

**ANALISIS REGRESI KUANTIL PANEL UNTUK  
MENGETAHUI PENGARUH IPM, PDRB DAN KHL  
TERHADAP UMR  
(Studi pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015)**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Statistika

Oleh:  
**AISYAH ARYANDANI**  
155090501111042



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA  
JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS REGRESI KUANTIL PANEL UNTUK  
MENGETAHUI PENGARUH IPM, PDRB DAN KHL  
TERHADAP UMR  
(Studi pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015)**

Oleh:

**AISYAH ARYANDANI  
155090501111042**

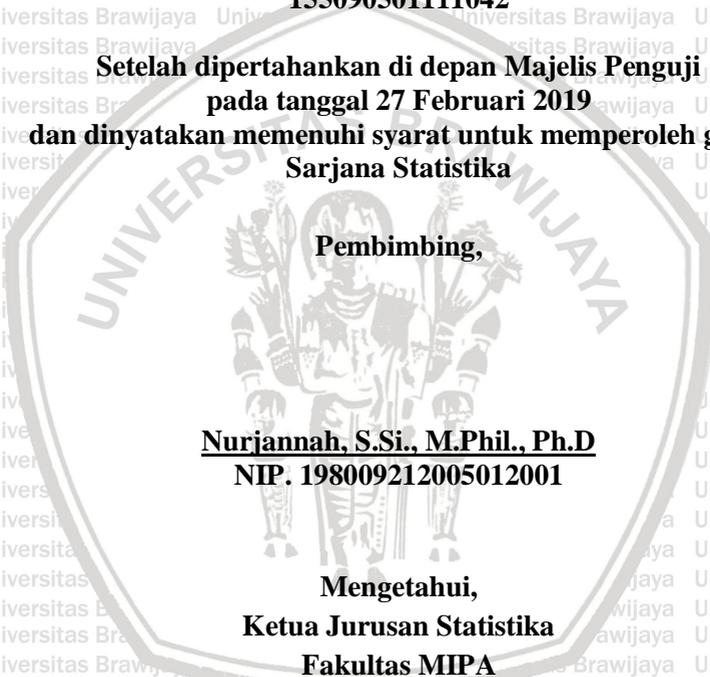
**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 27 Februari 2019  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Statistika**

**Pembimbing,**

**Nurjannah, S.Si., M.Phil., Ph.D  
NIP. 198009212005012001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Statistika  
Fakultas MIPA  
Universitas Brawijaya**

**Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D  
NIP. 197603281999032001**





## LEMBAR PERNYATAAN

**Saya yang bertanda tangan di bawah ini:**

**NAMA : Aisyah Aryandani**

**NIM : 155090501111042**

**PROGRAM STUDI : STATISTIKA**

**SKRIPSI BERJUDUL :**

**ANALISIS REGRESI KUANTIL PANEL UNTUK  
MENGETAHUI PENGARUH IPM, PDRB DAN KHL  
TERHADAP UMR**

**(Studi Kasus pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015)**

**Dengan ini menyatakan bahwa:**

- 1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.**
- 2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung risiko yang akan saya terima.**

**Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.**

**Malang, 27 Februari 2019**

**Yang menyatakan,**

**Aisyah Aryandani**

**NIM. 155090501111042**



# ANALISIS REGRESI KUANTIL PANEL UNTUK MENGETAHUI PENGARUH IPM, PDRB DAN KHL TERHADAP UMR (Studi pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015)

## ABSTRAK

Upah Minimum Regional (UMR) adalah standar minimum upah yang harus diterima oleh para pekerja untuk memenuhi kebutuhan hidupnya secara layak dalam waktu satu bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor apa saja yang berpengaruh pada penentuan kebijakan UMR di Indonesia tahun 2010-2015 menggunakan Metode Analisis Regresi Kuantil Panel dengan pendekatan model *fixed effect*. Metode ini bermanfaat untuk mengukur efek variabel prediktor tidak hanya di pusat sebaran data tetapi juga pada bagian atas dan bawah ekor sebaran sehingga tidak memerlukan asumsi parametrik, dapat memberikan informasi yang lebih lengkap hingga dapat mengontrol heterogenitas individu. Data yang digunakan merupakan data panel dari 16 provinsi di Indonesia tahun 2010-2015. Hasil dari penelitian ini variabel IPM (Indeks Pembangunan Manusia), PDRB (Produk Domestik Regional Bruto), dan KHL (Kebutuhan Hidup Layak) tidak mempunyai pengaruh yang konstan terhadap UMR. Pada saat UMR rendah, UMR menengah, maupun UMR tinggi, besarnya pengaruh variabel IPM, PDRB dan KHL akan berubah-ubah. Namun, hanya KHL yang tetap berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat kondisi UMR tinggi maupun rendah.

**Kata Kunci:** *Upah Minimum Regional, Analisis Regresi Kuantil Panel, Model Fixed Effect.*



# QUANTILE PANEL REGRESSION ANALYSIS TO KNOW THE EFFECT OF HDI, GRDP AND DLN ON RMW

(Study On 16 Provinces In Indonesia In 2010-2015)

## ABSTRACT

Regional Minimum Wage (RMW) is a minimum standard of wages that must be received by workers to fulfill their daily needs in a reasonable time. This study aims to analyze what factors influence the determination of the RMW policy in Indonesia in 2010-2015 using the Quantile Regression Analysis Method with the fixed effect model approach. This method is very useful for measure the effect of covariates not only in the center of a distribution, but also in the upper and lower tails, so that it does not require parametric assumptions, can provide more complete information to control individual heterogeneity. The data used is panel data from 16 provinces in Indonesia in 2010-2015. The results of this study HDI Variables (Human Development Index), GRDP (Gross Regional Domestic Product), and DLN (Decent Living Needs) do not have a constant influence on the RMW. When the RMW is low, medium, and high, the magnitude of the influence of the HDI, GRDP and DLN variables will change. However, only DLN has a significant effect on the RMW when the RMW conditions are high or low.

**Keywords:** *Regional Minimum Wage, Quantile Panel Regression Analysis, Fixed Effect Model.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“ANALISIS REGRESI KUANTIL PANEL UNTUK MENGETAHUI PENGARUH IPM, PDRB DAN KHL TERHADAP UMR (Studi pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015)”** ini dapat terselesaikan.

Kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai bantuan, dukungan dan doa berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat yang setinggi-tingginya dan mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Nurjannah, S.Si., M.Phil., Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi terbaik yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dra. Ani Budi Astuti, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Achmad Efendi, S.Si. M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji dan Ketua Prodi Statistika Universitas Brawijaya yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Statistika Universitas Brawijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Solimun, MS selaku ketua Kelompok Kajian Unggulan Pemodelan Statistika di Bidang Manajemen yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Adji Achmad R.F., S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing Kelompok Kajian Unggulan Pemodelan Statistika di Bidang Manajemen yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.
8. Bapakku tersayang, Mamaku tersayang, Abang Alif, Abang Gaza, Adek Cila, Arief dan seluruh keluarga besar Mbah Salam yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
9. Teman-teman Statistika 2015 dan KKU-PSBM yang saling mendukung, mendoakan, mengingatkan dan bertukar informasi.





10. Devi Intan, Safan, dan Siwi temanku yang membantu selama pembuatan koding skripsiku.
11. Retno, Candra, Fauziah, dan Usfi temanku dari maba yang mengajarkan bahasa jawa dan belajar bersama setiap UTS dan UAS.
12. Sofi, Agatha, Bella, Putri, Dita, Briga, Tio, Jimbot, Zainal dan iqbal temanku yang baik walaupun nyebelin.
13. Citra dan Shinta yang selalu ada selama proses pengerjaan skripsiku, teman begadang hingga pagi, teman menangis dan tertawa bersama.

Penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan penyempurnaan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Februari 2019

Penulis





DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL..... i

ABSTRAK..... iv

ABSTRACT..... v

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR TABEL..... x

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR LAMPIRAN..... xii

**BAB I. PENDAHULUAN**..... 1

    1.1. Latar Belakang..... 1

    1.2. Rumusan Masalah..... 3

    1.3. Batasan Masalah..... 3

    1.4. Tujuan Penelitian..... 3

    1.5. Manfaat Penelitian..... 3

**BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**..... 5

    2.1. Analisis Regresi..... 5

        2.1.1. Metode Pendugaan Parameter (*Ordinary Least Square*)..... 5

    2.2. Data Panel..... 7

        2.2.1. Model Regresi Data Panel..... 9

        2.2.2. Pendekatan Model Regresi Data Panel..... 10

        2.2.3. Pemilihan Model Regresi Data panel..... 12

    2.3. Regresi Kuantil..... 13

        2.3.1. Pendugaan Parameter Regresi Kuantil..... 14

    2.4. Regresi Kuantil Panel..... 17

        2.4.1. Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel..... 17

        2.4.2. Pendugaan Parameter Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel..... 18

        2.4.3. Pengujian Parameter Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel..... 19

        2.4.4. Selang Kepercayaan Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel..... 19

        2.4.5. Kriteria Kebaikan Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel..... 19

    2.5. Tinjauan Non Statistika..... 21

        2.5.1. Upah Minimum Regional (UMR)..... 21





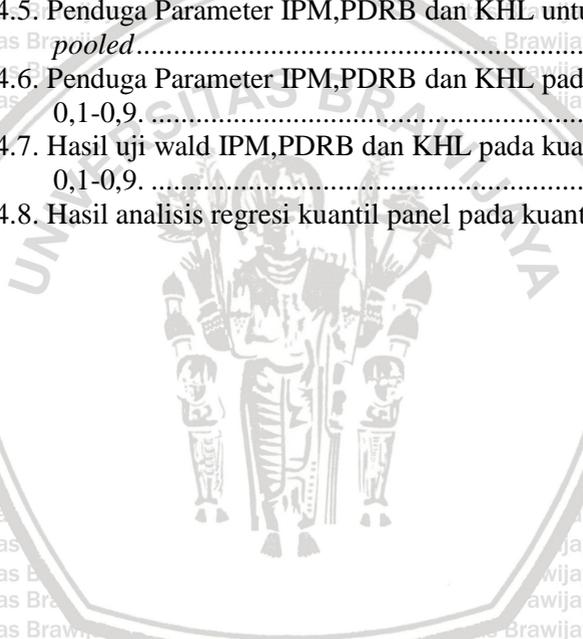


	Hal
2.5.2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	22
2.5.3. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	24
2.5.4. Kebutuhan Hidup Layak (KHL).....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
3.1. Data Penelitian.....	29
3.2. Variabel Penelitian.....	29
3.3. Metode Analisis Data.....	30
3.4. Diagram Alir.....	31
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
4.1. Statistika Deskriptif Upah Minimum Regional di Indonesia.....	33
4.1.1. Indeks Pembangunan Manusia.....	35
4.1.2. Produk Domestik Regional Bruto .....	37
4.1.3. Kebutuhan Hidup Layak .....	39
4.2. Model <i>Pooled</i> pada Regresi Data Panel.....	41
4.3. Model <i>Fixed Effect</i> pada Regresi Kuantil Panel.....	43
4.3.1. Penduga Parameter Regresi Kuantil Panel .....	43
4.3.2. Pengujian Parameter Regresi Kuantil Panel .....	45
4.3.3. Selang Kepercayaan Regresi Kuantil Panel .....	46
4.3.4. Kriteria Kebaikan Model Regresi Kuantil Panel.....	47
4.3.5. Interpretasi Model Regresi Kuantil Panel .....	49
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	<b>53</b>
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>57</b>



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Kerangka data panel seimbang .....	8
Tabel 4.1. Upah Minimum Regional (UMR) 16 Provinsi di Indonesia (dalam Satuan Juta Rupiah) .....	34
Tabel 4.2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 16 Provinsi di Indonesia (dalam Satuan Persen) .....	36
Tabel 4.3. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) 16 Provinsi di Indonesia (dalam Satuan Juta Rupiah) .....	38
Tabel 4.4. Kebutuhan Hidup Layak (KHL) 16 Provinsi di Indonesia (dalam Satuan Juta Rupiah) .....	40
Tabel 4.5. Penduga Parameter IPM,PDRB dan KHL untuk model <i>pooled</i> .....	41
Tabel 4.6. Penduga Parameter IPM,PDRB dan KHL pada kuantil 0,1-0,9. ....	44
Tabel 4.7. Hasil uji wald IPM,PDRB dan KHL pada kuantil 0,1-0,9. ....	45
Tabel 4.8. Hasil analisis regresi kuantil panel pada kuantil ke-0,9 ..	49





DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1. Fungsi  $\rho_{\tau}(u_i)$  pada regresi kuantil ..... 15

Gambar 3.1. Diagram Alir ..... 31

Gambar 4.1. Upah Minimum Regional (UMR) 16 Provinsi di  
Indonesia Tahun 2010-2015 ..... 33

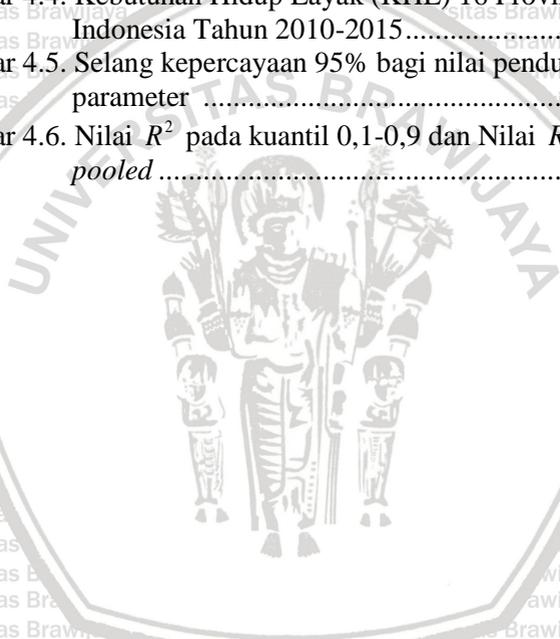
Gambar 4.2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 16 Provinsi di  
Indonesia Tahun 2010-2015 ..... 35

Gambar 4.3. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) 16  
Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015 ..... 37

Gambar 4.4. Kebutuhan Hidup Layak (KHL) 16 Provinsi di  
Indonesia Tahun 2010-2015 ..... 39

Gambar 4.5. Selang kepercayaan 95% bagi nilai penduga  
parameter ..... 47

Gambar 4.6. Nilai  $R^2$  pada kuantil 0,1-0,9 dan Nilai  $R^2$  adjusted  
pooled ..... 48





DAFTAR LAMPIRAN

Hal

Lampiran 1. Data UMR, IPM, PDRB dan KHL pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015..... 57

Lampiran 2. Klasifikasi Provinsi yang berada pada Kuantil 0,1-0,9..... 61

Lampiran 3. Coding Statistika Deskriptif..... 65

Lampiran 4. Coding Model Pooled pada Regresi Kuantil Panel ..... 67

Lampiran 5. Output Model Pooled pada Regresi Kuantil Panel ..... 68

Lampiran 6. Coding Model Fixed Effect pada Regresi Kuantil Panel ..... 69

Lampiran 7. Output Model Fixed Effect pada Regresi Kuantil Panel ..... 70

Lampiran 8. Coding Uji Wald dan p-value..... 72

Lampiran 9. Output Uji Wald..... 73

Lampiran 10. Output p-value ..... 74

Lampiran 11. Coding Selang Kepercayaan ..... 75

Lampiran 12. Output Selang Kepercayaan ..... 76

Lampiran 13. Coding Koefisien Determinasi ..... 77

Lampiran 14. Output Koefisien Determinasi..... 79





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Analisis regresi merupakan suatu teknik analisis data dalam statistika yang bertujuan untuk memodelkan hubungan antara dua variabel yang terdiri dari variabel respon dan variabel prediktor. Metode yang sering digunakan untuk menduga parameter regresi adalah Metode Kuadrat Terkecil atau biasa disebut OLS (*Ordinary Least Square*). Nilai dugaan bagi parameter dengan menggunakan metode OLS diperoleh dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat. Namun OLS dianggap kurang tepat untuk menganalisis sejumlah data yang tidak simetris. Pertimbangannya adalah apabila data berbentuk lonceng tidak simetris, maka nilai *mean* menjadi sangat peka dengan adanya data *outlier*. Akibatnya, *mean* menjadi kurang tepat digunakan sebagai penduga bagi nilai tengah data.

*Median Regression* dengan pendekatan LAD (*Least Absolute Deviation*) yang dikembangkan dengan mengganti pendekatan *mean* pada OLS menjadi median. Nilai dugaan bagi parameter dengan metode ini diperoleh dengan meminimumkan jumlah nilai mutlak dari galat. Sehingga penduga parameter mengarah pada nilai median data.

Permasalahan selanjutnya adalah apabila terdapat kemungkinan bahwa kemiringan data bukan terletak pada mediannya melainkan pada potongan kuantil tertentu. Pendekatan dengan median kurang tepat karena hanya melihat dua kelompok data yang dibagi pada nilai tengahnya saja. Sehingga berkembanglah metode Regresi Kuantil (*Quantile Regression*). Metode ini merupakan salah satu metode regresi dengan pendekatan memisahkan atau membagi data menjadi kuantil-kuantil tertentu yang dicurigai terdapat perbedaan nilai dugaan.

Dalam sebuah penelitian terutama di bidang ekonomi, terkadang ditemukan suatu persoalan mengenai ketersediaan data untuk mewakili variabel yang digunakan dalam penelitian. Misalnya data *time series* yang tersedia terbatas periode waktunya sehingga pengolahan data *time series* tidak dapat dilakukan berkaitan dengan ukuran sampel minimum. Untuk kasus lain terkadang ditemukan data *cross section* dengan jumlah unit individu yang terbatas pula, yang mempersulit proses pengolahan data untuk mendapatkan informasi perilaku dari model yang hendak diteliti. Dalam teori ekonometrika,



kedua kondisi tersebut salah satunya dapat diatasi dengan menggunakan data panel.

Kapetanakis (2014) menggunakan metode regresi kuantil panel model *fixed effect* untuk membahas kurva lingkungan Kurznets (EKC) selama periode 1929-1994 pada tingkat negara bagian AS. Hasil penelitian ini menyimpulkan implikasi bagi kebijakan yang menganjurkan pembangunan ekonomi sebagai sarana untuk memperbaiki lingkungan.

Terdapat perbedaan kepentingan antara tenaga kerja dan perusahaan mengenai perolehan upah. Pekerja selalu mengharapkan upah yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sedangkan bagi perusahaan, upah merupakan salah satu komponen biaya produksi yang dipandang dapat mengurangi tingkat laba yang dihasilkan.

Upaya untuk menghindari perbedaan kepentingan antara pengusaha dan pekerja, pemerintah perlu mengatur masalah pengupahan ini dengan kebijakan yang biasa dikenal Upah Minimum Regional (UMR). Tujuan kebijakan ini adalah untuk menjaga agar tingkat upah tidak merosot kebawah (berfungsi sebagai jaring pengaman), meningkatkan daya beli pekerja yang paling bawah, dan mempersempit kesenjangan secara bertahap antara mereka yang berpenghasilan tertinggi dan terendah.

Purhadiyanto (2018) membahas tentang analisis faktor-faktor penentu kebijakan Upah Minimum Regional (UMR) di Indonesia Tahun 2006-2015 dan dapat disimpulkan bahwa Kebutuhan Hidup Layak (KHL), Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) berpengaruh signifikan, sedangkan inflasi tidak berpengaruh signifikan terhadap UMR di Provinsi Indonesia.

Di Indonesia, masing-masing provinsi menetapkan upah minimum regional yang berbeda-beda. Akan tetapi kenyataannya, fakta di lapangan menyebutkan secara rata-rata Upah Minimum Provinsi baru memenuhi sekitar 90% dari Kebutuhan Hidup Layak (KHL) yang ada. Dalam rangka menetapkan Upah Minimum Regional (UMR) maka pada penelitian ini perlu dilihat dasar pertimbangan penetapan Upah Minimum Regional yaitu: Kebutuhan Hidup Layak (KHL), Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).



## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan UMR di 16 provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2015 menggunakan analisis regresi kuantil panel?
2. Variabel apa saja yang mempengaruhi UMR di 16 provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2015 menggunakan analisis regresi kuantil panel?

## 1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini lebih terstruktur dan tidak meluas pada hal-hal yang tidak dibutuhkan maka diperlukan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data panel seimbang.
2. Pendekatan model data panel yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Fixed Effect*.
3. Kuantil yang akan diteliti adalah 0,1 – 0,9.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui model regresi kuantil panel UMR di 16 provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2015.
2. Mengetahui variabel yang signifikan mempengaruhi UMR di 16 provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2015 menggunakan analisis regresi kuantil panel.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah untuk mengantisipasi permasalahan ekonomi yang akan terjadi dari faktor yang mempengaruhi UMR di 16 provinsi di Indonesia.
2. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai metode analisis regresi kuantil panel yang termasuk metode analisis yang masih baru diketahui.





## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan sebuah metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan dua variabel atau lebih sehingga dapat memprediksi sebuah variabel respon (Kutner dkk., 2005). Model analisis regresi dapat ditulis pada persamaan (2.1).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad (2.1)$$

di mana:

$i$  : unit pengamatan ke- $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$k$  : unit variabel prediktor ke- $k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots, p$

$n$  : banyaknya unit pengamatan

$p$  : banyaknya unit variabel prediktor

$Y_i$  : nilai variabel respon pada pengamatan ke- $i$

$X_{ki}$  : nilai variabel prediktor ke- $k$  pada pengamatan ke- $i$

$\beta_0$  : parameter intersep

$\beta_k$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$

$u_i$  : galat pada pengamatan ke- $i$

#### 2.1.1. Metode Pendugaan Parameter (*Ordinary Least Square*)

Dalam analisis regresi diperlukan suatu metode untuk menduga parameter agar memenuhi sifat *Best Linier Unbiased Estimator* (BLUE). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah *Ordinary Least Square* (OLS).

Metode *Ordinary Least Squares* (OLS) adalah metode pendugaan yang paling umum digunakan untuk menduga suatu model regresi populasi atas dasar model regresi sampel. Menurut Rasmussen (1991), galat merupakan selisih antara nilai respon ( $Y$ ) dengan nilai prediksi respon ( $\hat{Y}$ ). Sehingga prinsip pendugaan parameter dengan metode OLS adalah dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat.

Model umum analisis regresi yang ditunjukkan pada persamaan (2.1) dapat diubah menjadi persamaan matriks, sehingga didapatkan persamaan (2.2).

$$\begin{aligned} \underline{Y} &= \underline{X}\underline{\beta} + \underline{u} \\ \underline{u} &= \underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta} \end{aligned} \quad (2.2)$$

di mana:

$\underline{Y}$  : Vektor kolom pengamatan variabel respon berukuran  $n \times 1$

$\underline{X}$  : Matriks pengamatan variabel prediktor berukuran  $n \times k$

$\underline{\beta}$  : Vektor kolom penduga parameter berukuran  $k \times 1$

$\underline{u}$  : Vektor kolom galat berukuran  $n \times 1$

Definisi OLS untuk menentukan vektor  $\underline{\beta}$  yang meminimumkan jumlah kuadrat galat dalam notasi matriks dituliskan pada persamaan (2.3).

$$\min \{ \underline{u}'\underline{u} \} = \min \{ (\underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta})'(\underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta}) \} \quad (2.3)$$

Pendugaan parameter dengan pendekatan OLS dengan meminimumkan  $\underline{u}'\underline{u}$  dapat ditulis seperti persamaan (2.4).

$$\begin{aligned} (\underline{u}'\underline{u}) &= (\underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta})'(\underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta}) \\ &= (\underline{Y}' - \underline{X}'\underline{\beta}')(\underline{Y} - \underline{X}\underline{\beta}) \\ &= \underline{Y}'\underline{Y} - \underline{Y}'\underline{X}\underline{\beta} - \underline{X}'\underline{\beta}'\underline{Y} + \underline{X}'\underline{\beta}'\underline{X}\underline{\beta} \\ &= \underline{Y}'\underline{Y} - 2\underline{X}'\underline{\beta}'\underline{Y} + \underline{X}'\underline{\beta}'\underline{X}\underline{\beta} \end{aligned} \quad (2.4)$$

Kemudian dilakukan penurunan  $\underline{u}'\underline{u}$  terhadap  $\underline{\beta}$  yang disamadengankan nol agar mendapatkan penduga parameter yang meminimumkan galat dapat dilihat pada persamaan (2.5).

$$\begin{aligned} \frac{\partial (\underline{u}'\underline{u})}{\partial (\underline{\beta})} &= \frac{\partial (\underline{Y}'\underline{Y} - 2\underline{X}'\underline{\beta}'\underline{Y} + \underline{X}'\underline{\beta}'\underline{X}\underline{\beta})}{\partial (\underline{\beta})} = 0 \\ &= -2\underline{X}'\underline{Y} + 2\underline{X}'\underline{X}\underline{\beta} = 0 \\ &= -\underline{X}'\underline{Y} + \underline{X}'\underline{X}\underline{\beta} = 0 \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$\underline{X}'\underline{X}\underline{\beta} = \underline{X}'\underline{Y}$$

$$\underline{\beta} = (\underline{X}'\underline{X})^{-1}\underline{X}'\underline{Y}$$



pada persamaan (2.5) apabila disusun dalam bentuk matriks, akan menjadi persamaan (2.6).

$$\mathbf{X}' = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1p} & x_{2p} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}$$

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad \mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{n1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1p} & x_{2p} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_{1i} y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n x_{pi} y_i \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

## 2.2. Data Panel

Data *time series* merupakan hasil pengamatan suatu variabel yang diukur selama beberapa periode waktu secara berturut-turut. Data *cross section* merupakan hasil pengamatan yang dilakukan pada beberapa individu yang berbeda pada satu waktu. Sedangkan gabungan dari data *time series* dan data *cross section* adalah data panel (Baltagi, 2005).

Dalam regresi panel terdapat empat unsur yang harus ditetapkan pada awal penelitian, yaitu variabel prediktor, variabel respon, *cross sectional* dan *time series*. Setelah data panel didapatkan, model regresi panel yang akan diduga harus disesuaikan dengan ciri yang ditunjukkan oleh data panel yang didapatkan dalam penelitian. Ciri yang ditunjukkan oleh data panel akan mengarah pada beberapa kriteria dalam penentuan model regresi panel. Kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kriteria yang berkaitan dengan keseimbangan data
  - Berdasarkan keseimbangan data, menurut Greene (1997) terdapat dua jenis data panel, yaitu:
    - a. Data panel seimbang (*balance panel data*)
      - Data panel seimbang adalah data panel yang mempunyai data *time series* yang sama banyak untuk setiap unit *cross section*.



Menurut Hun (2005), data panel seimbang dapat dibentuk kerangka sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Kerangka data panel seimbang

I	T	$Y_{it}$	$X_{it}$
1	1	$Y_{11}$	$X_{11}$
	2	$Y_{12}$	$X_{12}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	T	$Y_{1T}$	$X_{1T}$
2	1	$Y_{21}$	$X_{21}$
	2	$Y_{22}$	$X_{22}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	T	$Y_{2T}$	$X_{2T}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
N	1	$Y_{n1}$	$X_{n1}$
	2	$Y_{n2}$	$X_{n2}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	T	$Y_{nT}$	$X_{nT}$

di mana:

$i$  : unit *cross sectional* ke- $i$ ;  $i = 1, 2, \dots, N$

$t$  : unit *time series*;  $t = 1, 2, \dots, T$

$N$  : banyaknya unit *cross sectional*

$T$  : banyaknya unit *time series*

$Y_{it}$  : nilai variabel respon untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$

$X_{it}$  : nilai variabel prediktor untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$

b. Data panel tidak seimbang (*unbalance panel data*)

Data panel tidak seimbang adalah data panel yang mempunyai *time series* tidak sama banyak untuk setiap unit *cross section*.

2. Kriteria yang berkaitan dengan variabel yang diabaikan dalam model

Berdasarkan variabel yang diabaikan dalam model, menurut Judge, dkk. (1980) model regresi panel dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:



- a. Model komponen satu arah (*one way component model*)  
Suatu model regresi panel dikatakan termasuk dalam model komponen satu arah jika diasumsikan variabel yang diabaikan dalam model hanya berasal dari unit *cross section* atau unit *time series* saja.
  - b. Model komponen dua arah (*two way component model*)  
Pada model komponen dua arah diasumsikan terdapat variabel dalam model yang berasal dari unit *cross section* dan unit *time series*.
3. Kriteria yang berkaitan dengan keacakan unit *cross section* dan unit *time series* yang digunakan dalam model
- Berdasarkan keacakan unit *cross section* dan unit *time series* yang digunakan, menurut Greene (1997) model regresi panel dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:
- a. Model gabungan (*pooled model*)
  - b. Model efek tetap (*fixed effect model*)
  - c. Model efek acak (*random effect model*)

Menurut Baltagi (2005), data panel mempunyai kelebihan sebagai berikut:

1. Data panel memberikan informasi yang lebih lengkap, lebih beragam, tingkat kolinieritas antar variabel lebih rendah, derajat bebas yang lebih besar dan lebih efisien dalam menduga parameter.
2. Data panel dapat mengontrol heterogenitas individu.
3. Data panel baik digunakan untuk menganalisis sifat dinamis dari data (*dynamic of adjustment*).
4. Data panel lebih handal dalam mengidentifikasi dan mengukur efek individu maupun efek waktu yang tidak dapat dilakukan dalam analisis deret waktu (*time series*) maupun analisis antar individu (*cross section*).

### 2.2.1. Model Regresi Data Panel

Regresi panel adalah teknik yang digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon pada data panel (Pangestika, 2015). Variasi yang terdapat pada intersep dapat terjadi pada salah satu unit pengamatan atau pada kedua unit pengamatan (unit *cross section* dan unit *time series*).

Persamaan umum model regresi panel dapat dilihat pada persamaan (2.7) (Baltagi, 2005).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (2.7)$$

keterangan:

$i$  : unit *cross sectional* ke- $i$ ;  $i = 1, 2, \dots, N$

$t$  : unit *time series*;  $t = 1, 2, \dots, T$

$N$  : banyaknya unit *cross sectional*

$T$  : banyaknya unit *time series*

$Y_{it}$  : nilai variabel respon untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$

$\beta_0$  : parameter intersep

$\beta_k$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$

$X_{kit}$  : nilai variabel prediktor ke- $k$  untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$

$u_{it}$  : galat pada pengamatan unit *cross section* ke- $i$  untuk unit *time series* ke- $t$

### 2.2.2. Pendekatan Model Regresi Data Panel

Ada tiga pendekatan model pada model regresi data panel, berdasarkan keacakan unit *cross section* dan unit *time series* yang digunakan, yaitu:

#### 1. Model Gabungan (*Pooled Model*)

Model gabungan (*pooled model*) merupakan model yang paling sederhana dibandingkan dengan model yang lainnya karena sama seperti persamaan umum model regresi panel. *Pooled model* diasumsikan bahwa tidak ada keheterogenan antar individu yang tidak terobservasi, karena semua keheterogenan sudah ditangkap oleh variabel prediktor. *Pooled model* dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan (2.7).

Jaffe (1997) menyatakan bahwa untuk menduga parameter *pooled* dilakukan dengan metode OLS dengan tidak memperdulikan unit *cross section* dan unit waktu.

#### 2. Model Efek Tetap (*Fixed effect Model*)

Menurut Nachrowi dan Usman (2006), pada pendekatan model *Fixed Effect*, diasumsikan bahwa adanya intersep yang tidak konstan atau intersep ini mungkin berubah untuk setiap unit *cross section* tetapi intersep pada setiap unit *cross section* tidak berubah seiring

waktu yang disebut sebagai *time invariant*. Koefisien *slope* dari variabel prediktor diasumsikan tidak berbeda untuk setiap unit *cross section* maupun unit *time series*. Satu cara untuk memperhatikan unit *cross section* atau unit *time series* adalah dengan memasukkan variabel boneka (*dummy variable*) untuk mengizinkan terjadinya perbedaan nilai parameter yang berbeda-beda, baik antar unit *cross section* maupun antar unit *time series*. Pendekatan ini dikenal dengan sebutan model *fixed effect*.

Model *Fixed effect* dapat ditulis dalam persamaan (2.8).

$$Y_{it} = \beta_0 + \mu_i + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (2.8)$$

keterangan:

- $i$  : unit *cross sectional* ke- $i$ ;  $i = 1, 2, \dots, N$
- $t$  : unit *time series*;  $t = 1, 2, \dots, T$
- $N$  : banyaknya unit *cross sectional*
- $T$  : banyaknya unit *time series*
- $Y_{it}$  : nilai variabel respon untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$
- $\beta_0$  : parameter intersep
- $\mu_i$  : efek individu untuk unit *cross section* ke- $i$
- $\beta_k$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$
- $X_{kit}$  : nilai variabel prediktor ke- $k$  untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$
- $u_{it}$  : galat pada pengamatan unit *cross section* ke- $i$  untuk unit *time series* ke- $t$

Dalam menduga parameter pada persamaan (2.8) dilakukan dengan teknik variabel *dummy*, sehingga persamaan baru dapat dilihat pada persamaan (2.9).

$$Y_{it} = \beta_0 + D\mu_i + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (2.9)$$

di mana  $D$  merupakan variabel *dummy* untuk unit *cross sectional* ke- $i$  (Greene, 2000). Oleh karena itu, model *fixed effect* dapat menggunakan metode variabel *dummy* dalam proses regresi data panel, metode ini biasa disebut dengan *Least Square Dummy Variables* (LSDV).



### 3. Model Efek Acak (*Random Effect Model*)

Pendekatan yang dipakai dalam *random effect* mengasumsikan pengaruh unit *cross section* merupakan variabel random yang dimasukkan ke dalam model sebagai bentuk galat (Judge dkk., 1980). Model ini berbeda dengan model *fixed effect* meskipun keduanya mampu mengatasi masalah adanya heterogenitas antar individu. Akan tetapi *random effect model* mengatasi masalah heterogenitas individu pada galatnya. Model *random effect* dapat ditulis pada persamaan (2.10).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (2.10)$$

dengan  $u_{it} = \varepsilon_{it} + v_{it}$

keterangan:

$\varepsilon_{it}$  : galat dari unit *cross section* ke-*i*

$v_{it}$  : galat dari unit *time series* ke-*t*

Metode yang digunakan untuk menduga parameter pada persamaan (2.10) adalah *Generalized Least Square* (GLS) atau *Weighted Least Square* (WLS). Asumsi terpenting pada *random effect* model adalah tidak terdapat korelasi atau hubungan antar galat individu dengan variabel prediktor dalam model. Inilah yang membedakan *random effect* model dengan *fixed effect* model.

#### 2.2.3. Pemilihan Model Regresi Data panel

Pemilihan model pada regresi data panel diawali dengan menetapkan model awal terlebih dahulu. Penetapan model awal didasarkan pada bagaimana individu (*cross-section*) diambil. Jika individu diambil dengan dipilih atau ditentukan oleh peneliti sendiri, maka model awalnya adalah model efek tetap (*fixed effect model*). Jika individu diambil secara acak dari populasi, maka model awalnya adalah model efek acak (*random effect model*) (Baltagi, 2008; Park, 2011).

Pemilihan model regresi data panel dapat juga dilakukan berdasarkan pertimbangan berikut (Gujarati, 2003):

1. Jika  $T$  (jumlah unit *time series*) adalah besar dan  $N$  (jumlah unit *cross section*) adalah kecil, kemungkinan akan ada sedikit perbedaan nilai parameter yang diduga oleh model *fixed effect* dan model *random effect*. Oleh karena itu, pemilihannya berdasarkan kenyamanan perhitungan saja. Dalam hal ini, model *fixed effect* lebih disukai.

2. Ketika  $N$  besar dan  $T$  kecil (yaitu sebuah panel pendek), hasil pendugaan yang diperoleh dari kedua metode bisa berbeda signifikan. Pada kasus ini, jika kita percaya bahwa individu bukan diambil secara acak, maka model yang tepat adalah model *fixed effect*. Sebaliknya, jika individu diambil secara acak, maka model yang tepat adalah model *random effect*.
3. Jika komponen galat individu dan satu atau lebih variabel prediktor saling berkorelasi, maka model *random effect* akan bias, sedangkan model *fixed effect* tidak bias.
4. Jika  $N$  besar,  $T$  kecil dan jika asumsi yang mendasari model *random effect* terpenuhi maka model *random effect* lebih kuat dari model *fixed effect*.

### 2.3. Regresi Kuantil

Metode regresi kuantil adalah suatu metode yang berasal dari metode regresi median (*Median Regression*). Regresi Kuantil merupakan suatu pendekatan dalam analisis regresi yang dikenalkan oleh Koenker dan Bassett pada tahun 1978, regresi kuantil digunakan untuk menduga hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor pada fungsi kuantil bersyarat tertentu. Regresi kuantil meminimumkan galat mutlak terboboti dan menduga model dengan menggunakan fungsi kuantil bersyarat pada suatu sebaran data. Metode regresi kuantil tidak membutuhkan asumsi parametrik dan regresi kuantil sangat bermanfaat untuk menganalisis bagian tertentu dari suatu sebaran bersyarat (Buhai, 2005).

Keuntungan utama dari regresi kuantil adalah efisien jika galat tidak menyebar normal dan kekar terhadap adanya pencilan. Metode ini dapat menggunakan mengukur efek variabel prediktor tidak hanya di pusat sebaran data, tetapi juga pada bagian atas dan bawah ekor sebaran (Djuraidah dan Wigena, 2011).

Pendekatan metode regresi kuantil dilakukan dengan memisahkan atau membagi data menjadi dua atau lebih kelompok. Di mana dicurigai adanya perbedaan nilai dugaan pada kuantil-kuantil tertentu. Regresi kuantil menspesifikasikan kuantil bersyarat  $q_r(Y_i | X_{i1}, \dots, X_{ki})$  dari  $Y_i$  fungsi linier dari  $X_{i1}, \dots, X_{ki}$ . Sehingga diperoleh persamaan regresi kuantil sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2.11).



$$Y_i(\tau) = \beta_0(\tau) + \beta_1(\tau)X_{i1} + \dots + \beta_k(\tau)X_{ik} + u_i(\tau) \quad (2.11)$$

di mana:

- $i$  : unit pengamatan ke- $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$
- $k$  : unit variabel prediktor ke- $k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots, p$
- $\tau$  : unit kuantil ke- $\tau$ ,  $\tau = (0, 1), (0, 2), \dots, m$
- $n$  : banyaknya unit pengamatan
- $p$  : banyaknya unit variabel prediktor
- $m$  : banyaknya unit kuantil
- $Y_i(\tau)$  : nilai variabel respon pengamatan ke- $i$  pada kuantil ke- $\tau$
- $\beta_0(\tau)$  : parameter intersep pada kuantil ke- $\tau$
- $\beta_k(\tau)$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$
- $X_{ki}$  : nilai variabel prediktor ke- $k$  pada pengamatan ke- $i$
- $u_i(\tau)$  : galat pengamatan ke- $i$  pada kuantil ke- $\tau$

### 2.3.1. Pendugaan Parameter Regresi Kuantil

Prinsip dari pendugaan parameter regresi kuantil yaitu meminimumkan jumlah absolut galat (jumlah galat mutlak) atau yang biasa disebut *Least Absolut Deviation* (LAD). Secara statistik, fungsi distribusi peluang dari variabel random  $Y$  yang merupakan suatu variabel acak dari fungsi distribusi kumulatif yang dapat dinyatakan sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2.12).

$$F(y) = P(Y \leq y) \quad (2.12)$$

fungsi distribusi peluang pada kuantil ke- $\tau$  dari  $Y$  merupakan kebalikan atau invers dari persamaan (2.12) sehingga ditunjukkan pada persamaan (2.13).

$$F^{-1}(\tau) = \inf \{y : F(y) \geq \tau\} \quad (2.13)$$

di mana  $0 < \tau < 1$

Pada fungsi kuantil akan menyelesaikan solusi masalah optimasi untuk nilai  $\tau$  di mana  $0 < \tau < 1$ . Fungsi tersebut didefinisikan sebagai *loss function* yang dapat dilihat pada persamaan (2.14).

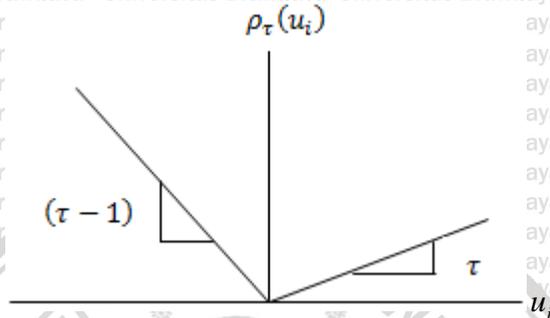
$$\rho_\tau(u_i) = u_i(\tau - 1)(u_i < 0) \quad (2.14)$$

sehingga diperoleh bobot galat positif dan galat negatif yang didefinisikan sebagai  $\rho_\tau(u_i)$  dapat dilihat pada persamaan (2.15).



$$\rho_{\tau}(u_i) = \begin{cases} \tau u_i, & u_i \geq 0 \\ (\tau-1)u_i, & u_i < 0 \end{cases} \quad (2.15)$$

persamaan (2.15) dapat digambarkan dalam bentuk grafik fungsi  $\rho_{\tau}(u_i)$  yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1. Fungsi  $\rho_{\tau}(u_i)$  pada regresi kuantil

Pada Gambar 2.1 terlihat bahwa regresi kuantil diberikan bobot yang berbeda. Bobot yang digunakan yaitu  $\tau$  untuk nilai sisaan yang lebih besar sama dengan nol, dan  $(\tau-1)$  untuk nilai sisaan yang kurang dari nol. Perkalian antar residual dengan bobot yang diberikan akan membentuk *loss function* seperti pada persamaan (2.16).

$$\rho_{\tau}(u_i) = \sum_{i=1, u_i \geq 0}^n \tau |u_i| + \sum_{i=1, u_i < 0}^n (1-\tau) |u_i| \quad (2.16)$$

Seperti pada *Ordinary Least Squares* yang meminimumkan jumlah kuadrat galat sehingga didapatkan penduga parameter  $\beta$ , pada regresi kuantil perolehan penduga kuantil ke- $\tau$  dari fungsi kumulatif  $F$  didapatkan dengan cara meminimumkan fungsi  $F$  terhadap  $y$  seperti pada persamaan (2.17).

$$E(\rho_{\tau}(u_i)) = \tau \int_{\hat{y}}^{\infty} (u_i) \partial F(y) + (1-\tau) \int_{-\infty}^{\hat{y}} (u_i) \partial F(y) \quad (2.17)$$

$$E(\rho_{\tau}(Y - \hat{y})) = \tau \int_{\hat{y}}^{\infty} (Y - \hat{y}) \partial F(y) + (1-\tau) \int_{-\infty}^{\hat{y}} (Y - \hat{y}) \partial F(y)$$



persamaan (2.17) dapat diminimumkan dengan menyamadengkan nol sehingga  $\tau$  merupakan fungsi dari  $F$  sehingga kuantil ke- $\tau$  merupakan solusi dari  $F$  seperti pada persamaan (2.18).

$$\begin{aligned} \tau \int_{\hat{y}}^{\infty} (Y - \hat{y}) \partial F(y) + (1 - \tau) \int_{-\infty}^{\hat{y}} (Y - \hat{y}) \partial F(y) &= 0 \\ -\tau [1 - F(\hat{y})] + (1 - \tau) F(\hat{y}) &= 0 \quad (2.18) \\ -\tau + F(\hat{y}) &= 0 \\ \tau &= F(\hat{y}) \end{aligned}$$

(Davino dkk, 2013)

Pada regresi kuantil ke- $\tau$  dari  $F(\hat{y})$  yang meminimumkan *loss function* dari persamaan (2.16) agar mendapatkan penduga parameter  $\hat{\beta}(\tau)$  didapatkan persamaan (2.19).

$$\begin{aligned} \hat{\beta}(\tau) &= \min_{\beta \in R} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(u_i) \\ &= \min_{\beta \in R} \sum_{i=1}^n (Y_i - \mathbf{X}'\beta(\tau)) \end{aligned} \quad (2.19)$$

sehingga solusi untuk permasalahan dengan mempertimbangkan  $\hat{\beta}(\tau)$  dinyatakan pada persamaan (2.20)

$$\hat{\beta}(\tau) = \min_{\beta \in R} \left\{ \tau \sum_{i=1, u_i \geq 0} |Y_i - \mathbf{X}'\beta(\tau)| + (1 - \tau) \sum_{i=1, u_i < 0} |Y_i - \mathbf{X}'\beta(\tau)| \right\} \quad (2.20)$$

Persamaan (2.20) merupakan optimalisasi untuk mendapatkan pendugaan parameter dari regresi kuantil. Namun, solusi dari permasalahan persamaan (2.20) tidak dapat diperoleh secara analitik akan tetapi melalui tahapan iterasi. Metode pendugaan parameter secara iterasi yang digunakan adalah metode simpleks. Metode simpleks adalah prosedur aljabar yang bersifat iteratif bergerak selangkah demi selangkah, dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah fisibel menuju ke titik ekstrim yang optimum (Koenker dan Hallock, 2001).



## 2.4. Regresi Kuantil Panel

Metode regresi kuantil panel adalah perkembangan terbaru dalam ilmu ekonometrika. Metode Regresi Kuantil Panel dikembangkan dari analisis regresi yang memiliki beberapa keterbatasan yaitu tidak bisa melihat efek individu secara langsung sehingga untuk mengatasinya dapat menggunakan Analisis Regresi Panel dan Analisis Regresi juga tidak bisa mengakomodir hubungan yang kompleks pada data asimetris dan yang memiliki *outlier* sehingga dapat menggunakan Analisis Regresi Kuantil. Oleh karena itu, dikembangkan Metode Regresi Kuantil Panel untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan tersebut.

Seperti dalam kasus *mean* bersyarat, untuk pendugaan parameter pada persamaan kuantil menggunakan metode yang berbeda ketika menggunakan data panel daripada yang digunakan untuk data *cross section* atau *time series* (Kapetanakis, 2014). Dalam penelitian ini menggunakan model *fixed effect* untuk analisis regresi kuantil panel karena model *fixed effect* adalah model yang kurang ketat dan kita tidak perlu mengasumsikan tidak adanya korelasi antara regresi dan efek individu.

### 2.4.1. Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel

Literatur tentang pendugaan dan inferensi untuk model regresi kuantil panel dengan *fixed effect model* dirancang untuk mengontrol heterogenitas individu tertentu sambil mengeksplorasi efek prediktor heterogen, oleh karena itu memberikan metode yang lebih fleksibel untuk analisis data panel daripada yang diberikan oleh model regresi rata-rata. Koenker (2005) memperkenalkan pendekatan umum untuk menduga model panel regresi kuantil yang memperlakukan masing-masing model *fixed effect* sebagai pergeseran lokasi asal parameter umum untuk semua kuantil kondisional.

Menurut Antonio dan Liang (2014), model *fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel dapat dilihat pada persamaan (2.21).

$$Y_{it}(\tau) = \beta_{i0}(\tau) + \beta_1(\tau)X_{i1t} + \dots + \beta_k(\tau)X_{kit} + u_{it}(\tau) \quad (2.21)$$

keterangan:

$i$  : unit *cross sectional* ke- $i$ ;  $i = 1, 2, \dots, N$

$t$  : unit *time series*;  $t = 1, 2, \dots, T$

$k$  : unit variabel prediktor ke- $k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots, p$

$\tau$  : unit kuantil ke- $\tau$ ,  $\tau = (0,1), (0,2), \dots, m$



- $N$  : banyaknya unit *cross sectional*
- $T$  : banyaknya unit *time series*
- $P$  : banyaknya unit variabel prediktor
- $m$  : banyaknya unit kuantil
- $Y_{it}(\tau)$  : nilai variabel respon untuk unit *cross sectional* ke- $i$  untuk unit *time series* ke- $t$  pada kuantil ke- $\tau$
- $\beta_{i0}(\tau)$  : parameter intersep dengan efek individu pada kuantil ke- $\tau$
- $\beta_k(\tau)$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$
- $X_{kit}$  : nilai variabel prediktor ke- $k$  untuk unit *cross sectional* ke- $i$  pada unit *time series* ke- $t$
- $u_{it}(\tau)$  : galat pengamatan unit *cross section* ke- $i$  untuk unit *time series* ke- $t$  pada kuantil ke- $\tau$

### 2.4.2. Pendugaan Parameter Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel

Untuk menduga model regresi kuantil panel, menurut Koenker (1978), pendugaan variabel *dummy* secara individu berdasarkan pada persamaan umum dari pendugaan variabel *dummy* untuk model *fixed effect*. Pendugaan model *fixed effect* pada regresi kuantil panel terdapat persamaan (2.22).

$$\hat{\beta} = \arg \min \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \rho_{\tau}(u_i) \{Y_{it}(\tau) - \beta_{i0}(\tau) - X_{kit} \beta_k(\tau)\} \quad (2.22)$$

di mana:

$\rho_{\tau}(u_i)$  : *loss function*

Berbanding terbalik dengan *mean* regresi, tidak ada transformasi umum yang cocok untuk mengeliminasi efek individual di model pendugaan *fixed effect* regresi kuantil panel dan hanya satu yang diperlukan untuk dapat langsung menyelesaikan permasalahan yaitu dengan persamaan (2.22). Tetapi dalam beberapa pengaplikasian, individu-individu yang banyak dan model *fixed effect* regresi kuantil panel dapat digunakan untuk mengoptimasi pada banyak parameter yang ingin diduga. Yang mana membuat secara manual maupun komputasi tidak praktis dan sering tidak dapat diselesaikan. Namun karena didukung oleh implementasi praktis dari model *fixed effect* regresi kuantil panel, penelitian ini mencoba untuk mengajukan model penduga *fixed effect* yang lebih mudah dan efisien untuk data panel.



### 2.4.3. Pengujian Parameter Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel

Analisis regresi kuantil panel diterapkan pada sampel yang berukuran besar, maka parameter regresi kuantil menggunakan uji Wald. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1(\tau) = \beta_2(\tau) = \dots = \beta_k(\tau) = 0 \text{ vs}$$

$$H_1 : \text{paling tidak terdapat satu } \beta_k(\tau) \neq 0$$

Perhitungan statistik uji Wald dapat dilihat pada persamaan (2.23).

$$W_k(\tau) = \frac{(\hat{\beta}_k(\tau))^2}{S_{\beta}^2(\tau)} \quad (2.23)$$

di mana:

$W_k(\tau)$  : nilai uji wald pada penduga parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$

$\hat{\beta}_k(\tau)$  : penduga parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$

$S_{\beta}^2(\tau)$  : ragam dari parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$

Jika nilai  $W_k(\tau) > \chi^2_{(v,\alpha)}$  atau nilai  $p\text{-value} < \alpha$ , di mana

$\alpha$  adalah tingkat signifikansi yang ditentukan, maka tolak  $H_0$  sehingga parameter  $\hat{\beta}_k(\tau)$  berpengaruh pada model atau bisa juga berarti variabel prediktor mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel respon. Begitupun sebaliknya, jika  $W_k(\tau) < \chi^2_{(v,\alpha)}$  maka  $H_0$  diterima dan parameter  $\beta_k(\tau)$  tidak berpengaruh pada model atau bisa juga berarti variabel prediktor tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel respon (Mondiana, 2012).

### 2.4.4. Selang Kepercayaan Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel

Menurut Mondiana (2012), Regresi kuantil panel mempunyai beberapa metode untuk menghitung selang kepercayaan parameter. Salah satunya adalah metode resampling. Penduga dari ragam  $\hat{\beta}_k(\tau)$  yaitu  $S_{\beta}^2(\tau)$  diperoleh dengan menghitung ragam dari



$\{\hat{\beta}_1(\tau), \hat{\beta}_2(\tau), \dots, \hat{\beta}_k(\tau)\}$  yang merupakan penduga parameter dari kuantil panel. Selang kepercayaan untuk parameter regresi kuantil panel sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2.24).

$$\hat{\beta}_k(\tau) \pm Z^{\alpha/2} s_{\beta}(\tau) \quad (2.24)$$

di mana:

$\hat{\beta}_k(\tau)$  : penduga parameter bagi variabel prediktor ke- $k$  pada kuantil ke- $\tau$

$Z^{\alpha/2}$  : nilai dari tabel distribusi normal

$s_{\beta}(\tau)$  : standar deviasi dari penduga parameter regresi kuantil panel

$\alpha$  : tingkat signifikansi

### 2.4.5. Kriteria Kebaikan Model *Fixed effect* pada Regresi Kuantil Panel

Penilaian kebaikan model pada regresi kuantil dilakukan dengan menghitung nilai QVSS (*Quantile Verification Skill Score*). Nilai QVSS setara dengan  $R^2$  tetapi hanya mengukur nilai kebaikan model pada kuantil yang ditetapkan. Semakin tinggi nilai QVSS model semakin baik. Menurut Friederichs dan Hense (2006), QVSS didefinisikan sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2.25).

$$QVSS = R^2(\tau) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \rho_{\tau} |Y_i - \hat{Y}_i|}{\sum_{i=1}^n \rho_{\tau} |Y_i - \bar{Y}|} = 1 - \frac{\sum_{Y_i \geq \hat{Y}_i} \tau |Y_i - \hat{Y}_i| + \sum_{Y_i < \hat{Y}_i} (1-\tau) |Y_i - \hat{Y}_i|}{\sum_{Y_i \geq \bar{Y}} \tau |Y_i - \bar{Y}| + \sum_{Y_i < \bar{Y}} (1-\tau) |Y_i - \bar{Y}|} \quad (2.25)$$

di mana:

$\hat{Y}_i = \beta_{i0}(\tau) + \beta_k(\tau) X_{kit}$

$Y_i$  : nilai variabel respon untuk unit *cross sectional* ke- $i$

$\bar{Y}$  : nilai rata-rata variabel respon

$\tau$  : unit kuantil ke- $\tau$ ,  $\tau = (0,1), (0,2), \dots, m$

$\rho_{\tau}$  : *loss function*



## 2.5. Tinjauan Non Statistika

### 2.5.1. Upah Minimum Regional (UMR)

UMR atau Upah Minimum Regional adalah suatu standar yang digunakan oleh para pengusaha dan pelaku industri dalam memberikan upah kepada pegawai, karyawan atau buruh di dalam lingkungan usaha atau kerjanya. Adanya penerapan gaji UMR digunakan untuk melindungi hak para tenaga kerja dalam mendapatkan upah yang layak dan sesuai dengan beban kerja.

Berdasarkan Permenaker No. 1 Tahun 1999 tentang Upah Minimum, UMR terbagi menjadi dua yaitu UMR tingkat I yang berada di Provinsi dan UMR tingkat II di Kota/ Kabupaten. Namun dengan adanya Kepmenakertrans No. 226 Tahun 2000, UMR tingkat I telah diubah namanya menjadi Upah Minimum Provinsi (UMP); dan UMR tingkat II diubah menjadi Upah Minimum Kabupaten/ Kota (UMK).

Umumnya, orang berpikir nilai UMR itu sama dengan nilai upah pokok. Faktanya, tidak sama. Penjelasannya, UMR adalah upah yang telah berisi gaji pokok dan tunjangan lainnya yang telah ditetapkan. Sementara itu, upah pokok adalah nilai dari gaji pokok saja. Gaji pokok sendiri adalah gaji yang jumlahnya diterapkan sesuai dengan peraturan dan kebijakan perusahaan. Upah pokok jumlahnya lebih kecil dari UMR karena belum termasuk nilai tunjangan.

Penetapan nilai UMR ditetapkan berdasarkan dari perhitungan oleh Dewan Pengupahan Daerah (DPD). DPD memiliki tim survei untuk turun ke lapangan guna melakukan survei untuk mencari tahu harga sejumlah kebutuhan yang dibutuhkan oleh pegawai, karyawan dan buruh. Survei dari sejumlah kota dalam provinsi tersebut menjadi perwakilan untuk pengolahan angka Kebutuhan Hidup Layak (KHL) perorangan yang belum menikah/berkeluarga di setiap provinsi. Selanjutnya, dari hasil KHL, DPD mengusulkan upah minimum provinsi atau yang sering dikenal dengan istilah UMR, diajukan kepada Gubernur untuk disahkan.

Hal yang menjadi komponen dalam UMR berdasarkan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. SE-07/MEN/1990 Tahun 1990 tentang Pengelompokan Komponen Upah dan Pendapatan Non Upah, adalah sebagai berikut:



### 1. Upah Pokok

Imbalan dasar yang dibayarkan kepada pekerja menurut tingkat atau jenis pekerjaan yang besarnya ditetapkan berdasarkan kesepakatan.

### 2. Tunjangan Tetap

Suatu pembayaran yang teratur berkaitan dengan pekerjaan yang diberikan secara tetap untuk pekerja dan keluarganya serta dibayarkan dalam satuan waktu yang sama dengan pembayaran upah pokok, seperti Tunjangan Istri; Tunjangan Anak; Tunjangan Perumahan; Tunjangan Kematian; Tunjangan Daerah dan lain-lain. Tunjangan Makan dan Tunjangan Transport dapat dimasukkan dalam komponen tunjangan tetap apabila pemberian tunjangan tersebut tidak dikaitkan dengan kehadiran, dan diterima secara tetap oleh pekerja menurut satuan waktu, harian atau bulanan.

### 3. Tunjangan Tidak Tetap

Suatu pembayaran yang secara langsung atau tidak langsung berkaitan dengan pekerja, yang diberikan secara tidak tetap untuk pekerja dan keluarganya serta dibayarkan menurut satuan waktu yang tidak sama dengan waktu pembayaran upah pokok, seperti Tunjangan *Transport* yang didasarkan pada kehadiran, Tunjangan makan dapat dimasukan ke dalam tunjangan tidak tetap apabila tunjangan tersebut diberikan atas dasar kehadiran (pemberian tunjangan bisa dalam bentuk uang atau fasilitas makan).

Berdasarkan Undang-Undang (UU) pasal 94 No.13 Tahun 2003 tentang tenaga kerja bahwa komponen upah minimum hanya terdiri dari gaji pokok dan tunjangan tetap. Tunjangan tidak tetap tidak termasuk dalam komponen upah minimum. Besarnya gaji pokok minimal sebesar 75% dari jumlah upah minimum.

Upah Minimum = Gaji Pokok (75% dari upah minimum) + Tunjangan Tetap (25% dari upah minimum)

## 2.5.2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) / *Human Development Index* (HDI) adalah pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia. IPM digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang dan juga untuk mengukur



pengaruh dari kebijaksanaan ekonomi terhadap kualitas hidup. IPM dibentuk oleh tiga dimensi dasar yang digunakan sebagai dasar perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Umur panjang dan hidup sehat yang diukur dengan indeks harapan hidup saat kelahiran

$$\text{Indeks Harapan Hidup} = \frac{LE - 25}{85 - 25}$$

2. Pendidikan yang dihitung dari angka harapan sekolah dan angka rata-rata lama sekolah

$$\text{Indeks Pendidikan} = \left( \frac{2}{3} \times ALI \right) + \left( \frac{1}{3} \times GER \right)$$

$$\text{Angka Melek Huruf Dewasa (ALI)} = \frac{ALR - 0}{100 - 0}$$

$$\text{Gross Enrollment Ratio (GER)} = \frac{GER - 0}{100 - 0}$$

3. Standar hidup layak yang dihitung dari Produk Domestik Bruto/PDB (keseimbangan kemampuan berbelanja) per kapita

$$\text{Indeks PDB} = \frac{\log(GDPpc) - \log(100)}{\log(40000) - \log(100)}$$

Keterangan:

- LE* : angka harapan hidup
- ALI* : angka melek huruf
- GER* : *combined gross enrollment ratio*
- GDPpc* : PDB perkapita dalam USD

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), Indeks Pembangunan Manusia (IPM) memiliki beberapa manfaat adalah sebagai berikut:

1. IPM merupakan indikator penting untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia (masyarakat/penduduk)
2. IPM dapat menentukan peringkat atau level pembangunan suatu wilayah/negara
3. Bagi Indonesia, IPM merupakan data strategis karena selain sebagai ukuran kinerja Pemerintah, IPM juga digunakan sebagai salah satu alokator penentuan Dana Alokasi Umum (DAU)



Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dibagi menjadi 4 kategori atau golongan yaitu IPM rendah jika  $< 60\%$ , sedang  $60\% - 69\%$ , tinggi  $70\% - 79\%$ , dan  $\geq 80\%$  (BPS, 2014). Karena pembangunan di Indonesia tidak merata maka Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di wilayah-wilayah terutama kabupaten/kota sangatlah beragam.

Jika dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia yang masih tertinggal, UNDP mencatat bahwa dalam hal pendidikan, pemerintah telah melakukan Program Indonesia Pintar melalui pendistribusian dan pemanfaatan Kartu Indonesia Pintar yang merupakan salah satu bentuk upaya pemerintah untuk meningkatkan rata-rata lamanya sekolah dan menekan angka *drop out* di sekolah.

Staf Ahli bidang Kependudukan Kementerian Koordinasi Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia, Sonny Harry B. Harmadi mengatakan bahwa pemerintah berfokus lebih pada upaya peningkatan IPM yang merata, sehingga di tahun 2019, Indonesia mampu menjadi negara berstatus *high human development* sembari menurunkan angka ketimpangan.

### 2.5.3. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu daerah dalam suatu periode tertentu, baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. PDRB pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi pada suatu daerah.

PDRB atas dasar harga berlaku menggambarkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga pada tahun berjalan, sedang PDRB atas dasar harga konstan menunjukkan nilai tambah barang dan jasa tersebut yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tertentu sebagai tahun dasar. PDRB menurut harga berlaku digunakan untuk mengetahui kemampuan sumber daya ekonomi, pergeseran, dan struktur ekonomi suatu daerah. Sementara itu, PDRB konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi secara riil dari tahun ke tahun atau pertumbuhan ekonomi yang tidak dipengaruhi oleh faktor harga. PDRB juga dapat digunakan untuk mengetahui perubahan harga dengan menghitung deflator PDRB (perubahan indeks implisit).



Indeks harga implisit merupakan rasio antara PDRB menurut harga berlaku dan PDRB menurut harga konstan.

PDRB atas dasar harga berlaku juga untuk menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang dihasilkan oleh suatu daerah. Nilai PDRB yang besar menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang besar, begitu juga sebaliknya. Perhitungan Produk Domestik Regional Bruto secara konseptual menggunakan tiga macam pendekatan, yaitu: pendekatan produksi, pendekatan pengeluaran dan pendekatan pendapatan.

#### 1. Pendekatan Produksi

Produk Domestik Regional Bruto adalah jumlah nilai tambah atas barang dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi di wilayah suatu daerah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun).

Unit-unit produksi dalam penyajian ini dikelompokkan dalam 9 lapangan usaha (sektor), yaitu:

(1) pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan, (2) pertambangan dan penggalian, (3) industri pengolahan, (4) listrik, gas dan air bersih, (5) konstruksi, (6) perdagangan, hotel dan restoran, (7) pengangkutan dan komunikasi, (8) keuangan, real estate dan jasa perusahaan, (9) jasa-jasa (termasuk jasa pemerintah).

#### 2. Pendekatan Pengeluaran

Produk Domestik Regional Bruto adalah semua komponen permintaan akhir yang terdiri dari : (1) Pengeluaran konsumsi rumah tangga dan lembaga swasta nirlaba, (2) konsumsi pemerintah, (3) pembentukan modal tetap domestik bruto, (4) perubahan inventori dan (5) ekspor neto (merupakan ekspor dikurangi impor).

#### 3. Pendekatan Pendapatan

Produk Domestik Regional Bruto merupakan jumlah balas jasa yang diterima oleh faktor-faktor produksi yang ikut serta dalam proses produksi di suatu daerah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Balas jasa yang dimaksud adalah upah dan gaji, sewa tanah, bunga modal dan keuntungan; semuanya sebelum dipotong pajak penghasilan dan pajak langsung lainnya. Dalam definisi ini, PDRB mencakup juga penyusutan dan pajak tidak langsung neto (pajak tak langsung dikurangi subsidi).



Produk Domestik Regional Neto (PDRN) merupakan Produk Domestik Regional Bruto yang dikurangi penyusutan barang-barang modal yang terjadi selama proses produksi atau adanya pajak tidak langsung yang dipungut pemerintah dan subsidi yang diberikan oleh pemerintah kepada unit-unit produksi. Pendapatan Regional merupakan PDRN dikurangi dengan pendapatan yang mengalir ke luar dan ditambah dengan pendapatan yang mengalir ke dalam daerah. Ekspor barang dan impor merupakan kegiatan transaksi barang dan jasa antara penduduk daerah dengan penduduk daerah lain.

#### 2.5.4. Kebutuhan Hidup Layak (KHL)

Peraturan mengenai standar upah yang didasarkan pada pencapaian Kebutuhan Hidup Layak (KHL) pada Agustus 2005 merupakan salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan buruh. Peraturan tersebut menggantikan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi mengenai standar upah berdasarkan komponen Kebutuhan Hidup Minimum (KHM) yang diputuskan pada Mei 1995.

Substansi peraturan baru tersebut secara eksplisit menetapkan, metode penetapan upah buruh yang didasarkan pada KHM tidak akan digunakan lagi karena menekan kesejahteraan para buruh. Sebagai gantinya, pemerintah menetapkan metode penetapan berdasarkan KHL yang diyakini mampu meningkatkan kesejahteraan buruh. Pemerintah sendiri telah menyiapkan tujuh komponen dari 46 barang dan jasa yang menjadi parameter kehidupan layak.

Survei barang dan jasa tersebut dilakukan di tiap kabupaten/kota dan hasilnya berupa ukuran nominal uang yang selayaknya diterima para buruh. Di Jawa Tengah penetapan besaran UMK selain mendasarkan pada tujuh komponen KHL, gubernur juga mempertimbangkan kondisi pasar kerja, iklim usaha, industri yang paling marjinal serta saran dan pertimbangan dari dewan pengupahan provinsi atau kabupaten/kota.

##### 1. Makanan dan Minuman

Beras, daging, ikan segar, telur ayam, tempe/tahu, minuman susu bubuk, gula pasir, minyak goreng, sayuran, buah-buahan setara pisang/pepaya, karbohidrat lain setara tepung terigu, teh/kopi, dan bumbu-bumbuan.



## 2. Sandang

Celana panjang/rok, kemeja lengan pendek/blus, kaus oblong/BH, celana dalam, sarung/kain panjang, sepatu, sandal jepit, handuk, perlengkapan ibadah.

## 3. Perumahan

Sewa kamar sederhana, dipan/tempat tidur, kasur dan bantal, seprei dan sarung bantal, meja dan kursi, lemari pakaian, sapu, perlengkapan makan, ceret aluminium, wajan aluminium, sendok masak, kompor minyak tanah, minyak tanah, ember plastik, listrik, bola lampu pijar/neon, air bersih, sabun cuci.

## 4. Pendidikan

Buku Bacaan

## 5. Kesehatan

Pasta gigi, sabun mandi, sikat gigi, sampo, pembalut/alat cukur, obat anti nyamuk, dan potong rambut.

## 6. Transportasi

Transportasi kerja dengan angkutan umum

## 7. Rekreasi dan Tabungan

Rekreasi di daerah sekitar dan tabungan sebesar dua persen dari total biaya komponen





## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder mengenai upah minimum regional dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada periode tahun 2010 sampai tahun 2015 data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penelitian ini menggunakan data panel seimbang dengan provinsi sebagai unit *cross section* sebanyak 16 provinsi di Indonesia di antaranya adalah Nusa Tenggara Timur, Maluku, Nusa Tenggara Barat, Maluku Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Bali, Papua Barat, Riau, Kepulauan Riau, Kalimantan Timur dan DKI Jakarta sedangkan sebagai unit *time series* adalah periode tahun 2010 sampai tahun 2015.

Data pada penelitian ini akan diteliti menjadi beberapa kuantil, dimana provinsi yang memiliki UMR rendah termasuk pada kuantil ke-0,1 sampai ke-0,3, UMR menengah pada kuantil ke-0,4 sampai ke-0,6 dan UMR tinggi pada kuantil ke-0,7 sampai ke-0,9 dan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.2. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan referensi penelitian yang ada, yaitu terdiri dari variabel respon ( $Y$ ) yang terdiri dari satu variabel dan variabel prediktor yang terdiri tiga variabel ( $X$ ) yang diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Variabel respon ( $Y$ )

Variabel respon yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai Upah Minimum Regional (UMR) pada 16 provinsi di Indonesia periode tahun 2010-2015 dan di ukur dalam Rupiah.

#### 2. Variabel prediktor ( $X$ )

Variabel prediktor dalam penelitian ini adalah data yang mempengaruhi Upah Minimum Regional (UMR) pada 16 provinsi di Indonesia, yaitu:



$X_1$  : IPM (Indeks Pembangunan Manusia)

$X_2$  : PDRB (Produk Domestik Regional Bruto)

$X_3$  : KHL (Kebutuhan Hidup Layak)

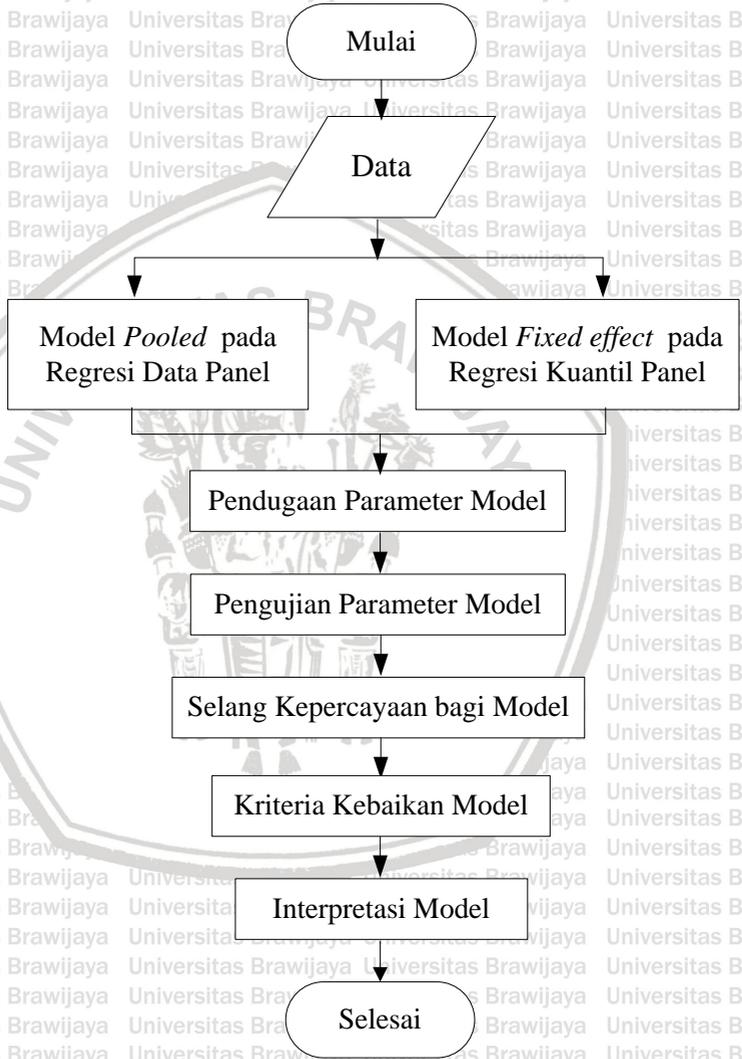
### 3.3. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis regresi kuantil panel dengan model *fixed effect* karena menurut Gujarati (2003), apabila jumlah data *cross section* besar dan jumlah data *time series* kecil, hasil penduga yang diperoleh bisa berbeda signifikan, maka model yang tepat untuk digunakan adalah model *fixed effect*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis statistik deskriptif variabel dan gambaran umum upah minimum regional (UMR) pada 16 provinsi di Indonesia beserta variabel-variabel yang diduga mempengaruhi.
2. Membentuk model *pooled* pada data panel yang sesuai pada persamaan (2.7).
3. Membentuk model *fixed effect* pada regresi kuantil panel yang sesuai pada persamaan (2.21).
4. Menduga parameter model *fixed effect* pada regresi kuantil panel sesuai persamaan (2.22).
5. Menguji parameter model *fixed effect* pada regresi kuantil panel yang sudah didapatkan dengan rumus pada persamaan (2.23).
6. Membuat selang kepercayaan model *fixed effect* pada regresi kuantil panel sesuai pada persamaan (2.24).
7. Menentukan kriteria kebaikan model *fixed effect* pada regresi kuantil panel sesuai pada persamaan (2.25).
8. Menginterpretasi model *fixed effect* pada regresi kuantil panel yang sudah didapatkan.

### 3.4. Diagram Alir

Untuk melakukan analisis regresi kuantil panel pada penelitian ini digunakan *software* R. Langkah-langkah analisis dapat digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 3.1.



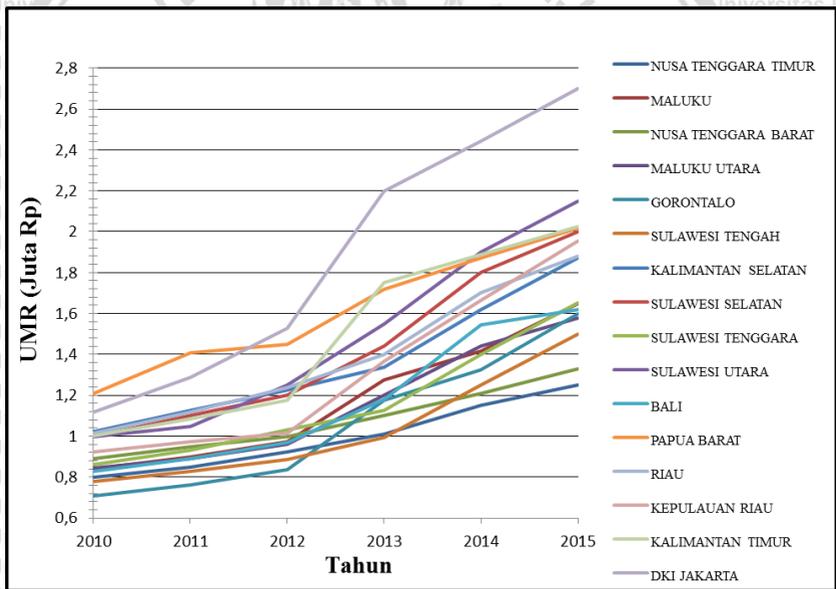
Gambar 3.2. Diagram Alir



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Statistika Deskriptif Upah Minimum Regional di Indonesia

Upah Minimum Regional (UMR) adalah suatu standar yang digunakan oleh para pengusaha dan pelaku industri dalam memberikan upah kepada pegawai, karyawan atau buruh di dalam lingkungan usaha atau kerjanya untuk melindungi hak para tenaga kerja dalam mendapatkan upah yang layak dan sesuai dengan beban kerja. Penelitian ini akan menggambarkan UMR dari 16 provinsi di Indonesia di antaranya adalah Nusa Tenggara Timur, Maluku, Nusa Tenggara Barat, Maluku Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Bali, Papua Barat, Riau, Kepulauan Riau, Kalimantan Timur dan DKI Jakarta dengan periode waktu tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Upah Minimum Regional (UMR) 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015

Gambar 4.1 menggambarkan keadaan UMR di Indonesia selama enam tahun, yaitu tahun 2010 sampai dengan tahun 2015. Provinsi dengan UMR terbesar adalah provinsi DKI Jakarta pada tahun 2015

dan paling rendah adalah provinsi Gorontalo tahun 2010. Grafik pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada tiga tahun terakhir 16 Provinsi di Indonesia pada umumnya mengalami kenaikan nilai UMR.

Tabel 4.1. Hasil Statistika Deskriptif Upah Minimum Regional (UMR) 16 Provinsi di Indonesia (Juta Rupiah)

Provinsi	Max	Min	Average
Nusa Tenggara Timur	1,25	0,80	1,00
Maluku	1,65	0,84	1,18
Nusa Tenggara Barat	1,33	0,89	1,08
Maluku Utara	1,58	0,85	1,15
Gorontalo	1,60	0,71	1,07
Sulawesi Tengah	1,50	0,78	1,04
Kalimantan Selatan	1,87	1,02	1,37
Sulawesi Selatan	2,00	1,00	1,42
Sulawesi Tenggara	1,65	0,86	1,17
Sulawesi Utara	2,15	1,00	1,48
Bali	1,62	0,83	1,17
Papua Barat	2,02	1,21	1,61
Riau	1,88	1,02	1,39
Kepulauan Riau	1,95	0,93	1,32
Kalimantan Timur	2,03	1,00	1,49
DKI Jakarta	2,70	1,12	1,88

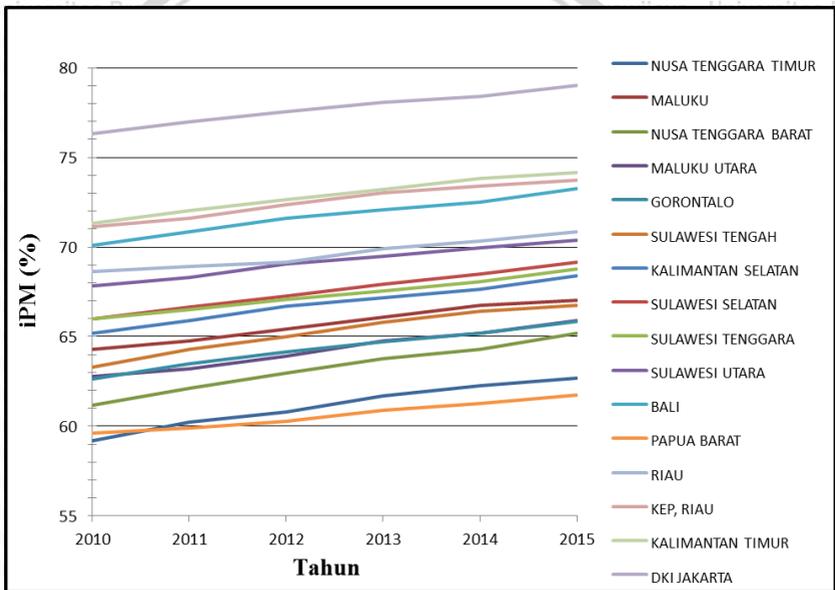
Tabel 4.1 menunjukkan besarnya UMR setiap provinsi pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015. Rata-rata tertinggi UMR di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi DKI Jakarta sebesar 1,88 juta rupiah per bulan yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi DKI Jakarta mendapatkan upah minimum sebesar 1,88 juta rupiah per bulan selama 6 tahun.

Rata-rata UMR terkecil selama 6 tahun adalah provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), yaitu sebesar 1,00 juta rupiah per bulan yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi NTT mendapatkan upah minimum sebesar 1,00 juta rupiah per bulan selama 6 tahun. Naik turunnya nilai UMR diduga dipengaruhi oleh beberapa variabel, di antaranya adalah sebagai berikut.



#### 4.1.1. Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia. IPM digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang dan juga untuk mengukur pengaruh dari kebijaksanaan ekonomi terhadap kualitas hidup. Nilai IPM menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dibagi menjadi 4 kategori yaitu IPM rendah jika  $< 60\%$ , sedang  $60\% - 69\%$ , tinggi  $70\% - 79\%$ , dan  $\geq 80\%$  sangat tinggi. Berikut adalah nilai IPM di 16 Provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai tahun 2015 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015

Gambar 4.2 menggambarkan keadaan IPM di Indonesia selama enam tahun, yaitu tahun 2010 sampai dengan tahun 2015, nilai IPM dari masing-masing provinsi berbeda dengan provinsi lainnya. Provinsi dengan IPM terbesar adalah provinsi DKI Jakarta pada tahun 2015 dan paling rendah adalah provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2010. Grafik pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa setiap



tahun pada 16 Provinsi di Indonesia umumnya mengalami kenaikan nilai IPM.

Tabel 4.2. Hasil Statistika Deskriptif Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 16 Provinsi di Indonesia (%)

Provinsi	Max	Min	Average
Nusa Tenggara Timur	62,67	59,21	61,15
Maluku	67,05	64,27	65,72
Nusa Tenggara Barat	65,19	61,16	63,26
Maluku Utara	65,91	62,79	64,30
Gorontalo	65,86	62,65	64,34
Sulawesi Tengah	66,76	63,29	65,26
Kalimantan Selatan	68,38	65,20	66,83
Sulawesi Selatan	69,15	66,00	67,58
Sulawesi Tenggara	68,75	65,99	67,33
Sulawesi Utara	70,39	67,83	69,17
Bali	73,27	70,10	71,74
Papua Barat	61,73	59,60	60,62
Riau	70,84	68,65	69,63
Kepulauan Riau	73,75	71,13	72,55
Kalimantan Timur	74,17	71,31	72,86
DKI Jakarta	78,99	76,31	77,71

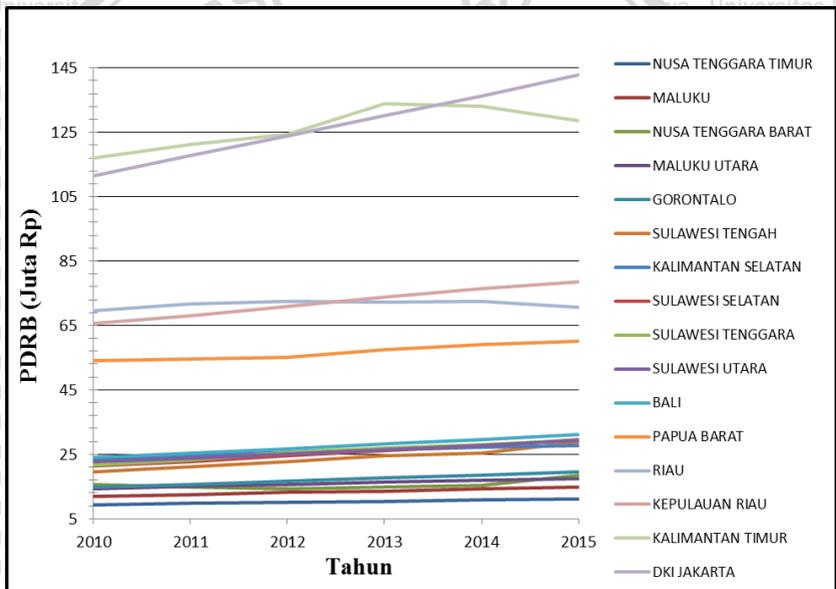
Tabel 4.2 menunjukkan besarnya IPM setiap provinsi pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 di Indonesia. Rata-rata tertinggi IPM di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi DKI Jakarta sebesar 77,71% per tahun yang dapat disimpulkan bahwa provinsi DKI Jakarta termasuk provinsi maju.

Rata-rata IPM terendah di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi Papua Barat, yaitu sebesar 60,62% per tahun, namun IPM terendah pada provinsi di Indonesia masih menunjukkan bahwa provinsi Papua Barat masih termasuk provinsi berkembang sehingga dapat disimpulkan bahwa negara Indonesia termasuk negara berkembang dan sesuai dengan keadaan saat ini.



#### 4.1.2. Produk Domestik Regional Bruto

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu daerah dalam suatu periode tertentu, baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. PDRB menurut harga berlaku digunakan untuk mengetahui kemampuan sumber daya ekonomi, pergeseran dan struktur ekonomi suatu daerah. Sementara itu, PDRB konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi secara riil dari tahun ke tahun atau pertumbuhan ekonomi yang tidak dipengaruhi oleh faktor harga. Nilai PDRB yang besar menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang besar, begitu juga sebaliknya. Berikut adalah nilai PDRB di 16 Provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015

Gambar 4.3 menggambarkan keadaan PDRB di Indonesia selama enam tahun, yaitu tahun 2010 sampai dengan tahun 2015, nilai PDRB dari masing-masing provinsi berbeda dengan provinsi lainnya. Provinsi dengan PDRB terbesar adalah provinsi DKI Jakarta pada tahun 2015 dan paling rendah adalah provinsi Nusa Tenggara

Timur tahun 2010. Grafik pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa setiap tahun 16 Provinsi di Indonesia pada umumnya mengalami kenaikan dan penurunan nilai PDRB.

Tabel 4.3. Hasil Statistika Deskriptif Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) 16 Provinsi di Indonesia (Juta Rupiah)

Provinsi	Max	Min	Average
Nusa Tenggara Timur	11,09	9,32	10,21
Maluku	14,74	11,95	13,35
Nusa Tenggara Barat	18,48	14,28	15,53
Maluku Utara	17,53	14,36	15,96
Gorontalo	19,47	14,81	17,15
Sulawesi Tengah	28,78	19,56	23,66
Kalimantan Selatan	27,79	23,42	25,83
Sulawesi Selatan	29,44	21,31	25,31
Sulawesi Tenggara	29,20	21,57	25,72
Sulawesi Utara	29,20	22,71	25,85
Bali	31,09	23,99	27,47
Papua Barat	60,06	54,05	56,74
Riau	72,40	69,70	71,53
Kepulauan Riau	78,63	65,70	72,22
Kalimantan Timur	133,87	116,95	126,37
DKI Jakarta	142,91	111,53	127,08

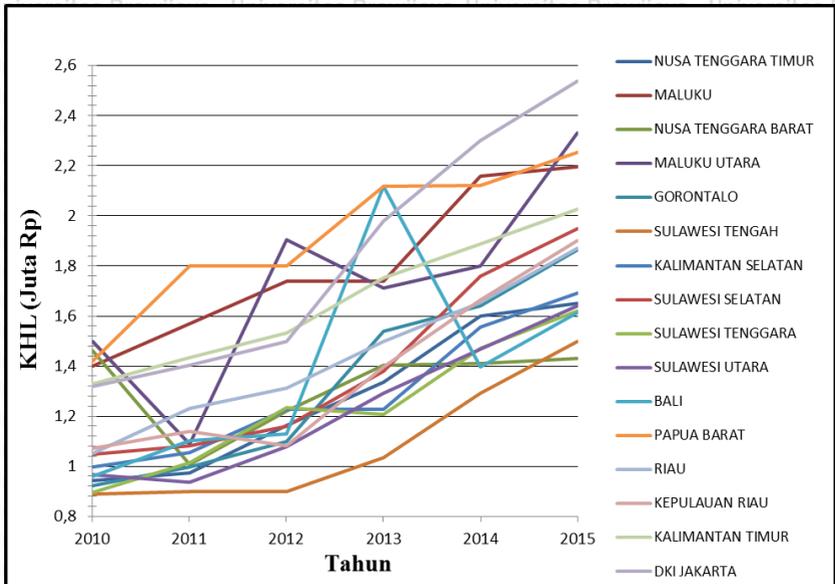
Tabel 4.3 menunjukkan besarnya PDRB setiap provinsi pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 di Indonesia. Rata-rata tertinggi PDRB di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi DKI Jakarta sebesar 127,08 juta rupiah per tahun yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi DKI Jakarta memiliki kemampuan sumber daya ekonomi yang besar.

Rata-rata PDRB terendah di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi Nusa Tenggara Timur, yaitu sebesar 10,21 juta rupiah per tahun yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki kemampuan sumber daya ekonomi yang kecil.



### 4.1.3. Kebutuhan Hidup Layak

Kebutuhan Hidup Layak (KHL) adalah standar kebutuhan seorang pekerja/buruh lajang untuk dapat hidup layak secara fisik dalam 1 bulan. KHL juga menjadi dasar dalam penetapan Upah Minimum. Nilai KHL di 16 Provinsi di Indonesia pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Kebutuhan Hidup Layak (KHL) 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015

Gambar 4.4 menggambarkan keadaan KHL di Indonesia selama enam tahun, yaitu tahun 2010 sampai dengan tahun 2015, nilai KHL dari masing-masing provinsi berbeda dengan provinsi lainnya. Provinsi dengan KHL terbesar adalah provinsi DKI Jakarta pada tahun 2015 dan paling rendah adalah provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2010. Grafik pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa setiap tahun 16 Provinsi di Indonesia pada umumnya mengalami kenaikan dan penurunan nilai KHL.



Tabel 4.4. Hasil Statistika Deskriptif Kebutuhan Hidup Layak (KHL)  
16 Provinsi di Indonesia (Juta Rupiah)

Provinsi	Max	Min	Average
Nusa Tenggara Timur	1,65	0,94	1,28
Maluku	2,20	1,40	1,80
Nusa Tenggara Barat	1,46	1,01	1,32
Maluku Utara	2,33	1,09	1,72
Gorontalo	1,86	0,92	1,34
Sulawesi Tengah	1,50	0,89	1,09
Kalimantan Selatan	1,69	1,00	1,29
Sulawesi Selatan	1,95	1,05	1,40
Sulawesi Tenggara	1,62	0,90	1,24
Sulawesi Utara	1,64	0,94	1,23
Bali	2,12	0,96	1,39
Papua Barat	2,26	1,42	1,92
Riau	1,87	1,05	1,44
Kepulauan Riau	1,90	1,07	1,38
Kalimantan Timur	2,03	1,33	1,66
DKI Jakarta	2,54	1,32	1,84

Tabel 4.4 menunjukkan besarnya KHL setiap provinsi pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 di Indonesia. Rata-rata tertinggi KHL di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi Papua Barat sebesar 1,92 juta rupiah per bulan yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi Papua Barat memiliki kebutuhan hidup sebesar 1,92 juta rupiah per bulan selama 6 tahun.

Rata-rata KHL terendah di Indonesia selama 6 tahun ada pada provinsi Sulawesi Tengah, yaitu sebesar 1,09 juta rupiah per bulan yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk provinsi Sulawesi Tengah memiliki kebutuhan hidup sebesar 1,09 juta rupiah per bulan selama 6 tahun.

#### 4.2. Model *Pooled* pada Regresi Data Panel

Regresi panel adalah teknik yang digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon pada data panel. Pada penelitian ini akan memodelkan pengaruh variabel IPM (Indeks Pembangunan Manusia), PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan KHL (Kebutuhan Hidup Layak) terhadap variabel UMR (Upah Minimum Regional). Persamaan umum model regresi panel dapat dinyatakan dalam persamaan model *pooled*. Hasil pendugaan parameter pada model *pooled* secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan secara lengkap pada Lampiran 5.

Tabel 4.5. Hasil Penduga Parameter IPM, PDRB dan KHL untuk model *pooled*

Variabel	Penduga Parameter	<i>p-value</i>
Intersep	-1,58	0,001
IPM	0,03	0,0004
PDRB	0,0004	0,64
KHL	0,73	0,00

Berdasarkan Tabel 4.5. dapat dibentuk persamaan model *pooled* regresi data panel sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = -1,58 + 0,03 \hat{X}_{1it} + 0,0004 \hat{X}_{2it} + 0,73 \hat{X}_{3it}$$

$$UMR = -1,58 + 0,03 IPM_{it} + 0,0004 PDRB_{it} + 0,73 KHL_{it}$$

Pada Tabel 4.5 dan persamaan model *pooled* di atas dapat diketahui bahwa parameter intersep sebesar -1,58. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat variabel lain yang juga mempengaruhi nilai UMR akan tetapi tidak masuk dalam model. Menurut Gujarati (2006), nilai intersep tidak perlu diinterpretasikan apabila nilai variabel prediktor tidak mungkin untuk bernilai nol. Dalam penelitian ini, variabel prediktor yaitu IPM, PDRB dan KHL tidak mungkin jika bernilai nol, sebagai contoh, nilai KHL tidak mungkin bernilai nol, karena setiap penduduk di Indonesia pasti mempunyai kebutuhan untuk memenuhi kehidupan secara layak dalam waktu satu bulan.

Adapun variabel-variabel prediktor dalam model yang mempengaruhi nilai UMR dijelaskan sebagai berikut:



## 1. IPM

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel IPM memiliki  $p$ -value sebesar 0,00. Pada tingkat signifikansi 5% variabel IPM berpengaruh signifikan terhadap UMR. Nilai penduga parameter sebesar 0,03 menunjukkan bahwa jika IPM meningkat sebesar 1%, maka meningkatkan UMR sebesar 0,03 juta rupiah dan dapat disimpulkan juga bahwa pada provinsi maju yang mempunyai nilai IPM tinggi maka penduduknya akan mendapatkan UMR yang tinggi juga.

## 2. PDRB

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel PDRB memiliki  $p$ -value sebesar 0,64. Pada tingkat signifikansi 5% variabel PDRB tidak berpengaruh signifikan terhadap UMR. Nilai penduga parameter sebesar 0,0004 menunjukkan bahwa jika PDRB meningkat sebesar 1 juta rupiah, maka meningkatkan UMR sebesar 0,0004 juta rupiah dan dapat disimpulkan juga bahwa walaupun pada provinsi yang penduduknya mempunyai sumber daya ekonomi yang besar itu tidak mempengaruhi UMR yang diperoleh akan lebih tinggi.

## 3. KHL

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel KHL memiliki  $p$ -value sebesar 0,00. Pada tingkat signifikansi 5% variabel KHL berpengaruh signifikan terhadap UMR. Nilai penduga parameter sebesar 0,73 menunjukkan bahwa jika KHL meningkat sebesar 1 juta rupiah, maka meningkatkan UMR sebesar 0,73 juta rupiah dan dapat disimpulkan juga bahwa pada provinsi yang penduduknya memiliki kebutuhan hidup yang tinggi maka kemungkinan besar UMR yang diterima penduduk tersebut juga akan tinggi.

Nilai  $R^2$  variabel UMR pada model *pooled* di atas adalah 0,6987 sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa variabel IPM, PDRB dan KHL mampu menjelaskan keragaman variabel UMR sebesar 69,87% sementara sisanya 30,13% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model. Jadi, dari model *pooled* di atas dapat diketahui bahwa jika variabel IPM, PDRB dan KHL meningkat maka nilai Upah Minimum Regional di Indonesia juga mengalami peningkatan.

Data panel tentunya akan mempunyai pengamatan yang lebih banyak dibanding data *cross section* atau *time series*. Sehingga ketika data digabungkan menjadi model *pooled data* untuk membuat

regresi maka hasilnya cenderung akan lebih baik dibanding regresi yang hanya menggunakan *cross section* atau *time series* saja. Akan tetapi, dengan menggabungkan data, tidak terdapat perbedaan antar individu maupun antar waktu karena sangat tidak realistis jika menggunakan intersep yang sama untuk semua provinsi yang memiliki nilai UMR berbeda-beda setiap tahunnya, yaitu terdapat UMR rendah, menengah dan tinggi pada masing-masing provinsi setiap tahunnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada penelitian ini menggunakan analisis regresi kuantil panel dengan model *fixed effect*.

### 4.3. Model Fixed Effect pada Regresi Kuantil Panel

Pemodelan UMR (Upah Minimum Regional) pada penelitian ini menggunakan metode regresi kuantil panel dengan model *fixed effect*. Secara umum regresi kuantil digunakan untuk menduga hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor pada fungsi kuantil bersyarat tertentu. Metode regresi kuantil panel diterapkan pada data panel yang mengalami heterokedastisitas. Dalam regresi kuantil panel pada penelitian ini terdapat beberapa langkah untuk mendapatkan pemodelan UMR di Indonesia yang dilakukan sebagai berikut.

#### 4.3.1. Penduga Parameter Regresi Kuantil Panel

Prinsip menduga parameter dengan metode regresi kuantil panel sama dengan *Least Absolut Deviation* yaitu meminimumkan jumlah absolut galat (jumlah galat mutlak), sehingga regresi kuantil panel dapat mengontrol heterogenitas individu dan menduga parameter model dengan menggunakan fungsi kuantil bersyarat pada suatu sebaran data. Pada penelitian ini, naik turunnya nilai UMR diduga dipengaruhi oleh beberapa variabel prediktor di antaranya adalah IPM (Indeks Pembangunan Manusia), PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan KHL (Kebutuhan Hidup Layak) sehingga dalam menduga parameter IPM, PDRB dan KHL menggunakan kuantil dari 0,1-0,9. Hasil pendugaan parameter pada model *fixed effect* secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan secara lengkap pada Lampiran 7.



Tabel 4.6. Hasil Penduga Parameter IPM, PDRB dan KHL pada kuantil 0,1-0,9.

Kuantil ke-	Penduga parameter			
	$\hat{\beta}_0$ (intersep)	$\hat{\beta}_1$ (IPM)	$\hat{\beta}_2$ (PDRB)	$\hat{\beta}_3$ (KHL)
0,1	-1,24	0,02	-0,0013	0,73
0,2	-1,35	0,02	-0,0010	0,77
0,3	-1,41	0,02	0,0002	0,86
0,4	-1,88	0,03	-0,0011	0,93
0,5	-1,87	0,03	0,00004	0,95
0,6	-1,60	0,02	0,0001	0,97
0,7	-1,74	0,03	0,0002	0,98
0,8	-1,89	0,03	-0,0007	0,98
0,9	-1,69	0,03	-0,0006	0,90

Hasil pendugaan yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai dugaan parameter pada kuantil-kuantil tersebut. Kuantil 0,1-0,3 dapat diartikan pada saat nilai UMR rendah, kuantil 0,4-0,5 pada saat nilai UMR menengah dan kuantil 0,6-0,9 pada saat nilai UMR tinggi, dimana nilai saat UMR rendah, menengah dan tinggi akan berada pada provinsi yang berbeda-beda saat tahun yang berbeda pula dan pembagian kuantil secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.

Nilai dugaan intersep semakin menurun dengan bertambahnya kuantil, namun terjadi kenaikan nilai dugaan pada kuantil ke-0,6 dan kuantil ke-0,9. Berbeda dengan intersep, nilai dugaan parameter IPM dapat meningkatkan nilai UMR pada setiap kuantil yang dipilih walaupun nilai dugaan IPM mengalami kenaikan dan penurunan nilai dugaan setiap bertambahnya kuantil.

Dugaan parameter PDRB dapat meningkatkan dan menurunkan nilai UMR pada kuantil-kuantil tertentu. Sedangkan dugaan parameter KHL dapat meningkatkan nilai UMR pada setiap kuantil yang dipilih dan mengalami kenaikan nilai dugaan setiap bertambahnya kuantil, kecuali pada kuantil ke-0,9 terjadi penurunan nilai dugaan parameter KHL. Jadi dugaan parameter IPM, PDRB, dan KHL akan mengalami kenaikan dan penurunan pada saat nilai UMR rendah, UMR menengah maupun UMR tinggi.



Nilai dugaan parameter-parameter regresi kuantil pada kuantil ke-0,4 hampir sama dengan nilai dugaan parameter pada kuantil ke-0,5, sedangkan pada kuantil ke-0,1 dan ke-0,9, nilai dugaan parameter-parameternya jauh berbeda dengan kuantil-kuantil lainnya. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pada kondisi-kondisi ekstrim, baik saat nilai UMR rendah (kuantil 0,1-0,3) maupun saat nilai UMR tinggi (kuantil 0,7-0,9), hasil nilai UMRnya akan cukup berbeda dengan kondisi saat UMR menengah (kuantil 0,4-0,6).

### 4.3.2. Pengujian Parameter Regresi Kuantil Panel

Pengujian parameter pada regresi kuantil panel dilakukan untuk mengetahui apakah variabel IPM, PDRB dan KHL yang terdapat dalam model memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel UMR pada saat UMR rendah, UMR menengah maupun saat UMR tinggi. Hasil uji wald secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan secara lengkap pada Lampiran 9 dan Lampiran 10. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji wald pada persamaan (2.31) dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1(\tau) = \beta_2(\tau) = \dots = \beta_k(\tau) = 0 \text{ vs}$$

$$H_1 : \text{paling tidak terdapat satu } \beta_k(\tau) \neq 0$$

Tabel 4.7. Hasil uji wald IPM,PDRB dan KHL pada kuantil 0,1-0,9.

Kuantil ke-	$\hat{\beta}_0$ (intersep)		$\hat{\beta}_1$ (IPM)		$\hat{\beta}_2$ (PDRB)		$\hat{\beta}_3$ (KHL)	
	uji wald	<i>p</i> - <i>value</i>	uji wald	<i>p</i> - <i>value</i>	uji wald	<i>p</i> - <i>value</i>	uji wald	<i>p</i> - <i>value</i>
0,1	1,21	0,27	1,37	0,24	0,45	0,50	16,96	0,00
0,2	1,70	0,19	1,70	0,19	0,28	0,60	31,55	0,00
0,3	2,20	0,14	1,85	0,17	0,01	0,93	37,32	0,00
0,4	4,65	0,03	3,65	0,06	0,45	0,50	50,53	0,00
0,5	4,51	0,03	3,26	0,07	0,00	0,98	71,55	0,00
0,6	3,39	0,07	2,36	0,12	0,01	0,93	94,02	0,00
0,7	3,57	0,06	2,61	0,11	0,03	0,87	107,47	0,00
0,8	4,36	0,04	3,30	0,07	0,27	0,60	83,32	0,00
0,9	3,25	0,07	2,96	0,09	0,14	0,71	37,61	0,00



Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa nilai uji wald  $W_i(\tau)$

pada tabel di atas banyak yang lebih kecil daripada nilai uji *chi squared*  $\chi^2_{(v,\alpha)}$ . Nilai uji *chi squared* apabila memiliki derajat bebas

1 dan dengan tingkat signifikansi 0,05 maka  $\chi^2_{(1,0.05)} = 3,841$ . Jadi,

apabila nilai  $W_i(\tau) < 3,841$  dan *p-value*  $> 0,05$  maka terima  $H_0$

sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai IPM dan PDRB pada setiap kuantil tidak berpengaruh signifikan pada nilai UMR. Namun,

apabila nilai  $W_i(\tau) > 3,841$  maka tolak  $H_0$  sehingga dapat

disimpulkan bahwa nilai KHL pada setiap kuantil berpengaruh signifikan pada nilai UMR.

Jadi nilai IPM dan PDRB tidak berpengaruh signifikan pada saat UMR rendah, UMR menengah, hingga UMR tinggi. Namun,

nilai KHL dapat berpengaruh signifikan saat UMR rendah, UMR menengah, hingga UMR tinggi.

#### 4.3.3. Selang Kepercayaan Regresi Kuantil Panel

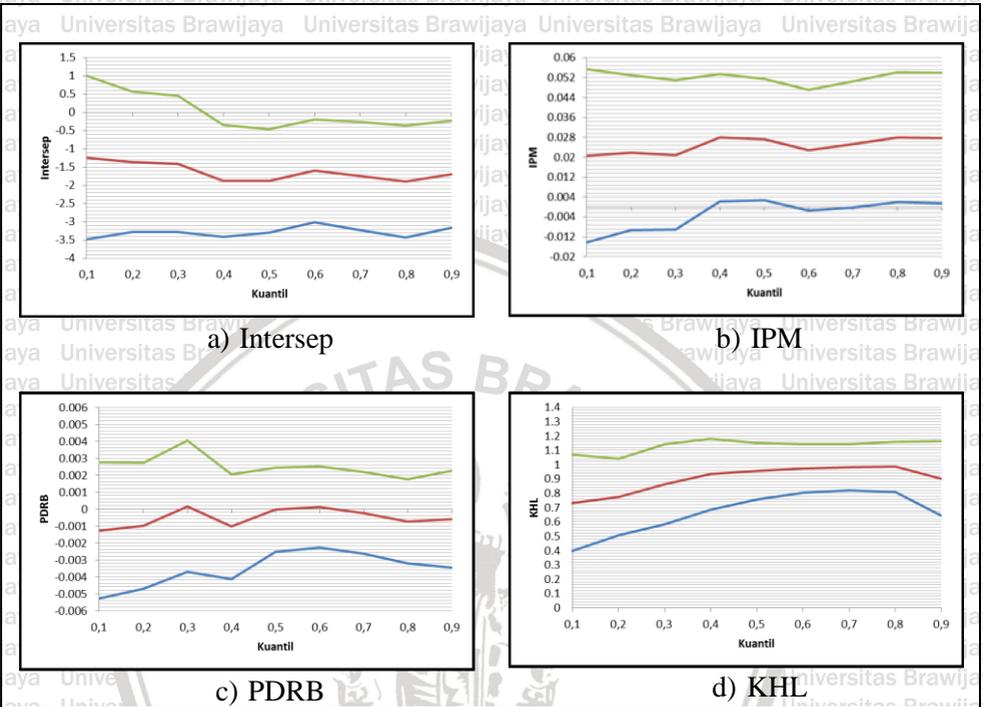
Selang kepercayaan pada regresi kuantil panel dilakukan untuk mengetahui ketepatan suatu penduga parameter. Semakin lebar suatu selang kepercayaan menunjukkan kurang tepatnya suatu penduga, atau rendahnya tingkat ketelitian percobaan. Berikut merupakan selang kepercayaan secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah ini dan untuk melihat hasil keseluruhan data selang kepercayaan dapat dilihat pada lampiran 12.

Pada Gambar 4.5 (a), (b) dan (c) dapat dilihat bahwa selang kepercayaan yang terlebar terdapat pada kuantil ke-0,1 yang dapat diartikan bahwa pada tingkat UMR rendah, penduga parameter intersep, IPM dan PDRB yang dihasilkan kurang tepat dan rendah tingkat ketelitiannya. Namun, pada kuantil 0,6 terdapat selang kepercayaan terpendek yang dapat diartikan bahwa pada tingkat UMR menengah, penduga parameter intersep, IPM dan PDRB yang dihasilkan sudah tepat dan tinggi tingkat ketelitiannya.

Pada Gambar 4.5 (d) dapat dilihat bahwa selang kepercayaan yang terlebar terdapat pada kuantil ke-0,1 yang dapat diartikan bahwa pada tingkat UMR rendah, penduga parameter KHL yang dihasilkan kurang tepat dan rendah tingkat ketelitiannya. Namun, pada kuantil 0,7 terdapat selang kepercayaan terpendek yang dapat



diartikan bahwa pada tingkat UMR tinggi, penduga parameter KHL yang dihasilkan sudah tepat dan tinggi tingkat ketelitiannya.



Gambar 4.5. Selang kepercayaan 95% bagi nilai penduga parameter (a).Intersep, (b).IPM, (c).PDRB dan (d).KHL (—) batas atas, (—) parameter, (—) batas bawah.

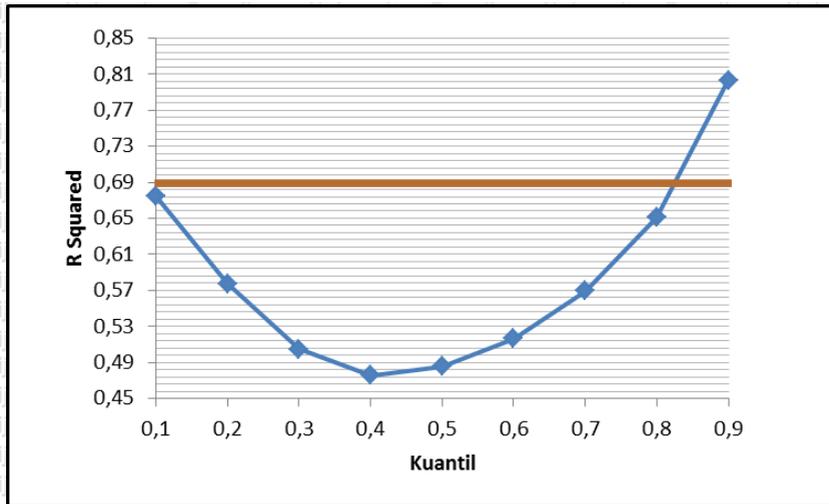
Selang kepercayaan yang mengandung nilai nol diperlihatkan Gambar 4.5 (a), (b) dan (c) menunjukkan bahwa parameter IPM dan PDRB tidak berpengaruh signifikan terhadap UMR. Selang kepercayaan yang tidak mengandung nilai nol yang diperlihatkan Gambar 4.5 (d) menunjukkan bahwa parameter KHL berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat UMR rendah, UMR menengah maupun saat UMR tinggi.

#### 4.3.4. Kriteria Kebaikan Model Regresi Kuantil Panel

Penilaian kebaikan model pada penelitian ini dengan melihat nilai QVSS, dimana nilai QVSS setara dengan nilai  $R^2$  tetapi hanya mengukur nilai kebaikan model pada kuantil yang ditetapkan.



Sehingga nilai  $R^2$  pada kuantil 0,1-0,9 dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut. Hasil nilai  $R^2$  secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan secara lengkap pada Lampiran 14.



Gambar 4.6. (—) Nilai  $R^2$  pada kuantil 0,1-0,9.  
 (—) Nilai  $R^2$  *adjusted pooled*.

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa pada garis biru merupakan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) variabel UMR pada kuantil tertentu di mana memiliki nilai  $R^2$  yang berbeda-beda namun pada garis berwarna orens hanya terdapat satu  $R^2$  *adjusted pooled* yang dihasilkan oleh model *pooled*. Nilai  $R^2$  merupakan suatu ukuran yang penting dalam regresi karena dapat menginformasikan baik atau tidaknya model yang sudah didapatkan dan semakin besar nilai  $R^2$  maka semakin baik model variabel UMR.

Nilai  $R^2$  terbesar variabel UMR berada pada kuantil ke-0,9, yaitu 0,8033 sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa variabel IPM, PDRB dan KHL mampu menjelaskan keragaman variabel UMR pada kuantil ke-0,9 atau pada saat UMR tinggi, sebesar 80,33% sementara sisanya 19,67 % dipengaruhi oleh variabel lain di luar model.

### 4.3.5. Interpretasi Model Regresi Kuantil Panel

Model yang digunakan pada penelitian ini yaitu model *fixed effect* regresi kuantil panel karena model tersebut bisa mengontrol heterogenitas individu, dimana pada penelitian ini menggunakan data panel yang unit individu (*cross section*) lebih banyak daripada unit *time series* nya dan juga model tersebut dapat mengakomodir hubungan yang kompleks pada data asimetris, sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh variabel-variabel yang mempengaruhi UMR, pada saat UMR rendah di provinsi-provinsi berkembang, pada saat UMR menengah, maupun pada saat UMR tinggi di provinsi-provinsi maju.

Setelah menyelesaikan langkah-langkah untuk mendapatkan model *fixed effect* regresi kuantil panel, di dapatkan model terbaik, yaitu pada kuantil ke-0,9 yang artinya pada saat UMR tinggi yaitu pada tahun 2015 yang terdapat pada provinsi DKI Jakarta, sehingga pada provinsi tersebut di tahun 2015 didapatkan penduga parameter terbaik dari variabel IPM, PDRB dan KHL hingga menghasilkan model terbaik untuk variabel UMR. Berikut merupakan model terbaik pada kuantil ke-0,9 secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil analisis regresi kuantil panel pada kuantil ke-0,9

Kuantil ke-0,9	Kuantil ke-0,9			
	Intersep	IPM	PDRB	KHL
<b>Penduga parameter</b>	-1,69	0,03	-0,0006	0,90
<b>Uji wald</b>	3,25	2,96	0,14	37,61
<b>p-value</b>	0,07	0,09	0,71	0,00

Berdasarkan Tabel 4.8. dapat dibentuk persamaan model *fixed effect* pada regresi kuantil panel sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it}(0,9) = -1,69 + 0,03 \hat{X}_{lit} - 0,0006 \hat{X}_{2it} + 0,90 \hat{X}_{3it}$$

$$Y_{it}(0,9) = -1,69 + 0,03 IPM_{it} - 0,0006 PDRB_{it} + 0,90 KHL_{it}$$

Pada Tabel 4.8 dan persamaan model *fixed effect* di atas dapat diketahui bahwa parameter intersep sebesar -1,69. Hal ini



menunjukkan bahwa terdapat variabel sistematis lain yang juga mempengaruhi nilai UMR pada kuantil ke-0,9 akan tetapi tidak masuk dalam model dan juga nilai intersep tidak perlu diinterpretasikan apabila nilai variabel prediktor tidak mungkin untuk bernilai nol. Dalam penelitian ini, variabel prediktor yaitu IPM, PDRB dan KHL tidak mungkin jika bernilai nol, sebagai contoh, nilai KHL tidak mungkin bernilai nol, karena setiap penduduk di Indonesia pasti mempunyai kebutuhan untuk memenuhi kehidupan secara layak dalam waktu satu bulan. Adapun variabel-variabel prediktor dalam model yang mempengaruhi nilai UMR dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. IPM

Hasil analisis pada kuantil ke-0,9 maupun pada kuantil yang lainnya, menunjukkan bahwa variabel IPM memiliki nilai uji wald yang kurang dari nilai *chi squared* dan *p-value* lebih dari tingkat signifikansi (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa, pada tingkat signifikansi 5% variabel IPM tidak berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat UMR rendah, UMR menengah, maupun saat UMR tinggi. Nilai penduga parameter sebesar 0,03 menunjukkan bahwa jika IPM meningkat sebesar 1%, maka meningkatkan UMR sebesar 0,03 juta rupiah dan dapat disimpulkan juga bahwa pada provinsi maju yang mempunyai nilai IPM tinggi maka penduduknya akan mendapatkan UMR yang tinggi juga.

#### 2. PDRB

Hasil analisis pada kuantil ke-0,9 maupun pada kuantil yang lainnya, menunjukkan bahwa variabel PDRB memiliki nilai uji wald yang kurang dari nilai *chi squared* dan *p-value* lebih dari tingkat signifikansi (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa, pada tingkat signifikansi 5% variabel PDRB tidak berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat UMR rendah, UMR menengah, maupun saat UMR tinggi. Nilai penduga parameter sebesar -0,0006 menunjukkan bahwa jika PDRB meningkat sebesar 1 juta rupiah, maka menurunkan UMR sebesar 0,0006 juta rupiah atau tidak meningkatkan nilai UMR dan dapat disimpulkan juga bahwa walaupun pada provinsi yang penduduknya mempunyai sumber daya ekonomi yang besar itu tidak mempengaruhi UMR yang diperoleh akan lebih tinggi.



### 3. KHL

Hasil analisis pada kuantil ke-0,9 maupun pada kuantil yang lainnya, menunjukkan bahwa variabel KHL memiliki nilai uji wald yang lebih dari nilai *chi squared* dan *p-value* kurang dari tingkat signifikansi (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa, pada tingkat signifikansi 5% variabel KHL berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat UMR rendah, UMR menengah, maupun saat UMR tinggi. Nilai penduga parameter sebesar 0,90 menunjukkan bahwa jika KHL meningkat sebesar 1 juta rupiah, maka meningkatkan UMR sebesar 0,90 juta rupiah dan dapat disimpulkan juga bahwa pada provinsi yang penduduknya memiliki kebutuhan hidup yang tinggi maka kemungkinan besar UMR yang diterima penduduk tersebut juga akan tinggi.





## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis regresi kuantil panel pada Upah Minimum Regional dari 16 provinsi di Indonesia dengan periode tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 dapat disimpulkan bahwa:

1. Pendugaan regresi kuantil panel terbaik terdapat pada kuantil ke-0,9 yang artinya pada saat UMR tinggi yaitu pada tahun 2015 yang terdapat pada provinsi DKI Jakarta, sehingga pada provinsi tersebut di tahun 2015 didapatkan penduga parameter terbaik dari variabel IPM, PDRB dan KHL hingga menghasilkan model terbaik untuk variabel UMR.
2. Variabel IPM, PDRB dan KHL tidak mempunyai pengaruh yang konstan terhadap UMR. Pada saat UMR rendah, UMR menengah, maupun UMR tinggi, besarnya pengaruh variabel IPM, PDRB dan KHL akan berubah-ubah. Namun, hanya KHL yang tetap berpengaruh signifikan terhadap UMR pada saat kondisi UMR tinggi maupun rendah.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah:

1. Pada provinsi dengan UMR rendah ternyata memang memiliki KHL yang rendah juga, oleh karena itu pemerintah harus menaikkan pengupahan KHL buruh pada provinsi Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Nusa Tenggara Barat, Maluku Utara, Sulawesi Tenggara dan Bali sehingga UMR pada provinsi tersebut akan berkembang seperti pada provinsi lainnya.
2. Penelitian selanjutnya dapat meneliti faktor-faktor lain yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel-variabel pada penelitian ini sehingga lebih mudah untuk memecahkan permasalahan UMR yang ada di Indonesia.





## DAFTAR PUSTAKA

- Baltagi, B. 2008. *Econometric analysis of panel data*, John Wiley & Sons.
- Baltagi, B. H., Bratberg, E. dan Holmas, T. H. 2005. "A panel data study of physicians' labor supply: the case of Norway", *Health Economics*, Vol.14 Issue :10, hal.1035-1045.
- Buhai, S. 2005. "Quantile regression: overview and selected applications", *Ad Astra*, 4, 1-17.
- Djuraidah, A. dan Wigena, A. H. 2011. "Quantile regression for rainfall pattern exploration in Indramayu manunicipality", *Journal Ilmu Dasar*, Vol.12, hal.50-56.
- Flores, C. A., Flores-Lagunes, A. dan Kapetanakis, D. 2014. "Lessons from quantile panel estimation of the environmental Kuznets curve", *Econometric Reviews*, Vol.33 No.8, hal.815-853.
- Greene, W. H. 1997. *FIML estimation of sample selection models for count data*.
- Greene, W. H. 2000. *Econometric analysis (International edition)*.
- Gujarati, D. N. dan Porter, D. C. 2003. *Basic Econometrics*. 4<sup>th</sup>.
- Hense, A. dan Friederichs, P. 2006. *Wind and precipitation extremes in the Earth's atmosphere*. In *Extreme Events in Nature and Society* (pp. 169-187). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Indonesia, BPS. 2012. *Statistik Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia. *Quoted on*, 10.
- Indonesia, BPS. 2014. *Indeks Pembangunan Manusia Metode Baru*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Jaffe, A. B. dan Palmer, K. 1997. "Environmental regulation and innovation: a panel data study", *Review of economics and statistics*, Vol.79 No.4, hal.610-619.
- Judge, S.J., Richmond, B.J. dan Chu, F. C. 1980. "Implantation of magnetic search coils for measurement of eye position: An improved method", *Vision Research*, Vol. 20, pp. 535-538
- Koenker, R. dan Bassett Jr, G. 1978. "Regression quantiles. *Econometrica*", *Journal of the Econometric Society*, hal.33-50.



- Koenker, R. dan Hallock, K. F. 2001. "Quantile regression", *Journal of economic perspectives*, Vol.15 No.4, hal.143-156.
- Koenker, R. dan Ng, P. 2005. "Inequality constrained quantile regression. Sankhyā", *The Indian Journal of Statistics*, hal. 418-440.
- Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., Neter, J. dan Li W. 2005. *Applied Linear Statistical Models*. Fifth Edition. McGraw-Hill International, Boston.
- Mondiana, Y. Q. 2012. *Statistical Downscaling Modeling with Quantile Regression to Estimate Extreme Precipitation (A Case Study in Bangkir Station, Indramayu)*.
- Pangestika, S. 2015. Analisis Estimasi Model Regresi Data Panel dengan Pendekatan Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM) *Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG*.
- Park, H. M. 2011. *Linear regression models for panel data using SAS, Stata, LIMDEP, and SPSS*.
- Purhadiyanto, W. P. 2018. *Analisis Faktor Penentu Kebijakan UMR di Indonesia*.
- Rahmawati, R., Widiarti, W. dan Novianti, P. 2011. Regresi Kuantil (Studi Kasus pada Data Suhu Harian). *In Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro* (pp. 318-325). Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
- Rasmussen, Shelley. 1991. *An Introduction to Statistics With Data Analysis*. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Widarjono, A. 2009. *Ekonometrika pengantar dan aplikasinya*, Yogyakarta: Ekonisia.



## Lampiran 1. Data UMR, IPM, PDRB dan KHL pada 16 Provinsi di Indonesia Tahun 2010-2015

No.	Provinsi	Tahun	UMR (Juta Rp)	IPM (%)	PDRB (Juta Rp)	KHL (Juta Rp)
1	NUSA TENGGARA TIMUR	2010	0,80	59,21	9,32	0,94
		2011	0,85	60,24	9,68	0,97
		2012	0,93	60,81	10,03	1,16
		2013	1,01	61,68	10,40	1,34
		2014	1,15	62,26	10,74	1,60
		2015	1,25	62,67	11,09	1,65
2	MALUKU	2010	0,84	64,27	11,95	1,40
		2011	0,90	64,75	12,48	1,57
		2012	0,98	65,43	13,13	1,74
		2013	1,28	66,09	13,57	1,74
		2014	1,42	66,74	14,22	2,16
		2015	1,65	67,05	14,74	2,20
3	NUSA TENGGARA BARAT	2010	0,89	61,16	15,53	1,46
		2011	0,95	62,14	14,71	1,01
		2012	1,00	62,98	14,28	1,22
		2013	1,10	63,76	14,81	1,40
		2014	1,21	64,31	15,37	1,41
		2015	1,33	65,19	18,48	1,43
4	MALUKU UTARA	2010	0,85	62,79	14,36	1,50
		2011	0,89	63,19	14,99	1,09
		2012	0,96	63,93	15,69	1,90
		2013	1,20	64,78	16,33	1,71
		2014	1,44	65,18	16,87	1,80
		2015	1,58	65,91	17,53	2,33



### Lampiran 1. (Lanjutan)

No.	Provinsi	Tahun	UMR (Juta Rp)	IPM (%)	PDRB (Juta Rp)	KHL (Juta Rp)
5	GORONTALO	2010	0,71	62,65	14,81	0,92
		2011	0,76	63,48	15,69	1,00
		2012	0,84	64,16	16,65	1,10
		2013	1,18	64,70	17,64	1,54
		2014	1,33	65,17	18,62	1,64
		2015	1,60	65,86	19,47	1,86
6	SULAWESI TENGAH	2010	0,78	63,29	19,56	0,89
		2011	0,83	64,27	21,11	0,90
		2012	0,89	65,00	22,72	0,90
		2013	1,00	65,79	24,49	1,04
		2014	1,25	66,43	25,32	1,29
		2015	1,50	66,76	28,78	1,50
7	KALIMANTAN SELATAN	2010	1,02	65,20	23,42	1,00
		2011	1,13	65,89	24,57	1,05
		2012	1,23	66,68	25,55	1,23
		2013	1,34	67,17	26,42	1,23
		2014	1,62	67,63	27,22	1,56
		2015	1,87	68,38	27,79	1,69
8	SULAWESI SELATAN	2010	1,00	66,00	21,31	1,05
		2011	1,10	66,65	22,77	1,08
		2012	1,20	67,26	24,51	1,16
		2013	1,44	67,92	26,08	1,38
		2014	1,80	68,49	27,75	1,76
		2015	2,00	69,15	29,44	1,95
9	SULAWESI TENGGAH	2010	0,86	65,99	21,57	0,90
		2011	0,93	66,52	23,34	1,01
		2012	1,03	67,07	25,49	1,23
		2013	1,13	67,55	26,82	1,21
		2014	1,40	68,07	27,90	1,47
		2015	1,65	68,75	29,20	1,62



### Lampiran 1. (Lanjutan)

No.	Provinsi	Tahun	UMR (Juta Rp)	IPM (%)	PDRB (Juta Rp)	KHL (Juta Rp)
10	SULAWESI UTARA	2010	1,00	67,83	22,71	0,97
		2011	1,05	68,31	23,81	0,94
		2012	1,25	69,04	25,15	1,08
		2013	1,55	69,49	26,45	1,29
		2014	1,90	69,96	27,81	1,47
		2015	2,15	70,39	29,20	1,64
11	BALI	2010	0,83	70,10	23,99	0,96
		2011	0,89	70,87	25,27	1,10
		2012	0,97	71,62	26,69	1,13
		2013	1,18	72,09	28,13	2,12
		2014	1,54	72,48	29,67	1,40
		2015	1,62	73,27	31,09	1,61
12	PAPUA BARAT	2010	1,21	59,60	54,05	1,42
		2011	1,41	59,90	54,54	1,80
		2012	1,45	60,30	55,05	1,80
		2013	1,72	60,91	57,58	2,12
		2014	1,87	61,28	59,14	2,12
		2015	2,02	61,73	60,06	2,26
13	RIAU	2010	1,02	68,65	69,70	1,05
		2011	1,12	68,90	71,64	1,23
		2012	1,24	69,15	72,40	1,31
		2013	1,40	69,91	72,30	1,50
		2014	1,70	70,33	72,39	1,65
		2015	1,88	70,84	70,77	1,87
14	KEP. RIAU	2010	0,93	71,13	65,70	1,07
		2011	0,98	71,61	68,02	1,14
		2012	1,02	72,36	70,93	1,08
		2013	1,37	73,02	73,74	1,40
		2014	1,67	73,40	76,31	1,67
		2015	1,95	73,75	78,63	1,90



### Lampiran 1. (Lanjutan)

No.	Provinsi	Tahun	UMR (Juta Rp)	IPM (%)	PDRB (Juta Rp)	KHL (Juta Rp)
15	KALIMANTAN TIMUR	2010	1,00	71,31	116,95	1,33
		2011	1,08	72,02	121,20	1,44
		2012	1,18	72,62	124,50	1,53
		2013	1,75	73,21	133,87	1,75
		2014	1,89	73,82	133,09	1,89
		2015	2,03	74,17	128,60	2,03
16	DKI JAKARTA	2010	1,12	76,31	111,53	1,32
		2011	1,29	76,98	117,67	1,40
		2012	1,53	77,53	123,96	1,50
		2013	2,20	78,08	130,06	1,98
		2014	2,44	78,39	136,31	2,30
		2015	2,70	78,99	142,91	2,54

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia

Keterangan:

UMR : Upah Minimum Regional

IPM : Indeks Pembangunan Manusia

PDRB : Produk Domestik Regional Bruto

KHL : Kehidupan Hidup Layak

**Lampiran 2. Klasifikasi Provinsi yang berada pada Kuantil 0,1-0,9**

Tahun	Kuantil ke-	Nilai UMR (Juta Rp)	Provinsi															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2010	0,1	0,70-0,93	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	0,2	0,94-1,16							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	0,3	1,17-1,39												√	√	√	√	√
	0,4	1,40-1,62																
	0,5	1,63-1,85																
	0,6	1,86-2,08																
	0,7	2,09-2,31																
	0,8	2,32-2,54																
	0,9	2,55-2,77																
2011	0,1	0,70-0,93	√	√		√	√	√			√		√	√	√	√	√	√
	0,2	0,94-1,16			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	0,3	1,17-1,39																√
	0,4	1,40-1,62												√	√	√	√	√
	0,5	1,63-1,85																
	0,6	1,86-2,08																
	0,7	2,09-2,31																
	0,8	2,32-2,54																
	0,9	2,55-2,77																

Lampiran 2. (Lanjutan)

Tahun	Kuantil ke-	Nilai UMR (Juta Rp)	Provinsi																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2012	0,1	0,70-0,93	√				√	√											
	0,2	0,94-1,16		√	√	√						√	√	√	√				
	0,3	1,17-1,39								√	√	√	√	√	√		√		
	0,4	1,40-1,62												√	√			√	
	0,5	1,63-1,85																	
	0,6	1,86-2,08																	
	0,7	2,09-2,31																	
	0,8	2,32-2,54																	
	0,9	2,55-2,77																	
2013	0,1	0,70-0,93																	
	0,2	0,94-1,16	√		√				√			√							
	0,3	1,17-1,39		√		√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	
	0,4	1,40-1,62								√		√	√	√	√	√	√	√	
	0,5	1,63-1,85											√	√	√	√	√	√	
	0,6	1,86-2,08																	
	0,7	2,09-2,31																	√
	0,8	2,32-2,54																	
	0,9	2,55-2,77																	

Lampiran 2. (Lanjutan)

Tahun	Kuantil ke-	Nilai UMR (Juta Rp)	Provinsi																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2014	0,1	0,70-0,93																	
	0,2	0,94-1,16	√																
	0,3	1,17-1,39		√		√	√												
	0,4	1,40-1,62		√		√			√		√		√						
	0,5	1,63-1,85							√					√	√				
	0,6	1,86-2,08									√		√				√		
	0,7	2,09-2,31																	
	0,8	2,32-2,54																	√
	0,9	2,55-2,77																	
2015	0,1	0,70-0,93																	
	0,2	0,94-1,16																	
	0,3	1,17-1,39	√		√														
	0,4	1,40-1,62				√	√	√				√							
	0,5	1,63-1,85		√							√								
	0,6	1,86-2,08							√	√				√	√	√	√		
	0,7	2,09-2,31										√							
	0,8	2,32-2,54																	
	0,9	2,55-2,77																	√

## Keterangan Provinsi:

- 1 : Nusa Tenggara Timur
- 2 : Maluku
- 3 : Nusa Tenggara Barat
- 4 : Maluku Utara
- 5 : Gorontalo
- 6 : Sulawesi Tengah
- 7 : Kalimantan Selatan
- 8 : Sulawesi Selatan
- 9 : Sulawesi Tenggara
- 10 : Sulawesi Utara
- 11 : Bali
- 12 : Papua Barat
- 13 : Riau
- 14 : Kepulauan Riau
- 15 : Kalimantan Timur
- 16 : DKI Jakarta

## Keterangan Kuantil:

- 0,1 – 0,3 : UMR rendah
- 0,4 – 0,6 : UMR menengah
- 0,7 – 0,9 : UMR tinggi



### Lampiran 3. Coding Statistika Deskriptif

```
set.seed(10)
data<-
read.csv("D:/DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m <- 6
n <- 16
s <- as.factor(rep(1:n, rep(m, n)))
#Statistika deskriptif
#UMR
s_UMR=matrix(UMR, 6, 16)
rataUMR=apply(s_UMR, 2, mean)
minUMR=apply(s_UMR, 2, min)
maxUMR=apply(s_UMR, 2, max)
deskripsi_UMR=cbind(minUMR, maxUMR, rataUMR)
deskripsi_UMR=as.data.frame(deskripsi_UMR)
names(deskripsi_UMR)=c("min UMR", "max UMR", "rata
UMR")
deskripsi_UMR
#IPM
s_IPM=matrix(IPM, 6, 16)
rataIPM=apply(s_IPM, 2, mean)
minIPM=apply(s_IPM, 2, min)
maxIPM=apply(s_IPM, 2, max)
deskripsi_IPM=cbind(minIPM, maxIPM, rataIPM)
deskripsi_IPM=as.data.frame(deskripsi_IPM)
names(deskripsi_IPM)=c("min IPM", "max IPM", "rata
IPM")
deskripsi_IPM
```

### Lampiran 3. (Lanjutan)

```
#PDRB
s_PDRB=matrix(PDRB,6,16)
rataPDRB=apply(s_PDRB,2,mean)
minPDRB=apply(s_PDRB,2,min)
maxPDRB=apply(s_PDRB,2,max)
deskripsi_PDRB=cbind(minPDRB,maxPDRB,rataPDRB)
deskripsi_PDRB=as.data.frame(deskripsi_PDRB)
names(deskripsi_PDRB)=c("min PDRB","max PDRB","rata
PDRB")
deskripsi_PDRB

#KHL
s_KHL=matrix(KHL,6,16)
rataKHL=apply(s_KHL,2,mean)
minKHL=apply(s_KHL,2,min)
maxKHL=apply(s_KHL,2,max)
deskripsi_KHL=cbind(minKHL,maxKHL,rataKHL)
deskripsi_KHL=as.data.frame(deskripsi_KHL)
names(deskripsi_KHL)=c("min KHL","max KHL","rata
KHL")
deskripsi_KHL
```

## Lampiran 4. Coding Model Pooled pada Regresi Kuantil Panel

```
library(rqpd)
library(quantreg)
library(SparseM)
library(foreign)
library(plm)
set.seed(10)
data<-
read.csv("D://DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m <- 6
n <- 16
s <- as.factor(rep(1:n, rep(m, n)))
#pooled model
reg.pooled <- lm (UMR ~ IPM+PDRB+KHL)
reg.pooled
pooled.model <- lm(UMR ~ IPM+PDRB+KHL)
summary(pooled.model)
```



### Lampiran 5. Output Model Pooled pada Regresi Kuantil Panel

```
> reg.pooled
Call:
lm(formula = UMR ~ IPM + PDRB + KHL)
Coefficients:
(Intercept)      IPM      PDRB      KHL
-1.5790797    0.0266083    0.0004377    0.7305330
```

```
> summary(pooled.model)
Call:
lm(formula = UMR ~ IPM + PDRB + KHL)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.71696 -0.10163  0.03603  0.13107  0.64383
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.5790797   0.4765140   -3.314  0.001317
**
IPM           0.0266083   0.0072998    3.645  0.000442
***
PDRB          0.0004377   0.0009357    0.468  0.641059
KHL           0.7305330   0.0629525   11.605 < 2e-16
***
---
Signif. codes:  0 '***'
0.001 '**'
0.01 '*'
0.05 '.'
0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2255
on 92 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7082,
Adjusted R-squared:  0.6987,
F-statistic: 74.44 on 3 and 92 DF,
p-value: < 2.2e-16
```



## Lampiran 6. Coding Model Fixed Effect pada Regresi Kuantil Panel

```
library(rqpd)
library(quantreg)
library(SparseM)
library(foreign)
library(plm)
set.seed(10)
data<-
read.csv("D://DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m<-6
n<-16
s<- as.factor(rep(1:n,rep(m,n)))
#Fixed Effect kuantil panel model
pfe.form <- UMR ~ IPM+PDRB+KHL | s
pfe.0 <- UMR ~ 1 | s
pfem.fit <- rqpd(pfe.form, panel(method="pfe", taus
= (1:9)/10, tauw = rep(0.1,9)))
ssfit <- summary(pfem.fit)
ssfit
```

## Lampiran 7. Output Model *Fixed Effect* pada Regresi Kuantil Panel

```

> ssfit
Call: rqpd(formula = pfe.form, panel = panel(method = "pfe",
taus = (1:9)/10, tauw = rep(0.1, 9)))
taus: [1] 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9
tau weights: [1] 0.11111 0.11111 0.11111 0.11111
0.11111 0.11111 0.11111 0.11111 0.11111
Coefficients:

```

	Value	Std. Error	t-value	Pr(> t )
(Intercept) [0.1]	-1.2414	1.0922	-1.1366	0.2613
IPM [0.1]	0.0206	0.0169	1.2197	0.2285
PDRB [0.1]	-0.0013	0.0020	-0.6272	0.5335
KHL [0.1]	0.7326	0.1849	3.9623	0.0003
(Intercept) [0.2]	-1.3541	0.9820	-1.3789	0.1743
IPM [0.2]	0.0218	0.0155	1.4050	0.1665
PDRB [0.2]	-0.0010	0.0019	-0.5175	0.6072
KHL [0.2]	0.7725	0.1665	4.6408	0.0000
(Intercept) [0.3]	-1.4052	0.9311	-1.5091	0.1378
IPM [0.3]	0.0209	0.0149	1.4061	0.1661
PDRB [0.3]	0.0002	0.0020	0.0819	0.9351
KHL [0.3]	0.8630	0.1606	5.3731	0.0000
(Intercept) [0.4]	-1.8818	0.7988	-2.3557	0.0226
IPM [0.4]	0.0279	0.0134	2.0807	0.0428
PDRB [0.4]	-0.0011	0.0016	-0.6407	0.5248
KHL [0.4]	0.9336	0.1444	6.4636	0.0000
(Intercept) [0.5]	-1.8742	0.7334	-2.5554	0.0138
IPM [0.5]	0.0271	0.0128	2.1277	0.0385
PDRB [0.5]	0.0000	0.0013	-0.0325	0.9742
KHL [0.5]	0.9538	0.1160	8.2221	0.0000
(Intercept) [0.6]	-1.5981	0.7661	-2.0862	0.0423
IPM [0.6]	0.0228	0.0133	1.7136	0.0931
PDRB [0.6]	0.0001	0.0013	0.0839	0.9335
KHL [0.6]	0.9732	0.1028	9.4680	0.0000
(Intercept) [0.7]	-1.7411	0.8118	-2.1449	0.0371
IPM [0.7]	0.0252	0.0139	1.8105	0.0765
PDRB [0.7]	-0.0002	0.0014	-0.1662	0.8687
KHL [0.7]	0.9798	0.0905	10.8281	0.0000



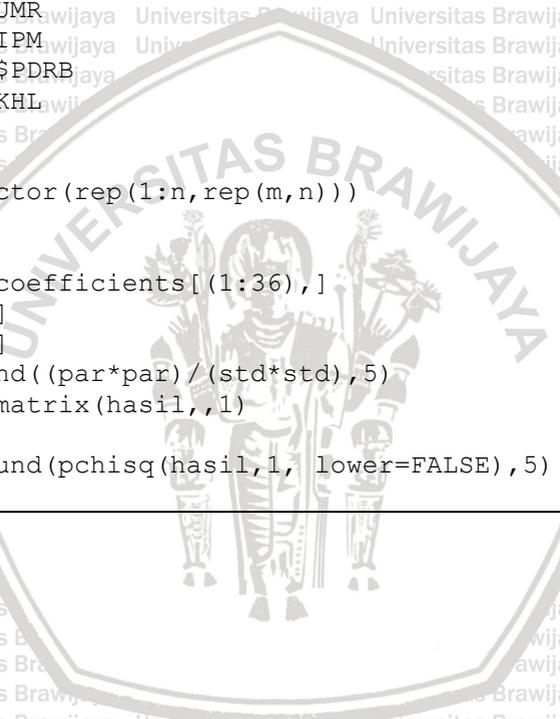
## Lampiran 7. (Lanjutan)

(Intercept) [0.8]	-1.8936	0.8536	-2.2183	0.0313
IPM [0.8]	0.0281	0.0145	1.9355	0.0588
PDRB [0.8]	-0.0007	0.0015	-0.4814	0.6324
KHL [0.8]	0.9847	0.1091	9.0229	0.0000
(Intercept) [0.9]	-1.6910	0.8164	-2.0714	0.0437
IPM [0.9]	0.0277	0.0144	1.9294	0.0596
PDRB [0.9]	-0.0006	0.0017	-0.3606	0.7200
KHL [0.9]	0.9020	0.1537	5.8688	0.0000



## Lampiran 8. Coding Uji Wald dan *p*-value

```
library(rqpd)
library(quantreg)
library(SparseM)
library(foreign)
library(plm)
set.seed(10)
data<-
read.csv("D://DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m<-6
n<-16
s<-as.factor(rep(1:n, rep(m, n)))
#Uji wald
h= ssfit$coefficients[(1:36),]
par = h[,1]
std = h[,2]
wald = round((par*par)/(std*std),5)
wald = as.matrix(hasil,,1)
wald
Pvalue<-round(pchisq(hasil,1, lower=FALSE),5)
Pvalue
```



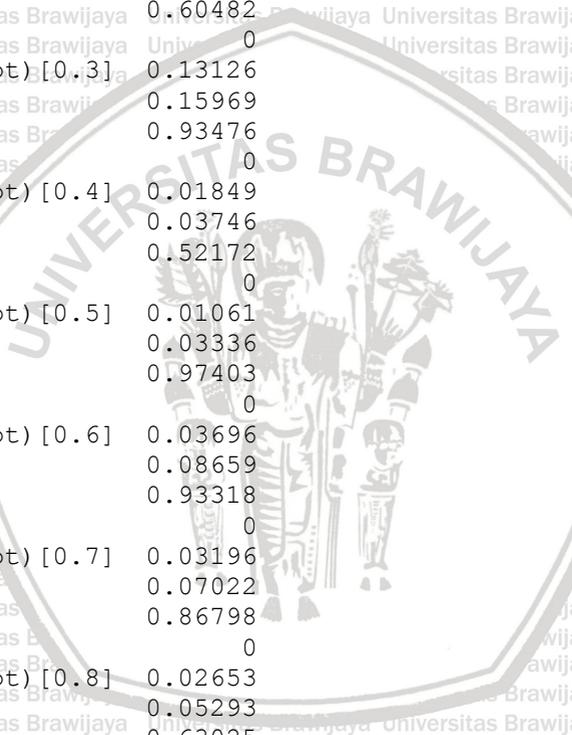
## Lampiran 9. Output Uji Wald

```

> wald
      [,1]
(Intercept) [0.1] 1.29192
IPM [0.1] 1.48774
PDRB [0.1] 0.39341
KHL [0.1] 15.69952
(Intercept) [0.2] 1.90134
IPM [0.2] 1.97388
PDRB [0.2] 0.26779
KHL [0.2] 21.53733
(Intercept) [0.3] 2.27749
IPM [0.3] 1.97718
PDRB [0.3] 0.00670
KHL [0.3] 28.87065
(Intercept) [0.4] 5.54928
IPM [0.4] 4.32923
PDRB [0.4] 0.41049
KHL [0.4] 41.77851
(Intercept) [0.5] 6.53014
IPM [0.5] 4.52724
PDRB [0.5] 0.00106
KHL [0.5] 67.60359
(Intercept) [0.6] 4.35216
IPM [0.6] 2.93656
PDRB [0.6] 0.00703
KHL [0.6] 89.64355
(Intercept) [0.7] 4.60038
IPM [0.7] 3.27791
PDRB [0.7] 0.02763
KHL [0.7] 117.24701
(Intercept) [0.8] 4.92086
IPM [0.8] 3.74597
PDRB [0.8] 0.23172
KHL [0.8] 81.41279
(Intercept) [0.9] 4.29051
IPM [0.9] 3.72268
PDRB [0.9] 0.13003
KHL [0.9] 34.44325
    
```

### Lampiran 10. Output p-value

> Pvalue	
(Intercept)[0.1]	0.25569
IPM[0.1]	0.22257
PDRB[0.1]	0.53051
KHL[0.1]	0.00007
(Intercept)[0.2]	0.16793
IPM[0.2]	0.16004
PDRB[0.2]	0.60482
KHL[0.2]	0
(Intercept)[0.3]	0.13126
IPM[0.3]	0.15969
PDRB[0.3]	0.93476
KHL[0.3]	0
(Intercept)[0.4]	0.01849
IPM[0.4]	0.03746
PDRB[0.4]	0.52172
KHL[0.4]	0
(Intercept)[0.5]	0.01061
IPM[0.5]	0.03336
PDRB[0.5]	0.97403
KHL[0.5]	0
(Intercept)[0.6]	0.03696
IPM[0.6]	0.08659
PDRB[0.6]	0.93318
KHL[0.6]	0
(Intercept)[0.7]	0.03196
IPM[0.7]	0.07022
PDRB[0.7]	0.86798
KHL[0.7]	0
(Intercept)[0.8]	0.02653
IPM[0.8]	0.05293
PDRB[0.8]	0.63025
KHL[0.8]	0
(Intercept)[0.9]	0.03833
IPM[0.9]	0.05368
PDRB[0.9]	0.7184
KHL[0.9]	0



## Lampiran 11. Coding Selang Kepercayaan

```
library(rqpd)
library(quantreg)
library(SparseM)
library(foreign)
library(plm)
set.seed(10)
data<-
read.csv("D://DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m <- 6
n <- 16
s <- as.factor(rep(1:n, rep(m, n)))
#selang kepercayaan
h = ssfit$coefficients[(1:36),]
par = h[,1]
std = h[,2]
n=length(par)
selang=matrix(0,n,3)
selang[,1]=par-1.96*std
selang[,2]=par
selang[,3]=par+1.96*std
selang
```

## Lampiran 12. Output Selang Kepercayaan

```

> selang
      [,1]      [,2]      [,3]
[1,] -3.38208 -1.24140  0.89928
[2,] -0.01252  0.02063  0.05378
[3,] -0.00526 -0.00127  0.00271
[4,]  0.37020  0.73258  1.09496
[5,] -3.27883 -1.35409  0.57066
[6,] -0.00860  0.02176  0.05212
[7,] -0.00474 -0.00099  0.00276
[8,]  0.44624  0.77250  1.09875
[9,] -3.23012 -1.40516  0.41980
[10,] -0.00824  0.02092  0.05008
[11,] -0.00367  0.00016  0.00399
[12,]  0.54819  0.86299  1.17779
[13,] -3.44743 -1.88176 -0.31608
[14,]  0.00162  0.02785  0.05409
[15,] -0.00425 -0.00105  0.00216
[16,]  0.65053  0.93364  1.21675
[17,] -3.31168 -1.87419 -0.43669
[18,]  0.00214  0.02714  0.05214
[19,] -0.00261 -0.00004  0.00252
[20,]  0.72644  0.95381  1.18118
[21,] -3.09962 -1.59814 -0.09666
[22,] -0.00328  0.02278  0.04884
[23,] -0.00249  0.00011  0.00272
[24,]  0.77170  0.97316  1.17461
[25,] -3.33217 -1.74111 -0.15005
[26,] -0.00208  0.02521  0.05251
[27,] -0.00293 -0.00023  0.00248
[28,]  0.80245  0.97980  1.15716
[29,] -3.56676 -1.89363 -0.22050
[30,] -0.00036  0.02806  0.05647
[31,] -0.00370 -0.00073  0.00224
[32,]  0.77077  0.98466  1.19855
[33,] -3.29111 -1.69101 -0.09091
[34,] -0.00044  0.02771  0.05586
[35,] -0.00393 -0.00061  0.00271
[36,]  0.60074  0.90197  1.20320
    
```

### Lampiran 13. Coding Koefisien Determinasi

```

library(rqpd)
library(quantreg)
library(SparseM)
library(foreign)
library(plm)
set.seed(10)
data<-
read.csv("D://DATASKRIPSI.csv", sep=";", header=T)
UMR<-data$UMR
IPM<-data$IPM
PDRB<-data$PDRB
KHL<-data$KHL
m <- 6
n <- 16
s <- as.factor(rep(1:n, rep(m, n)))
#R kuadrat pseudo
x=cbind(1, IPM, PDRB, KHL)
x=as.matrix(x)
y=as.matrix(UMR)
y
beta=as.matrix(h)
beta
betat01=as.matrix(beta[(1:4),1])
betat02=beta[(5:8),1]
betat03=beta[(9:12),1]
betat04=beta[(13:16),1]
betat05=beta[(17:20),1]
betat06=beta[(21:24),1]
betat07=beta[(25:28),1]
betat08=beta[(29:32),1]
betat09=beta[(33:36),1]
pseudor = function(Y, Yh, tau){
#definisi nilai awal
  S1 = 0
  S2 = 0
  S3 = 0
  S4 = 0
  n = length(Y)

```

## Lampiran 13. (Lanjutan)

```

Ym = rep(mean(Y),n)
YYm = Y - Ym
E = as.vector(Y - Yh)
#pembilang
for (i in 1:n){
  if (E[i] >= 0){
    P1 = abs(E[i]) * tau
    S1 = S1 + P1
  } else if (E[i] < 0){
    P2 = abs(E[i]) * (1-tau)
    S2 = S2 + P2
  }
}
#penyebut
for (i in 1:n){
  if (YYm[i] >= 0){
    P3 = abs(YYm[i]) * tau
    S3 = S3 + P3
  } else if (YYm[i] < 0){
    P4 = abs(YYm[i]) * (1-tau)
    S4 = S4 + P4
  }
}
pseudoR = 1 - ((S1+S2)/(S3+S4))
return (pseudoR)
}

#R tau=0.1
ydug1=x**%betat01
pR1 = pseudoR(y, ydug1, 0.1)
pR1

#R tau=0.2
ydug2=x**%betat02
pR2 = pseudoR(y, ydug2, 0.2)
pR2

#R tau=0.3
ydug3=x**%betat03
pR3 = pseudoR(y, ydug3, 0.3)
pR3

```

**Lampiran 13. (Lanjutan)**

```
#R tau=0.4
ydug4=x*%betat04
pR4 = pseudoR(y, ydug4, 0.4)
pR4

#R tau=0.5
ydug5=x*%betat05
pR5 = pseudoR(y, ydug5, 0.5)
pR5

#R tau=0.6
ydug6=x*%betat06
pR6 = pseudoR(y, ydug6, 0.6)
pR6

#R tau=0.7
ydug7=x*%betat07
pR7 = pseudoR(y, ydug7, 0.7)
pR7

#R tau=0.8
ydug8=x*%betat08
pR8 = pseudoR(y, ydug8, 0.8)
pR8

#R tau=0.9
ydug9=x*%betat09
pR9 = pseudoR(y, ydug9, 0.9)
pR9

#QVSS (Rkuadrat)
pseudoRsq=rbind(pR1, pR2, pR3, pR4, pR5, pR6, pR7,
pR8, pR9)
pseudoRsq
```

Lampiran 14. *Output* Koefisien Determinasi

```
> pseudoRsq
      [,1]
pR1    0.6751216
pR2    0.5776565
pR3    0.5046293
pR4    0.4758563
pR5    0.4857160
pR6    0.5166741
pR7    0.5693121
pR8    0.6511486
pR9    0.8033328
```

