

Penerapan regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai pemerintah (Studi Kasus di BPS Kabupaten Probolinggo)

**Amalia Ananingtyas<sup>1</sup>, Hendro Permadi<sup>2</sup>, Trianingsih Eni Lestari<sup>3</sup>**  
**Universitas Negeri Malang**  
**Email: amaliaananingtyas@gmail.com**

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menginterpretasikan faktor-faktor yang mempengaruhi pada kinerja pegawai di BPS Kabupaten Probolinggo dengan analisis regresi ordinal menggunakan metode penduga parameter *bootstrap*. Adapun faktor-faktor yang diamati adalah disiplin kerja ( $X_1$ ), motivasi kerja ( $X_2$ ), kepemimpinan ( $X_3$ ), dan iklim komunikasi ( $X_4$ ). Hasil dari analisis tersebut adalah:

$$P(Y \leq 1|x) = \frac{\exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$
$$P(Y \leq 2|x) = \frac{\exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$
$$P(Y \leq 3|x) = \frac{\exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

Interpretasi dari model tersebut menggunakan nilai *odds ratio*. Jika pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang tidak baik maka kinerja pegawai lebih rendah 0,362 kali dibanding pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang sangat baik dan jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan baik maka kinerja pegawai lebih besar 3,38 kali dibanding jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan tidak baik. Kemampuan variabel kepemimpinan ( $X_3$ ) dan iklim komunikasi ( $X_4$ ) dalam menjelaskan model sebesar 49,6% dan sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain.

**Abstract:** This research aims to figure out and interpret the factors that influence the public officers' performance in BPS (Indonesia statistics) Probolinggo Regency by analyzing the ordinal logistic regression using the Bootstrap for Estimator Parameters method. The factors that being analyzed are work discipline ( $X_1$ ), work motivation ( $X_2$ ), leadership ( $X_3$ ), and communication situation ( $X_4$ ). The result of the analysis is:

$$P(Y \leq 1|x) = \frac{\exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$
$$P(Y \leq 2|x) = \frac{\exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$
$$P(Y \leq 3|x) = \frac{\exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

The interpretation of that model uses odds ratio value. If the leader has not really good leadership, so the worker performance will be lower 0,362 times than the leader has good leadership. And also if the communication between all workers or to the leader is good, the workers performance will be increase 3,38 times than the workers that have not really good communication in the area. The leadership variable capability ( $X_3$ ) and communication situation ( $X_4$ ) to explain the model in the amount 49,6% and the rest elaborated in other variable.

**Kata kunci:** regresi logistik ordinal, metode *bootstrap*, kinerja pegawai

- 
1. Amalia Ananingtyas adalah mahasiswa jurusan matematika, Universitas Negeri Malang
  2. Hendro Permadi adalah dosen jurusan matematika, Universitas Negeri Malang
  3. Trianingsih Eni Lestari adalah dosen jurusan matematika, Universitas Negeri Malang

Badan Pusat Statistik (BPS) adalah lembaga pemerintah non departemen yang bertanggung jawab langsung kepada presiden. Dalam peranannya, BPS dituntut untuk mengembangkan dan mempromosikan standar teknik dan metodologi statistik. Hal ini menuntut kinerja yang baik pada setiap individu pegawai dalam mencapai tujuan instansi tersebut.

Menurut Hasibuan dalam Mangkunegara (2006: 17) banyak faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai suatu organisasi, yaitu kesetiaan, hasil kerja, motivasi kerja, kepemimpinan, iklim komunikasi, budaya organisasi, disiplin kerja, dan tanggung jawab. Akan tetapi, tidak semua faktor tersebut dapat berpengaruh pada kinerja pegawai suatu instansi. Beberapa faktor yang berpengaruh akan meningkatkan kinerja pegawai pada suatu instansi.

Salah satu teknik statistika yang digunakan untuk mendeskripsikan pola hubungan antar faktor yang dipengaruhi (variabel respon) dengan satu atau lebih faktor yang mempengaruhi (variabel prediktor) adalah analisis regresi. Dalam analisis regresi, jika variabel respon bersifat kategorik dengan satu atau lebih variabel prediktor, maka analisis regresi yang digunakan adalah regresi logistik. Jika variabel respon diukur dengan skala pengukuran ordinal maka disebut regresi logistik ordinal.

Salah satu kriteria penduga parameter yang baik adalah tak bias (Sudjana, 2001: 199). Jika suatu penduga  $\beta$  dikatakan penduga bias maka nilai harapan atau ekspektasi matematis dari  $\beta$  akan jauh dari nilai yang kita harapkan. Sehingga parameter yang diduga kurang mendekati parameter yang sebenarnya. Hal ini mengakibatkan parameter yang akan digunakan untuk memodelkan suatu masalah kurang tepat. Salah satu cara untuk mengatasi masalah penduga yang ber-bias adalah dengan menggunakan pendekatan metode *bootstrap* dan *jackknife* (Sprenst, 1991: 246).

Metode *bootstrap* mengacu pada *resampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak dari data hasil pengukuran dengan pengembalian. Widhiarso (2012:1) mengatakan bahwa metode *bootstrap* sangat berguna sebagai alternatif untuk pendugaan parameter ketika ada keraguan pada asumsi analisis regresi, misalnya adanya kasus pelanggaran asumsi heteroskedastisitas karena ukuran sampel yang dimiliki kecil.

Menurut Agresti (1984: 106), jika variabel respon ( $Y$ ) mempunyai 2 kategori maka bentuk umum dari regresi logistik adalah  $P(Y = 1) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x)}$ . Sehingga jika variabel respon ( $Y$ ) mempunyai  $k$  kategori maka bentuk umum dari regresi logistik adalah  $P(Y \leq r | x) = \frac{\exp(\beta_r + \beta x^r)}{1 + \exp(\beta_r + \beta x^r)}$  dimana  $r : 1, 2, 3, \dots, k - 1$ ;  $\beta_r$ : konstanta ke- $r$ ;  $\beta$ : vektor koefisien variabel bebas;  $x^r$ : vektor variabel prediktor. Metode penduga parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penduga parameter *bootstrap*. Menurut Efron dan Tibshirani (1993: 45), metode *bootstrap* tergantung pada dugaan sampel *bootstrap*. Sampel *bootstrap* berupa sampel acak dengan pengembalian sebanyak  $n$  dari sampel awal. Misal  $X = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$  maka sampel *bootstrap* yang dapat kita buat  $X^* = (x_1, x_4, x_3, x_3, x_6, x_7, x_5)$ . Menurut Sahinler dan Topuz (2007: 190), langkah dari metode *bootstrap* untuk regresi adalah:

- a) Ambil contoh  $W^* = (w^{*1}, w^{*2}, \dots, w^{*B})$  dilakukan secara acak dengan pengembalian sebanyak B, dimana  $y^{*i}$ : sampel *bootstrap* ke- $i$  untuk variabel respon;  $y^{*i}$ : sampel *bootstrap* ke- $i$  untuk variabel prediktor;  $w^{*i}$ :  $(y^{*i}, x^{*i})$
- b) Hitung penduga parameter masing-masing sampel *bootstrap* dengan metode *maximum likelihood*.
- c) Hitung  $\hat{\beta}^*$  pada dengan persamaan  $\hat{\beta}^*(B) = \sum_{i=1}^B \frac{\hat{\beta}_i}{B}$  dimana  $\hat{\beta}^*(B)$ : penduga parameter dengan metode *bootstrap*;  $\hat{\beta}_i$ : penduga parameter *maximum likelihood* pada sampel *bootstrap* ke- $i$ ; B: banyak penarikan contoh (resampling)

Dalam regresi logistik ordinal dilakukan pengujian signifikansi parameter secara individu dan bersama-sama. Pengujian signifikansi parameter secara individu menggunakan uji Wald yang dirumuskan dengan  $W = \frac{\beta_i}{SE(\beta_i)}$ . Hipotesis dari pengujian ini adalah

$$H_0: \beta_k = 0; k = 1, 2, 3, \dots, p$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Dengan kriteria pengujian  $H_0$  ditolak jika  $|W| > Z_{\alpha/2}$  atau dapat pula dilihat dari nilai signifikansinya (Agresti, 2002:11).

Sedangkan pengujian signifikansi parameter secara bersama-sama menggunakan uji G atau *likelihood ratios*  $G^2 = -2 \ln \left[ \frac{L_1}{L_0} \right]$ . Hipotesis dari pengujian ini adalah

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1: \text{minimal ada 1 } \beta_k \neq 0 \text{ untuk } k = 1, 2, 3, \dots, p$$

Dengan kriteria pengujian  $H_0$  ditolak jika nilai  $G > \chi_{\alpha, db}^2$  atau dapat pula dilihat nilai signifikansinya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ .

Selain itu dilakukan uji kesesuaian model dengan membandingkan nilai  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{\alpha; (db)}$ . Hipotesis dari pengujian ini adalah

$H_0$ : model cukup memenuhi (tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

$H_1$ : model tidak memenuhi (ada perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Dengan kriteria pengujian  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{\alpha; (db)}$ .

## METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dengan menyebarkan kuisisioner kepada pimpinan dan 30 orang pegawai di BPS Kabupaten Probolinggo pada tanggal 15 dan 16 Juli 2013. Variabel respon pada penelitian ini adalah kinerja pegawai (Y) dan variabel prediktor dari penelitian ini adalah disiplin kerja ( $X_1$ ), motivasi kerja ( $X_2$ ), kepemimpinan ( $X_3$ ), dan iklim komunikasi ( $X_4$ ). Langkah analisis dalam penelitian ini adalah membuat dan menyebarkan kuisisioner ke BPS Kabupaten Probolinggo. Setelah diperoleh data primer, dilakukan transformasi dengan metode *successive interval*. Selanjutnya di uji validitas dan reliabilitas. Jika dalam hal ini ada item pertanyaan pada kuisisioner tidak valid dan/atau tidak reliabel maka item pertanyaan tersebut diganti dan melakukan penyebaran kuisisioner ulang. Setelah kuisisioner valid dan reliabel tahap selanjutnya adalah melakukan uji multikolinearitas menggunakan

koefisien korelasi Spearman's. Jika terdapat adanya indikasi multikolinieritas maka dilakukan transformasi pada variabel yang terdapat kasus multikolinieritas. Namun jika tidak terdapat asumsi multikolinieritas maka dapat dilanjutkan dengan analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara individu dan secara bersama-sama. Langkah-langkah dari metode *bootstrap* adalah:

- Ambil contoh  $W^* = (w^{*1}, w^{*2}, \dots, w^{*B})$  dilakukan secara acak dengan pengembalian sebanyak B.
- Hitung penduga parameter masing-masing sampel *bootstrap* dengan metode *maximum likelihood*.
- Hitung  $\hat{\beta}^*(B)$ .

Dari analisis tersebut, akan diperoleh nilai estimasi. Tahap selanjutnya adalah memodelkan persamaan regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* dan dilanjutkan dengan menguji apakah model yang diperoleh sudah sesuai. Jika model tersebut sudah sesuai, maka tahap selanjutnya adalah menginterpretasikan model tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa nilai  $r_{hitung}$  masing-masing subvariabel lebih besar dari  $r_{tabel} = 0,361$  dan nilai signifikansi masing-masing subvariabel kurang dari taraf signifikansi 0,05 sehingga disimpulkan bahwa butir pertanyaan dalam kuisioner tersebut valid. Sedangkan hasil dari pengujian reliabilitas adalah:

**Tabel 1. Hasil Uji Reliabilitas**

Variabel	Nilai <i>Alpha Cronbach's</i>
Disiplin Kerja ( $X_1$ )	0,768
Motivasi Kerja ( $X_2$ )	0,718
Kepemimpinan ( $X_3$ )	0,671
Iklim Komunikasi ( $X_4$ )	0,723
Kinerja ( $Y$ )	0,775

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai *Alpha Cronbach's* masing-masing variabel lebih besar dari 0,6 sehingga disimpulkan bahwa kuisioner tersebut reliabel. Selanjutnya, hasil dari pengujian multikolinieritas adalah:

**Tabel 2. Hasil Uji Multikolinieritas**

Variabel	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
$X_1$	1	0,154	-0,023	0,291
$X_2$	0,154	1	0,127	0,223
$X_3$	-0,023	0,127	1	-0,035
$X_4$	0,291	0,223	-0,035	1

Dari Tabel 2, diperoleh bahwa nilai koefisien korelasi masing-masing variabel kurang dari 0,7. Sehingga disimpulkan bahwa tidak terdapat kasus multikolinieritas. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara individu. Hasil dari

analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara individu adalah:

**Tabel 3. Analisis Regresi Logistik Ordinal dengan Metode Penduga Parameter *Bootstrap* Secara Individu**

Variabel	<i>Estimate</i>	Signifikansi	<i>Odds Ratio</i>
$Y = 1$	1,636		
$Y = 2$	5,127		
$Y = 3$	7,912		
<b>Disiplin Kerja (<math>X_1</math>)</b>	0,388	0,108	1,474
$Y = 1$	-1,541		
$Y = 2$	1,851		
$Y = 3$	4,503		
<b>Motivasi Kerja (<math>X_2</math>)</b>	0,14	0,640	1,15
$Y = 1$	-13,596		
$Y = 2$	-9,775		
$Y = 3$	-6,782		
<b>Kepemimpinan (<math>X_3</math>)</b>	-0,728	0,021	0,483
$Y = 1$	7,213		
$Y = 2$	10,929		
$Y = 3$	14,224		
<b>Iklim Komunikasi (<math>X_4</math>)</b>	0,919	0,012	2,5

Dari Tabel 3, diperoleh bahwa masing-masing nilai signifikansi variabel  $X_3$  dan  $X_4$  sebesar 0,021 dan 0,012 dimana lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Sehingga dapat disimpulkan variabel  $X_3$  dan  $X_4$  layak digunakan pada analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara bersama-sama. Hasil dari analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara bersama-sama adalah:

**Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Logistik Ordinal dengan Metode Penduga Parameter *Bootstrap* Secara Bersama-sama**

Variabel	<i>Estimate</i>	Signifikansi	<i>Odds Ratio</i>
$Y = 1$	-4,056		
$Y = 2$	0,895		
$Y = 3$	4,654		
<b>Kepemimpinan (<math>X_3</math>)</b>	-1,017	0,008	0,362
<b>Iklim Komunikasi (<math>X_4</math>)</b>	1,218	0,003	3,38

Dari Tabel 4, diperoleh bahwa nilai signifikansi secara serentak dari variabel  $X_3$  dan  $X_4$  sebesar 0,008 dan 0,003 dimana lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel  $X_3$  dan  $X_4$  berpengaruh secara bersama-sama terhadap variabel  $Y$ .

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* secara bersama-sama maka diperoleh 3 model peluang kumulatif, yaitu:

$$P(Y \leq 1|x) = \frac{\exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

$$P(Y \leq 2|x) = \frac{\exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

$$P(Y \leq 3|x) = \frac{\exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

Berdasarkan Tabel 5, nilai *odds ratio* untuk variabel kepemimpinan ( $X_3$ ) adalah 0,362 yang berarti jika pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang tidak baik maka kinerja pegawai lebih rendah 0,362 kali dibanding pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang sangat baik. Sedangkan nilai *odds ratio* untuk variabel iklim komunikasi ( $X_4$ ) adalah 3,38 yang berarti jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan baik maka kinerja pegawai lebih besar 3,38 dibanding jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan tidak baik.

Pada hasil analisis regresi logistik ordinal dengan metode penduga parameter *bootstrap* diperoleh pula nilai Nagelkerke  $R^2$  sebesar 0,496. Angka ini menjelaskan bahwa kemampuan variabel kepemimpinan ( $X_3$ ) dan iklim komunikasi ( $X_4$ ) dalam menjelaskan model sebesar 49,6% dan sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain.

Selanjutnya berdasarkan hasil pengujian kesesuaian model, diperoleh bahwa Chi-Square Pearson sebesar 20,690 dimana lebih kecil dari  $\chi^2_{0,05;(57)} = 75,624$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang diperoleh sudah sesuai.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai negeri sipil di BPS Kabupaten Probolinggo adalah kepemimpinan ( $X_3$ ) dan iklim komunikasi ( $X_4$ ) dengan peluang kumulatifnya, yaitu:

$$P(Y \leq 1|x) = \frac{\exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(-4,056 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

$$P(Y \leq 2|x) = \frac{\exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(0,895 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

$$P(Y \leq 3|x) = \frac{\exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}{1 + \exp(4,654 - 1,017X_3 + 1,218X_4)}$$

Interpretasi dari model tersebut adalah jika pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang tidak baik maka kinerja pegawai lebih rendah 0,362 kali dibanding pemimpin mempunyai sikap kepemimpinan yang sangat baik. Jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan baik maka kinerja pegawai lebih besar 3,38 dibanding jika komunikasi antar sesama pegawai maupun kepada pimpinan tidak baik.

Kemampuan variabel kepemimpinan ( $X_3$ ) dan iklim komunikasi ( $X_4$ ) dalam menjelaskan model sebesar 49,6% dan sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain.

### Saran

Setelah mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan pada kinerja pegawai negeri sipil di BPS Kabupaten Probolinggo, maka diharapkan agar jajaran pimpinan lebih meningkatkan disiplin dan motivasi untuk bekerja pada masing-masing individu sehingga tujuan instansi dapat tercapai secara optimal. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode penduga parameter yang sama, sebagai pembandingan dapat dilakukan di instansi yang berbeda.

**DAFTAR RUJUKAN**

- Agresti, Alan. 1984. *Analysis of Ordinal Categorical Data*. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
- Agresti, Alan. 2002. *Categorical Data Analysis*. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
- Efron, B dan Tibshirani, Robert J. 1993. *An Introduction to The Bootstrap*. New York: Chapman and Hall, Inc.
- Mangkunegara, Anwar Prabu. 2006. *Evaluasi Kinerja SDM*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sahinler, Suat dan Topuz, Dervis. 2007. *Bootstrap and Jackknife Resampling Algorithms for Estimation of Regression Parameters*. *Jurnal Penerapan Metode Kuantitatif*, Vol.2 No. 2.
- Sprent, P. 1991. *Metode Statistik Nonparametrik Terapan*. Terjemahan: Erwin R. Osman. Jakarta: UI-Press.
- Sudjana. 2001. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito Bandung.
- Widhiarso, Wahyu. 2012. *Berkenalan dengan Bootstrap*. *Jurnal Psikolgi UGM*.