

APLIKASI REGRESI DATA PANEL DENGAN PENDEKATAN *FIXED EFFECT MODEL* (STUDI KASUS: PT PLN GIANYAR)

NI PUTU ANIK MAS RATNASARI¹, I PUTU EKA NILA KENCANA², G. K. GANDHIADI³

^{1,2,3}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran-Bali
e-mail: ¹anic.aruka@gmail.com, ²i.putu.enk@gmail.com,
³gandhiadigk@yahoo.com

Abstract

Panel data regression has three approaches. One of these approaches is Fixed Effect Model (FEM). FEM is common estimated using Least Square Dummy Variable. The use of dummy variable in FEM is based on assumption that slope coefficients are constant but intercept varies over individuals. One of application of FEM is to find out motivation of employees at PT PLN Gianyar for non-outsourcing and outsourcing employees based on existence, relatedness, and growth. This research yields the following two models:

1. $Mot_{nonit} = -0,05 + 0,56EX_{it}$
2. $Mot_{outit} = 0,21 - 0,00EX_{it} + 0,85GR_{it}$

with 67% motivation non-outsourcing employees represented by existence and 73% motivation non-outsourcing employees represented by existence and growth.

Keywords: *Panel Data Regression, Fixed Effect Model, Motivation*

1. Pendahuluan

Analisis regresi merupakan alat statistika yang memanfaatkan hubungan antara dua atau lebih variabel yang bersifat kuantitatif, sehingga salah satu variabel dapat diprediksi dari variabel lainnya. Salah satu pengembangan dari analisis regresi adalah regresi data panel. Ada beberapa keuntungan menggunakan regresi data panel, yaitu mampu mengontrol heterogenitas individual, dengan data *cross-section* diasumsikan homogen tanpa ada pengaruh lain yang masuk, misal waktu, sedangkan pada data *time-series*, data yang didapat akan berubah setiap periode waktu. Penggabungan dari kedua data ini dapat mengatasi masalah yang timbul karena penghilangan variabel;

memberikan data yang lebih informatif; membangun dan menguji model yang lebih kompleks dibandingkan dengan menggunakan data *time series* atau *cross-section* murni karena data panel merupakan gabungan dari kedua studi ini; serta dapat meminimumkan bias yang terjadi bila mengelompokkan individu ke dalam kelompok yang lebih besar.

Regresi data panel memiliki tiga pendekatan, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). FEM adalah model regresi data panel yang menggunakan variabel *dummy* untuk mengetahui perbedaan karakteristik, baik antarindividu maupun antarwaktu. Penerapan regresi data panel sebagai salah satu metode untuk mengetahui

¹ Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana

² Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana

perbedaan karakteristik dapat juga diterapkan pada kasus tenaga kerja.

Dewasa ini, banyak hal yang memengaruhi setiap orang untuk menjadi tenaga kerja, baik itu tenaga kerja *non-outsourcing*, kontrak, ataupun *outsourcing*. Salah satu faktornya adalah adanya motivasi. Hal ini disebabkan karena motivasi merupakan dorongan yang timbul pada diri seseorang secara sadar ataupun tidak sadar untuk melakukan suatu tindakan dengan tujuan tertentu (Tim Penyusun Pusat Bahasa, 2012). Pada penelitian ini akan dilihat motivasi tenaga kerja *non-outsourcing* dan *outsourcing* di PT PLN Gianyar berdasarkan *existence*, *relatedness*, dan *growth* dengan pengertian dari masing-masing variabel yaitu *existence* adalah kebutuhan seseorang untuk mendapat pengakuan sebagai seorang manusia, baik di tengah masyarakat maupun perusahaan, *relatedness* adalah kebutuhan keterikatan antara seseorang dengan lingkungan sosial di sekitarnya, serta *growth* adalah kebutuhan yang berkaitan dengan pengembangan potensi diri seseorang sehingga menimbulkan penghargaan atas potensi yang dimiliki.

2. Ulasan Pustaka

Regresi Data Panel

Regresi data panel adalah regresi yang menggunakan data pengamatan terhadap satu atau lebih variabel pada suatu unit secara terus menerus selama beberapa periode waktu. Bentuk umum model regresi data panel adalah sebagai berikut (Hsiao, 2003):

$$Y_{it} = \alpha_{it}^* + \beta_{it}^{Tr} X_{it} + \mu_{it}$$

dengan Y_{it} adalah pengamatan unit *cross section* ke- i dan waktu ke- t , α_{it}^* adalah intersep; efek grup/individu dari unit *cross section* ke- i dan waktu ke- t , $X_{it}^{Tr} = (X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{Kit})$ merupakan variabel bebas untuk unit *cross section* ke- i dan waktu ke- t , $\beta_{it}^{Tr} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K)$ merupakan koefisien *slope* untuk semua unit, μ_{it} adalah *error*

regresi untuk unit *cross section* ke- i dan waktu ke- t , $i=1, 2, \dots, N$ untuk unit *cross section*, $t=1, 2, \dots, T$ untuk waktu dan Tr adalah simbol *transpose*.

Terdapat beberapa kemungkinan asumsi pada data panel, yaitu:

1. Intersep dan koefisien *slope* konstan sepanjang waktu dan individu serta *error* berbeda sepanjang waktu dan individu. Modelnya adalah:

$$Y_{it} = \alpha^* + \sum_{k=1}^K \beta_k^{Tr} X_{kit} + \mu_{it}$$

2. Koefisien *slope* konstan, tetapi intersep berbeda untuk semua individu. Modelnya adalah:

$$Y_{it} = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_k^{Tr} X_{kit} + \mu_{it}$$

3. Koefisien *slope* konstan, tetapi intersep berbeda baik sepanjang waktu maupun antarindividu. Modelnya adalah:

$$Y_{it} = \alpha_{it}^* + \sum_{k=1}^K \beta_k^{Tr} X_{kit} + \mu_{it}$$

4. Intersep dan koefisien *slope* berbeda untuk semua individu. Modelnya adalah:

$$Y_{it} = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_{ki}^{Tr} X_{kit} + \mu_{it}$$

5. Intersep dan koefisien *slope* berbeda sepanjang waktu dan untuk semua individu. Modelnya adalah:

$$Y_{it} = \alpha_{it}^* + \sum_{k=1}^K \beta_{kit}^{Tr} X_{kit} + \mu_{it}$$

Fixed Effect Model

Salah satu metode estimasi yang bisa digunakan dalam model regresi data panel adalah *fixed effect model* (FEM). Bentuk umum regresi data panel pada FEM adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i^* + \beta^{Tr} X_{it} + \mu_{it}$$

Indeks i pada intersep menunjukkan bahwa intersep dari masing-masing unit *cross-section* berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan karena penggunaan variabel *dummy* untuk menjelaskan perbedaan intersep yang timbul antarindividu. Istilah FEM berasal dari kenyataan bahwa meskipun intersep α_i berbeda antarindividu namun intersep sama antarwaktu (*time invariant*)

(Gujarati, 2004). Hal ini juga memberikan asumsi bahwa *slope* β tetap sama antarindividu dan antarwaktu. Oleh karena itu persamaan di atas bisa ditulis menjadi:

$$Y_{it} = D\alpha_i^* + \beta^{Tr} X_{it} + \mu_{it}$$

Dengan $D = [d_1 d_2 \dots d_n]$ merupakan variabel *dummy* untuk unit ke- i (Greene, 2012). Penggunaan variabel *dummy* inilah yang membuat estimasi pada FEM disebut *Least Square Dummy Variabel* (LSDV) model.

3. Metode Penelitian

Sumber data pada penelitian ini adalah data primer yang didapatkan dengan

menyebarkan kuesioner di PT PLN Gianyar kepada 25 orang tenaga kerja *non-outsourcing* dan 25 orang *outsourcing* yang bekerja minimal dari tahun 2010 sampai 2012. Variabel respon (Y) yang digunakan pada penelitian ini adalah motivasi yang dimiliki oleh tenaga kerja *non-outsourcing* dan *outsourcing* serta variabel bebas yang digunakan yaitu *existence* (X_1) yang indikatornya gaji, lingkungan kerja, dan jaminan social; *relatedness* (X_2) yang indikatornya komunikasi, supervisi, dan kelompok; serta *growth* (X_3) yang indikatornya penghargaan, prestasi, dan tanggung jawab. Berikut uraian variabel-variabelnya pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel-Variabel Penelitian

No	Variabel	Simbol	Indikator	Skala	Kategori
1.	Motivasi (Y)	Mot		Interval	0—3
2	<i>Existence</i> (X_1)	EX	Gaji (X_{11})	Interval	0—3
			Lingkungan Kerja (X_{12})	Interval	0—3
			Jaminan Sosial (X_{13})	Interval	0—3
3	<i>Relatedness</i> (X_2)	RE	Komunikasi (X_{21})	Interval	0—3
			Supervisi (X_{22})	Interval	0—3
			Kelompok (X_{23})	Interval	0—3
4	<i>Growth</i> (X_3)	GR	Penghargaan (X_{31})	Interval	0—3
			Prestasi (X_{32})	Interval	0—3
			Tanggung Jawab (X_{33})	Interval	0—3
5	Tenaga Kerja (X_4)			Nominal	0 = <i>Non-Outsourcing</i> 1 = <i>Outsourcing</i>

Langkah-langkah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) menyebarkan kuesioner kepada seluruh tenaga kerja, baik tenaga kerja *non-outsourcing* dan *outsourcing* di PT PLN Gianyar, (2) uji validitas, reliabilitas, dan *confirmatory factor analysis*, (3) statistik deskriptif, (4) uji asumsi klasik, meliputi uji kenormalan, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi, (5) analisis regresi data panel *fixed effect model* dengan penduga LSDV, (6) signifikasi

parameter, (7) uji perbandingan, dan (8) interpretasi model.

4. Hasil dan Pembahasan

Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah menyebarkan kuesioner di PT PLN Gianyar kepada 25 orang tenaga kerja *non-outsourcing* dan 25 orang tenaga kerja *outsourcing*, dilanjutkan dengan melakukan uji validitas, reliabilitas, dan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) pada

kuesioner tersebut. Kriteria uji yang digunakan untuk uji validitas adalah menggunakan nilai koefisien korelasi (r), sedangkan uji reliabilitas menggunakan nilai koefisien *Cronbach's Alpha* $\geq 0,8$ (Marczyket *al.*, 2005). Pengujian dilakukan dengan menganalisis setiap kelompok item pertanyaan berdasarkan tahun penelitian, yaitu 2010; 2011; dan 2012, sesuai dengan banyaknya variabel yang dilibatkan pada model penelitian, yaitu motivasi, *existence* yang dianalisis dengan item pertanyaan pada indikator gaji, lingkungan kerja, dan jaminan sosial; *relatedness* yang dianalisis dengan item pertanyaan pada indikator komunikasi, supervisi, dan kelompok; serta *growth* dianalisis dengan item pertanyaan pada indikator penghargaan, prestasi, dan tanggung jawab. Berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) diperoleh bahwa setiap kelompok item pertanyaan telah valid. Nilai koefisien *Cronbach's Alpha* yang diperoleh untuk setiap kelompok item pertanyaan telah memenuhi syarat reliabilitas yang berarti apabila peneliti lain melakukan penelitian pada waktu dan objek yang sama, maka hasil yang diperoleh akan sama atau apabila peneliti yang sama melakukan penelitian dalam waktu yang berbeda, maka akan menghasilkan data yang sama.

Tahap selanjutnya adalah CFA. Pengujian CFA dilakukan dengan menggunakan uji Kaiser Meyer Olkin (KMO) $> 0,5$, uji *Bartlett's* $< \alpha (0,05)$ (Hair *et al.*, 2010), dan *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) $\geq 0,5$ (Hair *et al.*, 2010) untuk setiap kelompok item pertanyaan berdasarkan tahun penelitian sesuai dengan variabel motivasi, *existence*, *relatedness*, dan *growth*. Ada beberapa kriteria pada nilai MSA, yaitu MSA = 1 berarti variabel dapat diprediksi secara sempurna tanpa kesalahan oleh variabel lain; MSA $> 0,5$ berarti variabel masih dapat diprediksi dan bisa dianalisis lagi; MSA $< 0,5$ berarti variabel tidak dapat diprediksi dan dihilangkan dari analisis. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa semua kelompok item

pertanyaan telah memenuhi kriteria pengujian CFA dan menghasilkan empat faktor baru sesuai dengan pengelompokan item pertanyaan yang telah ditentukan, yaitu *existence*, *relatedness*, dan *growth*.

Pengujian CFA menghasilkan empat faktor baru yang digunakan dalam penelitian ini. Keempat faktor ini akan memasuki tahapan baru yaitu uji asumsi klasik pada model *non-outsourcing* dan *outsourcing* yang meliputi uji kenormalan dengan menggunakan uji *Jarque-Bera*, uji multikolinearitas dengan menggunakan matriks korelasi dan nilai VIF, uji heteroskedastisitas dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan-Godfrey* (BPG), dan uji autokorelasi dengan menggunakan uji *Durbin-Watson*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa model *non-outsourcing* dan *outsourcing* telah memenuhi uji kenormalan, sedangkan uji multikolinearitas belum terpenuhi untuk kedua model. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengatasi multikolinearitas adalah mengeleminasi variabel bebas yang memiliki nilai $VIF \geq 4$ (O'Brien, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian pada model *non-outsourcing* diperoleh bahwa *relatedness* dan *growth* memiliki nilai $VIF \geq 4$, sehingga kedua variabel ini dikeluarkan dari model. Pada model *outsourcing* diperoleh bahwa *relatedness* memiliki nilai $VIF \geq 4$, sehingga *relatedness* dikeluarkan dari model. Selanjutnya dilakukan kembali uji asumsi klasik, yaitu uji kenormalan, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi. Hasil pengujian ini diperoleh bahwa kedua model telah memenuhi uji asumsi klasik, yaitu residual data berdistribusi normal, tidak terjadi multikolinearitas antara variabel bebas yang diujikan, serta tidak terjadi heteroskedastisitas dan autokorelasi pada kedua model, sehingga bisa dilanjutkan dengan analisis regresi data panel.

Berdasarkan analisis regresi data panel melalui pendekatan FEM dengan penduga LSDV, diperoleh dua model *non-outsourcing* dan *outsourcing*, yaitu:

$$Mot_{non,it} = -0,05 + 0,56EX_{it}$$

$$Mot_{out,it} = 0,21 - 0,00EX_{it} + 0,85GR_{it}$$

Nilai intersep yang dihasilkan pada regresi data panel melalui pendekatan FEM dengan penduga LSDV, baik untuk model *non-outsourcing* maupun model *outsourcing*, adalah berbeda-beda untuk masing-masing responden, sedangkan nilai *slope* tetap sama. Hal ini membuktikan bahwa asumsi yang digunakan untuk FEM, yaitu intersep α_i berbeda antarindividu, tetapi *slope* tetap sama antarindividu dan antarwaktu telah terpenuhi. Perbedaan nilai intersep menunjukkan bahwa setiap unit/individu mempunyai nilai motivasi yang berbeda-beda dan nilai *slope* menunjukkan besarnya pengaruh *existence* terhadap motivasi pada tenaga kerja *non-outsourcing* serta besarnya pengaruh *existence* dan *growth* terhadap motivasi pada tenaga kerja *outsourcing* di PT PLN Gianyar. Berikut ini adalah interpretasi untuk masing-masing model yaitu:

1. Model *non-outsourcing* menunjukkan bahwa ketika tidak ada *existence*, maka motivasi tenaga kerja *non-outsourcing* akan menurun sebesar 0,05 satuan. Selain itu dapat disimpulkan juga bahwa ketika *existence* tenaga kerja *non-outsourcing* diakui sebesar satu satuan maka secara rata-rata motivasi tenaga kerja akan meningkat sebesar 0,56 satuan. Artinya setiap meningkatnya pengakuan terhadap tenaga kerja *non-outsourcing*, maka

motivasi akan meningkat sebesar 0,56 satuan.

2. Model *outsourcing* menunjukkan ketika tidak ada *existence* dan *growth*, maka motivasi tenaga kerja *outsourcing* meningkat sebesar 0,21 satuan. Selain itu juga dapat ditarik kesimpulan bahwa ketika *existence* (keberadaan) tenaga kerja *outsourcing* diakui sebesar 1 satuan, maka secara rata-rata motivasi tenaga kerja tersebut akan menurun sebesar 0,00 satuan, yang artinya pengakuan terhadap tenaga kerja *outsourcing* tidak memiliki pengaruh terhadap motivasi tenaga kerja tersebut serta ketika *growth* (pertumbuhan) tenaga kerja *outsourcing* berkembang sebesar 1 satuan, maka secara rata-rata motivasi tenaga kerja akan meningkat sebesar 0,85 satuan. Artinya setiap berkembangnya potensi diri tenaga kerja *non-outsourcing* sebesar 1 satuan, maka motivasi akan meningkat sebesar 0,85 satuan.

Lebih lanjut lagi dilakukan pengujian signifikansi parameter pada kedua model. Pada uji simultan model *non-outsourcing* diperoleh $F\text{-hitung} > F_{(24,49;0,05)}$, yaitu $4,12 > 1,74$, sehingga terdapat minimal satu parameter yang memuat variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel respon. Tabel 2 menunjukkan hasil uji parsial model *non-outsourcing* diperoleh $t\text{-statistik} > t_{(0,025;49)}$ (2,01) untuk variabel *existence* yaitu $6,43 > 2,01$, sehingga dapat disimpulkan *existence* berpengaruh signifikan pada motivasi *non-outsourcing*.

Tabel 2. Uji Parsial Model Motivasi *Non-outsourcing*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.056253	0.063054	-0.892134	0.3767
EX?	0.565053	0.087836	6.433014	0.0000

Pada uji simultan model *outsourcing* diperoleh $F\text{-hitung} > F_{(24,48;0,05)}$, yaitu $5,11 > 1,75$, sehingga minimal terdapat

satu parameter yang memuat variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel respon. Tabel 3 menunjukkan hasil uji parsial model

outsourcing dengan t -statistik $> t_{(0,025;48)} (2,01)$ untuk masing-masing variabel bebas yaitu untuk variabel *existence* diperoleh $|-0,05| < 2,01$ dan untuk variabel *growth* diperoleh $6,40$

$> 2,01$, sehingga dapat disimpulkan *existence* tidak berpengaruh secara signifikan sedangkan *growth* berpengaruh signifikan pada motivasi *outsourcing*.

Tabel 3. Uji Parsial Model Motivasi Kerja *Outsourcing*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.213898	0.092392	2.315116	0.0249
EX?	-0.007668	0.135104	-0.056758	0.9550
GR?	0.854690	0.133470	6.403628	0.0000

Existence berpengaruh signifikan pada model *non-outsourcing* serta *existence* tidak berpengaruh secara signifikan dan *growth* berpengaruh signifikan pada model *outsourcing* dengan nilai koefisien determinasi R^2 yang dimiliki untuk masing-masing model yaitu R^2 untuk model *non-outsourcing* sebesar $0,67$ yang berarti 67% motivasi tenaga kerja *non-outsourcing* dijelaskan oleh *existence* dan R^2 untuk model *outsourcing* sebesar $0,73$ yang berarti 73% motivasi tenaga kerja *outsourcing* dijelaskan oleh *existence* dan *growth*.

Hasil pengujian terhadap tenaga kerja *non-outsourcing* dan *outsourcing* didapatkan bahwa tidak ada variabel bebas yang memiliki pengaruh signifikansi yang sama pada kedua model. Pada model *non-outsourcing*, *existence* berpengaruh secara signifikan terhadap motivasi tenaga kerja *non-outsourcing*, sedangkan pada model *outsourcing*, *existence* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap motivasi tenaga kerja *outsourcing*. Berdasarkan hasil regresi data panel tersebut, uji perbandingan tidak dapat dilanjutkan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi data panel yang diperoleh untuk data motivasi tenaga kerja PT PLN Gianyar tahun 2010-2012 dengan pendekatan FEM adalah sebagai berikut:

a. Non-outsourcing

$$Mot_{nonit} = -0,05 + 0,56EX_{it}$$

b. Outsourcing

$$Mot_{outit} = 0,21 - 0,00EX_{it} + 0,85GR_{it}$$

2. Berdasarkan penelitian tentang motivasi tenaga kerja di PT PLN Gianyar, diperoleh bahwa *existence* (EX) berpengaruh positif dan signifikan terhadap motivasi tenaga kerja *non-outsourcing* di PT PLN Gianyar dengan nilai $R^2_{non-outsourcing}$ sebesar 67% yang berarti 67% motivasi tenaga kerja *non-outsourcing* dipengaruhi oleh *existence* sedangkan *existence* (EX) tidak berpengaruh secara signifikan dan *growth* (GR) berpengaruh positif dan signifikan terhadap motivasi tenaga kerja *outsourcing* di PT PLN Gianyar dengan nilai $R^2_{outsourcing}$ sebesar 73% yang berarti 73% motivasi tenaga kerja *outsourcing* dipengaruhi oleh *existence* dan *growth*.

Daftar Pustaka

- Greene. W. H. 2012. *Econometric Analysis. Seventh edition*. New Jersey: Prentice Hall
- Gujarati. 2004. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill
- Hair JR. J. F., Black, W.C., Babin, B. J., and

- Anderson, R. E. 2010. *Multivariate Data Analysis. Seventh edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hsiao, C. 2003. *Analysis of Panel Data. Second edition*. New York: Cambridge University Press.
- Tim Penyusun Pusat Bahasa. 2012. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi Keempat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Marczyk, G., DeMatteo, D., and Festinger, D. 2005. *Essentials of Research Design and Methodology*. New Jersey: John WILEY & sons, Inc.
- O'Brien. R. M. 2007. A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factor. *Quality & Quantity Journal*. 41. 637—690.