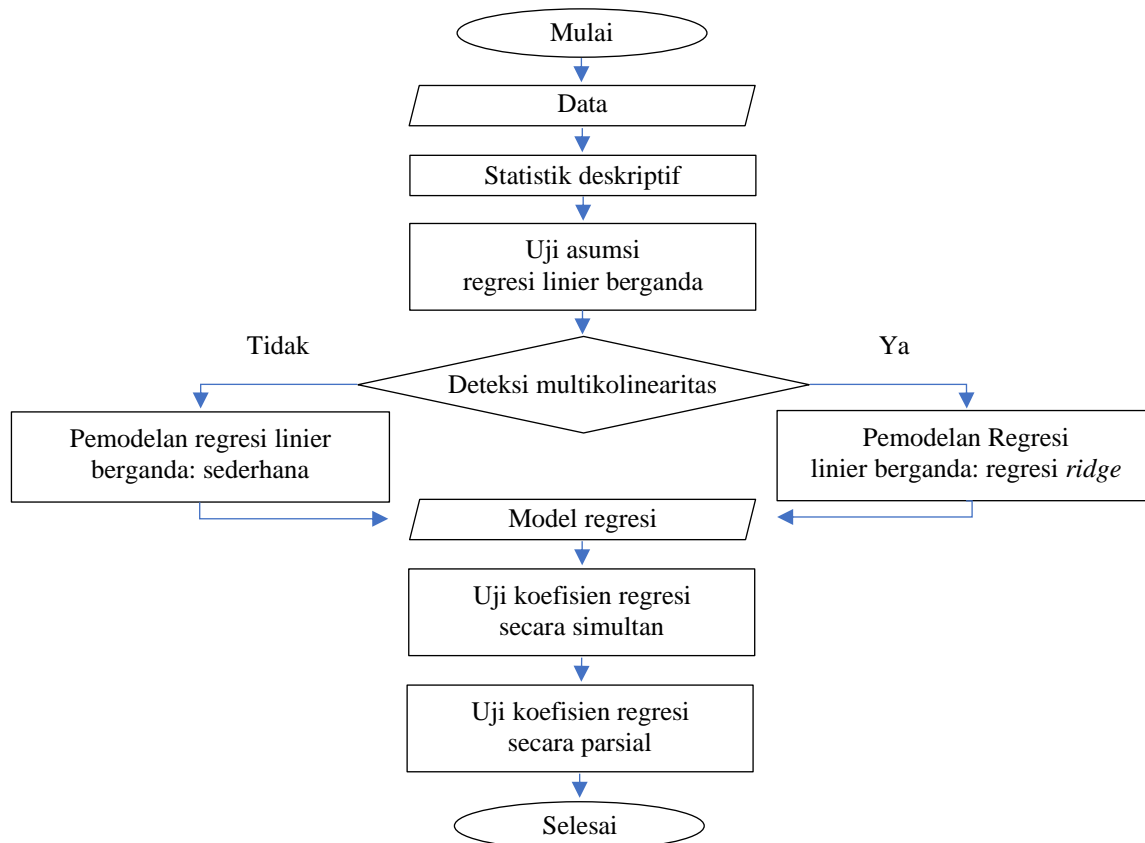
untuk $j = 1, 2, 3$ dan $i = 1, 2, \dots, 15$, dengan X'_{ji} adalah hasil transformasi datum ke- i dari variabel X_j , x_{ji} adalah datum ke- i dari variabel X_j , \bar{x}_j adalah rata-rata variabel X_j , s_j adalah standar deviasi variabel X_j , n adalah jumlah datum, y_i adalah datum ke- i dari variabel Y , \bar{y} adalah rata-rata variabel Y , dan s_y adalah standar deviasi variabel Y .

Langkah 2. Mencari estimator regresi *ridge* untuk β_j^* menggunakan matriks $b_j^* = (X^{*T}X^* + cI)^{-1}.X^{*T}Y^*$, dengan c adalah konstanta bias yang menyatakan jumlah bias pada penaksir yang berada diantara 0 sampai 1, b_j^* adalah estimator β_j^* atau koefisien regresi *ridge* dari X_j , X^* adalah matriks yang dibentuk dari data hasil transformasi variabel prediktor, X^{*T} adalah matriks transpose dari X^* , I adalah matriks identitas, dan Y^* adalah matriks yang dibentuk dari data hasil transformasi variabel respons. Setiap estimator β_j^* dengan nilai c berbeda membentuk *ridge trace* dan dianalisis untuk menemukan kondisi estimator β_j^* yang stabil.

Langkah 3. Bersamaan dengan Langkah 2 memperhatikan *VIF* yang diharapkan kecil ($VIF \leq 10$) yang diperoleh dari diagonal matriks $(X^{*T}X^* + cI)^{-1}.X^{*T}X^*.(X^{*T}X^* + cI)^{-1}$ [14]. Langkah 2 dan 3 merupakan proses iterasi sampai menemukan nilai c yang membuat setiap estimator β_j^* stabil, bersamaan dengan itu menghasilkan *VIF* ≤ 10 . Hasil kedua langkah ini disajikan dalam bentuk *ridge trace* dan *VIF plot*.

Langkah 4. Mengembalikan koefisien regresi *ridge* ke variabel asal menggunakan formula $b_j = \left(\frac{s_y}{s_j}\right) b_j^*$.

Setelah diperoleh nilai c yang menghasilkan model yang baik dan tidak mengandung multikolinearitas, sebagai tahap terakhir dilakukan uji koefisien regresi secara simultan dengan memperhatikan koefisien determinasi serta uji F dengan derajat bebas (3;11) dan $\alpha = 0,05$. Untuk uji kebaikan model dan uji koefisien regresi secara parsial menggunakan uji- t dua arah dengan derajat bebas 11 dan $\alpha = 0,05$. Alur pelaksanaan penelitian diberikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.



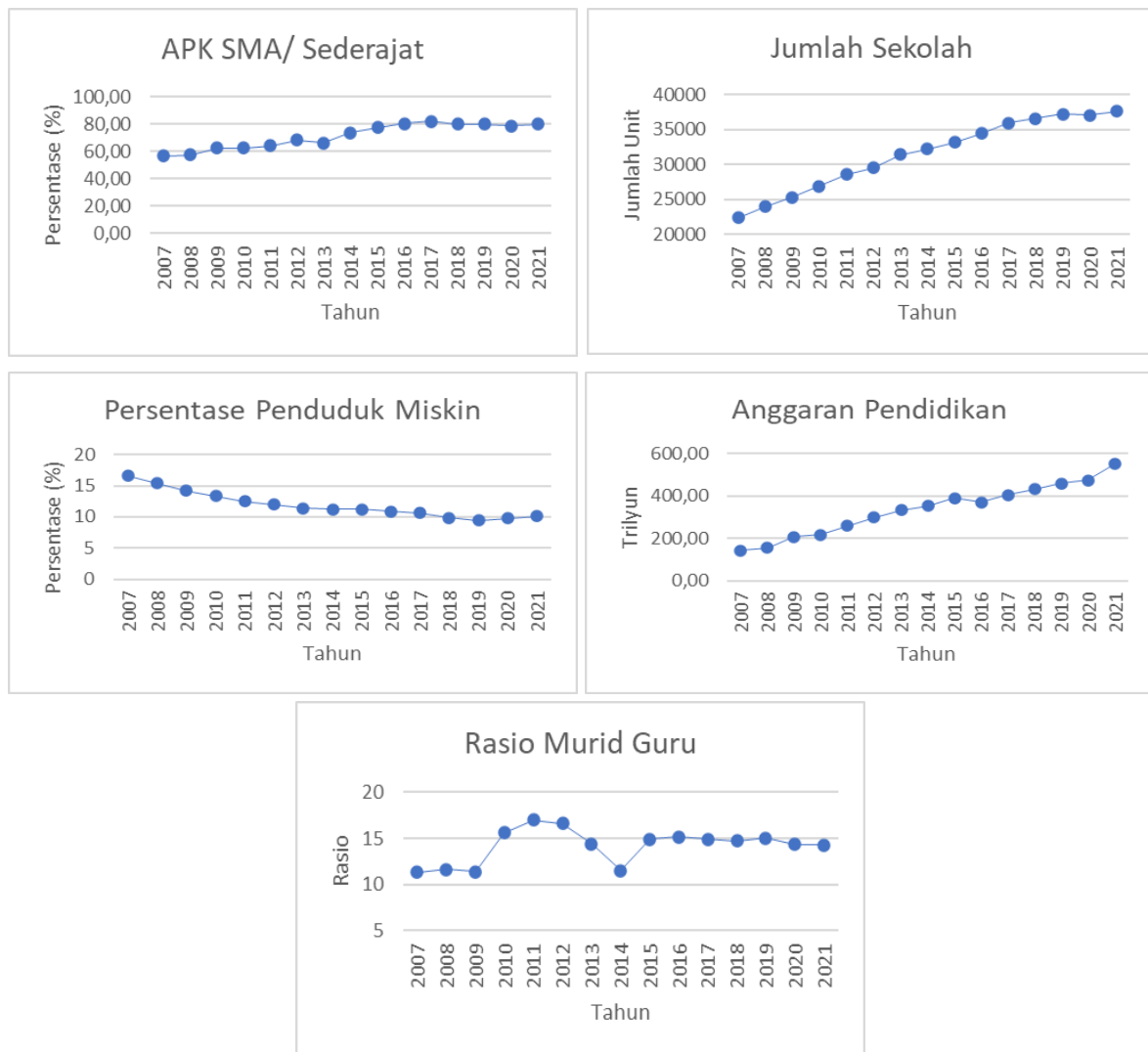
Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data dilakukan mengikuti prosedur pada Gambar 1. Hasil yang diperoleh dibagi dalam empat subpembahasan berikut.

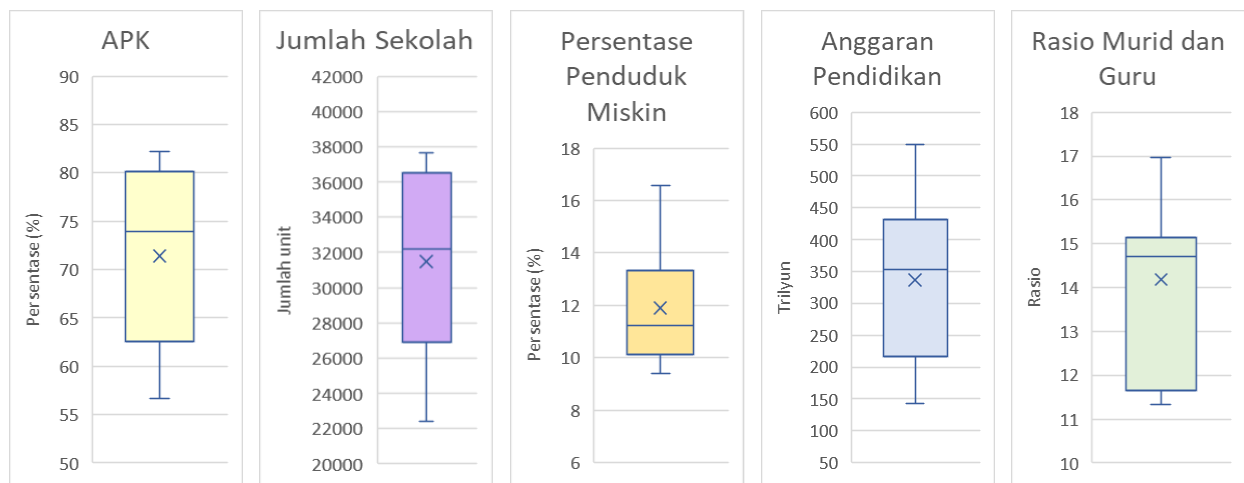
3.1 Statistik Deskriptif

Dapat dilihat dari Gambar 2 grafik APK SMA/ sederajat di Indonesia bahwa angka partisipasi sekolah SMA/ sederajat di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2021 trennya naik. Pada tahun 2018 sampai 2020 mengalami penurunan setiap tahunnya, hal ini salah satunya dapat dipengaruhi oleh adanya pandemi Covid-19. Pada tahun 2021 APK SMA/ sederajat di Indonesia kembali meningkat seiring dengan pulihnya Indonesia dari dampak pandemi Covid-19. Selain itu dapat dilihat pula pada Gambar 2 grafik jumlah sekolah SMA/ sederajat di Indonesia bahwa dari tahun 2007 sampai 2021 jumlah sekolah SMA/ sederajat di Indonesia mengalami tren peningkatan setiap tahunnya. Meskipun pada tahun 2020 jumlah sekolah sempat berkurang namun jumlah sekolah yang berkurang tidak terlalu banyak dibanding jumlah peningkatan pada tahun-tahun sebelumnya.



Gambar 2. Grafik APK SMA/ sederajat, jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, anggaran pendidikan, dan rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia dari tahun 2007-2021

Kemudian persentase penduduk miskin yang ditampilkan pada Gambar 2 grafik penduduk miskin di Indonesia mengalami penurunan. Hal ini menandakan pada tahun 2007 sampai 2021 angka persentase penduduk miskin cenderung turun dan menduduki angka terendah pada tahun 2019. Selanjutnya pada Gambar 2 grafik Anggaran Pendidikan secara keseluruhan selama 15 tahun cenderung terus meningkat. Artinya pemerintahan menunjukkan perhatian terhadap bidang pendidikan melalui alokasi anggaran di bidang pendidikan. Grafik dari rasio murid guru pada Gambar 2 menunjukkan kondisi yang fluktuatif dengan rasio tertinggi pada tahun 2011 sedangkan rasio terendah pada tahun 2007 dan 2009. Artinya, dari tahun 2007 sampai dengan 2021 perbandingan dari jumlah murid dan guru mengalami perubahan naik maupun turun, baik itu dari berkurang/bertambahnya jumlah murid maupun guru di setiap tahunnya sehingga berpengaruh pada perbandingan atau angka rasio murid guru tersebut.



Gambar 3. *Boxplot* APK SMA/ sederajat, jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, anggaran pendidikan, dan rasio murid guru di Indonesia

Dapat dilihat pada Gambar 3, setiap *boxplot* menunjukkan bahwa tidak terdapat pencilan dari setiap data angka partisipasi kasar SMA/ sederajat di Indonesia, jumlah sekolah SMA/ sederajat di Indonesia, persentase penduduk miskin di Indonesia, anggaran pendidikan, dan rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia. Dari Gambar 3 *boxplot* APK dapat dilihat bahwa rata-rata angka partisipasi kasar SMA/ sederajat di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2021 yaitu 71,38% ditunjukkan dengan simbol \times pada *boxplot* APK SMA/ sederajat di Indonesia. Dapat dilihat pula data menumpuk di antara 65% sampai 75% artinya dalam kurun waktu tertentu setiap tahunnya APK SMA/ sederajat di Indonesia ada di angka sekitar 65% sampai 75%. Dari Gambar 3 juga terlihat *boxplot* jumlah sekolah menunjukkan rata-rata jumlah sekolah SMA/ sederajat di Indonesia pada tahun 2007 sampai 2021 yaitu 31.487 unit. Terlihat juga dari Gambar 3 *boxplot* jumlah sekolah bahwa data cenderung terdistribusi merata dan tidak menumpuk di salah satu sisi, artinya jumlah sekolah SMA/ sederajat di Indonesia setiap tahun mengalami perubahan yang relatif konstan.

Selanjutnya, untuk persentase penduduk miskin di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 3 *boxplot* persentase penduduk miskin, bahwa rata-rata persentase penduduk miskin di Indonesia pada tahun 2007 sampai 2021 pada angka 11,89% dan data menumpuk di sekitar angka 11% sampai 13%. Anggaran pendidikan di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2021 rata-rata sebanyak 336,31 Trilyun dan data berkumpul diantara 142,20 Trilyun sampai dengan 353,39 Trilyun seperti yang terlihat pada Gambar 3 *boxplot* anggaran pendidikan. Untuk rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia, pada Gambar 3 *boxplot* rasio murid dan guru terlihat bahwa bahwa rata-rata rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2021 pada angka 14.

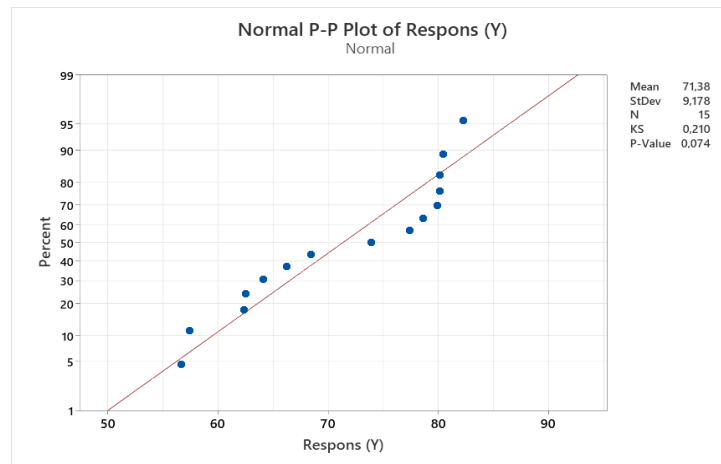
3.2 Uji Asumsi

Tabel 1. Uji linieritas

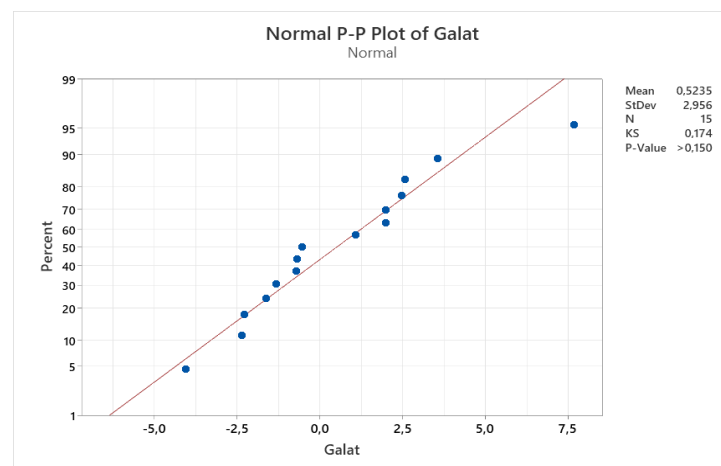
Variabel	t_{hitung}	$p\text{-value}$ (10^{-6})	t_{krit} (0,025;13)	Simpulan
X ₁ dengan Y	13,04	0,008	< - 2,16 dan > 2,16	linier
X ₂ dengan Y	-8,35	1,393	< - 2,16 dan > 2,16	linier
X ₃ dengan Y	8,97	0,628	< - 2,16 dan > 2,16	linier
X ₄ dengan Y	1,46	169.427	< - 2,16 dan > 2,16	Tidak linier

Tabel 1. Uji linieritas menunjukkan bahwa ada hubungan linier antara jumlah sekolah SMA/ sederajat dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Ada hubungan linier antara persentase penduduk miskin dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Ada hubungan linier antara anggaran pendidikan dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Namun dari hasil uji linieritas diperoleh bahwa rasio murid dan guru SMA/ sederajat tidak memiliki hubungan linier dengan APK SMA/ sederajat di

Indonesia, sehingga tidak dapat diolah lebih lanjut menggunakan regresi linier. Memiliki hubungan linier artinya saat suatu variabel meningkat atau menurun variabel lain akan ikut meningkat atau menurun. Untuk lebih jelasnya melihat hubungan ini dapat menggunakan bantuan matriks plot yang memuat nilai korelasi antara variabel, matriks plot ini disajikan pada Gambar 7.

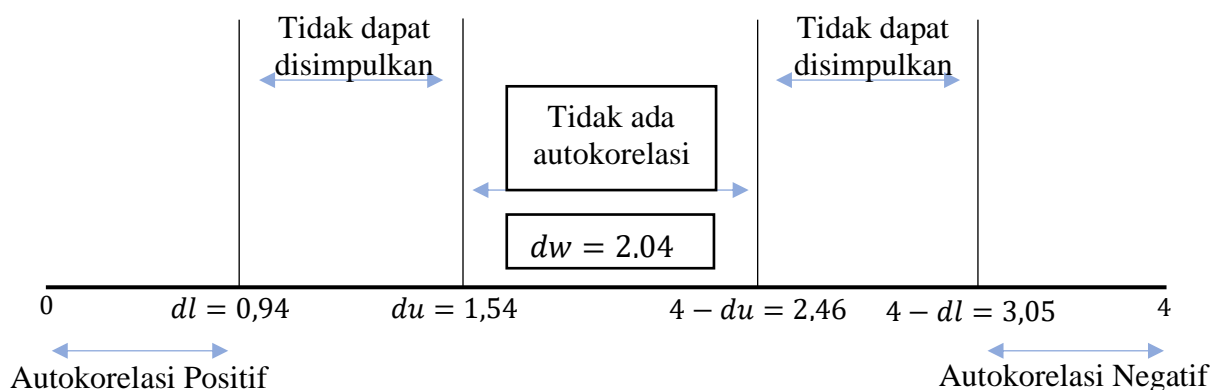


Gambar 4. Normal *P-P Plot* variabel respons



Gambar 5. Normal *P-P Plot* galat

Berdasarkan uji normalitas untuk variabel Angka Partisipasi Kasar (APK) tingkat SMA/ sederajat di Indonesia sebagai variabel respon (Y) dengan bantuan software Minitab yang ditunjukkan pada Gambar 4 dari Grafik Normal P-P Plot Respons (Y) diperoleh $KS = 0,210$ dan KS tabel = $0,338$. Karena KS hitung < KS tabel maka disimpulkan bahwa APK tingkat SMA/ sederajat di Indonesia berdistribusi normal. Dari Gambar 5 uji asumsi normal galat diperoleh KS $0,174$ lebih kecil dari KS tabel $0,338$, sehingga disimpulkan galat berdistribusi normal.

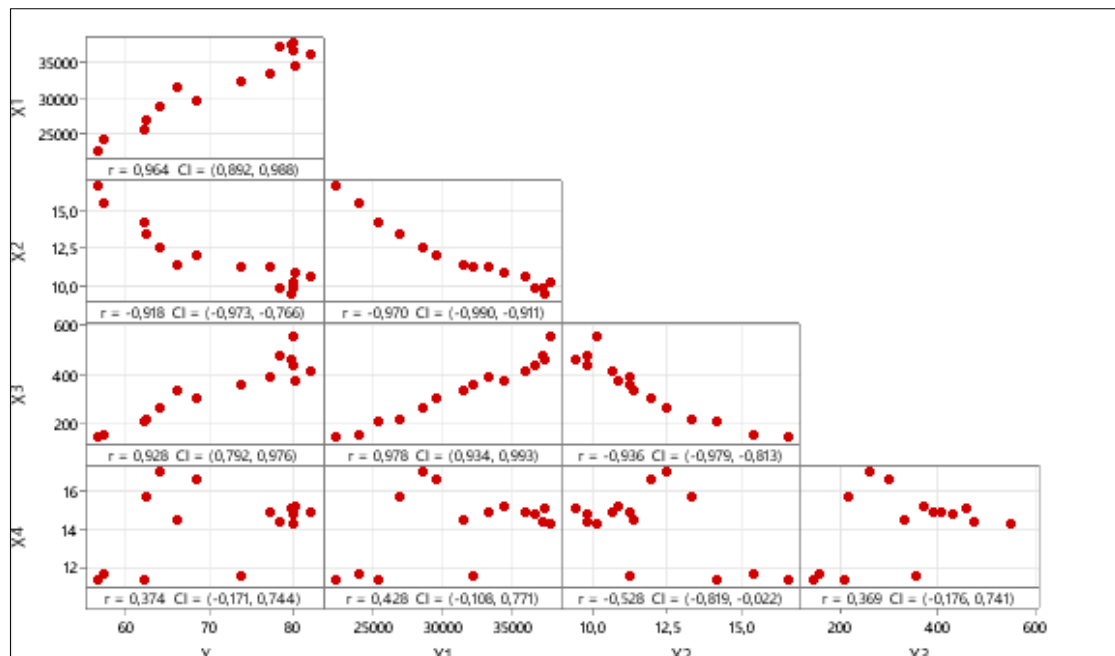


Gambar 6. Uji Autokorelasi *Durbin Weston*

Selanjutnya untuk hasil uji autokorelasi ditunjukkan pada Gambar 6 dan uji heterokedastis ditunjukkan pada Tabel 2. Untuk uji autokorelasi dengan $n = 15$ dan $k = 3$ diperoleh $dl = 0,94$, $du = 1,54$ dan $dw = 2,04$. Karena $du \leq dw \leq 4 - du$, maka dapat diartikan tidak terjadi autokorelasi. Dari uji asumsi heterokedastis diperoleh hasil seperti pada Tabel 2. Terlihat bahwa p -value dari jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan di Indonesia ketiganya lebih besar dari signifikansi α sehingga ketiganya tidak ada gejala heterokedastis.

Tabel 2. Uji heterokedastis

Variabel	p - value	α
X ₁	0,39	0,05
X ₂	0,15	0,05
X ₃	0,97	0,05



Gambar 7. Matriks korelasi antara APK SMA/ sederajat (Y), jumlah sekolah SMA/ sederajat (X₁), persentase penduduk miskin (X₂), anggaran pendidikan (X₃), dan rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia (X₄)

Dari Gambar 7 dapat terlihat korelasi antara setiap variabel. Terlihat bahwa hampir setiap koefisien korelasi antara faktor-faktor yang memengaruhi APK SMA/ sederajat di Indonesia cenderung menunjukkan hubungan yang erat kecuali koefisien korelasi rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia yang mendekati nol. Terlihat bahwa koefisien korelasi antara variabel prediktor menunjukkan bahwa variabel prediktor saling berkorelasi. Koefisien korelasi yang tinggi antara variabel prediktor dapat digunakan untuk menduga terjadinya multikolinearitas [15], untuk memastikan lebih lanjut dilakukan uji multikolinearitas. Koefisien korelasi antara rasio murid dan guru SMA/ sederajat dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia relatif mendekati nol yaitu 0,374. Artinya bahwa rasio murid dan guru SMA/ sederajat berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia namun hubungan keduanya lemah atau berdasarkan uji linearitas tidak terdapat hubungan linier antara keduanya. Nilai koefisien korelasi yang relatif mendekati nol ini melengkapi simpulan uji linieritas yang menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan linier antara rasio murid dan guru SMA/ sederajat dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Oleh karena itu, rasio murid dan guru SMA/ sederajat di Indonesia tidak di analisis lebih lanjut pada penelitian ini.

Dapat dilihat pada Gambar 7 pengaruh antara setiap faktor-faktor yang dianalisis terhadap angka APK SMA/ sederajat di Indonesia. Koefisien korelasi jumlah sekolah SMA/ sederajat dengan

APK SMA/ sederajat di Indonesia bernilai positif dan memiliki hubungan yang erat ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) mendekati satu. Berpengaruh positif artinya setiap penambahan jumlah sekolah SMA/ sederajat menyebabkan APK SMA/ sederajat di Indonesia bertambah. Sedangkan persentase penduduk miskin dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia memiliki hubungan yang erat, dengan koefisien korelasi yang bernilai negatif atau berpengaruh negatif. Berpengaruh negatif artinya ketika persentase penduduk miskin berkurang maka APK SMA/ sederajat di Indonesia bertambah, sebaliknya jika persentase penduduk miskin bertambah maka APK SMA/ sederajat di Indonesia berkurang. Sementara untuk koefisien korelasi antara anggaran pendidikan dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia bernilai positif dan memiliki hubungan yang erat.

Tabel 3. Uji multikolinearitas

Variabel	VIF
X ₁	53,24
X ₂	18,48
X ₃	24,92

Hasil uji asumsi multikolinearitas disajikan pada Tabel 3. Terlihat bahwa setiap variabel prediktor memiliki nilai VIF diatas 10, sehingga dapat disimpulkan terjadi multikolinieritas antara variabel prediktor. Adanya multikolinearitas yang tinggi tidak memungkinkan melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel respon secara terpisah [16]. Jadi terdapat hubungan kolinear antara variabel prediktor. Jika jumlah sekolah bertambah atau berkurang akan berdampak pada variabel prediktor lainnya dan tidak hanya berdampak pada perubahan variabel respons. Begitupula dengan perubahan pada persentase penduduk miskin atau perubahan anggaran pendidikan dapat berdampak pada variabel prediktor lain, tidak hanya berdampak pada APK SMA sederajat di Indonesia. Hal ini menyulitkan dalam menganalisis satu persatu setiap faktor yang memengaruhi APK SMA/ sederajat karena setiap variabel prediktor saling berkaitan, sehingga variabel prediktor tidak dapat dengan bebas ditentukan secara terpisah.

3.3 Regresi Ridge

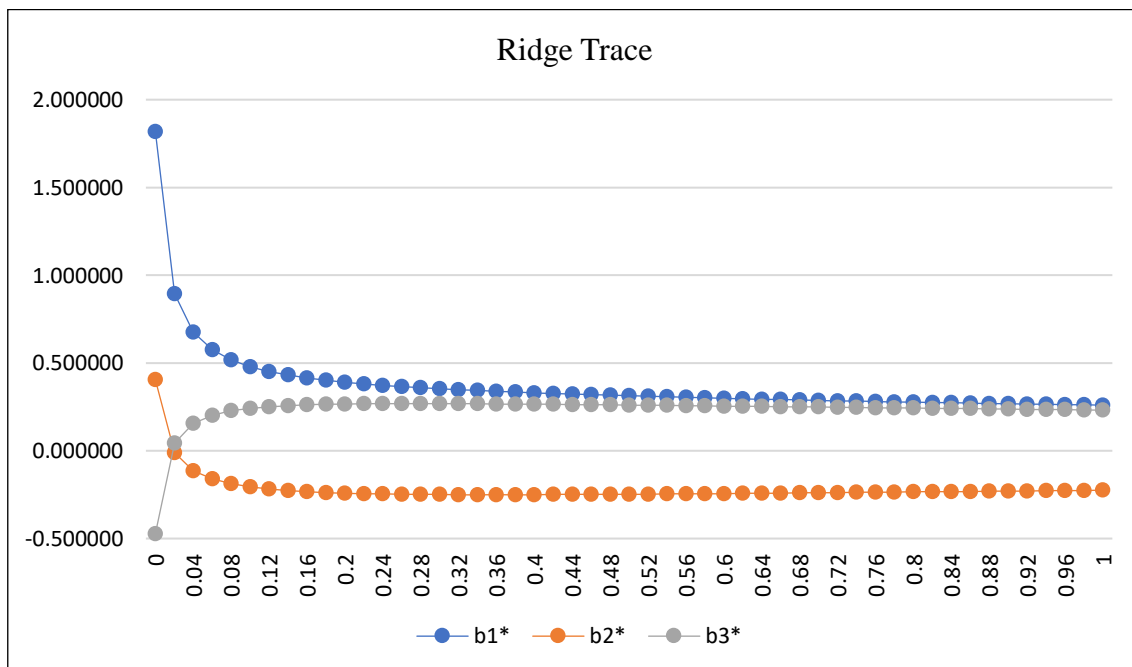
Dalam proses pengestimasi regresi *ridge*, pemilihan tetapan bias c merupakan hal yang paling penting, penentuan tetapan bias c ditempuh melalui pendekatan *ridge trace* dan nilai VIF. Nilai dari estimator β_j^* yang membentuk *ridge trace* dan nilai VIF dari estimator β_j^* dengan berbagai kemungkinan tetapan bias c dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai estimator β_j^* dan nilai VIF dari estimator β_j^* dengan berbagai nilai c

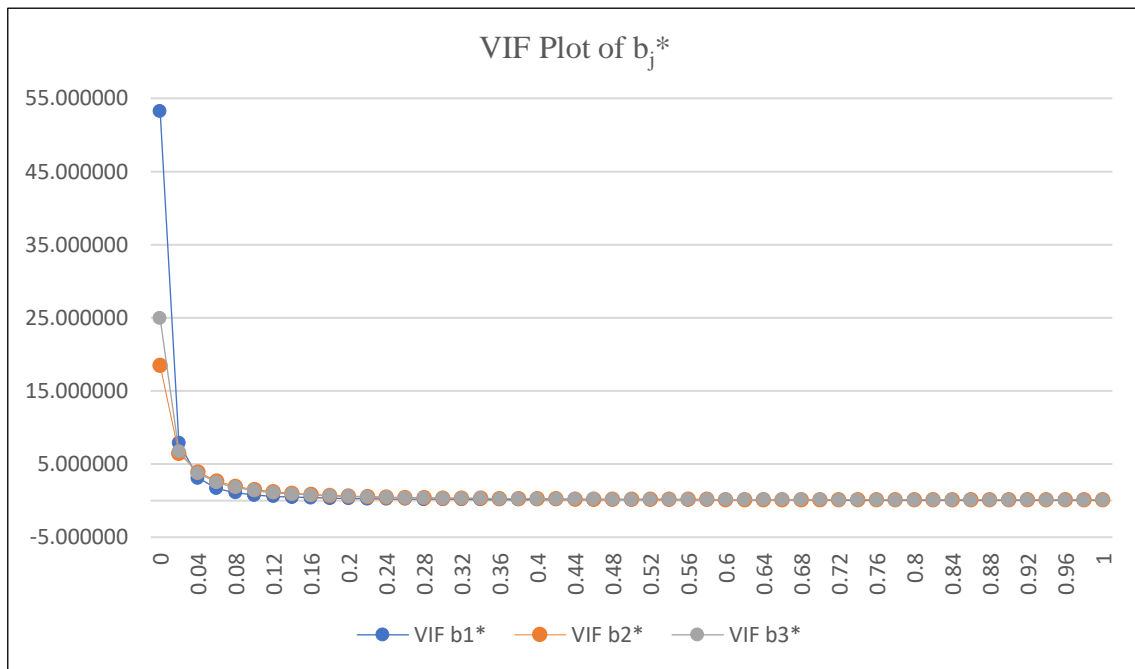
c	b_1^*	b_2^*	b_3^*	VIF b_1^*	VIF b_2^*	VIF b_3^*
0	1,8174	0,4041	-0,4717	53,2448	18,4827	24,9220
0,02	0,8947	-0,0097	0,0427	7,9011	6,4963	6,7565
0,04	0,6746	-0,1130	0,1560	3,0990	3,8955	3,7480
0,06	0,5747	-0,1608	0,2031	1,6801	2,6775	2,4927
0,08	0,5170	-0,1882	0,2278	1,0754	1,9779	1,8107
0,1	0,4791	-0,2058	0,2423	0,7622	1,5328	1,3901
0,12	0,4520	-0,2179	0,2516	0,5790	1,2302	1,1096
0,14	0,4315	-0,2265	0,2577	0,4624	1,0145	0,9122
0,16	0,4153	-0,2329	0,2618	0,3834	0,8549	0,7676
0,18	0,4021	-0,2376	0,2646	0,3273	0,7335	0,6582
0,2	0,3910	-0,2412	0,2665	0,2859	0,6387	0,5734
0,22	0,3815	-0,2439	0,2676	0,2544	0,5633	0,5061
0,24	0,3732	-0,2459	0,2683	0,2298	0,5022	0,4518
0,26	0,3659	-0,2474	0,2686	0,2101	0,4520	0,4072
0,28	0,3593	-0,2485	0,2686	0,1941	0,4102	0,3702

0,3	0,3534	-0,2493	0,2684	0,1809	0,3750	0,3391
0,32	0,3480	-0,2498	0,2680	0,1698	0,3451	0,3126
0,34	0,3430	-0,2500	0,2675	0,1603	0,3193	0,2899
0,36	0,3383	-0,2501	0,2668	0,1522	0,2970	0,2702
0,38	0,3340	-0,2500	0,2661	0,1451	0,2776	0,2530
0,4	0,3300	-0,2498	0,2652	0,1389	0,2605	0,2380
0,5	0,3128	-0,2474	0,2603	0,1165	0,1993	0,1839
0,6	0,2990	-0,2436	0,2547	0,1022	0,1620	0,1509
0,7	0,2873	-0,2391	0,2489	0,0921	0,1371	0,1287
0,8	0,2770	-0,2344	0,2431	0,0842	0,1192	0,1128
0,9	0,2678	-0,2295	0,2374	0,0779	0,1059	0,1007
1	0,2595	-0,2247	0,2319	0,0726	0,0954	0,0912

Tabel 4 menunjukkan berbagai koefisien estimator parameter β_j^* dengan berbagai nilai c dan nilai VIF dari estimator β_j^* dengan berbagai nilai c . Berdasarkan Tabel 4 dapat terlihat bahwa semakin besar nilai c , koefisien regresi *ridge* dari variabel prediktor X_1 semakin kecil. Sedangkan koefisien regresi *ridge* dari variabel prediktor X_2 mulai dari nilai c sama dengan 0 sampai c sama dengan 0,36 cenderung turun, kemudian cenderung naik kembali saat nilai c sama dengan 0,36 sampai 1. Namun naik turunnya koefisien regresi *ridge* variabel prediktor X_2 berada di sekitar -0,2. Untuk koefisien regresi *ridge* dari variabel prediktor X_3 , dari Tabel 4 terlihat bahwa saat nilai c berubah dari 0 sampai 1 koefisien regresi *ridge* dari variabel prediktor X_3 selalu di sekitar 0,2. Dari Tabel 4 dapat membuat sebuah *ridge trace* seperti pada Gambar 8. Selain itu Tabel 4 juga menunjukkan bahwa semakin besar nilai c , semakin kecil nilai VIF koefisien estimator β_j^* . Nilai VIF dapat diplot pada Gambar 9.



Gambar 8. Ridge Trace



Gambar 9. VIF Plot dari b_j^*

Dari Gambar 8 terlihat bahwa setiap koefisien β_j^* sudah lebih stabil pada saat $c = 0,16$. Dengan demikian koefisien regresi *ridge* yang dihasilkan dari $c = 0,16$ yaitu $b_1^* = 0,4153$, $b_2^* = -0,2329$, dan $b_3^* = 0,2618$. Berdasarkan Gambar 9 terlihat bahwa setiap nilai VIF semakin mengalami penurunan. VIF dari setiap koefisien β_j^* mengalami penurunan menuju 0. Pada saat $c = 0,16$ diperoleh nilai VIF $b_1^* = 0,3834$, VIF $b_2^* = 0,8549$, dan nilai VIF $b_3^* = 0,7676$. VIF setiap variabel prediktor saat $c = 0,16$ sudah kurang dari 10, artinya setiap variabel prediktor tidak mengandung multikolinearitas lagi. Dengan memperhatikan nilai estimator β_j^* dan VIF dari setiap koefisien β_j^* diperoleh model regresi *ridge* yang diberikan oleh $c = 0,16$ yaitu $\hat{Y}^* = 0,4153X_1^* - 0,2329X_2^* + 0,2618X_3^*$. Jika dikembalikan dalam persamaan semula menjadi $\hat{Y} = 58,3878 + 0,0006X_1 - 1,0761X_2 + 0,0201X_3$.

Dari model regresi yang diperoleh terlihat bahwa koefisien regresi jumlah sekolah SMA/ sederajat bernilai positif, artinya jumlah sekolah SMA/ sederajat berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Apabila jumlah sekolah SMA/ sederajat bertambah maka APK SMA/ sederajat juga bertambah, hal ini sejalan dengan analisis korelasi yang dilakukan sebelumnya. Dari model juga ditunjukkan koefisien regresi persentase penduduk miskin di Indonesia bernilai negatif, ini berarti jika persentase penduduk miskin bertambah maka APK SMA/ sederajat berkurang, sebaliknya jika persentase penduduk miskin berkurang maka APK SMA/ sederajat di Indonesia akan bertambah. Untuk koefisien regresi anggaran pendidikan bernilai positif, anggaran pendidikan berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia.

3.4 Uji Hipotesis

Berikut disajikan hasil uji koefisien regresi secara simultan pada Tabel 5 dan uji koefisien regresi secara parsial pada Tabel 6.

Tabel 5. Uji Koefisien Secara Simultan untuk Model Regresi *Ridge*

R^2	F_{hitung}	$p\text{-value}$ (10^{-6})	$F_{krit} (0,05;3;11)$
0,7139	24,38	36,76	3,59

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa koefisien determinasi sebesar 0,7139. Artinya 71,39% variansi yang terjadi pada nilai APK SMA/ sederajat dapat didukung oleh faktor jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan di Indonesia, serta 28,61% didukung oleh faktor lainnya [17]. Hubungan ini ditunjukkan oleh persamaan regresi $\hat{Y} = 58,3878 + 0,0006X_1 -$

$1,0761X_2 + 0,0201X_3$. Berdasarkan p -value pada Tabel 5 yaitu $36,76 \times 10^{-6}$, lebih kecil dari pada signifikansi $\alpha = 0,05$ sehingga disimpulkan jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Berdasarkan persamaan regresi dan p -value yang diperoleh pada uji koefisien regresi secara simultan, dapat dikatakan bahwa secara bersama-sama setiap pertambahan satu unit sekolah SMA/ sederajat dan satu trilyun anggaran pendidikan serta penurunan satu persen penduduk miskin secara berturut-turut akan memberikan 0,0006%, 0,0201%, dan 1,0761% pada APK SMA/ sederajat di Indonesia, untuk 58,3878 dari faktor lain. Jika jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan bernilai nol maka APK SMA/ sederajat di Indonesia ada di angka 58,3878%.

Tabel 6. Uji Koefisien Secara Parsial Untuk Model Regresi *Ridge*

Penaksir	t_{hitung}	p -value	$t_{krit} (0,025;11)$	Simpulan
b_1^*	0,1160	0,9097	< -2,20 dan >2,20	Tidak signifikan
b_2^*	-0,0869	0,9323	< -2,20 dan >2,20	Tidak signifikan
b_3^*	0,0925	0,9279	< -2,20 dan >2,20	Tidak signifikan

Tabel 6 menunjukkan bahwa semua p -value dari setiap koefisien regresi *ridge* lebih besar dari signifikansi α sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan secara parsial/individu tidak berpengaruh signifikan terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia.

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh simpulan bahwa jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan secara bersama-sama berpengaruh signifikan serta berkontribusi sebesar 71,39% terhadap APK tingkat SMA/ Sederajat di Indonesia. Menariknya secara parsial jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan tidak berpengaruh signifikan terhadap APK tingkat SMA/ Sederajat di Indonesia.

Jumlah sekolah SMA/ sederajat, persentase penduduk miskin, dan anggaran pendidikan memiliki hubungan yang erat dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia. Jumlah sekolah SMA/ sederajat berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Pertambahan jumlah sekolah SMA/ sederajat menyebabkan APK SMA/ sederajat di Indonesia bertambah, sebaliknya jika jumlah sekolah SMA/ sederajat berkurang APK SMA/ sederajat di Indonesia juga berkurang. Persentase penduduk miskin berpengaruh negatif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia, jika persentase penduduk miskin bertambah maka APK SMA/ sederajat di Indonesia berkurang, sebaliknya jika persentase penduduk miskin berkurang maka APK SMA/ sederajat di Indonesia akan bertambah. Anggaran pendidikan berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia. Tidak terdapat hubungan linier antara rasio murid dan guru dengan APK SMA/ sederajat di Indonesia, rasio murid dan guru berpengaruh positif terhadap APK SMA/ sederajat di Indonesia namun hubungan keduanya lemah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih pada PPMI KK FMIPA ITB 2022 untuk dukungan dana.

Referensi

- [1] Badan Pusat Statistik, "Sosial dan Kependudukan: Pendidikan," 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/28/pendidikan.html#subjekViewTab1>. [Accessed: 16-May-2022].
- [2] Kemdikbud, "APK-APM," 2021. [Online]. Available: <https://apkapm.data.kemdikbud.go.id/>. [Accessed: 16-May-2022].

- [3] R. T. Rutfiana, and B. Hayati, “Analisis Pengaruh Pemberian Dana Pendidikan Bantuan Operasional Sekolah Terhadap Angka Partisipasi Kasar (APK) di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015-2017,” *Diponegoro Journal of Economics.*, vol. 9, no. 2, pp. 41–55, Jul. 2021.
- [4] N. A. Lestari, and A. Adji, “Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Angka Partisipasi Sekolah serta Angka Putus Sekolah Tingkat Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama: Data Panel 33 Provinsi di Indonesia tahun 2006 hingga 2011,” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2014.
- [5] P. Karini, “Pengaruh Tingkat Kemiskinan Terhadap Angka Partisipasi Sekolah Usia 16-18 Tahun di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung,” *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan.*, vol. 6, no. 3, pp. 103–115, 2018.
- [6] S. Habibah, Y. P. Putra, and Y. M. Putra, “Faktor-faktor yang Memengaruhi Angka Partisipasi Perguruan Tinggi pada 32 Provinsi di Indonesia Tahun 2013-2016,” *Jurnal Anggaran dan Keuangan Negara Indonesia.*, vol. 10, no. 1, pp. 15–34, Jun. 2019.
- [7] G.K. Uyanik and N. Güler, “ A Study on Multiple Linear Regression Analysis,” *Procedia-Social and Behavioral Sciences.*, vol. 106, pp. 234–240, 2013.
- [8] B. Nugraha, *Pengembangan Uji Statistik: Implementasi Metode Regresi Linier Berganda dengan Pertimbangan Uji Asumsi Klasik*, Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2022.
- [9] J. H. Kim, “Multicollinearity and Misleading Statistical Results,” *Korean Journal of Anesthesiology.*, vol. 72, no. 6, pp. 558–569, Jul. 2019.
- [10] M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, J. Neter, and W. Li, *Applied Linier Statistical Model*, 5 Edition. New York: McGraw-Hill, 2004.
- [11] B. Angelica, D. Gunawan, J. Christella, Y. Chandera, and R. A. Rachman “The Effect of Related Party Transactions on the Perfomance of Indonesian Listed Companies,” *Jurnal Manajemen Teknologi.*, vol. 20, no. 1, pp. 21–39, 2021.
- [12] R. E. Walpole and R. H. Myers, *Ilmu Peluang dan Statistik untuk Insinyur dan Ilmuan*, Terjemahan Edisi 4. Bandung: ITB Press, 1995.
- [13] I. Nurdin, S. Sugiman, and S. Sunarmi, “Penerapan Kombinasi Metode *Ridge Regression* (RR) dan Metode Generalized Least Sruare (GLS) untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas dan Autokorelasi,” *Indonesia Journal of Mathematics and Natural Sciences.*, vol. 41, no. 1, pp. 58–68, Apr. 2018.
- [14] T. L. Wasilaine, M. W. Talakua, and Y. A. Lesnussa, “Model Regresi *Ridge* untuk Mengatasi Model Regresi Linier Berganda yang Mengandung Multikolinearitas,” *Barekeng: J. Il. Mat. & Ter.*, vol. 8, no. 1, pp. 31–37, Mar. 2014.
- [15] W. Madelhall and T. Sincich, *A Second Course in Statistics Regression Analysis*, 7 Edition. Boston: Pearson, 2012.
- [16] D. T. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4 Edition. New York: McGraw-Hill, 2003.
- [17] D. A. Karim, Y. Adisasmita, and R. Lutan, “Hubungan Antara Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Gerak dengan Hasil Belajar Keterampilan Teknik Dasar Hoki Mahasiswa TPB-ITB,” *Jurnal Sains Keolahragaan dan Kesehatan.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, Jun. 2016.