

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Metode Penelitian

Untuk memberikan jawaban terhadap determinan *travel demand* pada komunitas Bike To Work (B2W) digunakan model yang diadopsi dari Golob dan Hensher (1997), yaitu model yang menggunakan persamaan-persamaan struktural (*structural equation model* atau SEM) dalam menganalisa variabel-variabel dalam model.

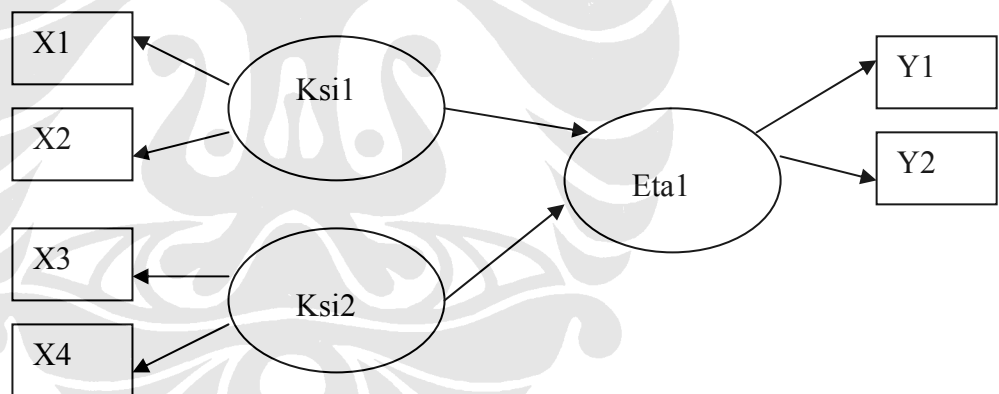
III.1.1 Konsep Dasar dan Model-model SEM (*Structural Equation Model*)

SEM adalah teknik statistik multivariat yang merupakan kombinasi antara analisis faktor dan analisis regresi (korelasi), yang bertujuan untuk menguji hubungan-hubungan antar variabel yang ada pada sebuah model, baik itu antar indikator dengan konstruk, ataupun hubungan antar konstruk.

SEM mulai dikemukakan oleh ahli statistik pada tahun 1950an untuk mencari metode untuk membuat model yang dapat menjelaskan hubungan di antara variabel-variabel. Dalam ilmu sosial, banyak variabel yang bersifat laten, seperti motivasi, komitmen, kepuasan, dan lain sebagainya. Variabel-variabel laten tersebut di dalam SEM disebut juga dengan konstruk. Variabel laten (*unobserved variables*) atau konstruk ini diukur dengan sejumlah indikator/variabel manifes/variabel teramati (*observed variables*), yang memiliki sifat endogen maupun eksogen.

Variabel laten eksogen adalah variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen. Pada model SEM, variabel laten eksogen ditunjukkan dengan adanya anak panah yang *berasal* dari variabel tersebut menuju variabel laten endogen. Sebaliknya, variabel laten endogen adalah variabel dependen yang dipengaruhi oleh variabel independen, dan ditunjukkan dengan adanya anak panah yang *menuju* variabel tersebut. Variabel eksogen dan endogen dalam diagram alur (*path diagram*) digambarkan dengan segi empat, sedangkan variabel laten digambarkan dalam bentuk lingkaran.

Gambar III- 6 Diagram Alur Variabel Laten Endogen dan Eksogen



di mana:

X = variabel eksogen

Ksi (ξ) = laten eksogen

eta (η) = laten endogen

Y= variabel endogen

Sumber : Wijayanto, 2008

Secara umum, model SEM dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu *measurement model* dan *structural model* (Wijayanto 2008, Santoso 2007). Kedua model tersebut dijelaskan di bawah ini.

1. Measurement Model

Dalam model ini, setiap variabel laten dimodelkan sebagai faktor yang mendasari variabel-variabel teramati yang terkait. "Muatan-muatan faktor" atau "factor loadings" yang menghubungkan variabel laten dengan variabel teramati diberi label λ (lambda). SEM memiliki dua matrik lambda yang berbeda, yaitu pada sisi X dan sisi Y.

2 Structural Model

Model ini menggambarkan hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten. Hubungan-hubungan ini umumnya linear. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada variabel laten eksogen diberi label γ (gamma). Sedangkan untuk regresi variabel laten endogen pada variabel laten endogen yang lain diberi label β (beta). Sedangkan matrik kovarian antara variabel eksogen diberi tanda Φ (phi).

Menurut Joreskog dan Sorbom, model SEM dapat disederhanakan menjadi tiga persamaan :

$$\eta = B\eta + I\xi + \zeta \quad (1)$$

$$y = Ay\eta + \varepsilon \quad (2)$$

$$x = Ax\xi + \delta \quad (3)$$

di mana

η : variabel laten endogen ($\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m$)

ξ : variabel laten eksogen ($\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_m$)

y : variabel endogen (y_1, y_2, \dots, y_m)

x : variabel eksogen (x_1, x_2, \dots, x_m)

adalah variabel terikat yang dapat dicari.

$\zeta, \varepsilon, \delta$ adalah vektor-vektor dari error. Sedangkan $B, I, Ax,$ dan Ay adalah parameter-parameter yang belum diketahui.

III.1.2 Prosedur SEM

Prosedur SEM secara umum akan mengandung tahap-tahap sebagai berikut (Bollen dan Long, 1993):

1. Spesifikasi model (*model specification*)

Tahap ini berkaitan dengan pembentukan model awal persamaan struktural, sebelum dilakukan estimasi. Model awal ini diformulasikan berdasarkan suatu teori atau penelitian sebelumnya.

2. Identifikasi (*identification*)

Tahap ini berkaitan dengan pengkajian tentang kemungkinan diperolehnya nilai yang unik. Secara garis besar, ada 3 kategori identifikasi dalam persamaan simultan, yaitu :

- a) *Under-identified*

Pada SEM, model dikatakan *underidentified* jika *degree of freedom* adalah negatif. Jika terjadi *underidentified*, estimasi dan penilaian model tidak dapat dilakukan.

- b) *Just Identified*

Pada SEM, model dikatakan *just identified* jika *degree of freedom* sebesar "0". Jika terjadi *just identified*, estimasi dan penilaian model tidak perlu

dilakukan, karena sudah teridentifikasi. Dalam terminologi SEM model seperti ini dinamakan dengan "saturated".

c) *Over Identified*

Pada SEM, model dikatakan *Over Identified* jika degree of freedom positif (lebih dari 0). Artinya, model dapat teridentifikasi namun belum diketahui solusi yang terbaik sehingga estimasi dan penilaian model perlu dilakukan.

Dengan demikian, besaran *degree of freedom* (df) perlu diketahui untuk menentukan apakah sebuah model layak diuji atau tidak, dan ditentukan lewat formula

$$Df = \frac{1}{2} [(p).(p+1)-k]$$

di mana :

p = jumlah variabel endogen pada sebuah model

k = jumlah parameter yang akan diestimasi.

3. Estimasi (*estimation*)

Proses estimasi dari model SEM dapat menggunakan pendekatan Weighted Least Square, Generalized Least Square, atau Maximum Likelihood; yang paling sering digunakan dalam SEM adalah *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). MLE merupakan sebuah prosedur yang meminimalkan perbedaan angka dengan kovarians sampel. Dasar penilaian dari model SEM adalah hasil perbandingan antara kovarians sampel dengan kovarians estimasi. Semakin kecil angka

kovarians residul yang didapat, menandakan model semakin fit, atau data (observasi) mendukung keberadaan model.

Kovarians adalah hubungan antar dua variabel yang variasi keduanya terjadi secara bersama-sama. Namun ada keterbatasan pada pengukuran kovarians, jika skala pengukuran variabel yang dipakai berbeda, hasil kovarians dapat menjadi *bias*. Misalnya, variabel A diukur dalam skala Likert,¹¹ sementara variabel B mengukur gaji yang jumlahnya bisa mencapai jutaan (enam digit), maka perhitungan kovarians A dan B sebaiknya tidak dilakukan (Santoso, 2007).

Meskipun MLE populer penggunaannya dalam SEM, tetapi ada kekurangan yang perlu kita perhatikan, yaitu ketika *non-normality* atau *excessive kurtosis* (keruncingan ekstrem) mengancam validitas dari uji signifikansi MLE. Hal tersebut dapat terjadi jika jumlah sampel (n) yang digunakan untuk melakukan uji signifikansi MLE terlalu kecil.

Seperti yang dapat dilihat pada rumus di bawah ini, kita perhatikan bahwa MLE memiliki kecenderungan terjadi *bias*, ($E(\hat{\sigma}^2)$), namun kecenderungan tersebut semakin mendekati nol jika n sampel membesar

$$\begin{aligned} E(\hat{\sigma}^2) &= \frac{1}{n} E\left(\sum \hat{u}_i^2\right) \\ &= \left(\frac{n-2}{n}\right) \sigma^2 \\ &= \sigma^2 - \frac{2}{n} \sigma^2 \end{aligned}$$

¹¹ Skala Likert : Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban yang menggunakan Skala Likert memiliki nilai-nilai yang bersifat ordinal. Biasanya terdiri dari 5 tingkat yaitu Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju (Santoso, 2007).

4. Uji kecocokan (*testing fit*)

Menurut Hair et al (1998) evaluasi terhadap tingkat kecocokan data dengan model dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- Kecocokan keseluruhan model (*overall model fit*)

Tahap pertama dari uji kecocokan ini adalah dengan mengevaluasi secara umum derajat kecocokan atau Goodness of Fit (GOF) dengan menggunakan indeks-indeks pada Goodness of Fit Indices (GOFI). Hair et al (1998) mengelompokkan GOFI menjadi tiga bagian yaitu :

- 1) *absolute fit indices*
- 2) *incremental fit indices*
- 3) *parsimony fit indices*

Untuk lebih mudahnya, kita lihat tabel pengukuran di bawah ini:

Tabel III- 7 Ukuran-ukuran *Goodness Of Fit* dan Tingkat Penerimaan

Ukuran GOF	Tingkat Kecocokan Yang Bisa Diterima
Absolute Fit Measures	
CHI-SQUARE	Mengikuti uji statistik yang berkaitan dengan persyaratan signifikan. <i>Semakin kecil semakin baik</i>
Non Centrality Parameter (NCP)	Dinyatakan dalam bentuk spesifikasi ulang dari Chi-Square. <i>Penilaian berdasarkan atas perbandingan dengan model lain. Semakin kecil semakin baik.</i>
Scaled NCP (SNCP)	NCP yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata perbedaan setiap observasi dalam rangka perbandingan antara model. <i>Semakin kecil semakin baik</i>
Goodness of Fit Index (GFI)	Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik. GFI lebih besar sama dengan 0,90 adalah <i>good fit</i> , sementara 0,80 sampai dengan 0,90 adalah <i>marginal fit</i> .

Ukuran GOF	Tingkat Kecocokan Yang Bisa Diterima
Root Mean Square Residuan (RMR)	Residual rata-rata antara amtrik (korelasi atau kovarian) teramati dan hasil estimasi. Standardized RMR $\leq 0,05$ adalah <i>good fit</i> .
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Rata-rata perbedaan per <i>degree of freedom</i> yang diharapkan terjadi dalam populasi dan bukan dalam sampel. RMSEA $\leq 0,08$ adalah <i>good fit</i> , sedang RMSEA $< 0,05$ adalah <i>close fit</i> .
Expected Cross Validation Index (ECVI)	Digunakan untuk perbandingan antar model. <i>Semakin kecil semakin baik</i> . Pada model tunggal, nilai ECVI dari model yang mendekati nilai saturated ECVI menunjukkan <i>good fit</i> .
Incremental Fit Measures	
Tucker-Lewis Index atau Non-Normed Fit Index (TLI atau NNFI)	<p style="text-align: center;"> $X = \text{TLI}; \text{NNFI}; \text{NFI}; \text{AGFI}; \text{RFI}; \text{IFI}; \text{CFI}$ Nilai berkisar antara 0-1, dengan nilai lebih tinggi adalah lebih baik. $X \geq 0,09$ adalah good fit, $0,08 \leq X \leq 0,09$ adalah marginal fit </p>
Normed Fit Index (NFI)	
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	
Relative Fit Index (RFI)	
Incremental Fit Index (IFI)	
Comparative Fit Index	
Parsimonious Fit Measures	
Parsimonious Goodness of Fit (PGFI)	Spesifikasi ulang dari GFI, dimana <i>nilai lebih tinggi menunjukkan parsimoni yang lebih besar</i> . Ukuran ini digunakan untuk perbandingan di antara model-model
Norme Chi-Square	Rasio antara Chi-square dibagi <i>degree of freedom</i> . Nilai yang disarankan adalah batas bawah: 1.0, batas atas: 2.0 atau 3.0, dan yang lebih longgar: 5.0
Parsimonious Normed Fit Index (PNFI)	Nilai tinggi menunjukkan kecocokan lebih baik, hanya digunakan untuk perbandingan model alternatif
Akaike Information Criterion (AIC)	Nilai positif lebih kecil menunjukkan parsimoni lebih baik; digunakan untuk perbandingan antar model. Pada model tunggal, nilai AIC yang mendekati saturated AIC

Ukuran GOF	Tingkat Kecocokan Yang Bisa Diterima
	menunjukkan <i>good fit</i> .
Consistent Akaike Information Criterion (CAIC)	Nilai positif lebih kecil menunjukkan parsimoni lebih baik; digunakan untuk perbandingan antar model. Pada model tunggal, nilai CAIC yang mendekati saturated CAIC menunjukkan <i>good fit</i> .

Sumber : Wijayanto (2008)

5. Respesifikasi (*re-specification*)

Respesifikasi adalah suatu upaya untuk menyajikan serangkaian alternatif untuk menguji apakah ada bentuk model yang lebih baik dari model yang sekarang ada. Karena walaupun suatu model struktural secara statistik dapat dibuktikan fit dan antar variabel mempunyai hubungan yang signifikan, tidaklah kemudian dikatakan sebagai satu-satunya model terbaik. Dalam makalah ini respesifikasi dilakukan dua kali, sehingga dihasilkan model A, B, dan C.

III. 1. 3 Asumsi dan Persyaratan SEM

Beberapa asumsi dan persyaratan penting yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode SEM:

1. Sample Size

Pada umumnya SEM membutuhkan jumlah sampel yang besar agar hasil yang didapat mempunyai kredibilitas yang cukup (*trustworthy results*). Ada beberapa pertimbangan praktis yang dapat dijadikan acuan dalam menentukan ukuran sampel.

- Normalitas Data

SEM mensyaratkan data berdistribusi normal atau dapat dianggap berdistribusi normal. Sebagai rasio yang umum digunakan, untuk setiap parameter yang akan diuji, paling tidak harus ada 15 data (sampel atau responden).

- Metode Estimasi yang Digunakan

Metode estimasi yang paling populer dalam analisis SEM adalah Maximum Likelihood (MLE). MLE akan efektif pada jumlah sampel antara 150 data hingga 400 data. Penelitian ini akan menggunakan metode MLE.

2. Normalitas Data dan Outlier

Seperti pada banyak metode statistik lainnya, SEM mensyaratkan data berdistribusi normal. Uji normalitas yang dilakukan pada SEM mempunyai dua tahapan, pertama menguji normalitas untuk setiap variabel, sedangkan tahap kedua adalah pengujian normalitas semua variabel secara bersama-sama, atau disebut dengan *multivariate normality*. Hal ini disebabkan jika setiap variabel normal secara individu, tidak berarti jika diuji secara bersamaan (multivariat) juga pasti berdistribusi normal.

III.1. 4 Kesalahan (*Error*) Pada Pengukuran SEM

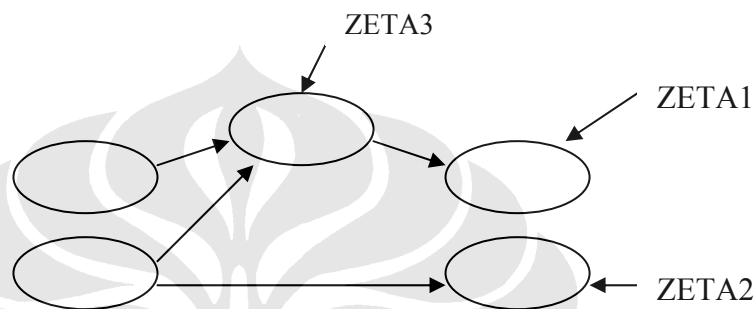
III.1.4.1 Kesalahan Struktural

Dalam suatu model, variabel bebas tidak dapat memprediksi variabel terikat secara sempurna. Oleh karena itu, ditambahkan komponen kesalahan struktural. Kesalahan struktural ini diberi label ζ (zeta). Untuk memperoleh estimasi parameter yang konsisten, kesalahan struktural ini diasumsikan tidak berkorelasi dengan variabel-variabel eksogen dari model. Meskipun demikian,

kesalahan struktural bisa dimodelkan berkorelasi dengan kesalahan struktural yang lain.

Dalam diagram lintasan, kita cukup menuliskan notasi dari kesalahan struktural seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Gambar III- 7 Diagram Lintasan Kesalahan Struktural



Sumber : Wijayanto, 2008

Adapun notasi matematik dari model struktural yang mengandung kesalahan struktural pada gambar di atas dapat ditulis sebagai berikut :

$$ETA1 = GAMMA_{11} \times KSI1 + GAMMA_{12} \times KSI2 + ZETA1$$

$$ETA2 = BETA_{21} \times ETA1 + ZETA2$$

$$ETA3 = BETA_{31} \times ETA1 + GAMMA_{32} \times KSI2 + ZETA3$$

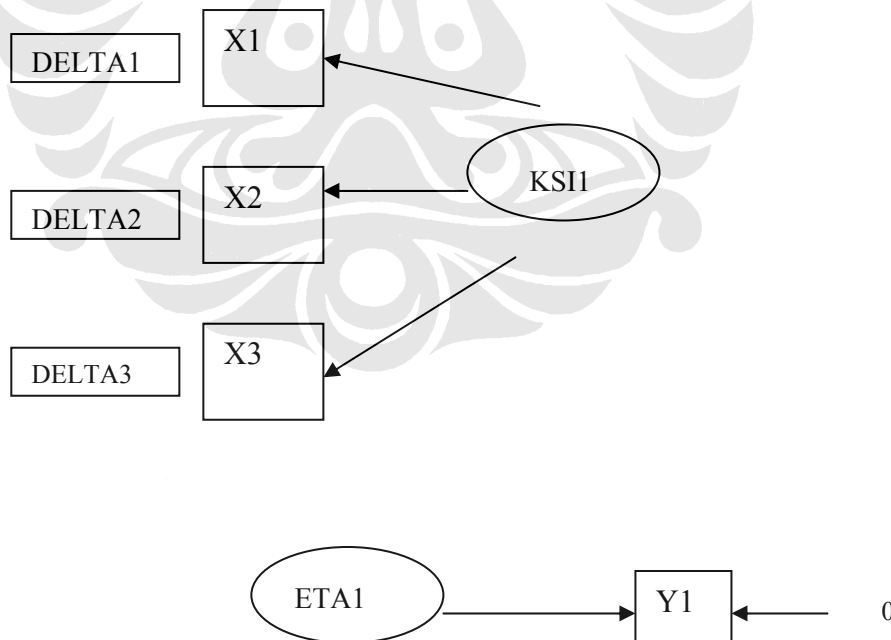
III.1.4.2 Kesalahan Pengukuran

Karena ketidaksempurnaan indikator SEM untuk mengukur variabel laten terkait, perlu dilakukan penambahan komponen yang mewakili kesalahan pengukuran ke dalam SEM. Komponen kesalahan yang berkaitan dengan variabel teramati X atau eksogen diberi lambang δ (delta) sedangkan yang berkaitan dengan variabel teramati Y atau endogen diberi lambang ε (epsilon).

Kesalahan pengukuran DELTA boleh berkovari satu sama lain, meskipun nilai yang secara otomatis ditetapkan oleh sistem (*default*) mereka tidak berkovari satu sama lain. Hal yang sama berlaku untuk EPSILON, matrik kovariannya juga adalah matrik diagonal secara *default* sehingga dianggap tidak berkovari satu sama lain.

Diagram lintasan untuk kesalahan pengukuran ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Jika sebuah variabel laten hanya diukur oleh sebuah variabel teramati tunggal, maka estimasi nilai kesalahan pengukuran sukar dilakukan. Oleh karena itu, kesalahan pengukuran harus dispesifikasikan sebagai tidak ada atau nol. Seperti contoh di bawah ini, kita lihat bahwa variabel laten ETA1 hanya diukur oleh sebuah variabel teramati Y1, dan kesalahan pengukurannya diasumsikan tidak ada atau nol.

Gambar III- 8 Diagram Lintasan Kesalahan Pengukuran



Sumber : Wijayanto, 2008

Notasi matematik yang menggambarkan kondisi diagram lintasan di atas

adalah:

$$X1 = \text{LAMBDA } X11 \times \text{KSI1} + \text{DELTA1}$$

$$X2 = \text{LAMDA } X21 \times \text{KSI1} + \text{DELTA2}$$

$$X3 = \text{LAMBDA } X31 \times \text{KSI1} + \text{DELTA3}$$

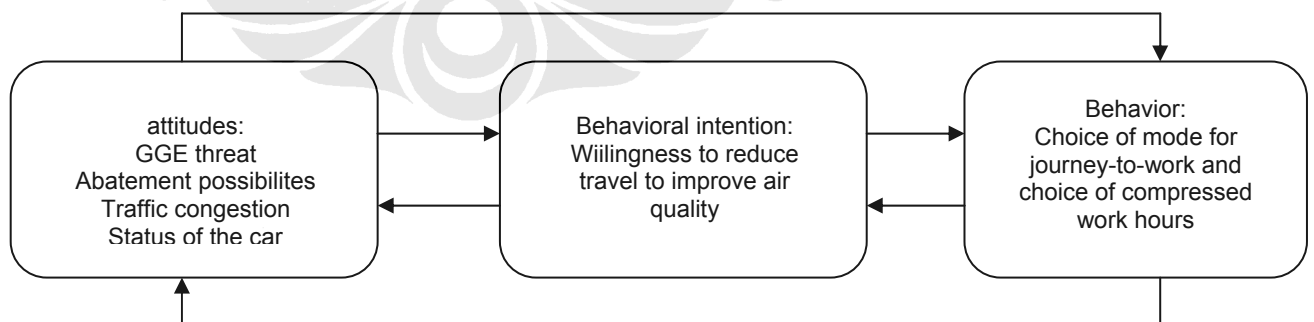
$$Y1 = 1 \times \text{ETA1} + 0$$

III. 2. Model Penelitian

III. 2. 1 Model Golob dan Hensher

Makalah Golob dan Hensher tersebut, memakai model SEM (Structural Equation Model). SEM dalam makalah mereka digunakan untuk melihat total efek. Total efek, merupakan jumlah dari efek langsung dan tidak langsung yang merepresentasikan semua efek yang terjadi antara variabel bebas dan variabel terikat, sehingga dapat diketahui hubungan sebab akibat. Ciri khas model SEM adalah menjelaskan hubungan kausal.

Gambar III- 9 Kerangka Model Golob dan Hensher



Sumber: Golob dan Hensher, 1998

Model yang digunakan oleh Golob dan Hensher akan diaplikasikan juga pada makalah ini. Model-model tersebut antara lain :

$$y = \Lambda\eta + \varepsilon$$

di mana;

η : latent attitude (*behaviour intention*)

y : attitude and behaviour

Model di bawah ini adalah untuk menjelaskan hubungan antara variabel-variabel endogen dan antara variabel endogen dengan variabel eksogen.

$$\eta = B\eta + \Gamma x + \xi$$

Adapun nilai yang didapat dari $B, \Gamma > 0$

di mana:

η : latent attitude (*behaviour intention*)

x : variabel eksogen

Metode estimasi terbaik untuk model ini adalah WLS (Weight Least Squares) yang akan didapat dari meminimalisir F_{WLS} , dengan fungsi sebagai berikut:

$$F_{WLS} = [s - \sigma(\theta)]' W^{-1} [s - \sigma(\theta)]$$

di mana:

S = vektor dari semua koefisien korelasi dari semua pasangan variabel endogen laten dengan variabel eksogen

$\sigma(\Theta)$ = vektor dari implikasi model dari semua pasangan yang sama seperti pada 'S'

$W = \text{positive definite matrix}$

Untuk memudahkan estimasi, kita dapat menggunakan software LISREL 8.8¹² untuk menjalankan semua fungsi yang ada di atas.

Variabel yang digunakan oleh Golob and Hensher (1998) antara lain:

Tabel III- 8 Variabel-variabel Dalam Model Golob dan Hensher (1998)

Golob dan Hensher	
Variabel Konstruk	Variabel Teramati
Gas rumah kaca (GRK) adalah ancaman serius (η_1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenaikan GRK adalah ancaman bagi manusia. (Y1) 2. Australia perlu khawatir mengenai ancaman GRK (Y2)
Kebijakan pengurangan GRK mungkin dilakukan (η_2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Australia perlu khawatir mengenai ancaman GRK (Y2) 2. Parkir gratis untuk <i>car pooler</i> akan membantu (Y3) 3. Prioritas parkir untuk mobil ramah lingkungan akan membantu (Y4) 4. Memberi pajak parkir untuk karyawan akan membantu (Y5) 5. Pengurangan pajak untuk mobil ramah lingkungan akan membantu (Y6)
Mobil adalah simbol status (η_3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi pajak parkir untuk karyawan akan membantu (Y5) 2. Pengurangan pajak untuk mobil ramah lingkungan akan membantu (Y6) 3. Bagi saya, mobil adalah simbol status (Y7)
Kemacetan tidak terlalu buruk (η_4)	Bagi saya, kemacetan tidak terlalu buruk (Y8)

¹² LISREL (Linear Structurel Relationship) edisi 8.8 adalah *software* analisa metode SEM (Structural Equation Modeling) yang dikembangkan oleh SSI (Scientific Software International) bisa didapatkan dengan *download* di <http://www.ssicentral.com/>

Golob dan Hensher	
Variabel Konstruk	Variabel Teramati
Bersedia untuk mengurangi pemakaian kendaraan bermotor (η_5)	Saya bersedia mengurangi pemakaian kendaraan bermotor (Y9)
Memilih bekerja dalam waktu yang lebih padat (<i>compressed hours</i>) (η_6)	Saya memilih bekerja dalam waktu yang lebih padat (Y10)
Pilihan modal transportasi = <i>solo driving</i> (η_7)	Pilihan modal transportasi = <i>solo driving</i> (Y11)
Pilihan modal transportasi = <i>public transportation</i> (η_8)	Pilihan modal transportasi = <i>public transportation</i> (Y12)

III.2.2 Penyesuaian Model

Dalam rangka memberikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian pada makalah ini, maka dilakukan sejumlah penyesuaian dari model Golob dan Hensher. Penyesuaian model diterapkan baik pada model pengukuran maupun model struktural. Hal ini tentunya untuk menyederhanakan model, karena variabel-variabel teramati yang didapatkan dari data primer juga berbeda dengan model Golob dan Hensher.

Model Pengukuran

Penyesuaian model pengukuran pada makalah ini sebenarnya hanya pada variabel-variabel pembentuk konstruknya saja. Beberapa variabel yang digunakan Golob, tidak diamati karena dianggap kurang sesuai untuk menganalisa *travel demand* B2W di Jakarta. Golob menganalisa hubungan yang berpengaruh terhadap pergantian perilaku transportasi ramah lingkungan yang lebih luas misalnya pada variabel *behaviour*, Golob memasukkan pilihan menggunakan angkutan umum

(*public transportasi*), sementara penelitian ini hanya melihat permintaan terhadap sepeda saja.

Tabel III- 9 Tabel Variabel-variabel Dalam Model Sabathaly

Sabathaly	
Variabel Konstruk	Variabel Teramati
Gas rumah kaca (GRK) adalah ancaman serius (η_2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Polusi udara di Jakarta berbahaya (X2) 2. GRK merupakan ancaman serius bagi kehidupan manusia (X3) 3. Indonesia tidak perlu khawatir tentang emisi GRK (-X4)
Percaya bahwa individu dapat mengurangi GRK dengan bersepeda (η_3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Polusi udara di Jakarta berbahaya(X2) 2. Indonesia tidak perlu khawatir dengan emisi gas rumah kaca (-X4) 3. Organisasi masyarakat memiliki kemampuan kuat untuk mengubah kondisi lingkungan(X8) 4. Infrastruktur di Jakarta untuk bersepeda belum mendukung (X9) 5. Infrastruktur di kantor belum mendukung untuk bersepeda (X10) 6. Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB) yang dilakukan oleh Pemda, efektif membuat orang bersepeda (X12)
Mobil adalah simbol status (η_4)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mobil adalah simbol status (X5) 2. Menggunakan mobil pribadi di Jakarta terlalu mahal (X6) 3. Bersepeda di Jakarta berbahaya X7 4. Infrastruktur di Jakarta belum mendukung untuk bersepeda(X9) 5. Infrastruktur di kantor belum mendukung untuk bersepeda (X10)
Kondisi lalu lintas di Jakarta sudah terlalu padat (η_1)	Jumlah kendaraan bermotor di Jakarta terlalu banyak (Y1)
Saya bersedia mengubah mode transportasi untuk perbaikan kualitas lingkungan (η_6)	Saya bersedia mengubah mode transportasi untuk mengurangi kemacetan di Jakarta dan memperbaiki kualitas udara (Y13)
Higher travel demand (η_7)	Variabel HTD, didapatkan dari mereka yang bersepeda ke kantor selama lima hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi bersepeda selama 5 hari

Sabathaly	
Variabel Konstruk	Variabel Teramati
	kerja (perubahan tingkat 3)
Medium travel demand (η_8)	Variabel MTD didapatkan dari merka yang bersepeda ke kantor selama 3-4 hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi 3-4 hari kerja (perubahan tingkat 2)
Lower travel demand (η_9)	Variabel LTD didapatkan dari mereka yang bersepeda ke kantor selama 1-2 hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi 1-2 hari kerja (perubahan tingkat 1)

Sehingga model pengukuran yang dipakai dalam makalah ini adalah :

$$X1 = 1 * \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$X2 = Ax1 * \eta_2 + Ax2 * \eta_3 + \varepsilon_2$$

$$X3 = Ax3 * \eta_2 + \varepsilon_3$$

$$X4 = - Ax4 * \eta_2 + Ax5 * \eta_3 + \varepsilon_4$$

$$X5 = Ax6 * \eta_4 + \varepsilon_5$$

$$X6 = Ax7 * \eta_4 + \varepsilon_6$$

$$X7 = Ax8 * \eta_4 + \varepsilon_7$$

$$X8 = Ax9 * \eta_3 + \varepsilon_8$$

$$X9 = Ax10 * \eta_3 + Ax11 * \eta_4 + \varepsilon_9$$

$$X10 = Ax12 * \eta_3 + Ax13 * \eta_4 + \varepsilon_{10}$$

$$X12 = Ax14 * \eta_3 + \varepsilon_{12}$$

$$Y13 = Ay15 * \eta_6 + \varepsilon_{13}$$

$$HTD = 1 * \eta_7 + \varepsilon_{14}$$

$$MTD = 1 * \eta_8 + \varepsilon_{15}$$

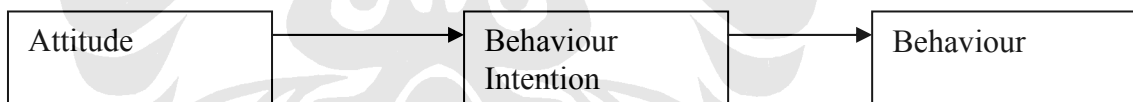
$$LTD = 1 * \eta_9 + \varepsilon_{16}$$

Model Struktural

Model struktural yang dipakai adalah model struktural *recursive*, yaitu model yang menggambarkan keadaan dimana tidak terjadi *feedback loop* di antara variabel-variabel latennya. Makalah ini mengasumsikan bahwa setiap variabel *attitude* yang akan memberikan efek terhadap variabel *behaviour* akan melewati *behavioural intention*.. Model struktural *non-recursive* adalah model struktural dimana terdapat *feedback loop* di antara variabel-variabel latennya. Dengan kata lain, sebuah variabel laten dapat menjadi sebab maupun akibat dari variabel lainnya.

Model Rekursif Sabathaly

Gambar III- 10 Gambar Model Rekursif Sabathaly



Gambar di atas menunjukkan kembali hipotesa hubungan kausal pada penelitian ini (lihat gambar I-a) Model struktural yang ada di makalah ini menjadi :

$$\eta_6 = B1 * \eta_1 + B2 * \eta_2 + B3 * \eta_3 + B4 * \eta_4 + \zeta_6$$

$$\eta_7 = B5 * \eta_6 + \zeta_7a$$

$$\eta_8 = B6 * \eta_6 + \zeta_8a$$

$$\eta_9 = B7 * \eta_6 + \zeta_9a$$

Yaitu menunjukkan hubungan antara semua variable *attitude* dengan *behaviour intention*, variable *behaviour intention* dengan *behaviour*.

Lalu dapat diperoleh efek total;

$$\eta_7 = B8 * \eta_1 + B9 * \eta_2 + B10 * \eta_3 - B11 * \eta_4 + \zeta_7b$$

$$\eta_8 = B12 * \eta_1 + B13 * \eta_2 + B14 * \eta_3 - B15 * \eta_4 + \zeta_8b$$

$$\eta_9 = B16 * \eta_1 + B17 * \eta_2 + B18 * \eta_3 - B19 * \eta_4 + \zeta_9b$$

Yaitu menunjukkan hubungan antara variable *attitude* dengan *behaviour* melalui *behaviour intention*

III.3 Definisi Variabel

Variabel-variabel yang dipakai dalam penelitian ini didapatkan dan diolah dari data kuesioner, terdiri dari variabel teramati dan variabel laten. Dalam Tabel III-4 tercantum variabel teramati yang digunakan dalam model.

Tabel III- 10 Nama Variabel Teramati dari Pertanyaan Kuesioner

Pernyataan Kuesioner	Nama Variabel Teramati*
Jumlah kendaraan bermotor di Jakarta terlalu banyak	X1
Polusi udara di Jakarta berbahaya	X2
GRK ancaman serius bagi kehidupan manusia	X3
Indonesia tidak perlu khawatir tentang emisi GRK	X4
Mobil adalah simbol status	X5
Menggunakan mobil pribadi di Jakarta terlalu mahal	X6
Bersepeda di Jakarta berbahaya	X7
Organisasi masyarakat mempunyai kemampuan kuat untuk merubah kondisi lingkungan	X8
Infrastruktur di Jakarta belum mendukung kegiatan bersepeda	X9

Pernyataan Kuesioner	Nama Variabel Teramati*
Infrastruktur di kantor belum mendukung kegiatan bersepeda	X10
Saya rutin memperhatikan ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara)	X11
HBKB efektif mendorong orang mengganti modus transportasi menjadi bersepeda	X12
Saya bersedia mengubah mode transportasi untuk mengurangi kemacetan di Jakarta dan memperbaiki kualitas udara	Y13
Variabel HTD, didapatkan dari mereka yang bersepeda ke kantor selama lima hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi bersepeda selama 5 hari kerja (perubahan tingkat 3)	HTD
Variabel MTD didapatkan dari mereka yang bersepeda ke kantor selama 3-4 hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi 3-4 hari kerja (perubahan tingkat 2)	MTD
Variabel LTD didapatkan dari mereka yang bersepeda ke kantor selama 1-2 hari kerja atau melakukan perubahan dari tidak bersepeda sama sekali menjadi 1-2 hari kerja (perubahan tingkat 1)	LTD

Keterangan: * Y= variabel endogen; X = variabel eksogen

Dalam tabel III-5 akan dijabarkan nama-nama variabel laten yang dibentuk dari variabel teramati tabel III-4

Tabel III- 11 Nama Variabel Laten

Variabel Laten	Nama Variabel Laten
Kondisi lalu lintas di Jakarta sudah terlalu padat	η_1
Gas rumah kaca (GRK) adalah ancaman serius	η_2
Percaya bahwa individu dapat mengurangi GRK dengan bersepeda	η_3
Mobil adalah simbol status	η_4
Saya memperhatikan ISPU	η_5
Saya bersedia mengubah mode transportasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	η_6
Higher travel demand	η_7
Medium travel demand	η_8
Lower travel demand	η_9

III.4 Hipotesa Model

Penelitian ini memiliki hipotesa bahwa tingkatan permintaan transportasi bersepeda dipengaruhi secara tidak langsung oleh *attitude* (baik positif maupun negatif) dan secara langsung oleh *behavioural intention* secara positif. Sementara ini *attitude* akan mempengaruhi *behaviour intention* secara langsung.

Hubungan pengaruh antara tingkat permintaan transportasi bersepeda dengan variabel-variabel yang dipakai dalam penelitian ini antara lain :

Tabel III- 12 Hipotesa Variabel-variabel Dalam Model

Variabel	Jenis variabel	Hipotesa (dalam tanda kurung arah hubungan)
Kondisi lalu lintas di Jakarta sudah terlalu padat	<i>Attitude</i>	(+) semakin banyak pengalaman buruk dengan kemacetan di Jakarta semakin tinggi keinginan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Gas rumah kaca (GRK) adalah ancaman serius	<i>Attitude</i>	(+), semakin terancam seseorang dengan perubahan iklim, semakin besar keinginan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Percaya bahwa individu dapat mengurangi GRK dengan bersepeda	<i>Attitude</i>	(+) semakin percaya bahwa individu bahwa ia dapat mengubah kondisi lingkungan, semakin tinggi keinginan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Mobil adalah simbol status	<i>Attitude</i>	(-) semakin dirinya menganggap bahwa mobil adalah status, semakin rendah keinginan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Saya memperhatikan ISPU	<i>Behavioural Intention</i>	(-) semakin sadar dirinya terhadap ISPU dan bahaya polusi udara di jalanan Jakarta jika dihirup secara langsung, semakin rendah keinginan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Saya bersedia mengubah mode transportasi untuk perbaikan kualitas lingkungan	<i>Behavioural Intention</i>	(+) semakin bersedia diri seseorang untuk melakukan perubahan terhadap perilaku sehari-hari untuk mengurangi polusi udara, semakin kuat kemauan untuk meningkatkan <i>bicycle travel demand</i>
Higher travel demand	<i>Behaviour</i>	Nilainya tinggi jika banyak faktor attitude behavioural intention positif
Medium travel demand	<i>Behaviour</i>	
Lower travel demand	<i>Behaviour</i>	

III.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, kita membutuhkan dua jenis data, yaitu:

1. Data primer yang dapat memberikan gambaran umum dari sikap (opini), keinginan, dan perilaku para anggota komunitas B2W. Serta karakteristik dari para anggota B2W yang juga merupakan determinan dari perubahan *bicycle travel demand*.
2. Data sekunder berupa tinjauan literatur dan data statistik berkaitan dengan kualitas udara dan indikator ekonomi dan lingkungan lainnya.

Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini didapatkan dengan metode survei langsung yang dilakukan terhadap anggota komunitas B2W pada acara perkumpulan menyambut Hari Kebangkitan Nasional pada bulan Mei 2008. Metode pengambilan sampel berupa non-probability sampling dengan tujuan khusus (*purposive sampling* atau disebut juga *judgmental sampling*), yaitu metode sampling yang dapat digunakan untuk memastikan bahwa unsur atau karakteristik tertentu dimiliki oleh sample (Black dan Champion, 1992). Penulis menentukan bahwa anggota komunitas B2W yang menghadiri acara Hari Kebangkitan Nasional sebagai populasi yang merepresentasikan komunitas pengendara sepeda.

Non-probabilitas sampling digunakan karena peneliti menghadapi populasi tertentu untuk pertama kali, dan hanya sedikit sekali informasi yang bisa ada tentang profil populasi ini untuk menjadi dasar bagi pemilihan secara acak. Namun demikian, informasi yang digali dari penelitian ini kelak dapat menjadi bekal bagi penerapan metode sampling probabilitas pada penelitian lain di waktu yang akan datang. Kelemahan metode ini adalah suka untuk menentukan jumlah kesalahan sampling, sehingga peneliti tidak dapat menggeneralisasikan secara langsung beberapa temuannya dengan populasi yang lebih besar. Lebih lanjut, metode non-probabilitas berupa *purposive sampling* memberikan keuntungan

karena metode sampling ini adalah lebih murah dan mudah bagi peneliti, dan menjamin unsur tertentu yang relevan dengan rancangan penelitian dimasukkan ke dalam sampel. Kelemahan metode ini adalah tidak dapat mencerminkan seluruh populasi yang menjadi target penelitian (Black dan Champion 1992).

Survei dilakukan secara langsung dengan metode *street intercept*, yaitu meminta kesediaan setiap anggota B2W yang ditemukan dalam acara tersebut untuk berpartisipasi dalam survey (Bernard, 2006). Surveyor adalah mahasiswa 3 orang mahasiswa FEUI dan 1 orang dosen FEUI. Responden dipilih secara oportunistik dari antara seluruh anggota B2W yang hadir pada acara itu, dan setiap anggota B2W yang hadir diperkirakan memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi responden karena surveyor melakukan survei di beberapa lokasi (kwadran) di tempat acara berlangsung. Surveyor memberikan penjelasan singkat tentang tujuan penelitian sebelum meminta responden untuk ikut berpartisipasi. Responden mengisi kuesioner secara independen. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner terutama mengacu pada opini, keinginan, dan perilaku aktual frekuensi menggunakan sepeda sebagai sarana transportasi.

Diskusi terbatas dilakukan sebelum finalisasi kuesioner dengan anggota atau pengurus B2W dengan penulis.¹³ Hal ini untuk memperkaya informasi dan memberikan pandangan yang lebih mendalam mengenai komunitas B2W. Kajian data sekunder dilakukan untuk menjelaskan kausalitas antara faktor-faktor eksogen tersebut dengan faktor opini, keinginan, perilaku dan pada akhirnya perubahan *bicycle travel demand* secara keseluruhan (efek total).

¹³ FGD dilakukan Penulis pada bulan Mei 2008 dengan Bapak Toto Sugito (ketua B2W) dan Reza Adrianto (anggota aktif B2W)

Responden mengisi kuesioner yang telah dipersiapkan; sebagian besar pertanyaan berupa pertanyaan tertutup. Hanya satu pertanyaan terbuka yaitu berkaitan dengan lokasi/alamat tempat tinggal dan kantor responden.

III. 6 .Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Singarimbun & Effendi, 1989; Gardiner, 2007);

1. Pengkodean data, data entry dan cleaning.

Pertanyaan dalam kuesioner terdiri dari pertanyaan tertutup, pertanyaan terbuka dan pertanyaan semi terbuka . Pada pertanyaan tertutup jawaban yang disediakan adalah "Sangat Setuju" (bernilai 5), "Setuju" (bernilai4), "Netral" (bernilai 3), "Tidak Setuju" (bernilai 2), Sangat Tidak Setuju (bernilai 1). Pada pertanyaan terbuka, variasi jawabannya belum ditentukan sehingga responden memiliki kebebasan untuk menjawab pertanyaan. Pada pertanyaan semi terbuka variasi jawaban sudah diberikan dan tiap jawaban memiliki nilai yang berbeda-beda, tergantung pembobotan.

2. Mengkategorisasikan data dan menginput data.

Data dimasukkan dan dikategorisasikan dengan menggunakan Microsoft Excel.

3. Mengolah data untuk memperoleh statistik deskriptif.

Data diolah sehingga mendapatkan histogram dan diagram lingkaran untuk memberikan penjelasan deskriptif profil sampel.

4. Menganalisa data

Menganalisa hasil survei dari beberapa variabel sekaligus dan menentukan model terbaik yang didapatkan dari pengolahan menggunakan perangkat lunak LISREL

