

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisa diskriptif dan kuantitatif. Selain itu, juga dilengkapi dengan data wawancara yang diolah dengan menggunakan alat analisa secara kuantitatif sehingga dapat disebut sebagai kuasi kualitatif. Gabungan model ini disebut juga metode *mix method*.

- a. Analisa diskriptif digunakan untuk mengolah data primer atau sekunder secara sederhana untuk disajikan dalam bentuk tulisan, data, ataupun tabel.
- b. Analisa kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan teknik regresi data panel yang mengolah data dari sejumlah negara yang memiliki reaktor pembangkitan nuklir. Negara yang dijadikan sampel (*cross-section*) adalah 6 negara *emerging market* yang sudah mengoperasikan PLTN. Data waktu (*time series*) yang diambil adalah data sejak tahun 2000-2019.
  - 1) Data yang digunakan dalam analisa regresi data panel ini diperoleh dari laporan sejumlah institusi internasional. Di antaranya dari “IAEA, IEA, BP Statistical Review, dan World Bank”. Variabel yang digunakan dalam pemodelan ekonometrika penelitian ini adalah data emisi GRK (CO<sub>2</sub>); suplai energi nuklir (NUC); konsumsi *renewable* energi (RE); konsumsi energi fosil (FE); dan pendapatan per kapita (GDP) dari masing-masing negara *emerging market*.
  - 2) Untuk pengujian regresi *time series* di Indonesia juga menggunakan data dari beberapa lembaga yang sama, yakni IEA dan BP Statistical Review. Variabel yang digunakan dalam pemodelan ekonometrika penelitian ini

adalah data emisi GRK (CO<sub>2</sub>); konsumsi energi fosil (FE); konsumsi energi dari hidro (PLTA); dan konsumsi *renewable* energi (RE).

- c. Analisa kuasi kualitatif dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara yang selanjutnya diolah dengan menggunakan metode *Quality Scorecard Deployment* (QSD). Teknik ini berupaya menghasilkan opsi pilihan terbaik dari sejumlah rencana kebijakan pemerintah dalam mereduksi emisi karbon. Peneliti akan melakukan wawancara dengan beberapa narasumber terkait nuklir dan kebijakan energi serta melakukan konfirmasi dengan sejumlah pelaku, pengamat, dan akademisi di bidang nuklir. Narasumber yang direncanakan dalam penelitian ini adalah Kementerian ESDM, DEN, BAPETEN, Organisasi Riset Tenaga Nuklir BRIN, organisasi energi nuklir (HIMNI), pengamat energi nuklir, dan akademisi yang ahli di bidang nuklir.

### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tahapan penelitian mulai dari persiapan awal, penyusunan proposal, penelitian di lapangan, penyusunan laporan penelitian, hingga ujian tesis dimulai sejak Agustus 2021 - Februari 2022. Rincian jadwal penelitian tesis dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.1 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan Penelitian	Jadwal Kegiatan						
		2021					2022	
		Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
1	Penyusunan Proposal							
2	Ujian Proposal							
3	Perbaikan Proposal							
4	Pengumpulan dan Analisis Data							
5	Penyusunan Tesis							
6	Ujian Tesis							
7	Perbaikan Tesis							

Sumber: diolah oleh Peneliti, 2021

Penelitian tesis dilakukan di wilayah Jabodetabek dengan mengunjungi sejumlah institusi untuk mengumpulkan data primer (wawancara). Institusi itu adalah Kementerian ESDM, DEN, BAPETEN, ORTN (BRIN), Himpunan Masyarakat Nuklir Indonesia (HIMNI), pengamat energi nuklir, dan akademisi ahli nuklir.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

Sampel penelitian dalam riset ini ada dua, yakni primer dan sekunder. Populasi sampel data primer diambil secara purposif dengan mendatangi narasumber berkompeten terkait bidang energi dan nuklir. Data sekunder diambil dari institusi internasional dan nasional melalui jaringan teknologi internet.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara dengan sejumlah narasumber yang terkait di bidang energi dan nuklir. Peneliti akan meminta tanggapan dari narasumber yang mewakili institusi Kementerian ESDM, DEN, BAPETEN, ORTN (BRIN), Himpunan Masyarakat Nuklir Indonesia (HIMNI), pengamat energi nuklir, dan akademisi ahli nuklir. Data wawancara kemudian disarikan dengan teknik analisa QSD.

Untuk data sekunder yang akan digunakan dalam regresi data panel bersumber dari IEA, IAEA, World Bank, dan BP Statistical Review. Data emisi CO<sub>2</sub>, konsumsi energi nuklir (NUC), data *renewable* energi (RE), dan energi fosil (FE) diambil dari IEA dan BP Statistical Review. Data pendapatan per kapita di ambil dari World Bank.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian menggunakan dua alat, yaitu:

- a. Regresi data panel dan data *time series* menggunakan *software Eviews*

- b. Untuk mengolah data hasil wawancara dengan narasumber dengan teknik analisa QSD.

Teknik QSD ini merupakan komodifikasi dari teknik penelitian *Quality Function Deployment* (QFD). Teknik QFD ini mulanya dikembangkan di negeri Jepang pada kurun waktu tahun 1960-an untuk tujuan pengembangan industri. Teknik QFD ini pertama kali dikembangkan oleh Prof. Shigeru Mizuno dan Yoji Akao untuk mengembangkan metode jaminan kualitas terhadap suatu produk sesuai dengan kepuasan konsumen sebelum produk bersangkutan di produksi. Selain itu, juga untuk membangun metode kontrol kualitas guna memperbaiki permasalahan yang muncul selama atau setelah produksi berlangsung.

QFD itu menjabarkan sejumlah parameter atau variabel yang diinginkan “What” oleh beberapa konsumen. Selanjutnya, diterjemahkan dalam bentuk proses “How” atau “bagaimana” untuk mewujudkan fungsi-fungsi lainnya agar menunjang dan dapat berperan mendukung terwujudnya variabel-variabel yang diinginkan konsumen bersangkutan.

Dalam QFD tersebut terbentuk sebuah matrik diagram yang menggambarkan lima variabel. Terdiri dari *customer requirements* (whats); *technical specifications* (hows); *relation matrix* antara “whats” and “hows”; *customer importance rating*; dan *target goals*. *Goals* inilah yang menggambarkan variabel-variabel apa saja yang diperlukan untuk pengembangan suatu produk agar diterima oleh pasar dan mampu memuaskan pelanggan.

### **3.6 Teknik Pengolahan Data**

#### **3.6.1 Data sekunder untuk pengolahan regresi data panel**

Data ini merupakan gabungan dari *coss section* dan *time series* sehingga menghasilkan banyak interpretasi pengamatan. Untuk melakukan proses analisa, penelitian ini mengacu pada model yang sudah dilakukan pada riset sebelumnya.

Model yang tersebut adalah model regresi data panel yang digunakan oleh Mega Dwi Cahyani dan Jaka Aminata dari Departemen IESP FEB Universitas Diponegoro yang termuat di dalam “Diponegoro Journal of Economics. Vol. 9. No. 1 , 2020”. Riset tersebut melakukan studi mengenai pengaruh kemajuan perekonomian di negara BRICS. Untuk mendorong kemajuan perkonomian itu muncul dampak negatif berupa emisi dari industrialisasi dan penggunaan energi. Negara-negara BRICS kemudian berupaya terus mengembangkan nuklir (PLTN) untuk mereduksi emisi dari sektor energi. Model yang diajukan dalam penelitian itu adalah:

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 NRE_{it} + \beta_3 REN_{it} + \beta_4 NUC_{it} + \mu_t \quad (3.1)$$

Selanjutnya, diubah dalam persamaan *logaritma natural* untuk menguji hipotesa EKC. Persamaannya berubah menjadi:

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 (GDP_{it})^2 + \beta_3 NRE_{it} + \beta_4 REN_{it} + \beta_5 NUC_{it} + \mu_t \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\beta_0$	= intersep
$\beta_{1,2}$	= koefisien
$\mu_t$	= error
$(CO_2)_{it}$	= emisi karbon dioksida per kapita untuk negara i pada tahun t
$GDP_{it}$	= PDB per kapita untuk negara i pada tahun t
$NRE_{it}$	= konsumsi energi yang berasal dari sumberdaya tak terbarukan untuk negara pada tahun t
$NUC_{it}$	= konsumsi energi nuklir untuk negara i pada tahun t
$REN_{it}$	= konsumsi energi yang berasal dari sumberdaya terbarukan untuk negara pada tahun t

Mengacu pada pemodelan tersebut, penelitian ini juga melakukan repetisi pengujian dengan variabel yang sama. Namun, dengan rentang waktu pengamatan serta identitas negara yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Model data panel yang diajukan oleh peneliti dalam riset ini adalah sebagai berikut:

$$CO_{2it} = \alpha_i + \beta_0 GDP_{it} + \beta_2 NUC_{it} + \beta_3 RE_{it} + \beta_4 FE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

$$CO_2 = f(GDP, NUC, RE, FE) \quad (3.4)$$

Dimana:

CO<sub>2</sub> = Emisi karbondioksida

GDP = Pendapatan nasional

NUC = Produksi energi dari nuklir (PLTN)

RE = Konsumsi energi dari sumber EBT (aneka EBT)

FE = Konsumsi energi dari sumber fosil (minyak bumi, gas, dan batubara)

Selanjutnya, fungsi tersebut dituliskan dalam bentuk persamaan *logaritma natural* sekaligus untuk melakukan hipotesis EKC dalam pemodelan. Persamaannya berubah menjadi seperti berikut:

$$\ln CO_{2it} = \alpha_i + \beta_0 \ln GDP_{it} + \beta_1 (\ln GDP_{it})^2 + \beta_2 \ln NUC_{it} + \beta_3 \ln RE_{it} + \beta_4 \ln FE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

Dimana:

i = Individu. i = 1,2,3,4.....N. Jumlah negara yang dijadikan sampel

t = Waktu. t= 1,2,3,4.....T. Data yang digunakan tahun 2000-2019

$(\ln GDP)_{it}^2$  = GDP per kapita kuadrat untuk negara i pada tahun t

$\alpha$  = Konstanta parameter estimasi

$\beta_0 - \beta_4$  = Koefisien intersept masing variabel

$\varepsilon_{it}$  = Error term

Persamaan di atas, untuk mengestimasi berlakuknya hipotesis EKC di negara-negara yang memiliki reaktor PLTN yang dibedakan berdasarkan level pendapatan perekonomiannya. berdasarkan syarat:

a. Jika  $\beta_1 < 0$  terjadi hubungan berbentuk U-terbalik

b. Jika  $\beta_1 > 0$  terjadi hubungan berbentuk U

Setelah mengetahui keberadaan EKC pada suatu negara maka tahap selanjutnya adalah menghitung *Turning Point* (TP) dan *Turning Year* (Y) pada masing-masing negara dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TP = -\frac{\beta_0}{2\beta_1} \quad (3.6)$$

$$TY = \frac{\ln\left(\frac{TP}{GDP_{2019}}\right)}{\ln(1+R)} + 2019 \quad (3.7)$$

Keterangan:

LN = *logaritma natural*

TP = *turning point*

TY = *turning year*

R = rata-rata pertumbuhan GDP per kapita negara *emerging market*

Data-data sebelum diolah dalam proses regresi harus dikumpulkan dengan satu kelompok variabel dan disamakan satuannya. Misalnya variabel RE merupakan gabungan dari energi aneka EBT dan FE merupakan gabungan dari energi minyak, batubara, dan gas. Untuk variabel lain seperti GDP, produksi energi dari PLTN, serta jumlah emisi merupakan variabel yang sifatnya parsial.

### 3.6.2 Data sekunder untuk pengolahan regresi data *time series*.

Untuk melakukan proses analisa, penelitian ini juga mengacu pada model yang sudah dilakukan oleh Mega Dwi Cahyani dan Jaka Aminata dari Departemen IESP FEB Universitas Diponegoro yang termuat di dalam "Diponegoro Journal of Economics. Vol. 9. No. 1 , 2020". Model yang dipergunakan dalam riset tersebut adalah sebagai berikut:

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 NRE_{it} + \beta_3 REN_{it} + \beta_4 N^i \quad (3.8)$$

Namun, dalam penelitian ini, model itu dimodifikasi oleh peneliti untuk menggabungkan tentang kondisi emisi CO<sub>2</sub> yang disebabkan oleh konsumsi sejumlah energi di Indonesia. Untuk melakukan proses analisa data *time series*, model yang diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

$$CO_2 = \alpha + \beta_1 FE + \beta_2 PLTA + \beta_3 RE + e \quad (3.9)$$

$$CO_2 = f(FE, PLTA, FE) \quad (3.10)$$

Dimana:

$\alpha$  = Konstanta/*intersep*

$\beta_{1-3}$  = Koefisien/*slope*

CO<sub>2</sub> = Emisi karbondioksida

FE = Konsumsi energi dari sumber fosil (minyak bumi, gas, dan batubara)

PLTA = Konsumsi Energi dari PLTA

RE = Konsumsi energi dari sumber EBT  
 E = error

Data-data sebelum diolah dalam proses regresi harus dikumpulkan dengan satu kelompok variabel dan disamakan satuannya. Misalnya variabel FE merupakan gabungan dari energi minyak, batubara, dan gas dan RE merupakan gabungan dari energi aneka EBT (kecuali PLTA) Untuk variabel lainnya seperti konsumsi energi dari PLTA dan jumlah emisi merupakan variabel yang sifatnya parsial.

### **3.6.3 Data hasil wawancara diolah dengan menggunakan teknik analisa QSD.**

Teknik ini dapat menghasilkan poin-poin (variabel) penting yang dapat direkomendasikan sebagai saran formulasi kebijakan. Tujuannya, agar dapat diketahui prioritas kepentingan pemerintah dalam menuju NZE atau karbon netral 2060 serta formulasi prioritas tindakan yang perlu dilakukan dalam pembangunan PLTN dalam menunjang NZE 2060.

## **3.7 Teknik Analisis Data**

### **3.7.1 Proses estimasi regresi data panel**

Sebelum melakukan estimasi hasil statistik regresi data panel, peneliti harus melalui beberapa tahapan analisis data. Pertama adalah menentukan model terbaik antara *Common Effects Model (CEM)*, *Fixed Effect Model (FEM)*, dan *Random Effect Model (REM)*.

- a. Model CEM tidak memperhatikan dimensi antarindividu maupun waktu. Diasumsikan model CEM ini perilaku data antar-i (individu) adalah sama dalam berbagai kurun waktu sehingga memiliki *intersep* dan *slope* yang sama.
- b. Berbeda halnya dengan model FEM dimana memiliki karakteristik adanya perbedaan *intersep* antarindividu dan antarwaktu. Model FEM disebut juga model *Least Square Dummy Variable (LSDV)*.

- c. Untuk model REM perbedaan karakteristik individu diakomodasikan pada error dari model.

Metode untuk mengestimasi model *random effect* (REM) ini tidak bisa menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) seperti model CEM dan FEM. Model random ini lebih tepat menggunakan metode *Generalized Least Square* (GLS). Untuk mengetahui model terbaik antara CEM, FEM dan REM, maka dilakukan serangkaian pengujian. Terdiri dari uji *Chow Test*, *Hausman Test*, dan *Lagrange Multiplier* jika terpilih model REM.

- a. Pada *Chow Test*, apabila nilai probability dari *Cross-section F* dan *Cross section Chi-square*  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima sehingga model regresi yang dipilih adalah *Common Effect Model* (CEM). Sebaliknya, jika nilai probability dari *Cross-section F* dan *Cross-section Chi-square*  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, dan model regresi yang dipilih adalah *Fixed Effect Model* (FEM)
- b. Pada Uji *Hausman* untuk memilih metode antara FEM atau REM. Apabila nilai probability dari *Cross-section random*  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima model regresi yang dipilih adalah *Random Effect Model* (REM). Sebaliknya, jika nilai probability dari *Cross-section random*  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak sehingga model regresi yang dipilih adalah *Fixed Effect Model* (FEM).
- c. Seandainya pada Uji *Hausman* terpilih metode REM, maka dilakukan lagi Uji *Lagrange Multiplier* untuk memilih metode antara REM atau CEM. Apabila nilai *cross section Breusch-pangan*  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, sehingga model yang paling tepat digunakan adalah *Common Effect Model* (CEM). Apabila nilai *cross section Breusch-pangan*  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, sehingga model yang tepat digunakan adalah *Random Effect Model* (REM).

Setelah mendapatkan model terbaik, langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi klasik. Dalam regresi data panel, uji asumsi klasik yang dilakukan berbeda dari uji asumsi klasik yang dilakukan pada data *time series* ataupun pada data *cross section*. Menurut Rolan Mardani dalam “Jurnal Solusi Bisnis Anda” yang termuat dalam “mjurnal.com” menyebutkan bahwa regresi data panel yang merupakan gabungan dari data *time series* dan *cross section* hanya menggunakan sejumlah uji asumsi klasik.

- a. Uji normalitas untuk model REM dengan pendekatan *Generalized Least Square* (GLS). Untuk uji asumsi klasik dengan pendekatan *ordinary least square* (OLS) seperti CEM dan FEM tidak perlu menggunakan uji normalitas data. Secara umum, uji normalitas untuk melihat persebaran distribusi data. Apabila data tersebar merata maka dapat dikatakan data terdistribusi normal.
- b. Uji heteroskedastisitas wajib untuk pendekatan model OLS seperti CEM dan FEM. Untuk yang menggunakan pendekatan GLS seperti model REM uji heteroskedastisitas sifatnya tidak wajib. Alasannya, pendekatan GLS bertujuan untuk menyembuhkan gejala heteroskedastisitas sehingga model REM diasumsikan terbebas dari heteroskedastisitas.
- c. Uji multikolinearitas yang bertujuan untuk melihat korelasi antarvariabel bebas. Uji ini dilakukan pada model regresi yang memiliki lebih dari 1 variabel bebas. Jadi, semua model data panel melakukan uji multikolinearitas ini.
- d. Uji autokorelasi tidak dilakukan pada model data panel. Autokorelasi hanya terjadi pada model regresi linier *time series*. Oleh sebab itu, uji autokorelasi pada data panel yang bersifat gabungan *time series* dan *cross section* menjadi tidak relevan. Apalagi, data panel lebih cenderung bersifat *cross section* daripada *time series*. Menurut Nachrowi dan Mahyus

Eka, uji autokorelasi hanya memiliki satu nilai dalam 1 model regresi. Jika dalam satu model ada beberapa nilai hasil uji autokorelasi seperti “Uji DW” maka uji tersebut tidak lagi sah. Hasil autokorelasi akan berubah seandainya urutan data diubah-ubah seperti yang terjadi pada model data *cross section*. Berbeda dengan data *time series* yang hanya memiliki satu kemungkinan urutan data berdasarkan waktu. Dengan demikian Uji Autokorelasi dalam regresi data panel tidak perlu dilakukan baik dengan pendekatan OLS ataupun GLS.

- e. Jadi, dalam model regresi data panel hanya beberapa saja yang digunakan. Uji normalitas untuk model REM dengan pendekatan GLS. Uji heteroskedastisitas untuk model CEM dan FEM dengan pendekatan OLS. Untuk pendekatan GLS seperti pada model REM tidak perlu menggunakan uji heteroskedastisitas. Terakhir, adalah uji multikolinearitas berlaku untuk semua model baik dengan pendekatan OLS ataupun GLS.

Setelah melewati fase uji asumsi klasik, maka terakhir adalah estimasi hasil statistik. Terdiri dari uji koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang menjadi ukuran penting dalam suatu regresi. Semakin besar derajat koefisien determinasi ini maka model yang dibuat semakin baik karena terdiri dari variabel-variabel yang relatif tepat secara statistik.

Uji selanjutnya adalah uji signifikansi simultan (Uji F). Uji ini diperuntukkan untuk melakukan hipotesis koefisien (*slope*) regresi secara bersamaan. Uji F yang signifikan menunjukkan setidaknya ada satu *slope* regresi dari model yang signifikan secara statistik. Uji terakhir adalah “uji t”, untuk menghitung koefisien regresi secara individu. Apabila signifikan secara statistik, maka variabel tersebut berpengaruh terhadap variabel terikat.

Dengan menggunakan data panel maka peneliti akan memperoleh banyak informasi pada hasil regresi tersebut sebagai bahan analisa selanjutnya. Bisa diperdalam lagi dengan menggunakan analisa diskriptif dari fenomena data-data yang dihasilkan.

### 3.7.2 Proses estimasi regresi data *time series*

Proses estimasi regresi pada data *time series* berbeda dengan regresi data panel. Pada regresi ini ini tidak ada proses pemilihan model terbaik seperti halnya regresi data panel. Namun, peneliti wajib melakukan pengujian asumsi klasik dari model yang digunakan. Terdiri dari uji normalitas data, uji heterokedastisitas, uji multikolinearitas, dan uji autokorelasi. Untuk penjelasan dan tekniknya sama seperti pada pengujian regresi data panel.

Setelah lolos semua pengujian asumsi klasik tersebut, hasil regresi dari model bisa diinterpretasikan. Cara intepretasinya pun sama dengan data panel, yakni dengan melihat hasil uji koefisien determinasi ( $R^2$ ); uji signifikasi simultan (Uji F); dan “uji t”, untuk menghitung koefisien regresi secara individu. Apabila signifikan secara statistik, maka variabel tersebut berpengaruh terhadap variabel terikat.

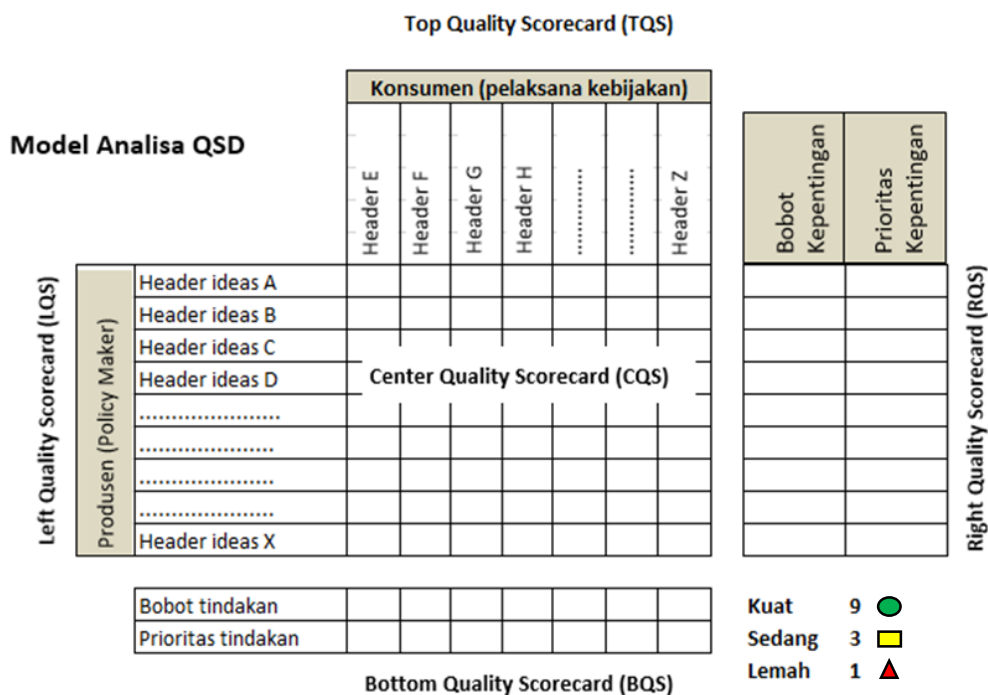
### 3.7.3 Teknik analisis QSD

Taknik analisa ini melalui sejumlah tahapan langkah, yakni:

- a. Peneliti membagi dua kelompok narasumber secara purposif sehingga akan terbentuk *L-Shape Matrix* yang dapat menjabarkan sejumlah variabel untuk menggambarkan “Whats” dan “Hows”.
- b. Selanjutnya, untuk mendapatkan “Whats” dan “Hows” itu para peneliti akan menyimak paparan/wawancara yang disampaikan oleh semua narasumber untuk mendapatkan poin-poin penting untuk dianalisa lebih lanjut dengan metode QSD.

- c. Poin-poin penting itulah yang akan diproses lebih lanjut untuk mengisi diagram *L-Shape Matrix*.

**Gambar 3.1 Model QSD**



- a. *Left Quality Scorecard (LQS)*
  - 1) Spektrum yang menggambarkan tentang sesuatu yang diinginkan “whats” oleh para konsumen, masyarakat, atau institusi tertentu terhadap suatu produk barang ataupun kebijakan pemerintah.
  - 2) LQS merupakan suatu diagram yang menjadi alat untuk menggabungkan sejumlah data baik itu berupa ide, opini, dan wacana isu yang di kelompok-kelompokkan dalam sejumlah variabel berdasarkan hubungan keterikatannya.
  - 3) Proses pengelompokan variabel-variabel dalam LQS itu berdasarkan kesepakatan diskusi kelompok atau tim peneliti berdasarkan kategorisasinya.

b. *Top Quality Scorecard (TQS)*

- 1) Spektrum ini menggambarkan tentang “Hows” atau sesuatu yang sedang atau akan dilakukan oleh pemerintah atau *stakeholder* tertentu untuk mengatasi berbagai variabel yang menggambarkan keinginan, kebutuhan, dan harapan masyarakat ataupun *end users* dari suatu fenomena.
- 2) TQS ini bersifat mengisi atau menjawab dari semua variabel LQS
- 3) Semua variabel yang berada di kolom TQS ini sebaiknya bersifat *actionable* dari semua *header* atau variabel LQS
- 4) Akan lebih maksimal lagi disertai dengan *In-Depth Interview (IDI)* dengan sejumlah pakar yang terkait dengan variabel-variabel yang menjadi permasalahan pada LQS.
- 5) *Header* yang berisi kata-kata kunci yang memiliki kemiripan arti yang sama selanjutnya diubah menjadi nama variabel baru yang disepakati anggota tim.
- 6) Jumlah *header* (variabel) yang ada pada TQS minimal sama dengan jumlah *header* pada LQS.

c. *Center Quality Scorecard (CQS)*

- 1) Pada kolom CQS ini peneliti akan menghubungkan antara LQS dan TQS. Menghubungkan antara “Whats” dan “Hows”
- 2) Menggunakan notasi bentuk atau huruf untuk menunjukkan hubungannya. Kuat, sedang, dan lemah
- 3) Kuat diberi angka 9; sedang siberi angka 3, dan lemah diberi angka 1. Perbedaan angka yang signifikan ini untuk menunjukkan distorsi hubungan antarvariabel

dengan jelas sehingga peneliti akan lebih terfokus pada permasalahan utama dan juga solusinya.

- 4) Penentuan hubungan LQS dan TQS ini sebaiknya diputuskan secara kolegal sehingga akan muncul diskusi yang menyakinkan seluruh anggota tim ketika memutuskan suatu fenomena hubungan. Sangat diperlukan pemahaman seluruh anggota tim seobyektif mungkin. Bila perlu menggunakan pendekatan literasi atau hasil-hasil riset yang pernah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya guna menunjukkan kuat-lemahnya hubungan antarvariabel.
- 5) Setelah tercapai kesepakatan dari segenap anggota tim, selanjutnya hasil tersebut didiskusikan pada tataran lebih tinggi, yakni kepada pakar (akademisi ataupun praktisi) yang terkait dengan riset yang sedang diteliti.
- 6) Hasil CQS tersebut disodorkan kepada pakar untuk ditimbang-timbang lagi ketepatannya. Akan muncul diskusi kembali antara anggota tim peneliti dan pakar guna memutuskan sebuah ketepatan baru hubungan antarvariabel LQS dan TQS.
- 7) Hasil yang sudah disepakati bersama antara tim peneliti dan pakar merupakan hasil akhir yang menjadi ketetapan bersama riset tersebut.

d. *Right Quality Scorecard (RQS)* dan *Bottom Quality Scorecard (BQS)*

- 1) Akan muncul penjumlahan angka-angka pada kolom RQS dan BQS
- 2) RQS berisi bobot-bobot angka yang menunjukkan **tindakan yang harus dilakukan oleh pemerintah** atau *stakeholder* yang terkait. Semakin besar bobot tindakan

- suatu variabel RQS, maka prioritas tindakan atau kebijakan terhadap variabel tersebut harus diutamakan.
- 3) BQS berisi bobot-bobot angka yang menunjukkan **kepentingan para customer atau pelaksana kebijakan** terhadap suatu produk yang sedang diriset. Semakin besar bobotnya, maka kepentingan customer terhadap variabel tersebut sangat besar atau penting.
  - 4) Pilih masing-masing tiga variabel pada RQS dan BQS yang memiliki bobot terbesar untuk dianalisa lebih dalam. Ketiga variabel itu adalah variabel kunci utama untuk menjawab fenomena suatu permasalahan yang menjadi obyek penelitian.
  - 5) Buat analisa dan kesimpulan pada pada variabel-variabel yang memiliki bobot terbesar itu.

### 3.8 Hipotesis Statistik

#### 3.8.1 Hipotesis regresi data panel

H1 = Berlakuknya hipotesis EKC di negara-negara yang memiliki reaktor PLTN dengan syarat, jika:

- a.  $\beta_1 < 0$  terjadi hubungan berbentuk U-terbalik
- b.  $\beta_1 > 0$  terjadi hubungan berbentuk U

H2 = Suplai atau produksi energi nuklir berpengaruh signifikan secara negatif terhadap emisi CO<sub>2</sub>

H3 = Konsumsii energi dari EBT berpengaruh signifikan secara negatif terhadap emisi CO<sub>2</sub>

H4 = Konsumsi energi fosil berpengaruh signifikan secara positif terhadap emisi CO<sub>2</sub>

#### 3.8.2 Hipotesis Regresi Data *Time Series*

Hipotesis yang diajukan dalam pengujian ini adalah:

- H1 = Konsumsi energi dari sumber fosil (FE) berpengaruh signifikan secara positif terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia
- H2 = Konsumsi energi dari air (PLTA) berpengaruh signifikan secara negatif terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia
- H3 = Konsumsi energi dari EBT berpengaruh signifikan secara negatif terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia

### **3.8.3 Hipotesis QSD**

Tidak ada hipotesis. Hasil analisa baru dapat diperoleh ketika riset sudah selesai dilaksanakan