



Regresi Poisson untuk Memodelkan Banyaknya Kasus Penderita AIDS di Indonesia

(Poisson Regression to Modelling The Number of Cases of AIDS Patients in Indonesia)

Saima Fitri^{a}, Depriwana Rahmi^b, Annisah Kurniati^c, Suci Yuniati^d*

- Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia, saimafutri2909@gmail.com
- Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia, depriwana.rahmi@uin.suska.ac.id
- Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia, annisah.kurniati@uin-suska.ac.id
- Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia, suci.yuniati@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

In Indonesia, the first AIDS sufferer discovered was a foreign tourist (male) who died in Bali in 1987. The first Indonesian citizen AIDS sufferer also died in Bali in 1988. More and more AIDS sufferers are reported every month. more increasing. The aim of this research is to get a general picture of cases of AIDS sufferers in Indonesia and identify important factors that influence these cases. Based on the Poisson regression model, it was found that the factors that significantly influence cases of AIDS sufferers are the percentage of contraceptive use and the number of health facilities.

Keywords :Poisson regression, AIDS, Indonesia

ABSTRAK

Di Indonesia, penderita AIDS yang pertama kali ditemukan adalah seorang wisatawan asing (laki-laki) yang meninggal di Bali pada tahun 1987. Penderita AIDS warga negara Indonesia yang pertama meninggal juga di Bali pada tahun 1988. Penderita AIDS lainnya dilaporkan setiap bulan jumlahnya semakin lama semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang kasus penderita AIDS di Indonesia dan mengidentifikasi faktor-faktor penting yang memengaruhi kasus tersebut. Berdasarkan model regresi Poisson diperoleh faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kasus penderita AIDS yaitu persentase penggunaan alat kontrasepsi dan jumlah sarana kesehatan.

Keywords : Regresi poisson, AIDS, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.35746/jsn.v2i4.649>



1. Pendahuluan

Di Indonesia, penderita AIDS yang pertama kali ditemukan adalah seorang wisatawan asing (laki-laki) yang meninggal di Bali pada tahun 1987. Penderita AIDS warga negara Indonesia yang pertama meninggal juga di Bali pada tahun 1988. Penderita AIDS lainnya dilaporkan setiap bulan jumlahnya semakin lama semakin meningkat. AIDS singkatan dari *Acquired Immune Deficiency Syndrom* yang muncul setelah virus HIV menyerang sistem kekebalan tubuh selama lima hingga sepuluh tahun atau lebih. Sistem kekebalan tubuh menjadi lemah, dan satu atau lebih penyakit dapat timbul. Karena lemahnya sistem kekebalan tubuh, beberapa penyakit dapat menjadi lebih parah daripada biasanya. HIV dapat menyebar melalui hubungan seks, memakai jarum suntik secara bergantian dengan orang yang terinfeksi HIV, transfusi darah dari donor yang terinfeksi HIV, dan dari ibu terinfeksi HIV ke bayi waktu melahirkan atau menyusui. (Salami et al., 2021)

Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2022 menunjukkan bahwa jumlah kumulatif kasus HIV yang tersebar di seluruh provinsi mencapai 519.158 orang (CNN Indonesia, 2022). Kasus HIV positif dan AIDS tahun 2022 menurut jenis pekerjaannya, distribusi kasus AIDS terbanyak tenaga non professional (karyawan) (22.909), ibu rumah tangga (19.581), wiraswasta/usaha sendiri (17.765), petani/peternak/nelayan (6.735), dan buruh kasar (6.705), lain-lain (11.304). Lima kasus HIV paling banyak tersebar di Provinsi DKI Jakarta, Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Papua (Kementerian Kesehatan, 2022) Data dari Dinas Kesehatan tahun 2022 menyatakan bahwa terdapat 2.136 penderita baru HIV yang terdiri dari 1.384 laki-laki dan 779 perempuan. Sedangkan untuk kasus baru AIDS sebanyak 914 kasus yang terdiri dari 653 laki-laki dan 261 perempuan, dan terdapat 117 kasus kematian akibat dari HIV/AIDS. Mengacu pada sumber Dinas Kesehatan tahun 2022 jumlah kasus baru HIV/AIDS sebanyak 40 kasus.

Analisis regresi merupakan analisis statistika yang bertujuan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon (Y) dengan variabel prediktor (X). Bila dalam analisisnya hanya melibatkan sebuah variabel prediktor, maka regresi yang digunakan adalah Regresi Linier Sederhana. Sedangkan bila dalam analisisnya melibatkan dua atau lebih variabel prediktor, maka regresi yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda. Apabila variabel respon (Y) berdistribusi Poisson, maka model regresi yang digunakan adalah regresi Poisson. Regresi Poisson didapatkan dari distribusi Poisson, yaitu suatu distribusi untuk peristiwa yang probabilitas kejadiannya kecil, dimana kejadiannya tergantung pada interval waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu dengan hasil pengamatan berupa variabel diskrit dan antar variabel saling independen (Sains & Seni Pomits, 2013)

Regresi Poisson merupakan model regresi non linier yang sering digunakan untuk menganalisis suatu data count. Regresi Poisson adalah salah satu regresi yang digunakan untuk memodelkan antara variabel respon dan variabel prediktor dengan mengasumsikan variabel Y berdistribusi poisson. Regresi Poisson juga memiliki asumsi bahwa tidak ada multikolinieritas antar variabel prediktor. Multikolinieritas merupakan adanya korelasi yang tinggi diantara variabel-variabel bebas dalam model. (Bangkit et al., n.d.) Analisis regresi merupakan metode statistikal yang sering kali digunakan untuk menyatakan hubungan antara variabel respon Y dengan variabel bebas X. Apabila variabel respon Y mengikuti distribusi poisson maka model regresi yang digunakan adalah Regresi Poisson. Regresi Poisson digunakan untuk menganalisis variabel respon bertipe diskrit dan integer tidak negatif yang biasanya diterapkan pada penelitian dengan kasus yang kejadiannya jarang terjadi dalam ruang sampel yang besar. (Studi Matematika, n.d.)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang kasus penderita AIDS di Indonesia dan mengidentifikasi faktor-faktor penting yang memengaruhi kasus tersebut. Penelitian ini menggunakan data tahun 2022 karena itu tahun terkini dengan data yang memadai.

2. Metode

Analisis deskriptif dan inferensial adalah metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini. Analisis deskriptif adalah analisis yang digunakan untuk memberikan gambaran umum dari jumlah kasus penderita AIDS di Indonesia pada tahun 2022 serta variabel-variabel yang dianggap berdampak padanya. Analisis deskriptif disajikan melalui tabel dan peta tematik. Karena variabel dependen dalam penelitian ini adalah data cacah, metode yang cocok untuk digunakan dalam analisis inferensial adalah regresi Poisson. Poisson adalah titik awal dari regresi nonlinear untuk menganalisis data diskrit seperti cacah, dan ini seringkali tidak cukup (Rohimah, 2015)

Model regresi Poisson merupakan model standar untuk data diskrit dan termasuk dalam model regresi nonlinier. Regresi Poisson berdasarkan pada penggunaan distribusi Poisson. Sebelum pemodelan ini dilakukan, asumsi non-multikolinearitas harus terpenuhi. Saat variabel independen sangat berhubungan satu dengan yang lain, disebut multikolinieritas. Faktor penginflasian variabe (VIF) dapat digunakan untuk menentukan multikolinearitas. Nilai VIF lebih dari 10 memperlihatkan bahwa ada masalah dengan multikolinearitas (Studi Matematika, n.d.)

Regresi Poisson dapat overdispersi jika varians variabel dependen lebih besar daripada rata-ratanya. Variabel dependen yang sangat berbeda menyebabkan overdispersi. Untuk mengetahuinya, nilai deviasi (D) harus dibagi dengan derajat bebasnya yang lebih besar dari satu, dan kemudian rasio dispersinya harus dihitung. Penyebaran yang berlebihan dapat menyebabkan underestimation. Karena itu, variabel independen akan dianggap signifikan meskipun tidak signifikan (Rahayu, 2021)

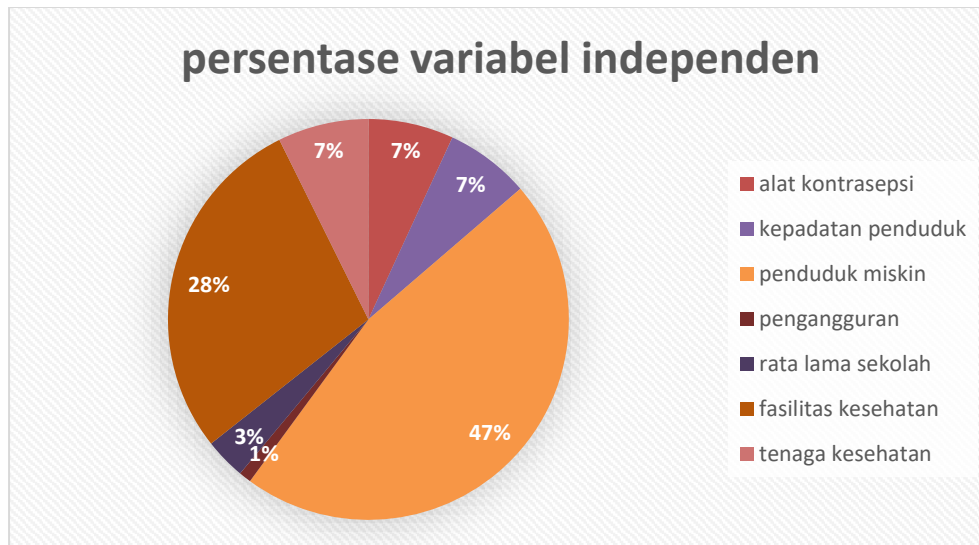
3. Hasil dan pembahasan

Penelitian ini membahas kasus penderita AIDS yang terjadi di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data sekunder. Website dan publikasi dari Badan pusat statistik, dalam sumber-sumber ini. Jumlah kasus penderita AIDS persentase Persentase pengguna alat kontrasepsi, kepadatan penduduk, penduduk miskin, pengangguran, Rata-rata lama sekolah, Rasio jumlah fasilitas kesehatan per 10.000 penduduk, Rasio jumlah tenaga kesehatan per 10.000 penduduk adalah variabel independent. Tabel 1 menggambarkan variabel dependen dan variabel independen yang digunakan.

Tabel 1 Deskriptif Data kasus penderita AIDS

Variabel	N	Mean	Minimum	Maximum	Standar Devisi
Y	11	6,3636	1,00	11,00	2,93525
X1	11	59,6255	26,94	85,54	12,35912
X2	11	59,0127	34,79	76,18	15,83524
X3	11	401,5675	325,28	692,18	103,1297
X4	11	8,6136	5,16	11,59	1,6232
X5	11	28,6609	7,67	39,28	8,4211
X6	11	245,1818	101,00	610,00	170,6235
X7	11	63,4545	26,00	125,00	27,2134

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah penderita AIDS di Indonesia pada tahun 2022 adalah 6 orang per seribu penderita. Jumlah penderita AIDS tertinggi beradal pada presentase penduduk miskin dengan 11 orang per seribu kasus. Rata-rata persentase menggunakan alat konterasepsi di Indonesia pada tahun 2022 adalah 59,6255%. Rata-rata pengangguran di Indonesia pada tahun 2022 berkisalr alntalral 5,16 salmpali dengaln 11,59%.



Gambar diatas adalah bentuk diagram data variable independent kasus penderita AIDS. Berdasarkan Tabel 1. Jumlah penderita tertinggi berada pada persentase penduduk miskin 401,5675 kasus. Sebelum menganalisis Regresi Poisson, perlu dilakukan uji kolinieritas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel predictor telah memenuhi kondisi saling tidak berkorelasi. Kriteria yang digunakan untuk memeriksa kolinieritas antar variabelvariabel predictor adalah dengan menggunakan nilai Variance Inflation Factors (VIF) pada variabel-variabel predictor. Berikut ini adalah nilai VIF untuk masing masing variabel predictor di Indonesia.

Tabel 2 Nilai VIF Variabel Prediktor di Indonesia **Tabel 2** Nilai VIF Variabel Prediktor di Indonesia

Nilai						
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
3,557	2,251	7,363	2,737	4,829	9,958	4,162

Nilai VIF masing-masing variabel prediktor pada Tabel 2 menunjukkan nilai kurang dari 10, maka antar variabel prediktor di Indonesia dapat dikatakan tidak saling berkorelasi. Sehingga variabel-variabel prediktor di Indonesia tahun 2022 dapat digunakan dalam pembentukan model Regresi Poisson. Selanjutnya dilakukan estimasi parameter model Regresi Poisson. Berdasarkan software SALS 9.0 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Estimasi Parameter Model Regresi Poisson di Indonesia

Parameter	Estimasi	SE	DF	t	P-Value	Lower	Uper
β_0	1,6839	0,9441	11	1,79	0,1003	-0,3840	3,7719
β_1	0,08017	0,024434	11	3,29	0,0072	0,02660	0,1337
β_2	0,007328	0,003396	11	2,16	0,0539	-0,00015	0,01480
β_3	0,005287	0,003957	11	1,34	0,2085	-0,00342	0,01400
β_4	0,000957	0,001157	11	0,83	0,4206	0,00159	0,00350
β_5	0,003444	0,03503	11	0,10	0,9234	-0,07365	0,08054
β_6	0,01350	0,01245	11	1,08	0,3014	-0,01391	0,04091
β_7	0,001364	0,000467	11	2,92	0,0139	0,000336	0,002393

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan nilai t_{hit} dan p -value untuk semua parameter. Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5% maka nilai $t(0,025;3)= 2,18$. Maka diperoleh 2 parameter yang signifikan yaitu β_1 dan β_7 karena $|t_{hit}| > |t_{tabel}|$ atau p -value $< \alpha$, sehingga model regresi poisson yang dibentuk untuk kasus penderita AIDS di Indonesia adalah:

$$\mu = \exp(0,8017 X_1 + 0,001364 X_7)$$

Model di atas menjelaskan bahwa jumlah penderita AIDS di Indonesia pada tahun 2022 akan bertambah sebesar $\exp(0,8017)$ jika variabel X_1 bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan.

Kemudian jumlah kasus penderita AIDS di Indonesia tahun 2022 akan bertambah sebesar $\exp(0,001364)$ jika variabel X_7 bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan.

Untuk menguji kelayakan model regresi Poisson, digunakan nilai devians $D(\beta)$ atau disebut juga sebagai statistik likelihood ratio, dimana statistik ini merupakan pendekatan dari distribusi X^2 dengan derajat bebas $n - k - 1$ di bawah mode yang sedang diamati adalah benar. Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 apabila $D(\beta) > X^2(\alpha; n-k-1)$. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (model tidak sesuai)

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_k \neq 0$ (model sesuai)

Dengan menggunakan software SALS 9.0 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4 Analisis Kesesuaian Model Regresi Poisson

Devians	db	$X^2(0,05;3)$
88,5	3	7,81472

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai devians sebesar 88,5. Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5% yang menghasilkan $X^2(0,05;3)$ sebesar 7,81472 maka keputusan yang dihasilkan adalah terima H_0 karena nilai $D(\beta) > X^2(0,05;3)$. Sehingga model regresi Poisson layak dan sesuai untuk menggambarkan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisa data dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan jumlah kasus penderita AIDS di Indonesia beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya, diperoleh bahwa :
 - a. Rata-rata jumlah kasus penderita AIDS di Indonesia pada tahun 2022 adalah 6 orang per seribu kasus
 - b. Rata-rata persentase penggunaan alat kontrasepsi pada kasus AIDS di Indonesia adalah 59,63%.
 - c. Rata-rata pengangguran di Indonesia padan tahun 2022 berkisar antara 5,16 sampai dengan 11,59 bulan.
2. Berdasarkan model regresi Poisson diperoleh faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kasus penderita AIDS yaitu persentase penggunaan alat kontrasepsi di Indonesia pada tahun 2022 (X_1) dan jumlah sarana kesehatan (RS dan Puskesmas) (X_7). Sehingga model regresi Poisson adalah sebagai berikut :

$$\mu = \exp(0,8017 X_1 + 0,001364 X_7)$$

DAFTAR PUSTAKA

- Bangkit, M., Utama, R., Hajarisman, N., Statistika, P., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (n.d.). *Metode Pemilihan Variabel pada Model Regresi Poisson Menggunakan Metode Nordberg*. <https://doi.org/10.29313/v1i01.7111>

- Rahayu, A. (2021). Model-Model Regresi untuk Mengatasi Masalah Overdispersi pada Regresi Poisson. *Journal Peagguruang: Conference Series*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.35329/jp.v2i1.1866>
- Rohimah, S. R. (2015). MODEL SPASIAL AUTOTOREGRESIF POISSON UNTUK MENDETEKSI FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP JUMLAH PENDERITA HIV DI PROVINSI JAWA TIMUR. In *Jurnal MIPA* (Vol. 38, Issue 2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Sains, J., & Seni Pomits, D. (2013). *928X Print) D-213* (Vol. 2, Issue 2).
- Salami, S., Muvira, A. A., Yualita, P., Studi, P., Keperawatan, S., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Bandung, A. (2021). Studi Kualitatif Strategi Koping Penderita HIV AIDS di Kota Bandung. *Faletahan Health Journal*, 8(1), 22–30. www.journal.lppm-stikesfa.ac.id/ojs/index.php/FH
- Studi Matematika, P. (n.d.). *PENERAPAN REGRESI POISSON DAN BINOMIAL NEGATIF DALAM MEMODELKAN JUMLAH KASUS PENDERITA AIDS DI INDONESIA BERDASARKAN FAKTOR SOSIODEMOGRAFI AULIA SAFITRI, IZZATI RAHMI HG, DODI DEVIANTO.*