PROSIDING SEMINAR NASIONAL LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
"Diseminasi Hasil Penelitian melalui Optimalisasi Sinta dan Hak Kekayaan Intelektual"
ISBN : 978-602-5554-71-1

Model angka putus sekolah anak usia wajib belajar di Provinsi Sulawesi Selatan (Pendekatan *Generalized Poisson Regression*)

Ahmad Zaki[1], Usman Mulbar[2], Nasra[3]
[1,2,3]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Abstract. This study aims to examine the model of school dropout rates for compulsory children in South Sulawesi Province using the Generalized Poisson Regression approach. The type of research used is applied, namely the application of nonlinear regression models. The data that will be used for this research is secondary data obtained from government agencies, namely the Central Statistics Agency of South Sulawesi Province. The response variable used is the number of dropouts in compulsory education and the predictor variable of the ratio of students to the number of schools, the ratio of students to teachers, the percentage of poor people, population density and average length of schooling. The results showed that the best model based on the criteria of AIC was a model that involved all predictor variables in the model, but because the data observed were overdispersed cases so that the dropout rate modeling in South Sulawesi used Poisson regression model said to be unfit for use. Therefore, the best model for modeling school dropout rates for compulsory children in South Sulawesi Province is using Generalized Poisson Regression with the following model:

$$y = \exp(9.06902602 + 0.04750817X_2 + 0.00002099X_3 + 0.00017979X_4 - 0.23197372X_5)$$

Based on the model obtained, it can be said that the variables that significantly influence the model are the ratio of students to teachers, the number of poor people, population density, and the average length of schooling.

Keywords: generalized poisson regression, drop out level

1. PENDAHULUAN

Analisis regresi adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisa hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Pada umumnya analisis regresi digunakan untuk menganalisa variabel respon yang merupakan data kontinu dan mengikuti distribusi normal. Namun dalam beberapa aplikasinya, variabel respon yang akan dianalisisa dapat berupa data diskrit.

Analisis regresi merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika yang sering digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Analisis regresi adalah analisis yang digunakan untuk menjelaskan keterkaitan hubungan antara suatu variabel bebas (variabel prediktor) terhadap variabel tak bebas (variabel respon) (Krisnawardhani, 2010). Pada umumnya analisis regresi digunakan untuk menganalisis data variabel respon yang berupa data kontinu. Namun, dalam pengaplikasiannya data variabel respon yang akan dianalisis juga dapat berupa data diskrit (data *count*) (Ruliana, 2015). Salah satu bentuk paling umum dari *Count Regression* adalah regresi Poisson.

Regresi poisson merupakan metode regresi yang digunakan untuk menganalisis data yang variabel responnya berupa data diskrit (Putra, 2013). Regresi Poisson digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel respon (Y) yang berupa data diskrit dengan beberapa variabel prediktor (X) yang dapat berupa data diskrit, kontinu, kategorik, ataupun campuran.

Terdapat asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi Poisson, yaitu nilai varians dan nilai rata-rata dari variabel respon Y harus memiliki nilai yang sama atau *equidispersi*. Namun, dalam kenyataan di lapangan sering terjadi pelanggran asumsi tersebut, yaitu nilai variansnya lebih besar dari nilai rata-rata yang dinamakan *overdispersi* atau nilai variansnya lebih kecil dari nilai rata-rata yang dinamakan *underdispersi*. Menggunakan analisis regresi Poisson saat terjadi *overdispersi* pada data menjadi kurang akurat karena berdampak pada nilai *standard error* menjadi *underestimate* (lebih kecil dari nilai sesungguhnya) sehingga menghasilkan kesimpulan yang tidak valid. Untuk menangani masalah *overdispersi* atau *underdispersi* pada regresi Poisson, terdapat berbagai pilihan model regresi yang dapat digunakan, salah satu diantaranya adalah analisis *Generalized Poisson Regression* yang merupakan perluasan dari regresi Poisson (Putra, 2013).

Aulele (2012) telah melakukan pemodelan menggunakan metode regresi Poisson pada kasus jumlah kematian bayi di Provinsi Maluku. Penelitian lain yang juga menerapkan regresi Poisson sebagai penyelesaian masalah dalam penelitiannya dilakukan oleh Yulianingsih (2012) untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah siswa tidak lulus ujian nasional di Provinsi Bali untuk tingkat SMA/SMK. Namun, tidak semua data yang diteliti menggunakan regresi Poisson memenuhi asumsi *equidispersi* seperti yang diharuskan pada regresi Poisson. Sehingga, Cahyandari (2014) melakukan pengujian *overdispersi* pada regresi Poisson. Penelitian lain juga dilakukan oleh Putra (2013) dengan

ISBN : 978-602-5554-71-1

menerapkan *Generalized Poisson Regression* untuk mengatasi fenomena *overdispersi* pada regresi Poisson.

Model *Generalized Poisson Regression* merupakan perluasan dari model regresi Poisson yang digunakan untuk data diskrit ketika terjadi pelanggaran asumsi *equidispersi* pada regresi Poisson. Hubungan nilai varians dan nilai rata-rata dalam *Generalized Poisson Regression* dapat dikondisikan sebagai berikut (Putra, 2013):

a. Jika nilai varians sama dengan nilai rata-rata $VarV(Y_i|x_i) = E(Y_i|x_i)$, maka nilai parameter dispersi $k = 0$, sehingga fungsi densitas peluang *Generalized Poisson,* akan diturunkan ke regresi Poisson
b. Jika nilai varians lebih besar dari nilai rata-rata $VarV(Y_i|x_i) > E(Y_i|x_i)$, maka nilai parameter dispersi $k > 0$, sehingga dapat dikatakan pada data terjadi *overdispersi*
c. Jika nilai varians lebih kecil dari nilai rata-rata $VarV(Y_i|x_i) < E(Y_i|x_i)$, maka nilai parameter dispersi $k < 0$, sehingga dapat dikatakan pada data terjadi *underdispersi*.

Jumlah angka putus sekolah merupakan data diskrit yang mengikuti distribusi Poison sehingga untuk mengetahui faktor-faktor yang berpotensi dalam peningkatan jumlah angka putus sekolah dapat dilakukan pemodelan dengan menggunakan analisis regresi Poisson.

Angka putus sekolah mencerminkan persentase anak-anak usia sekolah yang sudah tidak lagi bersekolah atau tidak menamatkan jenjang pendidikan tertentu (Riyadi et al., 2015) dan angka partisispasi sekolah merupakan proporsi penduduk kelompok usia tertentu yang masih duduk di bangku sekolah (BPS, 2015).

Hasil perhitungan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan rata-rata penduduk Sulawesi Selatan mengenyam pendidikan hanya sampai kelas 1-2 SLTP. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan terus berupaya meningkatkan pendidikan masyarakatnya dengan program wajib belajar 12 tahun dan pendidikan gratis. Upaya ini memberikan hasil yang baik dimana harapan lama sekolah setiap orang mencapai 12,9 tahun dan penduduk usia 7-15 tahun hampir seluruhnya bersekolah. Capaian pendidikan di Sulawesi Selatan semakin meningkat selama kurun waktu 2010. Namun demikian, grafik yang menunjukkan partisipasi sekolah menurut umur di Sulawesi Selatan mulai melandai pada umur 13 tahun yang berarti masih ada anak yang tidak melanjutkan sekolah karena berbagai hal (BPS, 2015).

Hal serupa juga dapat dilihat dari sisi pengeluaran konsumsi masyarakat Sulawesi Selatan, mayoritas penduduk usia 7-12 tahun dari kalangan masyarakat miskin sampai kaya, sedang bersekolah, sedang pada penduduk usia selanjutnya 13-15 tahun dan 16-18 tahun, penduduk dengan pengeluaran terendah semakin menunjukkan banyak dari mereka yang mengalami putus sekolah (BPS, 2015).

Putus sekolah merupakan salah satu indikator yang berguna untuk mengukur kemajuan sumber daya manusia pada bidang pendidikan. Oleh karena itu, masalah anak putus sekolah tersebut perlu mendapatkan perhatian. Untuk menekan laju pertumbuhan jumlah anak putus sekolah dapat dilakukan dengan cara mengetahui faktor-faktor yang berpotensi memberikan sumbangsih terhadap pertumbuhan jumlah anak putus sekolah. Oleh kerena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kasus putus sekolah usia wajib belajar di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2016. Sehingga variabel respon yang digunakan yaitu jumlah angka putus sekolah pada usia wajib belajar di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015 dan variabel prediktor yang digunakan yaitu rasio siswa terhadap sekolah, rasio siswa terhadap guru, rata-rata anggota rumah tangga, jumlah penduduk miskin, kepadatan penduduk, dan rata-rata lama bersekolah di Provinsi Sulawesi Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan adalah terapan, yaitu penerapan model regresi nonlinear. Data yang akan digunakan untuk penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintahan, yaitu Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan. variabel respon yang digunakan adalah jumlah angka putus sekolah pada usia wajib belajar dan variabel predictor rasio siswa terhadap terhadap jumlah sekolah, rasio siswa terhadap guru, persentase penduduk miskin, kepadatan penduduk dan rata-rata lama sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mendapatkan model terbaik dari beberapa model yang terbentuk maka selanjutnya akan dilakukakan interpretasi model.

$$\hat{y} = \exp(9.06902602 + 0.04750817X_2 + 0.00002099X_3 + 0.00017979X_4 - 0.23197372X_5) + \varepsilon_i$$

Berdasarkan model yang diperoleh maka dapat dikatakan bahwa variabel yang berpengaruh secara nyata terhadap model adalah, rasio siswa terhadap guru, jumlah penduduk miskin, kepadatan penduduk, dan rata-rata lama sekolah. Pada model dapat dilihat bahwa angka putus sekolah bagi anak usia wajib belajar di Provinsi Sulawesi Selatan akan bertambah sebesar 0.04750817 jika rasio siswa terhadap sekolah bertambah satu satuan, akan bertambah sebesar 0.00002099 jika penduduk miskin bertambah sebesar satu satuan, dan juga akan bertambah sebesar 0.00017979 jika kepadatan penduduk bertambah sebesar satu satuan.

ISBN : 978-602-5554-71-1

Sebaliknya, angka putus sekolah bagi anak usia wajib belajar akan berkurang sebesar 0.23197372 jika rata-rata lama bersekolah bertambah sebesar satu satuan, angka putus sekolah usia wajib belajar juga akan bertambah sebesar 0.0001877907 jika kepadatan penduduk bertambah sebesar satu satuan. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa rata-rata angka putus sekolah bagi usia wajib belajar di Provinsi Sulawesi Selatan dapat berkurang jika rata-rata lama sekolah bertambah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

a. Penaksiran parameter model *Generalized Poisson Regression* pada dasarnya sama dengan penaksiran parameter model regresi Poisson, yaitu:

1) Fungsi likelihood model GPR

$$L(\boldsymbol{\beta},k,y) = \prod_{i=1}^{n}\left(\frac{\exp\left(\beta_0+\sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij}\right)}{1+k\exp\left(\beta_0+\sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij}\right)}\right)^{y_i}\frac{(1+ky_i)^{y_i-1}}{y_i!}\exp\left(-\frac{\exp\left(\beta_0+\sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij}\right)(1+ky_i)}{\left(1+k\exp\left(\beta_0+\sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij}\right)\right)}\right)\Bigg\}$$

2) Fungsi log-likelihood model GPR

$$\ln L(\boldsymbol{\beta},k,y) = \sum_{i=1}^{n}\Big\{y_i(x_i^T\beta) - y_i\ln(1+k\exp(x_i^T\beta)) + (y_i-1)\ln(1+ky_i) - \frac{\exp(x_i^T\beta)(1+ky_i)}{(1+k\exp(x_i^T\beta))} - \ln y_i!\Big\}$$

3) Hasil penurunan persamaan log-likelihood

- $\frac{\partial \ln L(\beta,k)}{\partial \beta_0} = 0$

$$\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_i-\mu_i}{(1+k\mu_i)^2}\right) = 0$$

- $\frac{\partial \ln L(\beta,k)}{\partial \beta_j} = 0$

$$\sum_{i=1}^{n}\frac{x_{ij}(y_i-\mu_i)}{(1+k\mu_i)^2} = 0$$

- $\frac{\partial \ln L(\beta,k)}{\partial k} = 0$

$$\sum_{i=1}^{n}\left\{-\frac{y_i\mu_i}{1+k\mu_i} + \frac{y_i(y_i-1)}{1+ky_i} - \frac{\mu_i(y_i-\mu_i)}{(1+k\mu_i)^2}\right\} = 0$$

b. Model angka putus sekolah usia wajib belajar di provinsi Sulawesi selatan menggunakan pendekatan Generalized Poisson Regression, yaitu:

$$\hat{y} = \exp(9.06902602 + 0.04750817X_2 + 0.00002099X_3 + 0.00017979X_4 - 0.23197372X_5) + \varepsilon_i$$

c. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan jumlah angka putus sekolah di Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan model Generalized Poisson Regression, yaitu rasio siswa terhadap guru, jumlah penduduk miskin, kepadatan penduduk, dan rata-rata lama.

DAFTAR PUSTAKA

Aulele, S. N. (2012). Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Maluku Tahun 2010 dengan Menggunakan Regresi Poisson. *Jurnal Barekeng Universitas Pattimura Ambon*, Vol.5 No.2, 23-27.

Badan Pusat Statistik. (2015). *Statistik Daerah Provinsi Sulawesi Selatan 2015*. Makassar: Badan Pusat Statistik Kota Makassar.

Cahyandari, R. (2014). Pengujian Overdispersi pada Model Regresi Poisson. *Statisika Universitas Islam Bandung*, Vol.14 No.2, 69-76.

Krisnawardhani, T., Salam, N., & Anggraini, D. (2010). Analisis Regresi Linear Berganda dengan Satu Variabel Boneka (Dummy Variable). *Jurnal Matematika Murni dan Terapan Epsilon Universitas Lambung Mangkurat*, Vol.4 No. 2, 14-20.

Putra, I. Y. E., Kencana, I. E., & Srinadi, I. A. (2013). Penerapan Regresi Generalized Poisson untuk Mengatasi Fenomena Overdispersi pada Kasus Regresi Poisson. *E-Jurnal Matematika Universitas Udayana Bali*, Vol.2 No.2, 49-53.

Riyadi, Hartini, S., dkk. (2015). *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS).

Ruliana. (2015). Pemodelan Generalized Poisson Regression (GPR) untuk Mengatasi Pelanggaran Equidispersi pada Regresi Poisson Kasus Campak di Kota Semarang. *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Yulianingsih, K. A., Sukarsa, K. G., & Suciptawati, L. (2012). Penerapan Regresi Poisson untuk Mengetahui Faktor-faktor yang Mempengaruhi Jumlah Siswa SMA/SMK yang Tidak Lulus UN di Bali. *E-Jurnal Matematika Universitas Udayana*, Vol.1 No.1, 59-63.