

Analisis Faktor yang Memengaruhi Tingkat Diabetes Melitus pada Masyarakat di Kota/Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Tahun 2018

Analysis of Factors Affecting Diabetes Melitus Prevalence in Cities/Districts of East Java in 2018

**Gilang Juniar Azmi¹, Putri Qoonitah Dewi¹, Siti Yuditha Cahaya Anugerah¹,
Sachnaz Desta Oktarina^{2,*}, Akbar Rizki², Muhammad Rizky Nurhambali²**

¹Department of Mathematics, IPB University, Indonesia

²Department of Statistics and Data Science, IPB University, Indonesia

*Email Korespondensi: sachnazdes@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Di antara penyakit tidak menular, diabetes melitus menjadi salah satu penyumbang angka kematian terbesar. Penyakit ini juga disebut *silent killer* karena tanda-tandanya sulit diketahui dan upaya pencegahannya sulit untuk dilakukan. Kasus penyakit diabetes melitus di Indonesia pun tidak luput dari perhatian, khususnya di Provinsi Jawa Timur yang berada pada posisi lima besar dari keseluruhan provinsi dengan penyandang penyakit diabetes melitus tertinggi di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah sebagai penambah wawasan baik kepada pemerintah maupun masyarakat mengenai seberapa penting upaya pencegahan dan pengendalian diabetes melitus. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode kuantitatif. Data yang digunakan pada kajian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Riset Kesehatan Dasar (Risksesdas) Jawa Timur pada 2018. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa konsumsi makanan berlemak, masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah, status gizi berdasarkan kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan karakteristik obesitas, serta masyarakat yang tidak pernah mengkonsumsi buah dan sayur merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan prevalensi penyakit diabetes melitus di Jawa Timur pada tahun 2018 dengan nilai adjusted *R-squared* sebesar 79%.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Jawa Timur, 2018, Stepwise Linear Regression, Robust Linear Regression

Abstract

Among the non-communicable diseases, diabetes mellitus is one of the most significant contributors to mortality. This condition is a silent killer because its signs are hard to identify, and its prevention

efforts are strenuous. Diabetes mellitus cases in Indonesia are not without attention, especially in the East Java province, which is in the top five of the region with the highest incidence of diabetes mellitus in Indonesia. This study aims to raise awareness among the government and the public about preventing and controlling diabetes. The research method used is quantitative. The data used in this study are secondary data obtained from the East Java Basic Health (Risksesdas) Research in 2018. Based on the results of the study found that the consumption of fatty foods, the population that has never checked blood sugar levels, the nutritional status based on the body mass index (BMI) category with the characteristics of obesity, as well as the population who has never consumed fruit and vegetables were the most influential factors in the increase in the prevalence of diabetes mellitus in East Java in 2018 with an adjusted R-squared value of 79%.

Keywords: Diabetes Melitus, East Java, 2018, Stepwise Linear Regression, Robust Linear Regression

Received: 27 June 2023

Accepted: 28 October 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1896>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Azmi, G. J., Dewi, P. Q., Anugerah, S. Y. C., Oktarina, S. D., Rizki, A., Nurhambali, M. R., 2023. Analisis Faktor yang Memengaruhi Tingkat Diabetes Melitus pada Masyarakat di Kota/Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Tahun 2018. *J. Sains Kes.*, 5(5). 623-632. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1896>

1 Pendahuluan

Penyakit Tidak Menular (PTM) menjadi penyebab kematian tertinggi, menggeser angka kematian yang disebabkan oleh Penyakit Menular (PM) [1]. Menurut WHO 2018, penyakit tidak menular yang paling mematikan di Asia Tenggara dan bertanggung jawab atas kematian global di antaranya adalah kardiovaskular, kanker, penyakit saluran pernapasan kronis, dan diabetes melitus [2]. Asia Tenggara menduduki posisi ketiga dengan tingkat prevalensi diabetes melitus tertinggi di dunia. Prevalensi penyakit diabetes melitus terus meningkat secara global dan mengalami pergeseran. Awalnya diabetes melitus didominasi oleh negara maju, kini negara berkembang mengalami laju peningkatan yang

lebih cepat [3]. Indonesia pun turut mengalami peningkatan prevalensi penyakit diabetes melitus dari tahun 2013 sampai tahun 2018. Jawa Timur sebagai salah satu provinsi besar yang terletak di bagian timur Pulau Jawa, tidak terkecuali mengalami peningkatan kasus diabetes melitus [4]. Mengutip dari hasil Riskesdas 2018, provinsi ini ada pada urutan lima besar penyandang penyakit diabetes melitus tertinggi di Indonesia bersama dengan empat provinsi besar lainnya, yakni DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Utara [5].

Dalam ilmu kimia, diabetes melitus disebut sebagai kelompok penyakit metabolismik dengan karakteristik terjadinya hiperglikemia akibat kelainan kerja insulin, sekresi insulin, ataupun keduanya [6]. Diabetes melitus juga

disebut sebagai *silent killer* karena tandanya yang sulit diketahui dan upaya pencegahannya sulit untuk dilakukan [7]. Penyakit diabetes melitus memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan kualitas hidup individu serta masyarakat secara keseluruhan karena berpotensi merusak tubuh secara perlahan sehingga dapat menimbulkan komplikasi apabila tidak ditangani dengan tepat dan cepat. Adapun faktor yang menyebabkan diabetes melitus di antaranya adalah makanan tidak sehat, kebiasaan merokok, gaya hidup yang tidak sehat seperti kurangnya aktivitas fisik dan lain-lain [8]. Selain itu, kurangnya kepedulian dari masyarakat akan kesehatan yang masih rendah menjadi penyebab meningkatnya kasus diabetes melitus di Indonesia [9]. Peningkatan kasus diabetes melitus tersebut akan menambah beban penyakit di Indonesia, khususnya di Jawa Timur. Beban yang dimaksud meliputi kerugian finansial, angka morbiditas atau keadaan sakit yang tinggi, dan mortalitas atau angka kematian yang tinggi [10].

Studi kasus mengenai faktor-faktor pemicu diabetes melitus telah banyak dilakukan dengan menggunakan beberapa metode penelitian. Salah satu penelitian yang relevan menggunakan metode analisis deskriptif, analisis bivariat, analisis multivariat dengan data sekunder. Pada penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa resiko perokok aktif dan mantan perokok tidak berbeda dengan yang bukan perokok. Hal ini terjadi karena stratifikasi yang dilakukan kurang merujuk, dan hanya berfokus pada kebiasaan merokok [11]. Adapun penelitian lain menggunakan metode regresi logistik biner dengan data sekunder dari Riskesdas dan menghasilkan kesimpulan berupa hubungan yang bermakna antara hipertensi dan diabetes melitus [12]. Kemudian ada pula penelitian dengan metode *multivariate linear regression* (MLR) diperoleh kesimpulan bahwa gaya hidup global mempengaruhi signifikansi tingkat diabetes melitus, namun ada faktor-faktor yang perlu diselidiki lebih lanjut karena tidak dapat dimodifikasi dan berbanding terbalik dengan prevalensi diabetes melitus, salah satunya adalah tingkat pengangguran [13]. Serta penelitian yang dilakukan di Puskesmas Tuban menggunakan metode *quasi experimental* dengan *pre* dan *post test*,

menghasilkan kesimpulan bahwa psikoedukasi tentang aktivitas fisik memberikan peningkatan pada kualitas hidup pasien diabetes melitus. Tetapi kesimpulan tersebut masih memerlukan penelitian lebih lanjut dengan randomisasi dan perluasan wilayah sampel sehingga hasil yang didapatkan semakin akurat [14]. Berbagai pertimbangan dan saran dari penelitian terdahulu, menginspirasi penulis untuk menyempurnakannya. Oleh sebab itu, pada penelitian ini ditambahkan beberapa peubah pendukung serta dilakukan dengan metode yang berbeda yaitu regresi linear berganda, yang diharapkan akan memperoleh *best model regression*.

Analisis faktor-faktor yang memengaruhi tingkat diabetes melitus dapat memberikan wawasan baik kepada pemerintah maupun masyarakat tentang seberapa penting upaya pencegahan dan pengendalian diabetes melitus. Dengan dilakukannya analisis ini, diharapkan dapat ditemukan hubungan yang signifikan antara faktor-faktor pencetus dengan tingkat diabetes melitus. Hal ini berguna sebagai pertimbangan pemerintah dalam merencanakan kebijakan kesehatan. Karena dengan informasi ini, pemerintah dapat mengambil langkah yang tepat, misalnya mengatur penjualan makanan yang tinggi lemak jenuh dengan mendorong penggunaan label gizi yang jelas, membangun fasilitas olahraga yang mudah diakses masyarakat untuk mendukung pola hidup sehat, serta mengadakan kegiatan skrining dan deteksi dini untuk mengendalikan risiko diabetes melitus. Selain pemerintah, dukungan masyarakat juga sangat diperlukan guna menekan peningkatan prevalensi diabetes melitus. Kesadaran dari setiap individu untuk memproteksi dirinya dengan asuransi kesehatan dapat menjadi langkah awal yang baik. Kemudian menjalani pola hidup sehat serta rutin melakukan *medical check up* juga dapat menjadi benteng agar terhindar dari penyakit diabetes melitus.

2 Metode Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari Riskesdas dan Badan Pusat Statistik Jawa Timur tahun 2018. Peubah-peubah dalam penelitian ini bersumber dari sistem informasi Riskesdas yang berkaitan

dengan tingkat penyakit diabetes melitus. Objek penelitian ini adalah 38 Kota/Kabupaten di Jawa Timur. Tabel 1 menampilkan peubah-peubah yang dimaksud.

Tabel 1 Peubah penelitian

No	Peubah	Penjelasan	Unit/Satuan	Rujukan
1.	Y	Prevalensi Diabetes Melitus	%	-
2.	X1	Konsumsi Makanan Manis	%	[15]
3.	X2	Konsumsi Minuman Manis	%	[15]
4.	X3	Merokok Setiap Hari	%	[11]
5.	X4	Kurang Aktivitas Fisik	%	[16]
6.	X5	Konsumsi Makanan Berlemak	%	[15]
7.	X6	Konsumsi Soft Drink	%	[17]
8.	X7	Rata-rata Jumlah Batang Rokok yang dikonsumsi per Hari	%	[11]
9.	X8	Masyarakat yang tidak pernah Memeriksa Kadar Gula Darah	%	[18]
10.	X9	Status Gizi berdasarkan Kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Karakteristik Obesitas	%	[19]
11.	X10	Tidak Mengkonsumsi Buah/Sayur	%	[20]
12.	X11	Hipertensi berdasarkan Diagnosis Dokter	%	[21]
13.	X12	Tingkat Pengangguran Terbuka	%	[13]

Terdapat satu peubah respon dan dua belas peubah penjelas yang akan digunakan dalam penelitian ini. Peubah respon berupa prevalensi diabetes melitus pada penduduk semua umur di Provinsi Jawa Timur dalam bentuk persentase. Peubah penjelas terdiri dari kebiasaan konsumsi makanan manis, kebiasaan konsumsi minuman manis, penduduk yang merokok setiap hari, penduduk yang kurang dalam aktivitas fisik, kebiasaan masyarakat konsumsi makanan berlemak, kebiasaan masyarakat mengonsumsi *soft drink*, rata-rata jumlah batang rokok yang dikonsumsi per hari, masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah, status gizi berdasarkan kategori Indeks Massa Tubuh (IMT), masyarakat yang tidak mengkonsumsi buah/sayur, masyarakat yang terkena hipertensi berdasarkan diagnosis dokter, serta tingkat pengangguran terbuka dalam bentuk persentase.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan data sekunder Riskesdas tahun 2018. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stepwise linear regression* dan *robust linear regression*. *Stepwise linear regression* digunakan untuk menentukan model awal regresi dan melihat pengaruh peubah penjelas yang

signifikan terhadap peubah respon. Dilanjutkan dengan *robust linear regression* untuk menangani pencilan yang terdeteksi pada model. Dalam melakukan tahapan analisis data, penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak RStudio dengan beberapa *package*, diantaranya *lmtest*, *car*, *tseries*, *randtest*, dan *olsrr* (untuk pengecekan asumsi), *ggplot2* (untuk visualisasi data), *corrplot* (untuk visualisasi matriks korelasi).

Adapun langkah-langkah dalam menganalisis peubah-peubah yang mempengaruhi prevalensi diabetes melitus di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2018 adalah sebagai berikut: Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan eksplorasi data dengan mendeskripsikan data dan membuat matriks *scatter plot* untuk mengetahui hubungan antar peubah yang terdapat dalam data. Kemudian menduga model regresi linear berganda untuk semua peubah yang memiliki korelasi dengan peubah respons. Selanjutnya melakukan analisis regresi model penuh, yaitu uji simultan (uji F) dan uji parsial (uji t). Selanjutnya memilih model terbaik dengan *stepwise linear regression* dan melakukan uji asumsi sisaan (normalitas, heteroskedastisitas, kebebasan sisaan) serta uji asumsi formal (Gauss-Markov). Kemudian model yang sudah dipilih tadi akan dideteksi pencilan, leverage, dan amatan berpengaruh. Karena model tersebut memiliki pencilan, maka pencilan tersebut diatasi dengan *robust linear regression*. Setelah itu, dilakukan kembali tahapan analisis regresi data menggunakan peubah penjelas pada model terbaru. Terakhir, interpretasi model terbaik pun dilakukan.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskriptif Data

Penelitian ini menggunakan data prevalensi diabetes melitus di Provinsi Jawa Timur tahun 2018 sebagai peubah respon (Y) dengan dua belas peubah penjelas yaitu konsumsi makanan manis (X1), konsumsi minuman manis (X2), kebiasaan penduduk merokok setiap hari (X3), kurangnya aktivitas fisik (X4), konsumsi makanan berlemak (X5), konsumsi *soft drink* (X6), rata-rata jumlah batang rokok yang dikonsumsi per hari (X7),

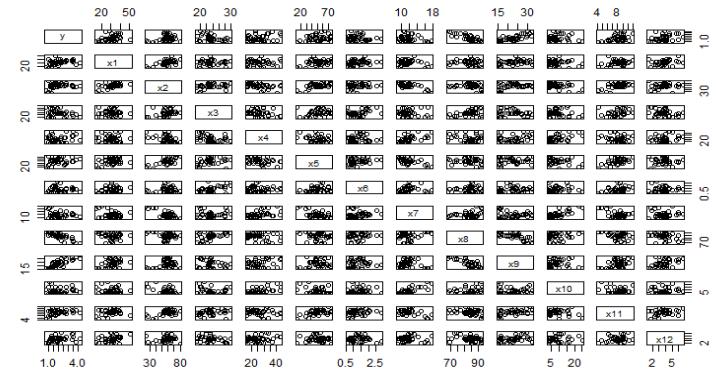
masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X8), status gizi berdasarkan kategori IMT (X9), tidak mengkonsumsi buah atau sayur, (X10), hipertensi berdasarkan diagnosis dokter (X11), serta tingkat pengangguran terbuka (X12) yang merupakan data dari 38 Kota/Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Tahun 2018. Data tersebut diperoleh dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas).

Tabel 2 Statistik deskriptif data

Peubah	N	Maksimum	Minimum	Rata-rata	Standar Deviasi
Y	38	4,22	0,75	2,09	0,85
X1	38	50,69	14,55	30,68	7,32
X2	38	80,86	24,03	57,4	11,62
X3	38	29,92	18,74	23,49	2,87
X4	38	43,87	16,17	26,16	7,57
X5	38	75,2	12,68	50,19	15,04
X6	38	2,88	0,58	1,33	0,53
X7	38	17,7	9,06	11,91	2,13
X8	38	92,71	67,97	83,34	6,35
X9	38	32,13	15,12	22,59	5,12
X10	38	25,21	2,7	8,59	5,61
X11	38	10,89	4,24	7,99	1,4
X12	38	6,65	1,39	3,71	1,18

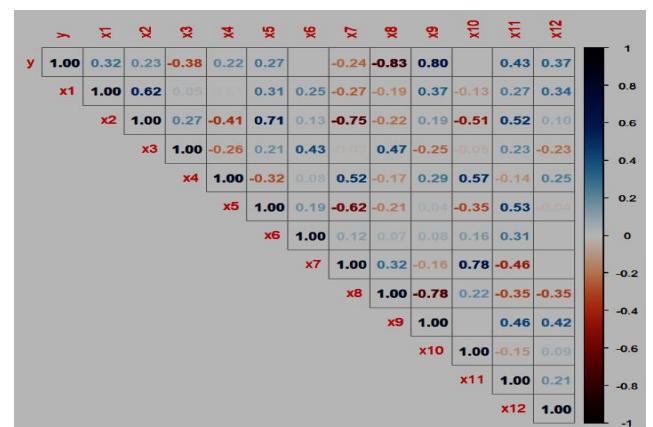
Informasi yang dapat diambil dari tabel 2 adalah banyaknya data dari masing-masing peubah berjumlah sama yaitu sebanyak 38 data. Lalu diperoleh pula nilai maksimum, minimum, standar deviasi, dan rata-rata dari masing-masing peubah. Nilai rata-rata paling tinggi dari 38 Kota/Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Tahun 2018 ditempati oleh peubah Masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X8), dan daerah yang memiliki persentase paling tinggi berada di Kabupaten Sampang dengan nilai 92,71% serta daerah yang memiliki persentase paling rendah berada di Kota Madiun dengan nilai 67,97%.

Gambar 1 merupakan grafik *scatter plot* yang menyatakan hubungan antar peubah yang kita miliki pada model awal. Dapat terlihat bahwa ada peubah yang memiliki hubungan negatif seperti yang tampak pada peubah X8 terhadap peubah Y. Serta ada pula peubah yang memiliki hubungan positif seperti pada peubah X9 terhadap peubah Y.



Gambar 1 Scatter plot hubungan antara semua peubah

3.2 Matriks Korelasi



Gambar 2 Matriks korelasi antar peubah

Berdasarkan gambar 2, dapat ditunjukkan adanya hubungan antar peubah. Dapat terlihat bahwa persentase masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X8) memiliki korelasi negatif terkuat terhadap prevalensi diabetes melitus (Y). Sedangkan persentase status gizi berdasarkan kategori (IMT) dengan karakteristik obesitas (X9) memiliki korelasi positif terkuat terhadap tingkat diabetes melitus (Y).

3.3 Pemilihan Peubah Penjelas

Pemilihan peubah penjelas bertujuan menyeleksi peubah-peubah penjelas untuk mendapat peubah terbaik yang berpengaruh secara signifikan sehingga akan menghasilkan

model regresi terbaik. Pada pemilihan ini digunakan metode *Stepwise Regression* yang merupakan gabungan kedua metode, yaitu *forward selection* dan *backward selection*. Dengan metode *stepwise*, terdapat empat peubah penjelas yang lebih baik ditambahkan ke dalam model, yaitu konsumsi makanan berlemak (X5), masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X8), status gizi berdasarkan kategori (IMT) dengan karakteristik obesitas (X9) tidak mengkonsumsi buah atau sayur (X10).

3.4 Kriteria Model Terbaik

Pemilihan model terbaik bertujuan untuk mengetahui peubah-peubah penjelas terbaik yang akan digunakan pada model sehingga model regresi akhir akan memiliki peubah yang sederhana namun paling signifikan. Terdapat syarat untuk memilih model terbaik, yaitu berdasarkan nilai *predicted R-square* dan *adjusted R-square* yang besar, serta nilai C(p) dan AIC yang kecil. Untuk memilih model terbaik, digunakan metode *Best Subset Regression*. Dari metode tersebut, peubah penjelas yang pertama masuk adalah X8, kemudian diikuti dengan X9. Lalu pada langkah ketiga, peubah X5 masuk ke model. Langkah keempat peubah X10 masuk ke model. Kemudian diikuti peubah X3 lalu X7. Selanjutnya pada langkah ketujuh, peubah X3 dihapus dari model dan digantikan dengan peubah X1 dan X2. Langkah kedelapan, peubah X6 masuk ke dalam model dan selanjutnya diikuti peubah X4. Pada langkah kesepuluh, peubah X3 kembali masuk ke dalam model. Kemudian diikuti peubah X11. Dan peubah terakhir yang masuk ke dalam model adalah peubah X12. Jadi terdapat 12 model regresi yang dapat dibentuk.

Dari 12 model yang sudah terbentuk tadi, akan dipilih model keempat yang berisi peubah X5, X8, X9, X10 sebagai model terbaik. Hal ini dikarenakan model tersebut memiliki nilai C(p) dan AIC yang paling kecil, yaitu sebesar -0,4418 dan 45,2036. Lalu pertimbangan lain adalah nilai *pre. R-squared* dan *adj. R-squared* yang paling tinggi, yaitu sebesar 0,7401 dan 0,777.

3.5 Hasil Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan untuk menguji model agar model tersebut memenuhi syarat serta model tersebut bisa diterapkan secara nyata di kehidupan atau bisa disebut model yang signifikan. Adapun uji asumsi klasik ini terdiri dari uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi, serta uji multikolinearitas.

Tabel 3 Hasil uji asumsi klasik

Jenis Asumsi	P-Value
Normalitas	0,9063
Heteroskedastisitas	0,1787
Autokorelasi	0,2289

Ketiga uji pada tabel 3 terpenuhi karena memiliki nilai *P-Value* yang lebih besar dari taraf nyata 5%. Dari uji normalitas dapat disimpulkan bahwa sisaan menyebar secara normal. Dari uji heteroskedastisitas dapat diambil kesimpulan bahwa ragam sisaan homogen. Dan dari uji autokorelasi dapat disimpulkan bahwa model ini memiliki ragam homogen. Asumsi yang akan diuji selanjutnya adalah multikolinearitas. Uji ini memiliki tujuan mendeteksi adanya hubungan dari masing-masing peubah penjelas. Uji ini menggunakan VIF dan nilai toleransi sehingga didapatkan informasi seperti berikut.

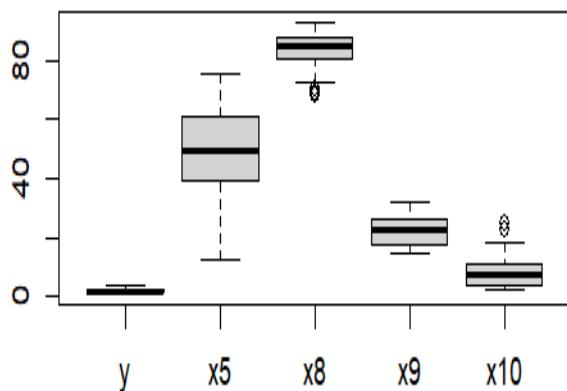
Tabel 4 Hasil Variance Inflation Factor (VIF) test

Peubah	Tolerance	VIF
X5	0,8473429	1,18016
X8	0,33305	3,002553
X9	0,3563328	2,806365
X10	0,8156514	1,226014

Berdasarkan tabel 4, dapat terlihat bahwa nilai VIF (*Variance of Factor*) dari semua peubah kurang dari 10 dan *tolerance* yang didapatkan untuk semua peubah nilainya lebih dari 0,1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak adanya hubungan dari masing-masing peubah penjelas atau tidak terjadi multikolinearitas pada model tersebut.

3.6 Diagnostik Pengaruh

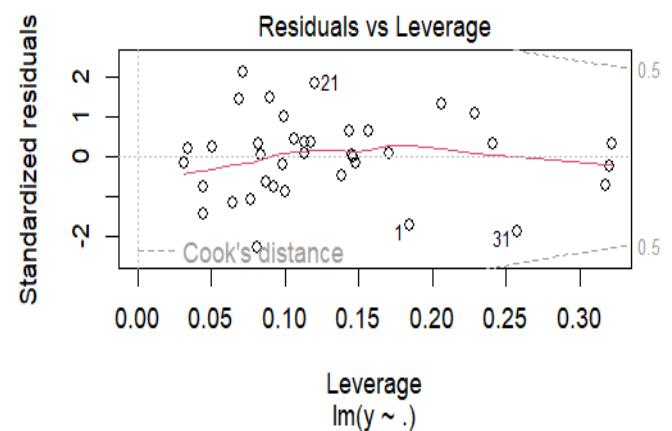
Diagnostik pengaruh digunakan untuk memeriksa adanya pencilan, titik *leverage*, dan amatan berpengaruh pada data yang digunakan sebagai bahan penelitian. Pada data terdeteksi adanya lima amatan pencilan, yaitu pada data ke-26 (Kabupaten Bangkalan), data ke-28 (Kabupaten Pamekasan), data ke-31 (Kota Blitar), data ke-35 (Kota Pasuruan), dan data ke-36 (Kota Madiun). Hal ini terindikasi oleh hasil analisis maupun eksploratif, nilai pencilan dapat dilihat pada bentuk *boxplot* berikut.



Gambar 3 *boxplot* pada masing-masing peubah penjelas terbaik

Selanjutnya, pada data yang digunakan tidak terdeteksi adanya titik *leverage*. Hal ini dapat diketahui dari identifikasi amatan yang

berpengaruh menggunakan metode jarak Cook (*Cook's distance*), seperti pada Gambar 4. Garis yang terbentuk pada gambar tersebut cenderung linear serta tidak ada titik yang berada di luar garis putus-putus skala 0,5. Sehingga secara eksploratif grafik tersebut menunjukkan tidak adanya amatan berpengaruh pada taraf nyata 5%.



Gambar 4 Amatan berpengaruh pada model

Dikarenakan hasil diagnostik model pada peubah penjelas terbaik menunjukkan adanya pencilan, maka diperlukan penanganan oleh kelompok kami agar diperoleh hasil yang lebih baik. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan metode regresi robust.

Tabel 5 Hasil Analisis Regresi

Peubah	Model Regresi Awal		Model Regresi Stepwise		Model Regresi Robust	
	Koefisien	Standard Error	Koefisien	Standard Error	Koefisien	Standard Error
Konstanta	7,3126 *	2,8215	6,0320 **	1,9517	6,4894 **	1,918
X1	0,0183	0,0175				
X2	-0,0151	0,016				
X3	-0,0063	0,0404				
X4	-0,0039	0,0134				
X5	0,013	0,0082	0,0117 *	0,0048	0,0114	0,006
X6	-0,0937	0,1751				
X7	-0,0669	0,0871				
X8	-0,0725 **	0,026	-0,0737 ***	0,018	-0,0786 ***	0,0188
X9	0,0546	0,0321	0,0603 **	0,0216	0,0595 **	0,0209
X10	0,0414	0,0246	0,0291 *	0,0131	0,0288 *	0,0107
X11	0,0082	0,0861				
X12	-0,0030	0,0738				
adjusted R-squared	0,7338		0,7777		0,797	

* Signifikan $\alpha = 5\%$

** Signifikan $\alpha = 1\%$

Nilai koefisien yang tertera di tabel 5 memiliki arti seberapa besar pengaruh peubah tersebut pada model. Nilai koefisien dapat bernilai negatif atau positif. Jika nilai koefisien positif, berarti kenaikan pada peubah X akan mengakibatkan kenaikan pada peubah Y. Dan jika nilai koefisien negatif, berarti kenaikan pada peubah X akan mengakibatkan penurunan pada peubah Y. Berdasarkan tabel diperoleh interpretasi sebagai berikut.

Model regresi awal dapat ditulis sebagai $\hat{Y} = 7,3128 + 0,0183X_1 - 0,0151X_2 - 0,0063X_3 - 0,0039X_4 + 0,0130X_5 - 0,0937X_6 - 0,0669X_7 - 0,0725X_8 + 0,0546X_9 + 0,0414X_{10} + 0,0082X_{11} - 0,00304X_{12}$. Regresi awal ini masih belum memiliki nilai *adj R-squared* yang besar, karena itu dilakukan metode *stepwise* untuk mendapat nilai *adj R-squared* yang lebih besar.

Model *stepwise* dapat ditulis seperti $\hat{Y} = 6,0320 + 0,0117X_5 - 0,0737X_8 + 0,0603X_9 + 0,0291X_{10}$. Regresi ini terlihat sudah cukup baik dari yang sebelumnya. Hal ini karena model *stepwise* memiliki nilai *adj R-squared* yang lebih besar. Namun, model ini terdeteksi adanya pencilan. Oleh karena itu dilakukan metode *robust* untuk menangani pencilan dan untuk menghasilkan model regresi yang lebih baik lagi.

Model *robust* menunjukkan peubah yang digunakan sama seperti model sebelumnya, tetapi memiliki nilai koefisien yang berbeda dan memiliki nilai *adj R-squared* yang lebih tinggi. Karena itu, model *robust* akan dipilih sebagai model regresi terbaik.

Berdasarkan tabel 5 diperoleh persamaan model regresi *robust* sebagai berikut: $\hat{Y} = 6,4894 + 0,0114X_5 - 0,0786X_8 + 0,0595X_9 + 0,0288X_{10}$. Dari model terbaik, peubah yang digunakan hanya empat yaitu X_5, X_8, X_9, X_{10} . Dugaan tingkat diabetes melitus di Jawa Timur tahun 2018 jika tidak dapat dijelaskan peubah bebasnya, maka akan sebesar 6,4894 persen.

Untuk setiap kenaikan satu persen pada konsumsi makanan berlemak (X_5), akan menumbuhkan tingkat diabetes melitus di Jawa Timur tahun 2018 sebesar 0,0114 apabila peubah bebas lainnya bernilai tetap. Hal tersebut sebanding dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pola makan berlemak dapat dihubungkan dengan risiko penyakit diabetes melitus [15].

Untuk setiap kenaikan satu persen pada masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X_8), maka akan menurunkan tingkat diabetes melitus di Jawa Timur tahun 2018 sebesar 0,0786 apabila peubah bebas lainnya bernilai tetap. Hal ini juga sebanding dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara perilaku *self-management* dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Pucang Sewu Surabaya [18].

Untuk setiap kenaikan satu persen pada status gizi berdasarkan kategori (IMT) dengan karakteristik obesitas (X_9), maka akan menumbuhkan tingkat diabetes melitus di Jawa Timur tahun 2018 sebesar 0,0595 apabila peubah bebas lainnya bernilai tetap. Hal tersebut relevan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa obesitas sentral berdasarkan Lingkar Perut (LP) lebih berperan sebagai faktor risiko diabetes melitus dibandingkan dengan obesitas umum berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) [19].

Untuk setiap kenaikan tidak mengkonsumsi buah ataupun sayur (X_{10}) sebanyak satu persen, maka akan menumbuhkan tingkat diabetes melitus di Jawa Timur tahun 2018 sebesar 0,0288 apabila peubah bebas lainnya bernilai tetap. Hal tersebut terkait dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada hubungan konsumsi buah dan sayur dengan kejadian diabetes melitus. Orang yang cukup mengkonsumsi buah dan sayur setiap harinya berpeluang 3,9 kali terhindar dari diabetes melitus dibandingkan dengan orang yang kurang mengkonsumsi buah dan sayur setiap harinya [20].

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa konsumsi makanan berlemak (X_5), masyarakat yang tidak pernah memeriksa kadar gula darah (X_8), status gizi berdasarkan kategori (IMT) dengan karakteristik obesitas (X_9), serta masyarakat yang tidak pernah mengkonsumsi buah dan sayur (X_{10}) merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan prevalensi penyakit diabetes melitus di Jawa Timur pada tahun

2018. Hasil pengujian model dengan keempat peubah menggunakan *stepwise linear regression* secara statistik memengaruhi peubah respon sebesar (*R-square* awal). Namun, hasil diagnostik model tersebut menunjukkan adanya pencilan sehingga dilakukan upaya penanganan menggunakan *robust linear regression*. Setelah dilakukan penanganan pencilan, pengaruh peubah terhadap peubah respon meningkat menjadi 79% dan hasil tersebut ditetapkan sebagai model terbaik.

Mengingat perkembangan zaman dan teknologi yang semakin pesat, tidak menutup kemungkinan bahwa pola hidup, sarana kesehatan, dan kebiasaan masyarakat akan mengalami perubahan. Sehingga diperlukan penyesuaian peubah penjelas yang relevan dengan kondisi terbaru di kemudian hari. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan untuk menjadi pertimbangan bagi pemerintah dalam membuat kebijakan untuk mengendalikan prevalensi diabetes melitus khususnya di Provinsi Jawa Timur. Adapun saran dari penlit yang dapat dilakukan oleh pemerintah, diantaranya membangun sarana olahraga, memberikan penyuluhan mengenai pentingnya pemeriksaan kadar gula darah, menegaskan pemberian label gizi pada makanan yang beredar, serta melakukan kampanye mengenai pentingnya mengonsumsi buah dan sayur.

5 Pernyataan

5.1 Kontribusi Penulis

Gilang Juniar Azmi, Putri Qoonitah Dewi, dan Siti Yuditha Cahaya Anugerah berkontribusi dalam menulis naskah, menganalisis data, serta melakukan interpretasi dari model terbaik. Sachnaz Desta Oktarina, Akbar Rizki, dan Muhammad Rizky Nurhambali berkontribusi dalam memberikan arahan, membimbing, mengevaluasi penulisan naskah, mengevaluasi model dan interpretasi, serta memberikan rekomendasi alternatif model.

5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan dana dari sumber manapun.

5.3 Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penyusunan artikel ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] Hariawan, H., Pefbrianti, D. (2020). Cerdik Meningkatkan Pengendalian Penyakit Tidak Menular di Indonesia: systematic review, 2-trik: *Tunas-Tunas Riset Kesehatan*, Vol. 10, No. 1, Hal. 16-20. doi: [10.33846/2trik10104](https://doi.org/10.33846/2trik10104).
- [2] Hasnah, F. (2020). Meta Analisis Faktor Risiko Penyakit Stroke di Asia. (Tesis, Universitas Andalas). <http://scholar.unand.ac.id/59335/7/FULL%20TEXT%20TESIS%20S2%20KESMAS%20FADHILATUL%20HASNAH.pdf>.
- [3] Pangribowo, S. (2020). Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus 2020. Jakarta: Kesehatan Republik Indonesia. Diakses dari <https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin%202020%20Diabetes%20Melitus.pdf>
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Laporan Provinsi Jawa Timur Riskesdas 2018. Jakarta: Tim Riskesdas 2018. Diakses dari <https://drive.google.com/drive/folders/1XYHFQuKucZIwmCADX5ff1aDhfJgqzI-l>
- [5] Ahdiat, A. (2022). Jakarta Punya Prevalensi Diabetes Tertinggi Nasional. Diakses 16 Mei 2023, dari: <https://databoks.katadata.co.id>.
- [6] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: Soebagijo A. S. Diakses dari <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pengelolaan-dan-Pencegahan-DMT2-Ebook.pdf>
- [7] Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2, *Majority*, Vol. 4, No. 5, Hal. 93-101.
- [8] Widiyoga, R. C., Saichudin, & Andiana, O. (2020). Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Melitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan *Physical Activity, Sport Science and Health*, Vol. 2, No. 2, Hal. 153-160.
- [9] Octaviyanti, D. P. F. (2020). Pengaruh Edukasi *Self Management* Diabetes terhadap *Self-Efficiency* pada Penderita Diabetes Melitus, *Jurnal Genta Kebidanan*, Vol. 10, No. 1, Hal. 12-21. doi: [10.36049/jgk.v10i1.20](https://doi.org/10.36049/jgk.v10i1.20).
- [10] Rahmasari, F. V., Anggoro, D. P., Mahjud, F., & Haryanto, L. M. (2020). Gerakan Pemuda sebagai Basis Promotif dan Preventif Pra Lansia dan Lansia, *Pengabdian UntukMu NegeRI*, Vol. 4, No. 1, Hal. 10-16

- [11] Irnayanti, D. K., Bantas, K. (2021). Hubungan Antara Merokok dengan Diabetes Melitus Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (Analisis Data IFLS 5), *Jurnal Health Sains*, Vol. 4, No. 2, Hal. 460-470. [doi:10.46799/jhs.v2i4.149](https://doi.org/10.46799/jhs.v2i4.149).
- [12] Oktaviyani *et al.* (2022). *Prevalence and Risk Factors of Hypertension and Diabetes Melitus Among Indonesian Elderly*, *Makara Journal of Health Research*, Vol. 26, No. 1, Hal. 7-13. doi: 10.7454/msk.v26i1.1329.
- [13] Richards, S. E, Wijeweera C., Wijeweera A. (2022). *Lifestyle and Socioeconomic Determinants of Diabetes: Evidence from Country-Level Data*, *PLoS ONE*, Vol. 17, No. 7, Hal. 1-20. [doi: 10.1371/journal.pone.0270476](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270476).
- [14] Rofi'i, A. Y. A. B., Su'udi. (2023). Pengaruh Psikoedukasi Aktivitas Fisik terhadap Kualitas Hidup Penderita Diabetes Tipe II, *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, Vol. 7, No. 1, Hal. 62-67. doi: 10.52020/jkwgi.v6i3.4915.
- [15] Nuraini, H. Y., & Supriatna, R. (2016). Hubungan Pola Makan, Aktivitas Fisik, dan Riwayat Penyakit Keluarga terhadap Diabetes Melitus Tipe 2, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Vol. 5, No. 1, Hal. 5-14. doi: 10.33221/jikm.v5i1.14.
- [16] Veridiana, N. N., & Nurjana, M. A. (2019). Hubungan Perilaku Konsumsi dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus di Indonesia, *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol. 47, No. 2, Hal. 97-106. doi: 10.22435/bpk.v47i2.667.
- [17] Agung, S. Q. M., & Hansen, H. (2022). Studi Konsumsi *Junk Food* dan *Soft Drink* sebagai Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 pada Remaja, *Borneo Student Research (BSR)*, Vol. 3, No. 2, Hal. 1774-1782.
- [18] Hidayah, M. (2019). Hubungan Perilaku *Self-Management* dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Pucang Sewu Surabaya, *Amerta nutrition*, Vol. 3, No. 3, Hal. 176. doi: 10.20473/amnt.v3i3.2019.176-182.
- [19] Soetiarto, F., Roselinda, R., & Suhardi, S. (2011). Hubungan Diabetes Melitus dengan Obesitas Berdasarkan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang Data Riskesdas 2007, *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol. 38, No. 1, Hal. 36-42.
- [20] Sulistyorini, E., Noviati, T. D., & Ma'arif, M. Z. (2023). Konsumsi Buah dan Sayur dan Kejadian Diabetes Melitus pada Usia Produktif, *Jurnal Kesehatan Mahardika*, Vol. 10, No. 1, Hal. 7-12. [doi: 10.54867/jkm.v10i1.146](https://doi.org/10.54867/jkm.v10i1.146).
- [21] Manik, C. M., & Ronoatmodjo, S. (2019). Hubungan Diabetes Melitus dengan Hipertensi pada Populasi Obesitas di Indonesia (Analisis Data IFLS-5 Tahun 2014), *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, Vol. 3, No. 1, Hal. 19-24. doi: [10.7454/epidkes.v3i1.3164](https://doi.org/10.7454/epidkes.v3i1.3164).