

HANDLING OF VIOLATIONS OF REGRESSION MODEL ASSUMPTIONS TO IDENTIFY THE DETERMINANT FACTORS OF LIFETIME MIGRATION IN INDONESIA

PENANGANAN PELANGGARAN ASUMSI MODEL REGRESI UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR PENENTU MIGRASI SEUMUR HIDUP DI INDONESIA

Farrel Gilbran^{1‡}, Muhammad Luthfi Algifari¹, Angga Fathan Rofiqy¹, Hanifa Rahmacindia Nasution¹, Dewi Kunthi Siswati Suryo¹, Yenni Anggraini¹, and Muhlis Ardiansyah¹

¹Department of Statistics, IPB University, Indonesia

[‡]corresponding author: farrelgilbran@apps.ipb.ac.id

Abstract

Lifelong out-migration is a phenomenon where people move out of their place of birth to other areas to improve their standard of living. Unequal economic development due to tensions and limited access to natural resources is often the reason for migrants to migrate. Social, environmental, cultural, and political factors also influence the rate of out-migration. This study aims to identify variables related to the Indonesian population's lifetime out-migration rate using multiple linear regression methods. The research data uses the results of the 2021 Susenas. The analysis is done through assumption tests, outlier detection, leverage points, influential observations, and regression modeling. A series of data explorations show that outlier data reduce the value of Adj R-square, so handling is done in the form of deleting outlier data. The research results show that population density, the human development index, and the proportion of poor people influence lifetime migration. Population density is the most influential factor in lifetime out-migration in Indonesia, followed by quality of life and economic factors.

Keywords: Lifetime out-migration, Population, Multiple Regression

Abstrak

Migrasi keluar seumur hidup merupakan fenomena berpindahnya penduduk keluar dari daerah tempat lahir ke daerah lain demi meningkatkan taraf hidup. Perkembangan ekonomi yang tidak merata akibat ketegangan dan keterbatasan akses sumber daya alam kerap menjadi alasan migran melakukan migrasi. Selain itu, faktor sosial, lingkungan, budaya, hingga politik yang disinyalir juga mempengaruhi tingkat migrasi keluar. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi peubah-peubah yang memiliki keterkaitan dengan tingkat migrasi keluar seumur hidup penduduk Indonesia menggunakan metode regresi linier berganda. Data penelitian menggunakan hasil Susenas tahun 2021. Analisis dilakukan melalui uji asumsi, deteksi pencilan, titik leverage, amatan berpengaruh, serta pemodelan regresi. Serangkaian eksplorasi data menunjukkan bahwa terdapat data pencilan yang menurunkan nilai Adj R-square sehingga dilakukan penanganan berupa penghapusan data pencilan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa migrasi keluar seumur hidup dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan proporsi penduduk miskin. Faktor kepadatan

penduduk merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam migrasi keluar seumur hidup di Indonesia, diikuti oleh faktor kualitas hidup dan faktor ekonomi.

Kata Kunci: Migrasi keluar seumur hidup, Penduduk, Regresi Berganda.

1. Pendahuluan

Laju pertumbuhan penduduk di suatu daerah dipengaruhi oleh perpindahan penduduk. Ketidakmerataan perkembangan ekonomi akibat kesenjangan serta terbatasnya akses terhadap sumber daya alam menjadi salah satu alasan masyarakat melakukan migrasi (Mujiburrahmad *et al.* 2021). Apalagi di negara berkembang seperti Indonesia yang memiliki sumber daya manusia besar mencapai 275 juta jiwa yang diproyeksikan akan terus meningkat tiap tahunnya (BPS 2022). Peningkatan tersebut tidak hanya berdampak positif, tetapi juga berdampak negatif yang dapat mempengaruhi ekonomi, sosial, dan budaya seperti penduduk yang tidak merata, kesenjangan ekonomi, dan pengangguran. Hal tersebut menyebabkan beberapa masyarakat cenderung melakukan migrasi untuk meningkatkan kualitas hidupnya (Husnah 2019).

Menurut Munir (2000) dan Mantra (1985) dalam Syahrain (2019), secara sederhana migrasi dapat didefinisikan sebagai aktivitas perpindahan, sedangkan secara formal, migrasi dapat diartikan sebagai perpindahan penduduk dengan tujuan menetap dari suatu tempat ke tempat lain. Sejalan dengan pendapat Munir (2000) dalam Syahrain (2019), Husnah (2019) juga berpendapat bahwa migrasi merupakan perpindahan seseorang atau kelompok orang yang dilakukan dari satu tempat ke tempat lain dengan keinginan untuk tinggal dalam tempo waktu tak terbatas atau untuk sementara di suatu tempat yang bukan daerah asal. Umumnya para migran melakukan migrasi dengan tujuan utama untuk meningkatkan taraf hidupnya dan keluarga dengan mencari pekerjaan berpendapatan lebih tinggi di daerah tujuan. Jadi, secara umum pekerja dengan asal daerah perekonomian rendah akan cenderung bermigrasi ke daerah perekonomian tinggi (Syahrain 2019).

Menurut Munir (1981), secara umum ada beberapa jenis migrasi yang perlu diketahui, migrasi masuk yaitu masuknya penduduk ke suatu daerah tujuan dan migrasi keluar yaitu berpindahnya penduduk keluar dari daerah asal. Umumnya masyarakat yang melakukan migrasi adalah masyarakat yang berkompeten dan memiliki skill sehingga dampak migrasi keluar akan sangat besar, banyak masyarakat akan melakukan migrasi ke daerah yang lebih *modern*, sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan daerah yang maju akan semakin maju dan daerah yang kurang berkembang tidak akan ada kemajuan bahkan disinyalir dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit masyarakat seperti pengangguran, kemiskinan, hingga kriminalitas (Husnah 2019, Febrina *et al.* 2022 dalam Moniza dan Muslim 2022). Suharto (2011) mengemukakan bahwa pelaku migrasi atau migran dapat dibedakan menjadi empat yaitu: (1) migran semasa hidup (*life time migrant*), (2) migran total (*total migrant*), (3) migran risen (*recent migrant*), dan (4) migran kembali (*return migrant*). Berdasarkan keempat jenis migran yang telah disebutkan,

jenis migran yang akan diteliti dalam penelitian kali ini adalah jenis migran semasa atau seumur hidup (*life time migrant*). Menurut BPS berdasarkan data sensus penduduk, migran semasa hidup dapat diartikan sebagai masyarakat yang berpindah tempat dari tempat lahir ke tempat tinggal sekarang tanpa melihat waktu kepindahannya. Dalam teori ini, data migrasi seumur hidup diperoleh dari keterangan tempat lahir dan tempat tinggal sekarang, apabila kedua keterangan tersebut berbeda maka akan digolongkan sebagai migran seumur hidup.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi peubah-peubah yang memiliki keterkaitan dengan tingkat migrasi keluar seumur hidup penduduk Indonesia berdasarkan data per provinsi yang didapat dari hasil survei sosial ekonomi nasional (Susenas) tahun 2021 menggunakan metode analisis regresi linear berganda. Regresi linear merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur hubungan antar variabel di mana tingkat hubungan variabel prediktor dan respon diasumsikan linear (Mayasari *et al.* 2019, Fitriyah *et al.* 2021). Mempertimbangkan hasil penelitian terdahulu bahwa terdapat lebih dari 1 peubah yang berpengaruh terhadap tingkat migrasi seumur hidup, peneliti memutuskan untuk menggunakan metode analisis regresi linear berganda. Analisis regresi linear berganda merupakan suatu teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya dua atau lebih peubah bebas atau prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap peubah terikat atau respon (Gaol *et al.* 2019). Pemilihan peubah ini didasarkan pada beberapa riset yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dan mengembangkan hasil penelitian terdahulu dengan menambah beberapa peubah yang diduga berkaitan dengan tingkat migrasi keluar seumur hidup di Indonesia.

Penelitian tersebut diantara penelitian Putri dan Harahap (2022) tentang pengaruh tingkat pendidikan, usia produktif, upah minimum provinsi (UMP), dan pengangguran terhadap migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera menggunakan data BPS tahun 2015 – 2020 dengan metode analisis regresi panel. Penelitian ini menghasilkan temuan bahwa tingkat pendidikan dan usia produktif berpengaruh positif secara signifikan sedangkan upah minimum provinsi dan pengangguran berpengaruh negatif secara signifikan terhadap tingkat migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera. Penelitian Moniza dan Muslim (2022) tentang pengaruh pertumbuhan ekonomi, tingkat upah, pendidikan, dan fasilitas publik terhadap migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera menggunakan data BPS tahun 2015 – 2020 dengan metode regresi panel. Penelitian ini menghasilkan temuan bahwa pertumbuhan ekonomi dan upah tidak berpengaruh signifikan, pendidikan berpengaruh negatif signifikan, dan fasilitas publik berpengaruh positif signifikan terhadap migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera. Untuk penelitian Husnah (2019) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi seumur hidup di Indonesia dengan peubah pendidikan, upah, kesempatan kerja, dan perkawinan. Penelitian Husnah (2019) menggunakan metode analisis regresi panel *fixed effect model* memberi hasil peubah pendidikan berpengaruh negatif namun tidak signifikan sedangkan upah, kesempatan kerja, dan perkawinan berpengaruh positif secara signifikan terhadap migrasi seumur hidup di Indonesia.

Berdasarkan serangkaian riset yang telah dilakukan peneliti, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi peneliti untuk menentukan beberapa peubah yang akan digunakan dalam identifikasi peubah-peubah yang berpengaruh terhadap tingkat migrasi keluar seumur hidup di Indonesia. Penelitian ini menggunakan 9 peubah yang diduga berpengaruh signifikan terhadap tingkat migrasi keluar seumur hidup, yaitu rata-rata lama sekolah penduduk, kepadatan penduduk, tingkat pengangguran terbuka, upah minimum regional (UMR), tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), proporsi nilai tambah sektor industri manufaktur terhadap produk domestik bruto (PDB), laju pertumbuhan produk domestik regional bruto (PDRB), persentase penduduk miskin, dan indeks pembangunan manusia (IPM).

2. Metodologi

2.1 Bahan dan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei sosial ekonomi nasional (Susenas) tahun 2021 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS 2021). Data yang digunakan terdiri dari sembilan peubah penjelas dan satu peubah respons dari masing-masing provinsi di Indonesia pada tahun 2021. Dasar pemilihan peubah yang digunakan dalam penelitian berasal dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Keterangan peubah-peubah yang digunakan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar peubah yang digunakan

Kode	Peubah	Satuan	Referensi	Sumber Data
Y	Migrasi Keluar Seumur Hidup	Persen	Husnah 2019	BPS 2021
X1	Rata-Rata Lama Sekolah	Tahun	Husnah 2019	BPS 2021
X2	Kepadatan Penduduk	Jiwa/Km ²	Hairul 2012	BPS 2021
X3	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persen	Ramadhany 2019	BPS 2021
X4	Upah Minimum Regional	Rupiah	Husnah 2019	BPS 2021
X5	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Persen	Husnah 2019	BPS 2021
X6	Rasio Proporsi Nilai Tambah Sektor Industri Manufaktur Terhadap PDB	Persen	Ramadhany 2019	BPS 2021
X7	Rasio Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto	Persen	Ramadhany 2019	BPS 2021
X8	Persentase Penduduk Miskin	Persen	Puspitasari dan Kusreni 2017	BPS 2021
X9	Indeks Pembangunan Manusia	Persen	Muslihatinningsih et al. 2020	BPS 2021

2.2 Metode Penelitian

Prosedur analisis data yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut.

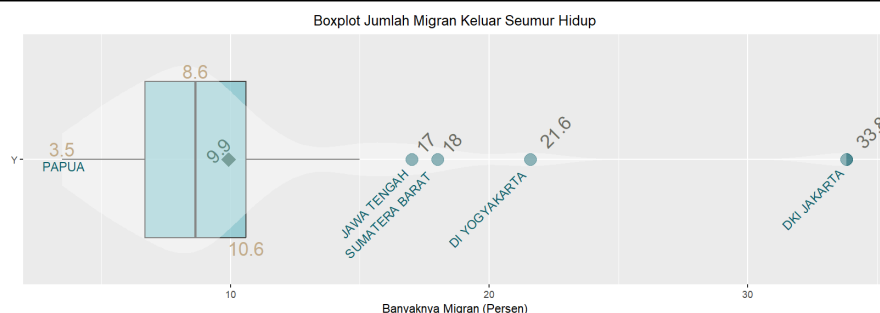
1. Melakukan eksplorasi data peubah respons (migrasi keluar seumur hidup Indonesia) dengan menggunakan boxplot, histogram, scatterplot, dan statistik lima serangkai. Serta membuat matriks korelasi antar peubah bebas dengan peubah respons. Selain itu, pada tahap ini juga akan dilakukan reduksi peubah pada peubah yang memiliki korelasi yang sangat rendah terhadap peubah respons.
2. Melakukan uji asumsi sisaan berupa uji normalitas, heteroskedastisitas, dan kebebasan sisaan.
3. Menguji adanya multikolinearitas antar peubah bebas dengan menggunakan nilai VIF.
4. Mendeteksi pencilan, leverage, dan amatan berpengaruh.
5. Menduga model terbaik menggunakan metode Forward, Backward, Stepwise, serta metode best subset yang memanfaatkan perbandingan nilai Adjusted R-square
6. Menguji kembali asumsi sisaan terhadap model terbaik yang telah dipilih.
7. Menginterpretasikan model terbaik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Eksplorasi Data

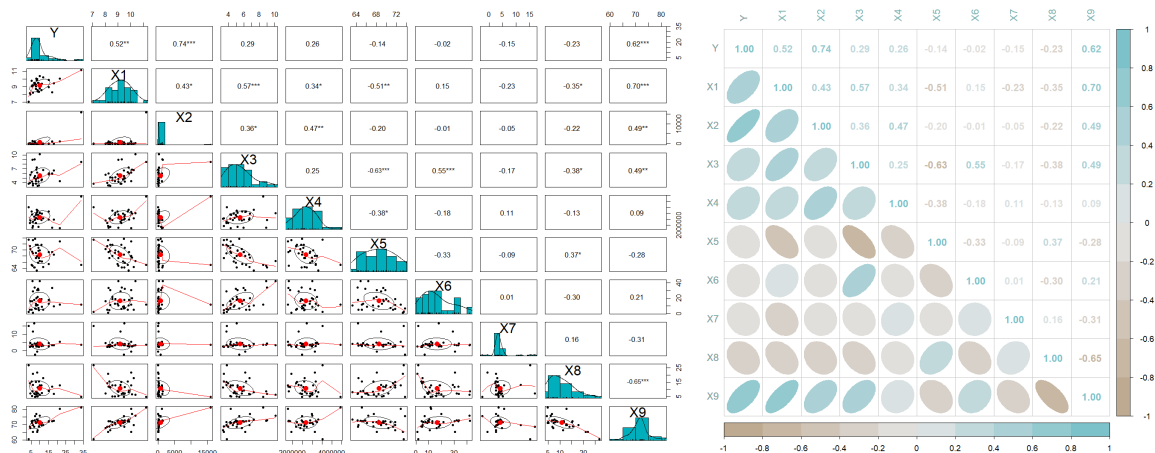
Tabel 2 Statistik Deskriptif Peubah Respon

Migrasi Keluar Seumur Hidup per Provinsi di Indonesia tahun 2021	
Total Provinsi	34 Provinsi
Minimum	3.5 %
Median	8.65 %
Rata-Rata	9.93 %
Kuartil ketiga	10.6 %
Maksimum	33.8 %



Gambar 1 Histogram dan Boxplot Peubah Respon

Dari tabel 1 dan gambar 1 diperoleh informasi provinsi dengan persentase migran terkecil dan terbesar berturut-turut yaitu Provinsi Papua (3.5%) dan Provinsi DKI Jakarta (33.8%). Sebaran data peubah respons menyebar tidak normal dan kemenjulangannya menjulur ke kanan yang disebabkan oleh nilai median lebih kecil daripada rata-ratanya ($8.65\% < 9.93\%$) serta banyaknya pencilan pada boxplot yakni Provinsi Jawa Tengah (17%), Sumatera Barat (18%), DI Yogyakarta (21.6%), dan DKI Jakarta (33.8%). Dan sekitar 75% data berpusat di sebelah kiri atau dibawah 10.6% migran yang ditunjukkan oleh boxplot.



Gambar 2 Matriks Scatter Plot dan Plot Korelasi antar Peubah

Didapatkan informasi dari Gambar 2 pada masing-masing kolom pertama dan baris pertama, yaitu peubah dengan nilai korelasi signifikan yakni X1 (0.52), X2 (0.74), dan X9 (0.62) serta peubah dengan nilai korelasi negatif terkecil yakni X8 (-0.23). Pencarian data antara peubah respon dan peubah bebas pada empat variabel diatas lebih terpusat serta memiliki garis LOESS (Locally Weighted Scatterplot Smoothing) yang lebih mulus dibandingkan dengan variabel lainnya.

3.2 Pendugaan Model Regresi

Tabel 3 Hasil Analisis Regresi

Peubah	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Intersep	-40,4	34,7	-1,17	0,255
X1	0,82	1,47	0,56	0,579
X2	0,001262	0,000349	3,61	0,001
X3	-0,385	0,688	-0,56	0,581
X4	-0,000001	0,000002	-0,30	0,764
X5	-0,002	0,354	-0,01	0,995
X6	-0,0079	0,0815	-0,10	0,923
X7	-0,007	0,212	-0,03	0,973
X8	0,170	0,194	0,88	0,389
X9	0,614	0,374	1,64	0,113

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui persamaan regresi dengan model penuh adalah sebagai berikut:

$$Y = -40,4 + 0,82 X_1 + 0,001262 X_2 - 0,385 X_3 - 0,000001 X_4 - 0,002 X_5 - 0,0079 X_6 - 0,007 X_7 + 0,170 X_8 + 0,614 X_9$$

Nilai residual standard error dari model ini adalah 3,925. Selain itu diperoleh nilai R-Squared sebesar 0,67 dan nilai Adjusted R-squared sebesar 0,55.

3.3 Pendeteksian Multikolinearitas

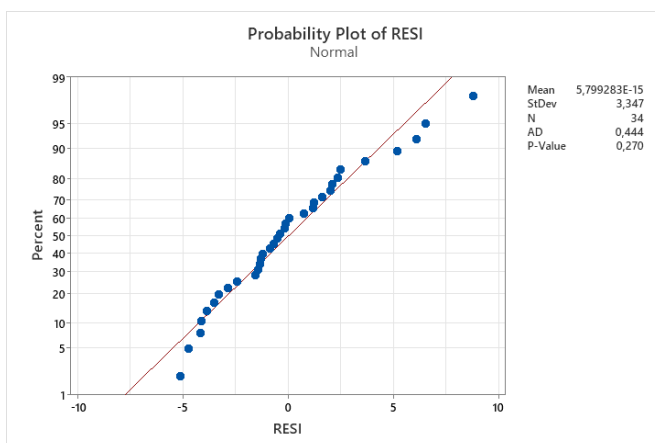
Tabel 4 Hasil Deteksi Multikolinieritas

Peubah	VIF	Keterangan
X1	3,19	Tidak ada multikolinieritas
X2	1,94	Tidak ada multikolinieritas
X3	3,03	Tidak ada multikolinieritas
X4	1,98	Tidak ada multikolinieritas
X5	2,40	Tidak ada multikolinieritas
X6	1,87	Tidak ada multikolinieritas
X7	1,27	Tidak ada multikolinieritas
X8	2,35	Tidak ada multikolinieritas
X9	4,64	Tidak ada multikolinieritas

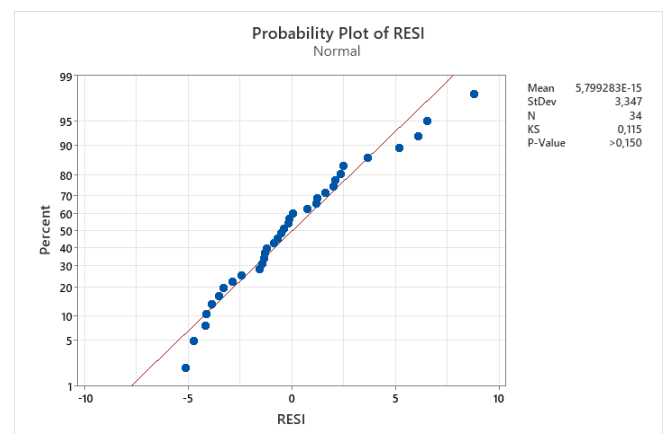
Tabel diatas menunjukkan bahwa semua peubah memiliki nilai VIF dibawah 10 sehingga dapat kita simpulkan bahwa kesembilan peubah di atas tidak memiliki multikolinearitas antar peubah.

3.4 Pengujian Asumsi Sisaan

3.4.1 Normalitas



Gambar 4 Uji Anderson-Darling



Gambar 5 Uji Kolmogorov-Smirnov

Berdasarkan plot pada gambar 4 dan gambar 5, dapat terlihat bahwa sebagian besar data menyebar disekitar garis normal yang merupakan salah satu tanda menyebar normal. Saat dilakukan uji formal menggunakan Anderson-Darling test didapatkan hasil P-Value (0,270) > taraf nyata 5% dan juga saat

Kolmogorov-Smirnov test didapatkan hasil P-Value (0,270) > taraf nyata 5% yang artinya tolak H_0 , sehingga sisaan menyebar normal dan asumsi normalitas terpenuhi.

3.4.2 Heteroskedastisitas

- Uji Formal

Uji formal ini akan dilakukan berdasarkan taraf nyata 5% dengan uji glejser, dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Model regresi tidak memiliki masalah heteroskedastisitas

H_1 : Model regresi memiliki masalah heteroskedastisitas

Tabel 5 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Model	B	Standard Error	Beta	t	Significant
(Constant)	-4.540	18.091		-0.251	0.804
X1	-0.238	0.765	-0.095	-0.312	0.758
X2	0.000	0.000	-0.225	-0.945	0.354
X3	0.396	0.359	0.328	1.101	0.282
X4	-1.424E-6	0.000	-0.379	-1.577	0.128
X5	0.008	0.185	0.011	0.043	0.966
X6	-0.060	0.043	-0.330	-1.411	0.171
X7	-0.051	0.111	-0.088	-0.458	0.651
X8	0.002	0.101	0.004	0.016	0.998
X9	0.164	0.195	0.310	0.840	0.409

Berdasarkan hasil **Uji Glejser** didapatkan nilai signifikansi untuk semua variabel independen > alpha 5%, sehingga **terima H_0** atau model regresi tidak memiliki masalah heteroskedastisitas (sisaan homogen).

3.4.3 Kebebasan Sisaan

- Uji Formal

Uji formal ini akan dilakukan berdasarkan taraf nyata 5% dengan uji runs & durbin watson, dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Sisaan saling bebas

H_1 : Sisaan tidak saling bebas

- Uji Runs (Runs Test)

```
> library(randtests)
> runs.test(ridge.regression$y)

Runs Test

data: ridge.regression$y
statistic = -2.0899, runs = 12, n1 = 17, n2 = 17, n = 34, p-value = 0.03663
alternative hypothesis: nonrandomness
```

Gambar 6 Hasil Uji Runs Test

Nilai *p-value* **Uji Runs** (0,0366) < 0,05. Ditunjukkan bahwa menurut uji ini sisaannya tidak saling bebas.

- Uji Durbin Watson (DW Test)


```

> library(lmtest)
> dwtest(ridge.regression)

Durbin-Watson test

data: ridge.regression
DW = 1.7051, p-value = 0.145
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

```

Gambar 7 Hasil Uji Durbin Watson

Nilai *p-value* Uji Durbin Watson (0,145) > 0,05. Ditunjukkan bahwa menurut uji ini sisaannya saling bebas.

Tabel 6 Uji Kebebasan Sisaan – Runs & Durbin Watson

Data	P-Value	Keputusan
Sisaan Model	0.0366	Sisaan tidak menyebar normal
Sisaan Model	0.145	Sisaan menyebar normal

Karena *p-value* pada Uji Durbin Watson lebih besar dari taraf nyata (5%), maka H_0 tidak ditolak atau sisaan saling bebas. Sedangkan *p-value* pada Uji Runs lebih kecil dari taraf nyata (5%), maka H_0 ditolak atau sisaan tidak saling bebas.

3.5 Pendeteksian Titik Leverage, Pencilan, dan Amatan Berpengaruh

3.5.1 Mendeteksi Leverage

Rumus yang digunakan untuk mendeteksi leverage adalah sebagai berikut:

$$H = X(X'X)^{-1}X'$$

h_{ii} : unsur diagonal dari matriks H

p : banyaknya parameter

n : banyaknya amatan

Dengan $n = 34$; $p = 10$, maka $2 \frac{p}{n} = \frac{2(10)}{34} = 0,5882$. Maka, jika nilai $h_{ii} > 0,5882$, maka amatan tersebut dapat dikatakan sebagai titik leverage.

Tabel 7 Nilai h_{ii}

obs	h_{ii}	obs	h_{ii}
1	0.2501242	18	0.43674697
2	0.35648865	19	0.08502981
3	0.22882414	20	0.37394648
4	0.13293273	21	0.61215474
5	0.60770639	22	0.1451371
6	0.99520395	23	0.28051325
7	0.29110975	24	0.82600453
8	0.08419799	25	0.65947405
9	0.3762541	26	0.27532505
10	0.2609772	27	0.20611475
11	0.20488959	28	0.16951145

12	0.24469809	29	0.34777767
13	0.13368092	30	0.10579105
14	0.14285861	31	0.21481052
15	0.18087725	32	0.17884551
16	0.12941054	33	0.1151245
17	0.21084304	34	0.13661542

Dari semua nilai hii yang diperoleh pada tabel di atas, terlihat bahwa ada 5 amatan nilai hii yang lebih dari 0,5882. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat titik leverage pada model regresi penuh antara Y dan X1 hingga X9, yakni amatan ke-5 (Provinsi DI Yogyakarta), 6 (Provinsi Jakarta), 21 (Provinsi Maluku Utara), 24 (Provinsi Papua), dan 25 (Provinsi Papua Barat).

3.5.2 Mendeteksi Pencilan

Rumus yang digunakan untuk mendeteksi pencilan adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{e_i}{s\sqrt{1-h_{ii}}} ; H = X(X'X)^{-1}X'$$

e_i : sisaan ke-i

r_i : sisaan terbakukan ke-i

s : standar error sisaan

h_{ii} : unsur diagonal dari matriks H

Jika nilai $|r_i| > 2$ atau 3, amatan tersebut dapat dikatakan sebagai pencilan.

Tabel 8. Nilai r_i

Obs	r_i	Obs	r_i
1	-1.51068740	18	-0.03721487
2	-1.49914937	19	0.55248259
3	-0.70807956	20	0.64252752
4	-0.96884594	21	-0.21464567
5	1.47844628	22	-1.14671464
6	0.09143608	23	-0.46923214
7	0.22231224	24	-0.09531523
8	-0.38531618	25	0.53414268
9	-1.33302375	26	-0.21388431
10	1.93256772	27	0.67569949
11	-0.38449592	28	1.69699015

12	-0.26046183	29	-1.04194369
13	-0.10803026	30	-0.33302601
14	-0.78485772	31	-0.37519803
15	-1.09469742	32	2.47222266
16	0.67421427	33	0.43972581
17	0.33342425	34	1.41721098

Dari semua nilai r_i yang didapat pada tabel diatas, terlihat bahwa ada nilai mutlak r_i yang lebih dari 2 atau 3. Maka dapat disimpulkan bahwa **terdapat pencilan** pada model regresi penuh antara Y dan XI hingga X9, yaitu pada amatan ke-32 (Provinsi Sumatera Barat).

3.5.3 Mendeteksi Amatan Berpengaruh

Rumus yang digunakan untuk mendeteksi pencilan adalah sebagai berikut:

$$D_i = \frac{r_i}{p} \frac{h_{ii}}{1-h_{ii}} ; H = X(X'X)^{-1}X'$$

D_i : Nilai Jarak Cook ke-i

r_i : sisaan terbakukan ke-i

h_{ii} : unsur diagonal dari matriks H

p : banyaknya parameter

Dengan $n = 34$; $p = 10$, $F_{(10,24;0,95)} = 2,254739$. Maka, jika nilai $D_i > 2,254739$, amatan tersebut dapat dikatakan sebagai amatan berpengaruh.

Tabel 9 Nilai D_i

Obs	D_i	Obs	D_i
1	0.0761229473	18	0.0001073889
2	0.1245028572	19	0.0028366219
3	0.0148769026	20	0.0246593405
4	0.0143909209	21	0.0072718849
5	0.3386052315	22	0.0223250627
6	0.1734854935	23	0.0085843234
7	0.0020295722	24	0.0043128975
8	0.0013650062	25	0.0552537895
9	0.1071887745	26	0.0017380422
10	0.1318906994	27	0.0118538253
11	0.0038095699	28	0.0587792479
12	0.0021978506	29	0.0578887972
13	0.0001800870	30	0.0013120978

14	0.0102668175	31	0.0038512542
15	0.0264620289	32	0.1331154107
16	0.0067569723	33	0.0025156458
17	0.0029702312	34	0.0317807734

Dari semua nilai Di yang didapat pada tabel di atas, terlihat bahwa tidak ada nilai Di yang lebih dari 2,254739. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat amatan berpengaruh pada model regresi penuh antara Y dan X1 hingga X9.

Tabel 10 Model Regresi Tanpa Amatan dan Nilai *Adj R-Squared*

Model Regresi	<i>Adjusted R-Square</i>
Tanpa Amatan 32	0,639058548
Tanpa Amatan 5 25 32	0,637192167
Tanpa Amatan 5 21 25 32	0,634894102
Tanpa Amatan 25 32	0,634176487
Tanpa Amatan 5 32	0,63177587
Tanpa Amatan 21 32	0,631647815
Semua Amatan	0,549829402

3.6 Pemilihan Peubah Penjelas

3.6.1. Metode Forward Selection

Metode forward selection merupakan suatu metode regresi yang dilakukan dengan memasukkan prediktor berpengaruh ke dalam persamaan regresi, dan secara bertahap menambahkan satu per satu peubah di dalam persamaan sampai suatu keputusan dicapai untuk menggunakan persamaan yang diperoleh. Pada prosesnya terjadi penyeleksian peubah dan terpilihlah peubah yang dimasukkan kedalam model secara berurut yaitu X2 (Kepadatan Penduduk), X9 (Indeks Pembangunan Manusia) dan X8 (Persentase Penduduk Miskin).

3.6.2 Metode Backward Selection

Metode forward selection merupakan suatu metode regresi yang dilakukan dengan memasukkan semua prediktor terlebih dahulu kemudian secara bertahap mengurangi banyaknya peubah di dalam persamaan sampai suatu keputusan dicapai untuk menggunakan persamaan yang diperoleh. Pada prosesnya terjadi penyeleksian peubah dan pengeliminasian peubah model penuh secara berurut yaitu dari X4 (Upah Minimum Regional), X7 (Rasio Laju Pertumbuhan PDRB), X5 (Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja), X1 (Rata-Rata Lama Sekolah), X6 (Rasio Proporsi Nilai Tambah Sektor Industri Manufaktur Terhadap PDB) dan X3 (Tingkat Pengangguran Terbuka).

3.6.3 Metode Stepwise

Metode stepwise merupakan kombinasi dari metode forward dan backward. Metode stepwise dilakukan dengan mencari model regresi dengan AIC terendah. Proses ini terjadi dengan memilih sekaligus mengeliminasi peubah secara bertahap sesuai langkah-langkah dengan kriteria diinginkan hingga diperoleh 3 peubah pejelasan yaitu X2 (Kepadatan Penduduk), X9 (Indeks Pembangunan Manusia) dan X8 (Persentase Penduduk Miskin).

Berdasarkan rekapitulasi nilai saat menggunakan metode forward, backward dan stepwise menunjuk kepada satu bentuk persamaan regresi dengan model terbaik yaitu dengan menggunakan peubah X2 (Kepadatan Penduduk), X9 (Indeks Pembangunan Manusia) dan X8 (Persentase Penduduk Miskin) sebagai berikut :

$$Y = -46,0 + 0,001221 X2 + 0,272 X8 + 0,726 X9$$

Setelah pemilihan peubah penjelas yang dapat menggambarkan semua peubah dan menentukan model terbaik dari penghapusan amatan pencilan ke-32 Sumatra Barat didapatkan nilai model:

Tabel 11 Penentuan Model Terbaik

Model Regresi	Adj R-Squared	Residual Standard Error
Seluruh amatan	0,6271	3,572
Tanpa Provinsi Sumatera Barat (Amatan 32)	0,6871	3,223

4. Simpulan dan Saran

Dari analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa migrasi keluar seumur hidup dapat dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan persentase penduduk miskin. Faktor kepadatan penduduk merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam migrasi keluar seumur hidup di Indonesia. Diikuti oleh faktor kualitas hidup dan faktor ekonomi. Ketiga peubah ini merupakan faktor utama yang dapat mewakili tujuh peubah lainnya. Sehingga kepadatan penduduk, kualitas hidup, dan kualitas ekonomi suatu daerah merupakan daya tarik dan daya dorong orang untuk bermigrasi. Maka hubungan antara peubah penjelas terhadap Migrasi Keluar Seumur Hidup di Indonesia tahun 2021 dapat dijelaskan oleh dugaan model regresi terbaik dengan koefisien determinasi sebesar 0,6871 yakni model dengan peubah kepadatan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan persentase penduduk miskin serta tanpa amatan Provinsi Sumatera Barat (Amatan 32). Dengan demikian pemerintah dapat meningkatkan kualitas ekonomi dan kualitas hidup di daerah yang ditentukan agar kepadatan penduduk di Indonesia dapat tertangani dengan baik.

Daftar Pustaka

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribuan Jiwa) 2020-2022. [diunduh 2023 Mei 1].

<https://www.bps.go.id/indicator/12/1975/1/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun.html>

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Profil Migran Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional 2021. [diunduh 2023 Mei 14].

<https://www.bps.go.id/publication/2022/11/30/a8783422ec76253c5d735a7e/profil-migran-hasil-survei-sosial-ekonomi-nasional-2021.html>

Gaol ILL, Sinurat S, Siagian ER. 2019. Implementasi *data mining* dengan metode regresi linear berganda untuk memprediksi data persediaan buku pada PT. Yudhistira Ghalia Indonesia area Sumatera Utara. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*. 3(1): 130-133.

Febrina HE, Helmawati H, Rahmi S, Ramadhani Z, Mora M. 2022. Economic competitiveness and quality of human resources in West Sumatera. *KnE Social Sciences*. 246 - 253.

Fitriyah Z, Irsalina S, Herlandy AR, Widodo E. 2021. Analisis faktor yang berpengaruh terhadap IPM menggunakan regresi linear berganda. *Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*. 2(3) : 282-291.

Husnah A. 2019. Faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi seumur hidup di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*. 1(2): 331-340.

Mantra IB. 1985. *Pengantar Studi Demografi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Mayasari R, Hastarina M, Apriyani E. 2019. Analisis turbidity terhadap dosis koagulan dengan metode regresi linear (studi kasus di PDAM Tirta Musi Palembang). *Jurnal Integrasi Sistem Industri*. 6(2): 117-125.

Moniza MP dan Muslim I. 2022. Pengaruh pertumbuhan ekonomi, tingkat upah, pendidikan dan fasilitas publik terhadap migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera. *Kumpulan Executive Summary Mahasiswa Prodi Ekonomi Pembangunan Wisuda Ke 78 Tahun 2022*. 21(3).

Mujiburrahmad, Hamid AH, Nufus T. 2021. Pola migrasi dan faktor-faktor yang berhubungan dengan migrasi penduduk di Kecamatan Padang Tiji. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*. 10(3): 419-429.

Munir R. 1981. *Dasar-Dasar Demografi Migrasi*. Jakarta: Lembaga Demografi UI.

Munir R. 2000. *"Migrasi", Dasar-Dasar Demografi edisi 2000*. Jakarta: Lembaga Penerbit UI.

- Muslihatinningsih F., Sinaga JP., Istiyani N. 2020. Migrasi internasional penduduk Pulau Jawa menjadi pekerja migran Indonesia di luar negeri. *Jurnal Ekonomi Pembangunan (JEP)*. 9(2):106-115.
- Prasetyo RA dan Helma. 2021. Analisis regresi linear berganda untuk melihat faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat. *Journal of Mathematics UNP*. 7(2): 1-7.
- Puspitasari WI dan Kusreni S. 2017. Faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi tenaga kerja keluar ke luar negeri berdasarkan provinsi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*. 2(1): 49-64.
- Putri IV dan Harahap EF. 2022. Pengaruh tingkat pendidikan, usia produktif, upah minimum provinsi (UMP) dan pengangguran terhadap migrasi seumur hidup di Pulau Sumatera. *Kumpulan Executive Summary Mahasiswa Prodi Ekonomi Pembangunan Wisuda Ke 78 Tahun 2022*. 21(3).
- Ramadhany MN. 2019. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat migrasi keluar masyarakat kabupaten/kota di Pulau Madura. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*. 9(2).
- Setiawati. 2021. Analisis pengaruh kebijakan deviden terhadap nilai perusahaan pada perusahaan farmasi di BEI. *JIP: Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(8): 1581-1590.
- Suharto RB. 2011. *Analisis Demografi*. Centre for Society Studies.
- Syahrain R. 2019. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi komunitas warga Sulawesi Selatan ke Kota Ternate. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Humaniora (JSEH)*. 5(2):83-100.