

---

# Eksakta. Penerapan metode reg kuantil. Ferra online 2016.pdf

*by* Ferra Yanuar

---

FILE	EKSAKTA. PENERAPAN METODE REG KUANTIL. FERRA ONLINE 2016.PDF (520.59K)		
TIME SUBMITTED	09-FEB-2018 01:07PM (UTC+0800)	WORD COUNT	1760
SUBMISSION ID	913407317	CHARACTER COUNT	9456

## PENERAPAN METODE REGRESI KUANTIL PADA KASUS PELANGGARAN ASUMSI KENORMALAN SISAAN

Ferra Yanuar, Hazmira Yoza dan Izzati Rahmi

Jurusan Matematika Universitas Andalas

Email: ferrayanuar@yahoo.co.id, hyozza@gmail.com, izzatirahmi@gmail.com,

### ABSTRACT

*Quantile regression is a regression method with the approach of separating or dividing the data into any particular quantiles. The method is by minimizing the absolute weighted residual asymmetric and estimate the quantile functions conditional on distribution of data. Quantile regression parameter estimation does not require parametric assumptions. This study aims to apply the quantile method for data that violates the assumption of residual normality. Small size of data were generated from various distribution which residual designed with chi squared distribution. This study resulted manyproposed models that divided over several quantiles selected. The values of regression coefficient estimation were close to the initial value. This study found that the proposed model was good enough and could be accepted.*

**Keywords:** *Quantile Regression, Residual Normality, Regression Coefficient*

### PENDAHULUAN

Analisis regresi adalah metode statistika yang bertujuan untuk memodelkan hubungan antara variabel tak bebas ( $Y$ ) dengan satu atau lebih variabel bebas ( $X$ ) dalam suatu sistem. Hubungan antara variabel-variabel tersebut biasanya dinyatakan dalam suatu model regresi yang secara umum dinyatakan sebagai  $Y = f(x) + e$ , dengan  $e$  menyatakan komponen sisaan (*error*). Model tersebut menghubungkan variabel bebas dan variabel tak bebas melalui suatu parameter yang dinamakan sebagai parameter regresi dinotasikan dengan  $\beta$ .

Untuk menduga nilai parameter regresi ini biasanya digunakan metode kuadrat terkecil (MKT), dimana prinsip kerjanya adalah meminimumkan jumlah kuadrat sisaan nilai observasi terhadap rata-ratanya. Metode MKT ini dapat diterapkan jika beberapa asumsi terpenuhi, seperti asumsi kenormalan, non-multikolinieritas, kehomogenan ragam sisaan dan non-auto

relasi. Semua asumsi harus terpenuhi

supaya didapatkan penduga parameter yang bersifat BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*). Tetapi metode ini sensitif terhadap penyimpangan asumsi tersebut, misalnya data tidak memenuhi asumsi kenormalan, varians data tak homogen (heteroskedastisitas), terdapat masalah multikolinieritas, autokorelasi dan sebagainya. Pada data yang memiliki masalah tersebut tidak bisa diterapkan metode MKT untuk menduga parameter modelnya.

Metode regresi median kemudian muncul untuk mengatasi kelemahan MKT, metode ini mengganti pendekatan rata-rata pada MKT menjadi median. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan apabila data berbentuk lonceng atau tidak simetris. Tetapi pada kenyataannya, pendekatan regresi median juga dianggap kurang informatif karena regresi ini hanya melihat pada dua kelompok data. Padahal ada kemungkinan data bisa terbagi menjadi lebih dari dua kelompok, sehingga berkembanglah metode regresi kuantil (Wu & Liu, 2009; Yanuar, 2013).

Metode regresi kuantil ini merupakan salah satu metode regresi dengan pendekatan memisahkan atau membagi data menjadi kuantil-kuantil tertentu, dengan meminimumkan sisaan mutlak berbobot yang tidak simetris dan menduga fungsi kuantil bersyarat pada suatu sebaran data. Artikel ini bertujuan menerangkan tentang penerapan metode regresi kuantil dalam menduga parameter model untuk data yang tidak memenuhi asumsi kenormalan sisaan dengan menggunakan data simulasi yang berukuran kecil.

## METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data bangkitan dengan sisaannya tidak berdistribusi normal, sesuai dengan tujuan utama dari kajian ini yaitu menerapkan penggunaan regresi kuantil pada sekelompok data yang tidak memenuhi asumsi kenormalan sisaan.

Data kajian ini terdiri dari tiga variabel independen ( $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$ ) dan satu variabel dependen ( $Y$ ), dimana variabel independen ( $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$ ) bersifat stokastik (tidak deterministik). Variabel independen,  $X_1$  dan  $X_2$  menyebar menurut sebaran  $t$  dengan derajat kebebasan 1, atau  $X_1$  dan  $X_2 \sim t_{(1)}$ . Variabel independen,  $X_3$  menyebar menurut sebaran normal baku atau  $X_3 \sim N(0,1)$ , sedangkan variabel dependen ( $Y$ ) ditetapkan nilai  $Y = X_1 + X_2 + e$ , dengan  $e \sim \chi^2_{(1)}$ . Selanjutnya sebanyak 20 buah data dibangkitkan untuk setiap variabel. Untuk membangkitkan dan analisa data, kajian ini menggunakan bantuan software R.3.2.4.

Adapun metode analisis yang digunakan adalah regresi kuantil karena metode secara teorinya mampu mengatasi pelanggaran asumsi kenormalan (Davino *et al.*, 2014). Regresi kuantil merupakan teknik statistika yang digunakan untuk menduga hubungan antara peubah tak bebas dengan peubah penjelas pada fungsi kuantil bersyarat tertentu. Seperti pada

metode kuadrat terkecil, yang meminimumkan jumlah kuadrat galat dan menduga model dengan menggunakan fungsi rata-rata bersyarat, regresi kuantil meminimumkan galat mutlak berbobot yang tidak simetris dan menduga fungsi kuantil bersyarat pada suatu sebaran data.

Suatu peubah acak  $Y$  dengan fungsi kerapatan peluang  $F(Y) = P(Y \leq y)$ , di mana untuk setiap  $0 < \tau < 1$ , terdapat fungsi invers,  $F^{-1} = \text{inv}\{y: |F_y(y|X) \geq \tau\}$  yang merupakan kuantil ke- $\tau$  dari  $Y$ . Jika rata-rata contoh merupakan solusi dari masalah:  $\min_{\mu \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n (y_i - \mu)^2$  maka untuk  $\mu(x_i) = x_i' \beta$  yang merupakan rata-rata bersyarat dari  $y$  dengan  $x$  diketahui, nilai  $\beta$  dapat diduga dengan menyelesaikan:

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n (y_i - x_i' \beta)^2$$

Selanjutnya model berkembang menjadi median contoh yang dinyatakan:

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n |y_i - x_i' \beta|$$

Berdasarkan konsep median estimasi bagi  $\beta$  dari regresi kuantil ke- $\tau$  diperoleh dengan meminimumkan jumlah nilai mutlak dari galat dengan pembobot  $\tau$  untuk galat positif dan pembobot  $(1 - \tau)$  untuk galat negatif yaitu (Yanuar, 2013; Bentzien & Friederichs, 2014):

$$\begin{aligned} \min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_{i \in I | y_i \geq x_i' \beta} \tau |y_i - x_i' \beta| \\ + \min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_{i \in I | y_i < x_i' \beta} (1 - \tau) |y_i - x_i' \beta| \end{aligned} \quad (1)$$

Atau dapat ditulis lagi menjadi :

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - Q_{\tau}(Y|X))$$

7  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dengan :

$\tau$  menyatakan indeks kuantil  $\in(0, 1)$

$\rho_\tau$  merupakan *loss function* yang asimetrik

$Q_\tau(Y|X) = x_i\beta$ , yaitu fungsi kuantil ke- $\tau$  dari  $Y$  dengan syarat  $X$

Adapun indikator kebaikan model dilihat dari nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) yang dihasilkan untuk setiap kuantil (Furno, 2014).

**Hasil Penelitian**

Pada bagian ini akan diuraikan hasil analisis data dengan menggunakan metode kuantil sebagaimana yang diuraikan pada bagian Data dan Metode di atas. Tabel 1 di bawah ini menampilkan hasil pendugaan parameter model, yaitu  $\beta_0, \beta_1, \beta_2$  dan  $\beta_3$  dengan menggunakan data hasil bangkitan untuk kuantil ke- $\tau = 0,05, 0,25, 0,50, 0,75$  dan  $0,95$ .

2  
 Tabel 1. Nilai Parameter Dugaan dengan Regresi Kuantil

Kuantil ke- $\tau$	Parameter	Nilai Dugaan	Nilai $p$	$R^2$
0.05	$\beta_0$	0,0069	0,542	0,9439
	$\beta_1$	0,9957	0,000	
	$\beta_2$	0,9957	0,000	
	$\beta_3$	0,9639	0,000	
0.25	$\beta_0$	0,0465	0,305	0,923
	$\beta_1$	1,0097	0,000	
	$\beta_2$	0,9503	0,000	
	$\beta_3$	0,9741	0,000	
0.50	$\beta_0$	0,1304	0,017	0,8966
	$\beta_1$	1,0029	0,000	
	$\beta_2$	0,9612	0,000	
	$\beta_3$	1,0227	0,000	
0.75	$\beta_0$	0,1520	0,039	0,8639
	$\beta_1$	0,9915	0,000	
	$\beta_2$	0,8859	0,000	
	$\beta_3$	1,0045	0,000	
0.90	$\beta_0$	0,6079	0,000	0,821
	$\beta_1$	1,0042	0,000	
	$\beta_2$	0,8031	0,000	
	$\beta_3$	0,8940	0,015	

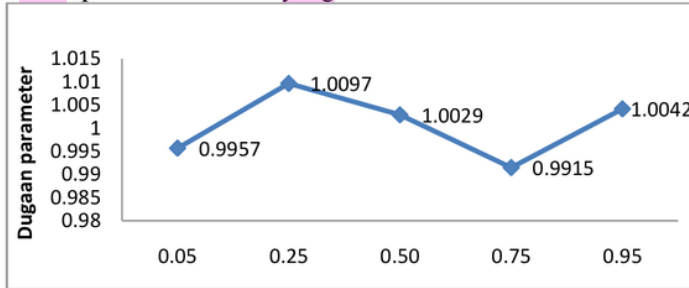
Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa semua nilai koefisien regresi untuk semua kuantil terpilih adalah signifikan pada taraf keyakinan 95% (karena nilai  $p$  kurang dari 0,05), nilai  $\beta_0$  tidak diperhitungkan. Hal ini berarti bahwa pada model

5  
 dugaan yang diperoleh, ketiga variabel independen ( $X_1, X_2$  dan  $X_3$ ) signifikan mempengaruhi variabel dependen ( $Y$ ), pada semua nilai kuantil terpilih.

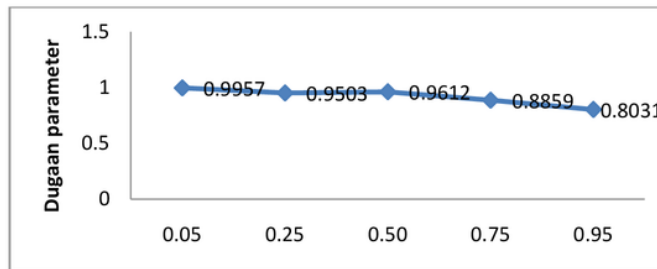
Tabel 1 juga menginformasikan bahwa nilai koefisien model ( $\beta_1, \beta_2$

dan  $\beta_3$ ) pada kuantil ke 0,05 masing-masing adalah 0,9957, 0,9957 dan 0,9639. Ketiga nilai tersebut telah cukup dekat dengan nilai awal yang ditetapkan yaitu 1 untuk ketiga nilai parameter. Hasil yang

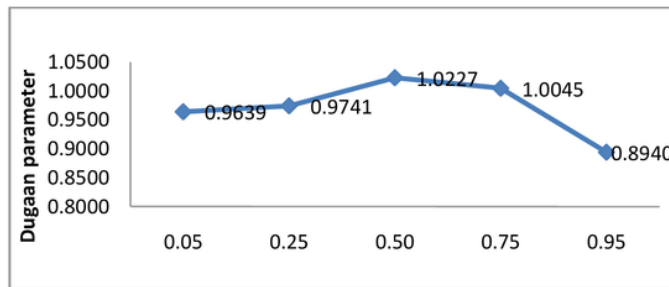
sama juga diperoleh pada kuantil ke 0,25; 0,50; 0,75 dan 0,95. Tren perubahan nilai koefisien regresi ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$  dan  $\beta_3$ ) untuk semua kuantil terpilih diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar a. Koefisien  $\beta_1$



Gambar b. Koefisien  $\beta_2$



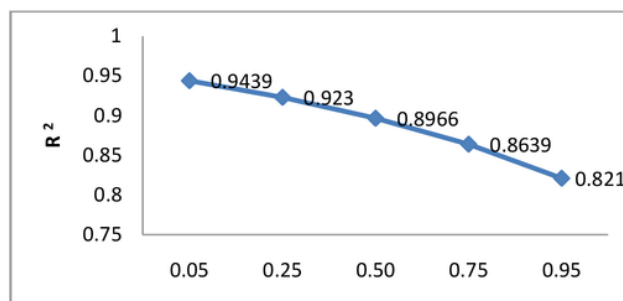
Gambar c. Koefisien  $\beta_3$

Gambar 1. Nilai Dugaan Koefisien Regresi untuk Setiap Kuantil:

Tabel 1 juga menginformasikan nilai  $R^2$  untuk setiap model dugaan pada semua nilai kuantil terpilih, yaitu terdapat pada kolom paling kanan. Analisis ini menghasilkan nilai  $R^2$  cukup besar yaitu di atas 80%, dengan nilai  $R^2$  terbesar adalah pada model dugaan pada kuantil ke-0,05. Sebagaimana diketahui bahwa nilai  $R^2$  ini juga menyatakan besarnya kebaikan suatu

model dugaan. Dengan cara ini semua model dugaan yang dihasilkan dari metode kuantil ini sudah memenuhi kriteria kebaikan model. Gambar 2 mengilustrasikan perubahan nilai  $R^2$  untuk setiap nilai kuantil yang diamati. Dapat terlihat bahwa ada kecenderungan penurunan nilai  $R^2$  dengan bertambahnya nilai kuantil, tetapi penurunannya kecil.





Gambar 2. Nilai Dugaan  $R^2$  untuk Setiap Kuantil.

## KESIMPULAN

4 Artikel ini bertujuan menunjukkan penerapan metode regresi kuantil pada data yang melanggar asumsi kenormalan sisaan. Regresi kuantil merupakan metode penduga parameter regresi dengan pendekatan memisahkan atau membagi data menjadi kuantil-kuantil tertentu. Metode pendekatan yang dilakukan adalah dengan meminimumkan sisaan mutlak berbobot yang tidak simetris dan menduga fungsi kuantil bersyarat pada sebaran data tersebut.

Data simulasi yang digunakan pada kajian ini dibangkitkan dari berbagai distribusi dengan sisaannya berdistribusi chi kuadrat. Kajian ini menghasilkan beberapa model dugaan yang dibagi-bagi atas beberapa kuantil terpilih. Koefisien regresi dugaan pada berbagai kuantil terpilih menghasilkan nilai dugaan hampir mendekati nilai awal yang ditetapkan. Nilai  $R^2$  untuk setiap model dugaan juga cukup baik yaitu di atas 80%, artinya keragaman respon dapat diterangkan oleh model dugaan sebesar lebih dari 80%. Hal ini mengindikasikan bahwa model dugaan yang dihasilkan untuk setiap kuantil adalah

cukup baik, dengan demikian model dugaan tersebut dapat diterima.

## DAFTAR PUSTAKA

- 11 Bentzien, S & Friederichs, P. 2014. **Decomposition and graphical portrayal of the quantile score.** *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 140 (683) : 1924–1934.
- 9 Davino, C., Furno, M. & Vistocco, D. 2014. **Quantile Regression Theory and Applications.** John Wiley & Sons, Ltd.
- Furno M. 2011. **Goodness of Fit and Misspecification in Quantile Regression.** *Journal Of Educational And Behavioral Statistics*, 36 (1): 105-131
- 6 Wu, Y. & Liu, Y. 2009. **Variable Selection in Quantile Regression.** *Statistica Sinica*, 19: 801-817.
- 2 Yanuar, F. 2013. **Quantile Regression Approach to Determine the Indicator of Health Status.** *Scientific Research Journal*, 1 : 17 – 23.

# Eksakta. Penerapan metode reg kuantil. Ferra online 2016.pdf

## ORIGINALITY REPORT

**%23**  
SIMILARITY INDEX

**%23**  
INTERNET SOURCES

**%2**  
PUBLICATIONS

**%2**  
STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.ipb.ac.id</b> Internet Source	<b>%6</b>
<b>2</b>	<b>www.math.ui.ac.id</b> Internet Source	<b>%6</b>
<b>3</b>	<b>jmua.fmipa.unand.ac.id</b> Internet Source	<b>%5</b>
<b>4</b>	<b>ejournal.unp.ac.id</b> Internet Source	<b>%2</b>
<b>5</b>	<b>zulfahmited.blogspot.com</b> Internet Source	<b>%1</b>
<b>6</b>	<b>lib.dr.iastate.edu</b> Internet Source	<b>%1</b>
<b>7</b>	<b>repository.uinjkt.ac.id</b> Internet Source	<b>%1</b>
<b>8</b>	<b>ml.scribd.com</b> Internet Source	<b>%1</b>
<b>9</b>	<b>Submitted to University of Wales Swansea</b> Student Paper	<b>&lt;%1</b>

10

202.124.205.111

Internet Source

<% 1

---

11

iwsm2017.webhosting.rug.nl

Internet Source

<% 1

---

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE  
BIBLIOGRAPHY ON