

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

*”Cities have always been the
fireplaces of civilization,
whence light and heat
radicated out into the dark”*

-Theodore Parker -

Pada bab tiga ini, penulis akan memaparkan tentang metodologi penelitian dan langkah-langkah dalam pengelolaan data. Bagian-bagian dalam bab ini terdiri dari spesifikasi model, identifikasi variabel dan definisi operasional variabel, metode estimasi analisis data panel, pengujian dan pemilihan spesifikasi model, pengujian hasil estimasi, dan hipotesis penelitian dari masing-masing model penelitian.

3.1 Spesifikasi Model dan Identifikasi Variabel serta Definisi Operasional Variabel

3.1.1 Spesifikasi Model Pertama

Bagian ini akan membahas metodologi penelitian untuk menjawab rumusan pertanyaan pertama dari penelitian ini, yaitu:

”Berapa besar tingkat kontribusi modal (α), tingkat kontribusi tenaga kerja ($1 - \alpha - \beta$), dan kontribusi total factor productivity (β) terhadap peningkatan pertumbuhan ekonomi provinsi-provinsi di Indonesia periode tahun 1994-2007?”

Model pertumbuhan ekonomi Neoklasik yang dikembangkan oleh Mankiw, Romer, dan Weil (1991) bisa dibangun dengan memperhitungkan faktor kemajuan teknologi pada pertumbuhan total output. Penulis bisa secara langsung memasukkan komponen *technological progress* ke dalam fungsi produksi. Maka persamaan fungsi produksi agregat menjadi sebagai berikut:

$$Y_{it} = H_{it}^{\beta} K_{it}^{\alpha} (AL_{it})^{1-\alpha-\beta} \dots\dots\dots(3.1)$$

- Dimana
- Y : PDRB provinsi i pada tahun t
 - K : PMTDN provinsi i pada tahun t
 - AL : Jumlah tenaga kerja (*efficiency of labor*) provinsi i pada tahun t
 - H : Jumlah lulusan Sekolah Menengah Atas dan Perguruan Tinggi

3.1.2 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel Model Pertama

Selanjutnya berdasarkan penelitian Canning (1999) dan Lutfi (2006), semua variabel pada persamaan 3.1 dibagi dengan tenaga kerja (L) dan dilinearisasikan menjadi bentuk logaritma *natural*, sehingga menghasilkan persamaan seperti berikut:

$$\ln y_{it} = \ln A + \beta \ln h_{it} + \alpha \ln k_{it} + e \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana:

$\ln y_{it}$ = logaritma natural dari PDRB per tenaga kerja provinsi i pada tahun t.

$\ln A$ = konstanta

$\ln h_{it}$ = logaritma natural dari jumlah lulusan SMA dan perguruan tinggi per tenaga kerja provinsi i pada tahun t.⁶

⁶ Variabel mutu modal manusia biasanya adalah jumlah lulusan sekolah menengah atas dan perguruan tinggi, *value-added* sektor industri, atau *value-added* dari industri kreatif. Young (1995) mendefinisikan mutu modal manusia berupa jumlah lulusan sekolah menengah dan perguruan tinggi.

$\ln k_{it}$ = logaritma natural dari PMTDB per tenaga kerja provinsi i pada Tahun t .
 e = *error term*.

Konstanta A menunjukkan besaran kontribusi sumber-sumber lain (sumber daya alam) terhadap pertumbuhan ekonomi. Koefisien β menunjukkan elastisitas mutu modal manusia per tenaga kerja terhadap PDRB per tenaga kerja, sedangkan koefisien α menunjukkan elastisitas stok modal fisik per tenaga kerja terhadap PDRB per tenaga kerja.

3.1.3 Spesifikasi Model dan Identifikasi Variabel serta Definisi Operasional Variabel Model Kedua

Bagian ini akan membahas metodologi penelitian untuk menjawab rumusan pertanyaan kedua dari penelitian ini, yaitu:

”Berapa besar tingkat pertumbuhan output, pertumbuhan output per tenaga kerja, pertumbuhan output per kapita, pertumbuhan stok modal, pertumbuhan tenaga kerja, dan pertumbuhan kemajuan teknologi (mutu modal manusia) tiap-tiap provinsi di Indonesia pada periode 1994 – 2007?” *”Berdasarkan besaran-besaran tersebut, apakah terjadi fenomena regional growth disparities atau tidak di provinsi-provinsi di Indonesia pada periode tersebut?”*

Bagian ini sebenarnya masih terkait dengan model pertama, artinya setelah hasil *running* dari model pertama berhasil mengestimasi koefisien dari variabel-variabelnya, penulis langsung menghitungnya untuk mengetahui kecenderungan regional dari provinsi-provinsi di Indonesia.

Selanjutnya, bila sekali lagi penulis asumsikan adanya *constant returns to scale*, persamaan 3.2 dapat diubah menjadi persamaan sebagai berikut:

$$\Delta Y/Y = A + \beta (\Delta H/H) + \alpha(\Delta K/K) + (1 - \alpha - \beta)(\Delta L/L) \dots \dots \dots (3.3)$$

Dimana A adalah tingkat kontribusi sumber-sumber lain (sumber daya alam) terhadap pertumbuhan ekonomi, $\beta(\Delta H/H)$ adalah pertumbuhan *total factor productivity* (mutu modal manusia), $\alpha(\Delta K/K)$ adalah pertumbuhan stok modal, dan $1 - \alpha - \beta)(\Delta L/L)$ adalah pertumbuhan tenaga kerja terhadap perekonomian provinsi-provinsi di Indonesia.

Dari persamaan 3.3, penulis dapat langsung melihat tiga alasan mengapa ada perbedaan pertumbuhan ekonomi antar provinsi, yaitu

1. Tingkat kemajuan teknologi/mutu modal manusia berbeda diantara provinsi di Indonesia
2. Perbedaan tingkat pertumbuhan stok modal diantara provinsi di Indonesia
3. Perbedaan pertumbuhan populasi diantara provinsi di Indonesia

3.1.4 Spesifikasi Model dan Identifikasi Variabel serta Definisi Operasional Variabel Model Ketiga

Bagian ini akan membahas metodologi penelitian untuk menjawab rumusan pertanyaan ketiga dari penelitian ini, yaitu:

”Mengetahui faktor-faktor apa yang mempengaruhi terbentuknya human development/human capital di tiap-tiap provinsi? Bagaimana hubungan dari tiap-tiap variabel determinasi tersebut (variabel independen) dengan human capital (variabel dependen)? Berapakah besar pengaruh (koefisien) dari tiap-tiap variabel yang mempengaruhi besarnya human capital?”

Setelah mengetahui besar output, tingkat stok modal, tingkat tenaga kerja, dan mutu modal manusia dari tiap-tiap provinsi, selanjutnya penulis akan mencoba mencari apa saja yang mempengaruhi mutu modal manusia/kemajuan teknologi di tiap-tiap provinsi tersebut. Oleh karena itu, penulis akan mencoba mengestimasi variabel-variabel apa saja yang membentuk terjadinya pertumbuhan kemajuan teknologi.

Dalam penelitian ini, penulis akan secara sederhana mengasumsikan bahwa kemajuan teknologi adalah peningkatan *human capital* dari provinsi tersebut. Semakin baik tingkat perkembangan manusia (*human capital* atau *human development*), semakin tinggi pula tingkat kemajuan teknologi provinsi tersebut.

Berdasarkan indikator terbaru dari Bank Dunia (*World Bank*) mengenai indikator kemakmuran manusia, yaitu *Human Development Index* (HDI), tingkat pembangunan manusia atau *human capital* suatu kawasan dipengaruhi oleh tingkat pendapatan, angka harapan hidup, dan pencapaian tingkat pendidikan masyarakatnya.

Berdasarkan dari indikator tersebut, penulis akan melihat seberapa besar kontribusi (koefisien) dari tiga faktor yang mempengaruhi tingkat perkembangan manusia di tiap-tiap provinsi di Indonesia. Namun demikian, besaran tiga komponen tersebut bukan merupakan variabel operasional, melainkan hanya generalisasi dari faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat *human development* suatu daerah.

Penjabaran empiris mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perkembangan manusia negara-negara di Dunia telah dilakukan oleh Barro dan Lee (1996) dalam analisisnya mengenai ukuran internasional rata-rata lama manusia bersekolah.⁷

⁷ Lihat Barro R. and J-W. Lee, *International measures of schooling years and schooling quality*, American Economic Review, Papers and Proceedings, vol. 80, no 2. May 1996, 218-223.

Secara singkat, spesifikasi model untuk mengestimasi determinasi *human development* adalah sebagai berikut:

$$F(HD_{it}) = f(\ln H_{it}, GDP_Cap_{it}, Openness_{it}, Gini_{it}, Educ/GDP_{it}) \dots \dots \dots (3.4)$$

Dimana,

- HD : *Human Development*, yaitu perubahan rata-rata lama Masyarakat mengenyam sekolah dalam *range* periode t di negara i
- lnH : *Initial Human Capital*, rata-rata lama masyarakat mengenyam pendidikan dalam range periode t di negara i
- GDP_cap : Produk Domestik Bruto per kapita pada *range* t di negara i
- Openness : Keterbukaan Ekonomi Suatu negara pada waktu t di provinsi i
- Gini : Koefisien Gini suatu negara, yang menggambarkan rata-tidaknya pendapatan masyarakat pada waktu t di negara i
- Educ/GDP : Rasio pengeluaran pemerintah di sektor pendidikan terhadap tingkat GDP suatu negara pada waktu t di negara i

Dalam analisis tersebut, Barro dan Lee (1996) menggunakan data panel untuk mengukur determinasi-determinasi apa saja yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan manusia dunia. Secara singkat, persamaan 3.4 untuk mengestimasi tingkat perkembangan manusia dan determinasi-determinasinya menjadi sebagai berikut:

$$\ln DH = a_0 + a_1 \ln \ln H + a_2 \ln GDP_cap + a_3 \ln Openness + a_4 Gini + a_5 Educ/GDP \dots \dots \dots (3.5)$$

DH = Perubahan rata-rata lama masyarakat provinsi-provinsi bersekolah dalam periode 1994-2007

H60	= stok modal manusia awal (rata-rata masyarakat mengenyam pendidikan periode 1994-2007 di semua provinsi di Indonesia)
GDP_cap	= tingkat GDP per kapita provinsi-provinsi di Indonesia dengan harga konstan dalam periode 1994-2007
Openness	= rasio jumlah export dan import terhadap PDRB provinsi-provinsi dengan harga konstan periode 1994-2007
Gini	= koefisien gini provinsi-provinsi di Indonesia periode 1994-2007
Educ/GDP	= rasio pengeluaran pemerintah di sektor pendidikan provinsi-provinsi di Indonesia terhadap tingkat PDRB atas dasar harga konstan periode 1994-2007

Persamaan 3.5 di atas mencoba menganalisis seberapa besar kontribusi faktor-faktor yang menjadi determinasi terbentuknya sebuah *human development* atau *human capital* di tiap-tiap provinsi-provinsi di Indonesia. Persamaan ini akan penulis analisis dengan metode *fixed effect* untuk mengetahui nilai konstanta (a_0), nilai koefisien stok modal manusia awal, yaitu rata-rata masyarakat mengenyam pendidikan (a_1), nilai GDP per kapita (a_2), nilai keterbukaan ekonomi suatu provinsi terhadap provinsi lain (a_3), nilai gini tiap provinsi (a_4), dan nilai koefisien pengeluaran pemerintah di sektor pendidikan (a_5).

3.1.5 Spesifikasi Model Keempat dan Identifikasi Variabel serta Definisi Operasional Variabel Model Keempat

Bagian ini akan membahas metodologi penelitian untuk menjawab rumusan pertanyaan keempat dari penelitian ini, yaitu:

”Bagaimana hubungan antara ukuran kota-kota (rasio jumlah perkotaan per total populasi) di Indonesia dengan pertumbuhan human capital di daerah tersebut?”

Analisis ekonomi regional tidak hanya terbatas pada pengukuran pertumbuhan ekonomi suatu provinsi yang mencakup pertumbuhan total output, output per modal, output per tenaga kerja, dan tingkat kemajuan teknologi, tetapi ekonomi regional juga dapat menganalisis faktor-faktor yang menjadi determinasi tingkat kemajuan teknologi suatu wilayah atau provinsi. Dalam penelitian ini, penulis telah mengukur dan mengestimasi tingkat kemajuan teknologi (*technological progress*) dengan pendekatan *proxy* variabel *human capital* atau *human development*. Selain itu, analisis ekonomi regional dalam penelitian ini juga dapat menganalisis tingkat ukuran kota (*city size*) yang *diproxy* dari rasio jumlah penduduk perkotaan per total populasi.

Pada prinsipnya, definisi ukuran kota pada dasarnya tidak lepas dari definisi kota itu sendiri. Para ahli ekonomi regional mendefinisikan daerah kota (*urban area*) sebagai area geografis yang memiliki tingkat populasi yang besar relatif terhadap ukuran kotanya. Dengan kata lain, area kota memiliki kepadatan populasi yang tinggi dibandingkan dengan daerah-daerah di sekitarnya (O’Sullivan, 2007).

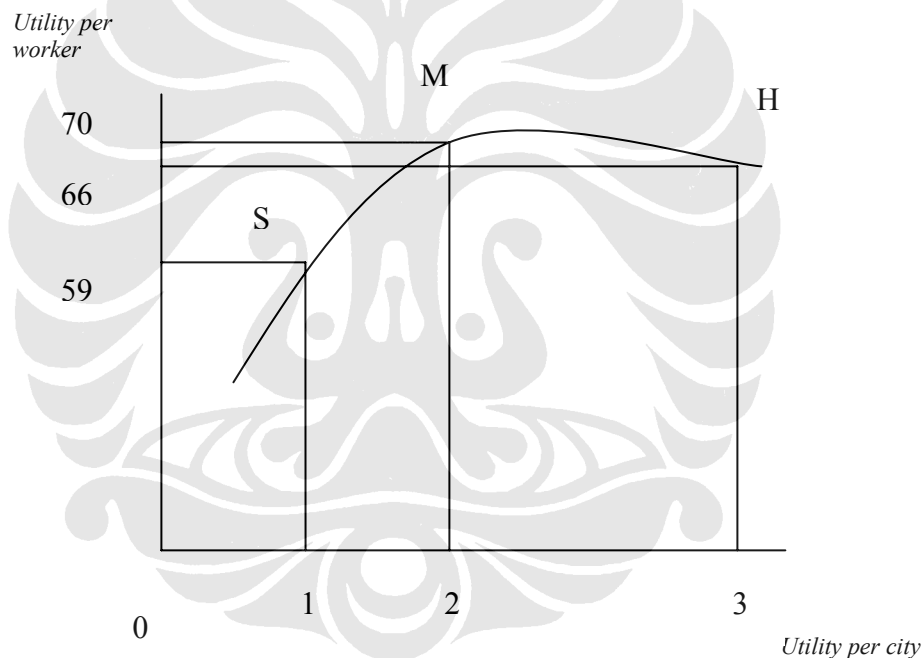
Walaupun demikian, definisi diatas sebenarnya mengakomodasi ukuran kota yang berbeda-beda, dari kota-kota kecil sampai kota-kota metropolitan yang sangat besar. Definisi ini diambil berdasarkan tingkat kepadatan penduduk karena ciri utama dari *urban economy* yang menghubungkan antara bermacam-macam kegiatan ekonomi.

Berdasarkan analisis dari Biro Sensus Amerika Serikat (*The U.S. Census Bureau*), ada beberapa definisi kota berdasarkan jumlah kepadatan penduduk dan luas wilayahnya, yaitu

1. Area kota (*urban area*): area geografis yang padat dengan tingkat minimum populasi sekitar 2500 orang dan minimum kepadatan sekitar 5000 orang per mil *square*.

2. Populasi kota (*urban population*): orang-orang yang hidup di area perkotaan
3. Area metropolitan (*metropolitan area*): area inti dengan populasi inti (*a substantial population nucleus*), bersama dengan *adjacent communities* yang terintegrasi.
4. Area mikropolitan: versi mini dari metropolitan area dengan jumlah penduduk diantara 10.000 sampai 50.000 orang.
5. Kota Inti (*principal city*): kota terbesar di dalam area metropolitan atau mikropolitan.

Gambar 3.1 Hubungan antara Level Utilitas Pekerja dengan Ukuran Kota



Sumber: O'Sullivan (2007)

Definisi-definisi tersebut memberikan gambaran mengenai definisi kota. Namun demikian, poin-poin diatas tidak secara jelas menjelaskan determinasi ukuran kota. Faktor-faktor apa saja yang membuat suatu kota dapat berkembang tidak dijelaskan pada definisi-definisi tersebut. O'Sullivan (2007) menyatakan bahwa ukuran kota memiliki hubungan dengan level utilitas pekerja. Peningkatan pada ukuran kota akan

meningkatkan tingkat gaji karena adanya aglomerasi ekonomi dan meningkatkan *commuting cost*. Selama aglomerasi ekonomi sangat kuat, *utility per worker* akan meningkat seiring peningkatan ukuran kota. Ketika kekuatan aglomerasi ekonomi mulai melemah (*diminishing* atau *weaker*) dibandingkan dengan disekonomi dari *commuting cost*, *utility per worker* akan menurun disaat ukuran kota meningkat. (lihat Gambar 3.1)

Walaupun demikian, penjelasan di atas mengenai hubungan antara *utility per workers* dengan perkembangan ukuran kota tidak memiliki analisis kuantitatif yang kuat, artinya penulis tidak mengetahui secara persis berapa besar ukuran kota itu berubah seiring dengan perubahan *utility per worker* dalam suatu kota.

Black dan Henderson (1999) dalam *paper*nya berjudul *A Theory of Urban Growth* melakukan estimasi mengenai ukuran kota dengan estimasi melalui *proxy* variabel modal manusia (*human capital*). Penjabaran hubungan antara ukuran kota dengan *human capital* dapat penulis lihat pada spesifikasi model sebagai berikut:

$$\text{Pop} = F(\text{Humcap}, \text{Em/Pop}) \dots \dots \dots (3.6)$$

Dimana,

- Pop : Jumlah Populasi
- Humcap : *Human Capital*
- Em/Pop : Rasio jumlah tenaga kerja manufaktur dan jumlah populasi

Lebih jauh, Black dan Henderson (1999) menjabarkan spesifikasi model 3.6 menjadi model dengan variabel operasional sebagai berikut:

$$\text{Kota/pop} = a_0 + a_1 \text{Se/pop} + a_2 \text{Co/pop} + a_3 \text{EM/Pop} + u \dots \dots \dots (3.7)^8$$

Dimana,

Kota/Pop = Rasio Jumlah Penduduk Kota per Jumlah Populasi di setiap provinsi di Indonesia periode 1994-2007

Se/Pop = Rasio Jumlah Lulusan Sekolah Menengah Atas per Jumlah populasi di setiap provinsi di Indonesia periode 1994-2007

Co/Pop = Rasio Jumlah Lulusan Perguruan Tinggi per Jumlah Populasi di setiap provinsi di Indonesia periode 1994-2007

EM/Pop = Rasio Jumlah Tenaga Kerja di Sektor Manufaktur per Jumlah Populasi di setiap provinsi di Indonesia periode 1994-2007

Dengan menggunakan data panel provinsi-provinsi di Indonesia, penulis akan melakukan uji (*test*) apakah pertumbuhan rasio antara pendudukan perkotaan terhadap jumlah populasi mempunyai hubungan yang erat antara tingkat pencapaian pendidikan penduduk lokal dan efek *spillover* diantara penduduk. Penulis akan mengestimasi hubungan antara pertumbuhan ukuran kota dengan pertumbuhan *human capital* pada kota tersebut.

Pengujian ini menggunakan data panel provinsi di Indonesia periode 1994-2007. Sampel provinsi tercakup di 26 provinsi. Penulis akan melakukan test formulasi ini untuk semua *sample*. Dalam estimasi ini, penulis tidak memperoleh definisi *human capital* secara pasti. Oleh sebab itu, penulis menggunakan tingkat kelulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagai indikator *human capital* suatu provinsi berdasarkan model Black-Henderson (1999) dan Young

⁸ Persamaan matematika dalam model keempat ini tidak menggunakan logaritma natural karena data yang ada sudah berbentuk rasio dan juga untuk memperoleh hasil estimasi terbaik.

(1995), sedangkan rasio jumlah pekerja manufaktur dengan jumlah populasi sebagai *spillover effect* di dalam sebuah provinsi.

Dalam mengestimasi persamaan ini, penulis menggunakan metode *fixed effect* dan *random effect*. Namun demikian, metode-metode lain dimungkinkan untuk hasil estimasi terbaik. Dari hasil analisis regresi tersebut, penulis akan mengetahui kontribusi *human capital* dan *spillover effect* yang dicerminkan oleh besarnya koefisien terhadap perkembangan ukuran sebuah kota atau provinsi di Indonesia.

3.2 Metode Estimasi Analisis Data Panel dan Pengujian dalam Pemilihan Spesifikasi Model

3.2.1 Pemilihan Metode Estimasi dengan Penyamaan Asumsi- Asumsi Model

Dalam menggunakan metode estimasi dan melakukan estimasi sebuah model itu sendiri, sebenarnya pemilihannya tergantung pada asumsi-asumsi yang penulis gunakan pada nilai *intercept*, nilai koefisien, dan nilai *error* (Gujarati, 2003). Berdasarkan hal tersebut, penulis akan mendapat beberapa kemungkinan, antara lain:

- a. Nilai *intercept* dan koefisien konstan terhadap perubahan waktu dan ruang, sedangkan nilai *error* mengisi perbedaan nilai-nilai tersebut terhadap perubahan waktu dan individu observasi**

Metode yang tepat untuk asumsi ini adalah *pooled square regression*. Bila penulis melakukan *running* sebuah model dengan metode ini, maka penulis akan menemukan bahwa nilai *intercept* dan koefisien akan signifikan secara

statistik (individu observasi), nilai koefisien diharapkan memiliki tanda yang positif, dan nilai R^2 diharapkan bernilai tinggi.

Satu asumsi terpenting dalam metode ini, yaitu nilai koefisien dari setiap individu observasi akan sama karena mereka memiliki keadaan yang sama.⁹ Asumsi terakhir ini sebenarnya menjadi sebuah argumentasi penulis mengapa penulis tidak menggunakan metode ini. Keadaan satu provinsi dengan provinsi yang lain di Indonesia tentu saja tidak sama sehingga tidak memenuhi asumsi metode *pooled square regression*.

b. Nilai koefisien konstan, tetapi nilai *intercept* berubah terhadap individu observasi

Asumsi ini melekat pada metode FEM atau *Fixed Effect Model*, dimana penulis memasukkan individu observasi pada setiap *company* atau tiap-tiap unit pada *cross-section* data untuk memberi ruang bagi nilai *intercept* untuk berubah pada masing-masing *company* atau individu observasi, tetapi tetap mengasumsikan nilai koefisien konstan pada individu-individu observasi.

Dalam kaitan ini, walaupun nilai *intercept* berubah pada masing-masing individu observasi, tetapi penulis akan tetap menemukan bahwa nilai *intercept* dari tiap-tiap individu observasi tidak berubah terhadap waktu (*time invariant*). Satu asumsi penting lainnya adalah bahwa metode ini mengizinkan perubahan nilai koefisien pada individu karena diasumsikan karakteristik individu berbeda, tetapi mengasumsikan tidak ada perubahan terhadap waktu (*time effect*).

⁹ Biasanya metode ini dipakai dalam analisis ekonomi industri yang melakukan penelitian pada data panel perusahaan-perusahaan yang seringkali berada pada sebuah bentuk pasar yang sama sehingga nilai koefisien masing-masing individu observasi kurang lebih akan sama.

Karakteristik ini menjadikan model *fixed effect* sangat memenuhi karakteristik model dalam penelitian ini. Walaupun demikian, penulis akan juga menggunakan prosedur ekonometrik-statistik untuk menentukan metode mana yang terbaik untuk mengestimasi nilai *intercept*, nilai koefisien, dan nilai *error* dari setiap model dalam penelitian ini.

c. Nilai koefisien konstan, tetapi nilai *intercept* berubah terhadap waktu dan individu observasi

Model yang memenuhi asumsi ini biasanya memakai *dummy* variabel dalam analisisnya. Selain itu, nilai *dummy* dan koefisiennya seharusnya signifikan secara statistik. Terakhir, perubahan pada nilai *intercept* diizinkan terhadap waktu dan individu observasi, tetapi tidak mengindahkan perubahan waktu (*no time effect*). Berdasarkan karakteristik tersebut, model-model dalam penelitian ini tidak memenuhi asumsi-asumsi yang ada sehingga tidak dapat digunakan dalam melakukan estimasi.

d. Nilai koefisien dan *intercept* berubah terhadap individu observasi

Poin ini mengasumsikan bahwa nilai semua koefisien, baik nilai *intercept* dan nilai koefisien berubah terhadap individu observasi. Biasanya hal ini terjadi pada data *cross-section* dan menggunakan LSDV (*least squares dummy variables*) model dalam melakukan estimasi variabel-variabel yang terdapat variabel *dummy* di dalamnya. Asumsi ini kurang cocok dengan model-model dalam penelitian ini.

e. Nilai koefisien dan *intercept* berubah terhadap individu observasi dan waktu

Asumsi ini mengakomodir perubahan pada nilai *intercept* dan koefisien terhadap perubahan individu observasi dan waktu. Hal ini jelas kurang cocok dengan model-model dalam penelitian ini.

3.2.2 Pemilihan Metode Estimasi dengan Prosedur Ekonometrik-Statistik

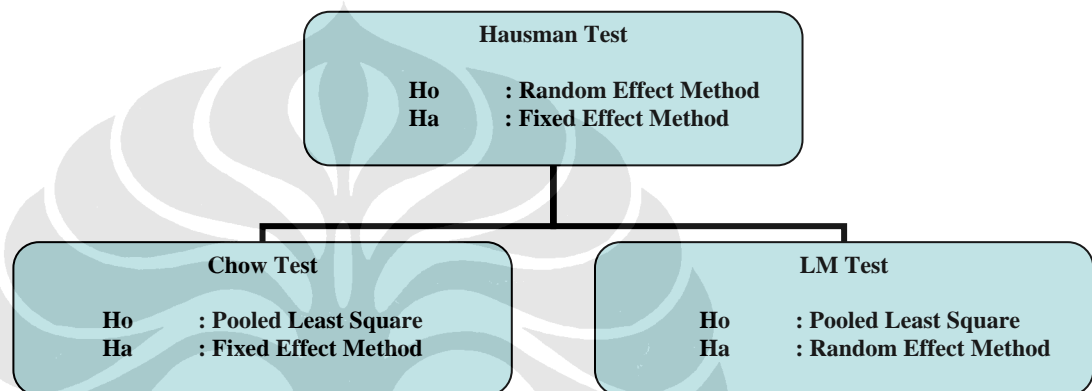
Selain menggunakan pendekatan penyamaan asumsi dengan model penelitian dalam menentukan metode apa yang akan digunakan dalam penelitian, penulis juga dapat menggunakan prosedur ekonometrik-statistik untuk menentukan metode apa yang akan digunakan.

Dalam prakteknya, penulis dapat menggunakan setidaknya tiga prosedur tes, yaitu *Chow Test*, *LM Test*, dan *Hausman Test*. Biasanya, ketiga tes ini digunakan secara berurutan. Pertama, penulis menggunakan *Chow Test* untuk menentukan apakah sebuah model lebih baik menggunakan *pooled least square regression* atau *fixed effect model*. Kedua, penulis menggunakan *LM Test* untuk menentukan apakah sebuah model sebaiknya menggunakan *pooled least square regression* atau *random effect method*. Karena kecenderungan hasil dari *Chow Test* adalah *fixed effect model* dan kecenderungan hasil dari *LM Test* adalah *random effect method*, maka penulis lakukan pengujian yang ketiga atau yang terakhir, yaitu *Hausman Test*. Tes ini digunakan untuk menentukan apakah penulis sebaiknya menggunakan *fixed effect model* atau *random effect method*. Hasil dari *Hausman Test* ini menjadi penentu akhir metode estimasi apa yang sebaiknya digunakan untuk melakukan *running* model penelitian.

Gambar 3.2 menunjukkan sistematika dan hipotesis dari masing-masing tes. Tes yang pertama, yaitu *Chow Test* memiliki hipotesis nol berupa *pooled least square* dan hipotesis alternatif adalah *fixed effect method*. Pengujian

berdasarkan Stata memiliki *decision rule* berupa tolak H_0 bila P -value lebih kecil dari alpha (α).

Gambar 3.2 Prosedur Ekonometrika Dalam Mengestimasi Sebuah Persamaan



Sumber: Gujarati (2003)

Setelah itu, penulis melakukan pengujian selanjutnya, yaitu *LM Test* untuk mengetahui apakah sebaiknya sebuah model menggunakan *pooled least square* atau *random effect method*. Dengan hipotesis nol berupa *pooled least square* dan hipotesis alternatif berupa *random effect method*, penulis akan menolak hipotesis nol bila P -value lebih kecil dari alpha (α).

Karena kecenderungan hasil *Chow Test* adalah *fixed effect method* dan kecenderungan hasil *LM Test* adalah *random effect method*, maka penulis perlu melakukan pengujian selanjutnya dan sekaligus yang terakhir, yaitu *Hausman Test* untuk mengetahui apakah penulis sebaiknya menggunakan *fixed effect method* atau *random effect method*. Dengan hipotesis nol berupa *random effect method* dan hipotesis alternatif berupa *fixed effect method*,

penulis akan menolak hipotesis nol apabila nilai *P-value* lebih kecil dari alpha (α).

3.3 Pengujian Hasil Estimasi

Hasil yang diperoleh dari analisis data panel tersebut, kemudian akan diuji lagi apakah sudah memenuhi kaidah-kaidah yang berlaku dalam ilmu ekonomi, ekonometrik, dan statistik. Pengujian-pengujian tersebut akan dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

3.3.1 Pengujian Asumsi Ekonomi

Pengujian asumsi ekonomi pada dasarnya ditentukan secara *a priori* oleh kerangka berpikir dan prinsip-prinsip ekonomi. Pengujian ini adalah dengan membandingkan kesesuaian hasil regresi penulis dengan teori pernyataan dan prinsip-prinsip ekonomi terkait. Apabila besaran dan tanda dari parameter dan koefisien regresi yang diestimasi sesuai dengan sistem berpikir dan prinsip-prinsip ekonomi, maka hasil estimasi tersebut tidak dapat ditolak. Namun apabila berlawanan dari teori atau hipotesis, maka penulis harus menyediakan argumentasi yang kuat untuk menjelaskan mengapa hal itu dapat terjadi.

3.3.2 Pengujian Asumsi Ekonometrika

Pada dasarnya, pengolahan data dengan *pooled least square* ataupun *fixed effect* merupakan estimasi OLS. Untuk itu perlu juga memperhatikan asumsi OLS, yaitu *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Asumsi-asumsi tersebut beserta cara mendeteksi dan mengatasinya akan dijelaskan secara singkat sebagai berikut.

Asumsi pertama adalah homoskedastisitas. Masalah heteroskedastisitas adalah ketika *error* berkorelasi dengan variabel independen, sehingga menimbulkan varians yang tidak konsisten, tidak terdistribusi secara normal. Namun, fenomena heteroskedastisitas hanya terjadi pada data *cross section* dan *times series*¹⁰. Adapun untuk data panel, fenomena heteroskedastisitas tidak terjadi.

Asumsi kedua adalah tidak adanya multikolinieritas. Masalah ini terjadi ketika antarvariabel penjelas terdapat hubungan yang bersifat linear. Gujarati (2003) menyatakan bahwa multikolinieritas pada umumnya ditandai dengan R^2 yang besar, namun banyak koefisien variabel independen yang tidak signifikan. Bagi sebagian besar ahli ekonometri, multikolinieritas bukanlah masalah besar sehingga dapat diabaikan, namun beberapa cara untuk mengatasinya juga tersedia seperti dengan "membuang" salah satu variabel yang terkena multikolinieritas.

Cara lain untuk mendeteksi multikolinieritas adalah dengan menggunakan *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika VIF memiliki nilai mendekati 1 maka variabel tersebut semakin kecil kecenderungannya untuk memiliki masalah multikolinieritas dengan variabel lainnya. Beberapa batas VIF telah diajukan, namun tidak ada kesepakatan yang pasti mengenai berapa batas VIF yang dapat ditoleransi. Secara umum batas VIF yang digunakan adalah jika VIF lebih besar dari 5 maka variabel tersebut memiliki hubungan linear dengan variabel-variabel penjelas lainnya (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2006). Untuk tingkat toleransi yang lebih tinggi, batas VIF lebih besar dari 10 dapat digunakan (Kutner, Nachtsheim, & Neter, 2004). Namun batas tersebut bukanlah batas mutlak, mengingat multikolinieritas hanyalah "*matter of degree*" (Gujarati, 2006) dan VIF sendiri lebih merupakan "*a complaint that things are not ideal*" (Maddala, 2002). Lebih lanjut, Maddala menyatakan bahwa "*this comparison is*

¹⁰ Heteroskedastisitas dapat terjadi di data *times series*, khususnya pada data-data keuangan. Metode pemecahannya adalah dengan menggunakan metode ARCH dan GARCH.

not very useful and does not provide us with guidance as to what to do with problem”.

Selain VIF, masalah multikolinieritas dapat juga dideteksi melalui matrik multikolinieritas. Bila terdapat hubungan koefisien antara data variabel dengan variabel lain lebih besar dari 0.8, maka akan terjadi masalah multikolinieritas (Gujarati, 2003). Ada juga yang memiliki batas toleransi sampai 0.9.

Asumsi ketiga adalah tidak adanya autokolerasi. Masalah autokolerasi terjadi ketika antar-*error* observasi yang paling berdekatan menunjukkan adanya keterkaitan. Cara untuk mendeteksinya adalah dengan menggunakan Uji Durbin Watson. Masalah autokolerasi ini, pada model data *times series* dapat diatasi dengan menyertakan komponen autoregresif (AR) dengan ordo *difference* yang optimal. Namun, untuk model data panel, penulis dapat menggunakan *dynamic data model* (Baltagi, 2005). Bahkan, masalah autokorelasi tidak ada pada data panel (Gujarati, 2006).

3.3.3 Pengujian Asumsi Statistika

Secara umum ada 3 (tiga) kriteria statistika yang diuji dalam setiap persamaan regresi, yaitu

a. Pengujian model secara bersama-sama (Uji-F)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model (variabel-variabel independen secara bersama-sama) secara statistik signifikan untuk menjelaskan perubahan pada variabel independen. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan statistik-F.

b. Pengujian koefisien regresi secara parsial (Uji-t)

Pengujian ini menggunakan uji-t. Uji t digunakan untuk mengetahui signifikansi dari suatu variabel independen secara individu (parsial) dalam menjelaskan perubahan variabel dependen jika diasumsikan variabel lainnya konstan.

c. Pengujian *goodness of fit*/kebaikan model (R^2)

Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel-variabel bebas di dalam model mendeterminasi perubahan pada variabel terikat, dapat dilihat dari nilai R^2 . R^2 pada dasarnya menunjukkan berapa persen variasi perubahan variabel dependen dapat dijelaskan oleh model yang bersangkutan. Semakin besar nilai *adjusted-R²* maka semakin baik atau tepat model tersebut untuk menjelaskan variasi pada variabel dependen.

3.4 Hipotesis Penelitian

1. Model 1 : $PDRB/L = a_0 + \text{Modal}/L + \text{Mutu Modal Manusia}/L$

- a. Pertumbuhan ekonomi akan terjadi di kota-kota di Indonesia ketika terjadi peningkatan tingkat modal per tenaga kerja dan level mutu modal manusia per tenaga kerja

2. Model 2 : $\Delta Y/Y = A + \beta (\Delta H/H) + \alpha (\Delta K/K) + (1 - \alpha - \beta) (\Delta L/L)$

- a. Total output per tenaga kerja akan meningkat bila adanya peningkatan tingkat modal (*capital deepening*) atau tingkat rasio modal/tenaga kerja meningkat.
 - b. Pertumbuhan stok modal antara satu provinsi dengan provinsi yang lain berbeda tergantung pada tingkat investasi dan tabungan masyarakat daerah tersebut, serta aliran modal masuk dari daerah atau provinsi lain.
 - c. Ketika rasio modal/tenaga kerja mencapai tingkat keseimbangan jangka panjang, tingkat pertumbuhan total output per tenaga kerja akan mengalami penghentian pertumbuhan, Pertumbuhan total output per tenaga kerja mencapai batas akhir pertumbuhannya.
 - d. Pertumbuhan kemajuan teknologi berbeda antara satu provinsi dengan provinsi yang lain di Indonesia sesuai dengan tingkat investasi daerah tersebut pada penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), pendidikan masyarakatnya, dan juga aliran masuk pengetahuan dan teknologi dari provinsi atau daerah lain.
3. Model 3 : $DH = a_0 + a_1H + a_2GDP_Cap + a_3Openness + a_4Gini + a_5Educ/GDP$

- a. Dari beberapa faktor (variabel) yang mempengaruhi perkembangan manusia, volume ekspor-impor (*openness*) dan tingkat pendapatan per kapita (GDP) adalah faktor paling penting. Hal ini ditandai oleh cukup besarnya koefisien dari kedua variabel tersebut dalam estimasi dan keduanya secara statistik signifikan (Barro dan Lee, 1996).

- b. Faktor lama masyarakat mengenyam pendidikan (H) dan koefisien Gini (Gini) ternyata memiliki kontribusi yang negatif dalam pembangunan manusia ditandai oleh tanda negatif dari masing-masing koefisien.
- c. Faktor proporsi pengeluaran pemerintah provinsi di sektor pendidikan ternyata tidak berkontribusi terhadap pembangunan manusia ditandai dengan koefisien kedua variabel yang secara statistik tidak signifikan.

4. Model 4 : $Kota/Pop = a_0 + a_1Se/Pop + a_2Co/Pop + a_3EM/Pop + u$

- a. Peningkatan pada rasio jumlah lulusan perguruan tinggi per total populasi pada suatu provinsi akan meningkatkan rasio jumlah penduduk perkotaan per total populasi dengan proporsi yang sama atau berbeda.
- b. Peningkatan pada rasio jumlah lulusan sekolah menengah atas per total populasi pada suatu provinsi akan meningkatkan rasio jumlah penduduk perkotaan per total populasi dengan proporsi yang sama atau berbeda.
- c. Peningkatan pada rasio jumlah tenaga kerja manufaktur dengan jumlah populasi menengah atas pada suatu provinsi akan meningkatkan rasio jumlah penduduk perkotaan per total populasi dengan proporsi yang sama atau berbeda.