

Structural Equation Modeling-Partial Least Square untuk Pemodelan Derajat Kesehatan Kabupaten/Kota di Jawa Timur (Studi Kasus Data Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat Jawa Timur 2013)

Eva Ummi Nikmatu Sholiha dan Mutiah Salamah

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: mutiah_s@statistika.its.ac.id

Abstrak— Kesehatan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam investasi pembangunan sumber daya manusia berkualitas. Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat (IPKM) merupakan indikator komposit yang bertujuan menggambarkan kemajuan pembangunan kesehatan yang diukur dengan derajat kesehatan. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan pengetahuan terkait variabel-variabel yang mempengaruhi derajat kesehatan. Dalam penelitian diduga variabel lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan genetik berpengaruh terhadap derajat kesehatan. Pendekatan yang digunakan untuk mengetahui hubungan variabel-variabel laten tersebut adalah metode *Structural Equation Modeling-Partial Least Square* (SEM-PLS) dengan metode estimasi parameter *Bootstrap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator pada variabel lingkungan signifikan, tiga dari lima indikator pada variabel perilaku kesehatan signifikan, empat dari lima indikator pada variabel pelayanan kesehatan signifikan, dan dua dari tiga indikator pada variabel genetik signifikan. Pada analisis selanjutnya hanya digunakan indikator yang signifikan dan menunjukkan bahwa semua variabel berpengaruh signifikan terhadap variabel derajat kesehatan. Hasil estimasi dengan *bootstrap* untuk uji hipotesis juga menyimpulkan bahwa variabel lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan genetik berpengaruh terhadap derajat kesehatan.

Kata Kunci—*Bootstrap*, Derajat Kesehatan, IPKM, SEM-PLS

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam investasi pembangunan sumber daya manusia berkualitas. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembangunan di bidang kesehatan sebagai upaya untuk peningkatan pelayanan dan tingkat kesehatan masyarakat yang lebih merata serta dapat dirasakan oleh semua lapisan masyarakat.

Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat (IPKM) merupakan indikator komposit yang bertujuan menggambarkan kemajuan pembangunan kesehatan, dirumuskan dari data kesehatan berbasis komunitas yaitu : *Riskesdas* (Riset Kesehatan Dasar), *Susenas* (Survei Sosial Ekonomi Nasional), dan *Survei Podes* (Potensi Desa) [1]. Tolok ukur yang digunakan untuk pembangunan kesehatan di Indonesia adalah derajat kesehatan. Pembentukan IPKM dilakukan karena indeks kesehatan yang tergabung dalam Indeks Pembangunan Manusia atau HDI (*Human Development Index*) yang sebelumnya

digunakan untuk mengukur derajat kesehatan, sulit dijabarkan dalam program kesehatan. Sehingga, adanya IPKM dimanfaatkan sebagai indikator untuk menentukan peringkat Provinsi dan Kabupaten/ Kota dalam keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Menurut data *Riskesdas* tahun 2013 menunjukkan bahwa tingkat IPKM Jawa Timur berada pada peringkat 14 dan berada di atas rata-rata IPKM secara nasional sebesar 0,5404.

Pada penelitian ini juga akan dilakukan pemodelan pada derajat kesehatan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) yang berbasis varians atau *Partial Least Square* (PLS) dengan melibatkan beberapa variabel seperti lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan derajat kesehatan serta menambahkan variabel genetik berdasarkan kajian IPKM tahun 2013. Kajian menggunakan metode SEM telah banyak dilakukan, antara lain analisis derajat kesehatan di Jawa Timur dengan moderasi [2].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Statistika Deskriptif*

Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga dapat memberikan informasi yang berguna [3]. Dalam *statistika deskriptif* tidak menyangkut penarikan kesimpulan yang berlaku umum.

B. *Structural Equation Modeling* (SEM)

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan metode analisis multivariat yang dapat digunakan untuk menggambarkan keterkaitan hubungan linier secara simultan antara variabel pengamatan (indikator) dan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung (variabel laten).

Variabel laten merupakan variabel tak teramati (*unobserved*) atau tak dapat diukur (*unmeasured*) secara langsung, melainkan harus diukur melalui beberapa indikator. Terdapat dua tipe variabel laten dalam SEM yaitu endogen (η) dan eksogen (ζ).

C. *Partial Least Square* (PLS)

Partial Least Square (PLS) menjadi metode yang kuat dari suatu analisis karena kurangnya ketergantungan pada skala pengukuran (misal pengukuran yang membutuhkan skala interval atau rasio), ukuran sampel, dan distribusi dari residual

[4]. Indikator pada PLS bisa dibentuk dengan tipe refleksif atau formatif.

Model struktural menggambarkan hubungan antara variabel laten independen (eksogen) dengan variabel laten dependen (endogen) dengan persamaan sebagai berikut [5].

$$\boldsymbol{\eta} = \mathbf{B}\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta} \quad (1)$$

Dimana $\boldsymbol{\eta}$ (eta) adalah vektor random variabel laten endogen dengan ukuran $m \times 1$, $\boldsymbol{\xi}$ (xi) adalah vektor random variabel laten eksogen dengan ukuran $n \times 1$, \mathbf{B} adalah matriks koefisien variabel laten endogen berukuran $m \times m$ dan $\boldsymbol{\Gamma}$ matriks koefisien variabel laten eksogen, yang menunjukkan hubungan dari $\boldsymbol{\xi}$ terhadap $\boldsymbol{\eta}$ berukuran $m \times n$. Sedangkan $\boldsymbol{\zeta}$ (zeta) adalah vektor random error berukuran $m \times 1$. Asumsi persamaan model struktural variabel laten antara lain: $E(\boldsymbol{\eta}) = 0$, $E(\boldsymbol{\xi}) = 0$, $E(\boldsymbol{\zeta}) = 0$, dan $\boldsymbol{\zeta}$ tidak berkorelasi dengan $\boldsymbol{\xi}$ dan $(\mathbf{I} - \mathbf{B})$ adalah matriks *nonsingular*.

Model pengukuran (*measurement model*) adalah bagian dari suatu model persamaan struktural yang menggambarkan hubungan variabel laten dengan indikator-indikatornya yang secara umum dimodelkan sebagai berikut.

$$\mathbf{y}_{(p \times 1)} = \boldsymbol{\Lambda}_{y(p \times m)} \boldsymbol{\eta}_{(m \times 1)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(p \times 1)} \quad (2)$$

$$\mathbf{x}_{(q \times 1)} = \boldsymbol{\Lambda}_{x(q \times n)} \boldsymbol{\xi}_{(n \times 1)} + \boldsymbol{\delta}_{(q \times 1)} \quad (3)$$

$\boldsymbol{\Lambda}_y$: matrik *loading* antara variabel endogen dan indikator-nya.

$\boldsymbol{\Lambda}_x$: matrik *loading* antara variabel eksogen dan indikator-nya.

$\boldsymbol{\varepsilon}$: vektor pengukuran *error* dari indikator variabel endogen.

$\boldsymbol{\delta}$: vektor pengukuran *error* dari indikator variabel eksogen.

p : banyaknya variabel laten endogen.

q : banyaknya variabel laten eksogen.

m : banyaknya indikator variabel endogen.

n : banyaknya indikator variabel eksogen.

Model pengukuran mempunyai asumsi bahwa $E(\boldsymbol{\varepsilon}) = E(\boldsymbol{\delta}) = 0$, $\boldsymbol{\varepsilon}$ tidak berkorelasi dengan $\boldsymbol{\eta}$, $\boldsymbol{\xi}$, dan $\boldsymbol{\delta}$, serta $\boldsymbol{\delta}$ tidak berkorelasi dengan $\boldsymbol{\eta}$, $\boldsymbol{\xi}$, dan $\boldsymbol{\varepsilon}$.

Selain itu, juga terdapat *weight relation* (hubungan bobot) yaitu bobot yang menghubungkan *inner model* dan *outer model* untuk membentuk estimasi variabel laten eksogen dan endogen. Nilai kasus untuk setiap variabel laten diestimasi dalam PLS sebagai berikut [4].

$$\hat{\boldsymbol{\xi}} = \sum_k \mathbf{w}_{kb} \mathbf{x}_{kb} \quad (4)$$

$$\hat{\boldsymbol{\eta}} = \sum_k \mathbf{w}_{ki} \mathbf{y}_{ki} \quad (5)$$

Dimana \mathbf{w}_{kb} dan \mathbf{w}_{ki} adalah *weight* ke- k yang digunakan untuk mengestimasi variabel laten $\boldsymbol{\xi}_b$ dan variabel laten $\boldsymbol{\eta}_i$. Metode estimasi parameter yang digunakan pada PLS adalah *Ordinary Least Square* (OLS).

D. Evaluasi Model SEM-PLS

Evaluasi model dalam PLS meliputi dua tahap, yaitu evaluasi pada model pengukuran dan evaluasi terhadap model struktural. Evaluasi model pengukuran dilakukan kriteria sebagai berikut [6].

1.

indicator reliability, menunjukkan berapa varian indikator yang dapat dijelaskan oleh variabel laten dengan memperhatikan nilai *loading*. Dimana apabila nilai *loading* lebih kecil dari 0,4 maka indikator harus dieliminasi dari model [7].

2.

internal consistency atau *Construct reliability*, yang dapat dihitung melalui nilai *composite reliability* ($\hat{\rho}$) lebih dari 0,6 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\hat{\rho} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \hat{\lambda}_i \right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n \hat{\lambda}_i \right)^2 + \sum_{i=1}^n \text{var}(\hat{\varepsilon}_i)} \quad (6)$$

3.

onvergent validity, secara umum diperiksa dengan *average variance extracted* (AVE) yang dihitung berdasarkan persamaan berikut.

$$\text{AVE} = \frac{\sum_{i=1}^n \hat{\lambda}_i^2}{\sum_{i=1}^n \hat{\lambda}_i^2 + \sum_{i=1}^n \text{var}(\hat{\varepsilon}_i)} \quad (7)$$

Nilai AVE minimal 0,5 untuk menunjukkan ukuran *convergent validity* yang baik [7].

4.

iscriminant validity, dievaluasi dengan membandingkan nilai akar AVE harus lebih tinggi daripada korelasi antar konstruk atau nilai AVE lebih tinggi dari kuadrat korelasi antar konstruk [7].

Sedangkan untuk mengevaluasi model struktural dapat menggunakan kriteria sebagai berikut [6].

1.

2, menyatakan persentase varian yang dapat dijelaskan oleh variabel laten endogen dengan persamaan sebagai berikut [8].

$$R^2 = \sum_{h=1}^H \hat{\beta}_{jh} \text{cor}(X_{jh}, Y_j) \quad (8)$$

2.

efisien jalur (*path coefficient*), menggambarkan kekuatan hubungan antar konstruk.

3.

ffect size f^2 , menunjukkan apakah variabel laten endogen memiliki pengaruh besar terhadap variabel laten eksogen dengan dihitung sebagai berikut.

$$f^2 = \frac{R^2_{include} - R^2_{exclude}}{1 - R^2_{include}} \quad (9)$$

$R^2_{include}$ adalah R^2 yang dihitung dengan melibatkan variabel laten eksogen sedangkan $R^2_{exclude}$ dihitung tanpa melibatkan variabel laten eksogen. Dimana interpretasi nilainya yaitu 0,02 (pengaruh variabel laten eksogen lemah), 0,15 (pengaruh variabel laten eksogen moderat), dan 0,35 (pengaruh variabel laten eksogen kuat) [7].

4. Nilai *stone Geisser Q^2* , menunjukkan kapabilitas prediksi model apabila berada di atas 0. Nilai ini didapatkan dengan:

$$Q^2 = 1 - (1 - R^2) \quad (10)$$

5. *Goodness of Fit (GoF) Index*, digunakan dalam mengevaluasi model struktural dan pengukuran secara keseluruhan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{GoF} = \sqrt{\text{communality} \times R^2} \quad (11)$$

Nilai *communalities* dipatkan dengan mengkuadratkan nilai *loading* dengan kriteria 0,1 (GoF *small*), 0,25 (GoF *moderat*), dan 0,36 (GoF *large*) [6].

E. Metode Bootstrapping

Metode *bootstrap* telah dikembangkan oleh Efron (1979) sebagai alat untuk membantu mengurangi ketidakandalan yang berhubungan dengan kesalahan penggunaan distribusi normal dan penggunaannya. Pada *bootstrap* dibuat *pseudo data* (data bayangan) menggunakan informasi dan sifat-sifat dari data asli, sehingga data bayangan memiliki karakteristik yang mirip dengan data asli [9].

Pada metode *bootstrap* dilakukan pengambilan sampel dengan pengembalian dari sampel data (*resampling with replacement*) [10].

F. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis (γ dan λ) dilakukan dengan metode *resampling Bootstrap* dengan minimum banyaknya *bootstrap* sebanyak 5000 dan jumlah kasus harus sama dengan jumlah observasi pada sampel asli. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis statistik untuk *inner model* adalah:
 $H_0 : \gamma_i = 0$ (variabel eksogen ke-*i* tidak signifikan)
 $H_1 : \gamma_i \neq 0$ (variabel eksogen ke-*i* signifikan)
 2. Sedangkan hipotesis untuk *outer model* adalah:
 $H_0 : \lambda_i = 0$ (indikator ke-*i* tidak signifikan)
 $H_1 : \lambda_i \neq 0$ (indikator ke-*i* signifikan)
- Pengujian dengan statistik uji t sebagai berikut.

$$t = \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})} \text{ atau } t = \frac{\hat{\lambda}}{SE(\hat{\lambda})} \tag{12}$$

Jika diperoleh statistik t lebih besar dari nilai kritis z pada *2-tailed* antara lain 1,65 (pada taraf signifikansi 10%), 1,96 (pada taraf signifikansi 5%), dan 2,58 (pada taraf signifikansi 1%) maka dapat disimpulkan bahwa koefisien jalur signifikan dan sebaliknya [11].

G. Derajat Kesehatan

Kesehatan merupakan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita bangsa Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Indikator-indikator yang dapat diuraikan dalam derajat kesehatan diantaranya adalah mortalitas (angka kematian), status gizi, dan morbiditas (angka kesakitan). Hendrik L. Blum mengungkapkan ada empat faktor yang mempengaruhi status derajat kesehatan maupun perorangan, antara lain: lingkungan, perilaku hidup sehat, pelayanan kesehatan, dan genetik (keturunan).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari data hasil publikasi Riset Kesehatan Dasar yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan untuk Provinsi Jawa Timur pada tahun 2013. Sedangkan data untuk kepadatan penduduk dan Angka Kematian Bayi didapatkan dari publikasi *online* pada *website* Badan Pusat Statistik (BPS).

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan terdiri atas empat variabel laten eksogen (lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan genetik (keturunan)) dan satu variabel laten endogen (derajat kesehatan) dengan observasi adalah 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Berikut adalah penjelasan terkait variabel yang digunakan.

Tabel 1.

Variabel Penelitian		
Variabel		Indikator (<i>Manifest Variables</i>)
Lingkungan (Laten Eksogen)	X ₁	Proporsi rumah tangga yang memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi
	X ₂	Proporsi rumah tangga berdasarkan akses ke sumber air minum
	X ₃	Kepadatan penduduk
Perilaku Kesehatan (Laten Eksogen)	X ₄	Proporsi penduduk merokok
	X ₅	Proporsi penduduk berperilaku benar dalam cuci tangan
	X ₆	Proporsi penduduk berperilaku benar dalam buang air besar
	X ₇	Proporsi penduduk dengan aktifitas fisik aktif
	X ₈	Proporsi rumah tangga memenuhi kriteria PHBS baik
	X ₉	Persentase persalinan yang ditolong oleh tenaga kesehatan
Pelayanan Kesehatan (Laten Eksogen)	X ₁₀	Persentase pengetahuan rumah tangga tentang keberadaan dokter
	X ₁₁	Persentase pengetahuan rumah tangga tentang keberadaan Posyandu
	X ₁₂	Persentase pengetahuan rumah tangga tentang keberadaan bidan
	X ₁₃	Proporsi penduduk menurut kepemilikan Jaminan Kesehatan Masyarakat
Genetik (Keturunan) (Laten Eksogen)	X ₁₄	Prevalensi Obesitas Sentral
	X ₁₅	Prevalensi Hipertensi
	X ₁₆	Prevalensi Diabetes Melitus
Derajat Kesehatan (Laten Endogen)	Y ₁	Angka Kematian Bayi (AKB)
	Y ₂	Prevalensi penyakit Malaria
	Y ₃	Prevalensi penyakit Stroke
	Y ₄	Prevalensi balita dengan gizi buruk

Sumber: Data Publikasi *Riskesdas* (2013) dan *BPS* (2013)

C. Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model berbasis konsep dan teori untuk merancang model struktural.
2. Merancang model pengukuran.
3. Membuat diagram jalur (*diagram path*).
4. Melakukan konversi diagram jalur ke persamaan.
5. Mengestimasi parameter, yang terdiri dari estimasi bobot, estimasi koefisien jalur, dan estimasi rata-rata.
6. Melakukan evaluasi model SEM-PLS.
7. Melakukan pengujian hipotesis.
8. Menarik kesimpulan.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab analisis data dan pembahasan ini menggunakan metode analisis SEM-PLS untuk mengetahui hubungan secara struktural antara variabel lingkungan, pelayanan kesehatan,

perilaku hidup sehat, keturunan (genetika), dan derajat kesehatan berdasarkan data IPKM Kabupaten/Kota Jawa Timur tahun 2013.

A. Statistika Deskriptif

Rata-rata Angka Kematian Bayi (AKB) di kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2013 sebesar 32,35 per 1000 kelahiran hidup dengan nilai AKB tertinggi di Kabupaten Probolinggo dan terendah di Kota Blitar. Prevalensi penyakit Malaria di Jawa Timur rata-rata 4,761% dan masih berada di bawah rata-rata insiden Malaria nasional. Meski tidak digunakan dalam indikator keberhasilan pencapaian *Millenium Development Goals*, rata-rata prevalensi Stroke di Jawa Timur tahun 2013 lebih tinggi apabila dibandingkan dengan prevalensi penyakit Malaria, yaitu sebesar 9,168 dengan mayoritas terjadi di Kota Surabaya. Prevalensi balita dengan gizi buruk di Jawa Timur tertinggi terjadi di Kabupaten Bangkalan.

Sebagai indikator dari variabel lingkungan, proporsi rumah tangga yang memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi lebih rendah dari pada proporsi rumah tangga berdasarkan akses ke sumber air minum. Sedangkan kepadatan penduduk umumnya terjadi di daerah kota.

Rata-rata proporsi penduduk merokok di Jawa Timur sebesar 23,313% dengan proporsi tertinggi berada di Kabupaten Sumenep. Proporsi penduduk berperilaku benar dalam cuci tangan memiliki rata-rata sebesar 49,66% dan standar deviasi sebesar 12,11%. Proporsi penduduk berperilaku benar dalam buang air besar tertinggi sebesar 99,9% terdapat di Kota Madiun dan terendah di Kabupaten Bondowoso. Terkait aktifitas fisik, proporsi penduduk dengan aktifitas fisik tertinggi berada di Kota Kediri dan terendah di Kabupaten Sidoarjo. Rata-rata perbandingan antara rumah tangga di Jawa Timur tahun 2013 yang memenuhi kriteria PHBS baik dibandingkan dengan seluruh rumah tangga yang dikunjungi sebesar 35,48.

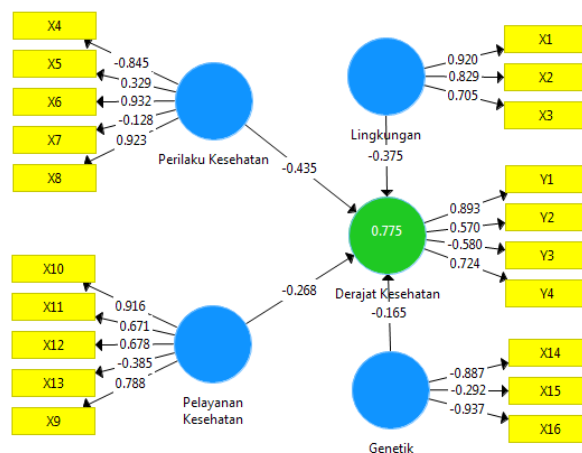
Rata-rata persalinan yang ditolong oleh tenaga kesehatan di Jawa Timur tergolong tinggi, yakni sebesar 95,02%. Persentase pengetahuan rumah tangga tentang keberadaan dokter memiliki rata-rata sebesar 57,29%. Sedangkan pengetahuan terkait keberadaan bidan rata-rata persentasenya sebesar 74,62% dan persentase pengetahuan keberadaan Posyandu sebesar 70,69%. Proporsi penduduk menurut kepemilikan Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) masih tergolong kecil, yaitu dengan rata-rata sebesar 28,28.

Prevalensi Obesitas Sentral mayoritas terjadi di Kota Surabaya dengan angka prevalensi sebesar 39,2 dan terendah di Kabupaten Lamongan sebesar 12,3. Rata-rata prevalensi Hipertensi di Jawa Timur tahun 2013 sebesar 10,689 dan prevalensi Diabetes Melitus sebesar 2,013.

B. Model Pengukuran

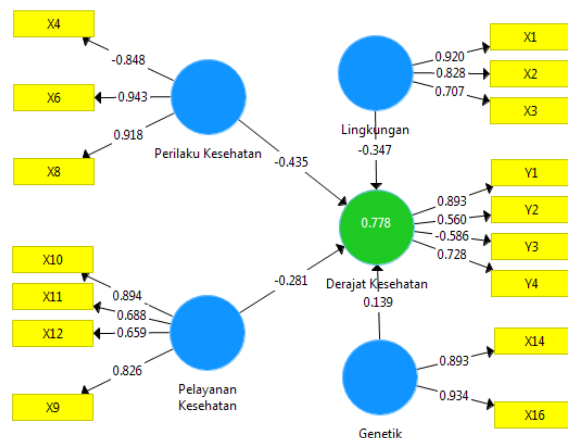
Sebelum melakukan pengujian hipotesis untuk memprediksi hubungan antar variabel laten dalam model struktural, terlebih dahulu dilakukan evaluasi model pengukuran untuk verifikasi indikator dan variabel laten yang dapat diuji selanjutnya.

Indicator reliability menunjukkan berapa variansi indikator yang dapat dijelaskan oleh variabel laten. Pada *indicator reliability*, suatu indikator reflektif harus dieliminasi (dihilangkan) dari model pengukuran ketika nilai *loading* (λ) lebih kecil dari 0,4. Berikut adalah hasil nilai *loading* (λ) yang didapatkan.



Gambar 1. Diagram Jalur disertai Nilai *Loading Factor*

Berdasarkan Gambar 1 di atas, maka indikator X₅, X₇, X₁₃, X₁₅ harus dieliminasi dari model karena memiliki nilai *loading factor* di bawah 0,4. Sehingga dihasilkan diagram yang baru sebagai berikut.

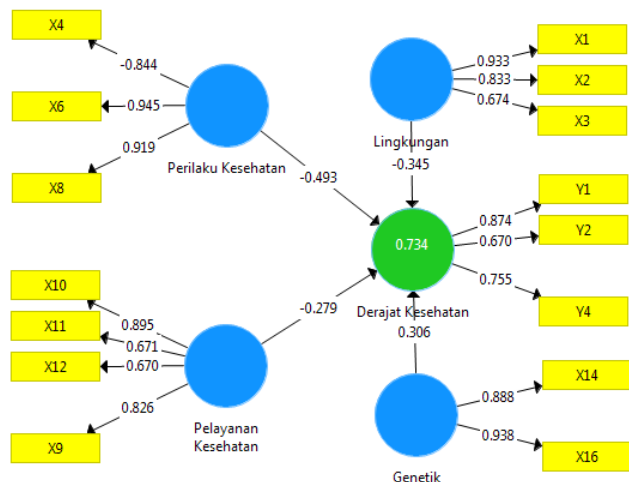


Gambar 2. Diagram Jalur disertai Nilai *Loading Factor* Setelah Eliminasi Indikator

Apabila dibandingkan dengan variabel laten yang lain, persentase yang dapat dijelaskan oleh derajat kesehatan masih di bawah variabel laten yang lain. Selain itu, ditemukan masalah adanya perbedaan tanda dari *loading factor* pada variabel derajat kesehatan. Output yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa *loading factor* dari indikator Y₃ bertanda negatif. Apabila dilihat dari segi konseptual kata, maka pernyataan pada indikator Y₃ sama dengan pernyataan pada indikator Y₂ yaitu menyatakan prevalensi suatu penyakit. Secara keseluruhan, indikator yang digunakan untuk mengukur variabel derajat kesehatan merupakan pernyataan negatif atau dengan kata lain merupakan suatu hal yang ingin ditekan atau menghasilkan nilai serendah-rendahnya agar didapatkan nilai derajat kesehatan yang optimal.

Selain itu, indikator Y₃ bukanlah indikator dalam menilai keberhasilan MDGs, sehingga dengan adanya kedua pertim-

bangun tersebut maka indikator Y_3 dieliminasi dari model dan didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Jalur Akhir disertai Nilai Loading Factor

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa lebih dari 60% dari varian masing-masing pada ketiga indikator, yaitu X_1 , X_2 , dan X_3 dapat dijelaskan oleh variabel laten lingkungan. Variabel laten perilaku kesehatan dapat menjelaskan varian dari indikator X_4 , X_6 , dan X_8 masing-masing lebih dari 80%. Varian dari X_9 , X_{10} , X_{11} , dan X_{12} masing-masing dapat dijelaskan oleh variabel laten pelayanan kesehatan di atas 60%. Variabel genetik mampu menjelaskan varian dari X_{14} dan X_{16} masing-masing lebih dari 80%. Sedangkan variabel laten derajat kesehatan sebagai variabel laten endogen mampu menjelaskan ketiga indikatornya, yakni Y_1 , Y_2 , dan Y_4 masing-masing di atas 60%. Sehingga, secara keseluruhan masing-masing variabel laten telah mampu menjelaskan varian dari setiap indikator-indikator yang mengukurnya di atas 60%.

Kriteria selanjutnya yaitu *composite reliability* dan *convergent validity* (AVE) yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Nilai Composite Reliability dan AVE Model Pengukuran

Variabel	Composite Reliability	AVE
Lingkungan	0,858	0,672
Perilaku Kesehatan	0,654	0,817
Pelayanan Kesehatan	0,853	0,596
Genetik (Keturunan)	0,910	0,834
Derajat Kesehatan	0,813	0,595

Berdasarkan nilai *composite reliability* yang disajikan dalam Tabel 2, menunjukkan bahwa kelima variabel laten memiliki nilai *composite reliability* di atas 0,6. Artinya, indikator yang telah ditetapkan telah mampu mengukur setiap variabel laten (konstruk) dengan baik atau dapat dikatakan bahwa kelima model pengukuran telah reliabel.

Nilai *Convergent validity* yang semakin baik ditunjukkan dengan semakin tingginya korelasi antar indikator yang menyusun suatu konstruk. Nilai AVE yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kelima variabel laten memiliki nilai AVE di atas kriteria minimum, yaitu 0,5 sehingga ukuran *convergent validity* sudah baik atau dapat dikatakan jika telah memenuhi kriteria *convergent validity*.

Kriteria berikutnya yaitu *discriminant validity*, dengan membandingkan korelasi antar konstruk dengan akar AVE sebagai berikut.

Tabel 3. Korelasi Antar Variabel Laten

	Ling	Perilaku	Pelayan	Gen	Derajat Kes.
Ling.	1	0,839	0,702	0,666	-0,751
Perilaku	0,839	1	0,627	0,649	-0,759
Pelayan	0,702	0,627	1	0,333	-0,729
Gen	0,666	0,649	0,333	1	-0,337
Derajat Kes.	-0,751	-0,759	-0,729	-0,337	1

Selanjutnya, nilai korelasi tersebut akan dibandingkan dengan nilai akar AVE sebagai berikut.

Tabel 4. Nilai Akar AVE dan Discriminant Validity untuk Setiap Variabel Laten

Variabel	Akar AVE	Discriminant Validity
Lingkungan	0,792	Tidak Memenuhi
Perilaku	0,904	Memenuhi
Pelayanan	0,772	Memenuhi
Genetik	0,913	Memenuhi
Derajat Kesehatan	0,771	Memenuhi

Selain keempat kriteria tersebut, kelayakan suatu model pengukuran juga dapat dilihat dari nilai t-statistik hasil *loading*, dengan syarat t-statistik harus lebih besar dari nilai kritis t sebesar 1,65 (*2-tailed*) pada taraf signifikansi 10%. Hasil *loading* beserta nilai t-statistik yang didapatkan dari proses *bootstrapping* dengan menggunakan dengan jumlah sampel untuk *resampling* sebesar 38 dan pengulangan sebanyak 5000 kali sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil T-Statistic Nilai Loading Model Pengukuran

	Standard Error	T-Statistic	P-value
Lingkungan			
X1	0,016	34,180	0,000*
X2	0,063	12,544	0,000*
X3	0,091	7,210	0,000*
Perilaku			
X4	0,065	12,440	0,000*
X6	0,012	32,239	0,000*
X8	0,020	28,460	0,000*
Pelayanan			
X10	0,045	18,468	0,000*
X11	0,191	3,576	0,000*
X12	0,124	5,547	0,000*
X9	0,049	15,863	0,000*
Genetik			
X14	0,105	8,855	0,000*
X16	0,076	12,101	0,000*
Derajat Kesehatan			
Y1	0,040	18,613	0,000*
Y2	0,169	3,877	0,000*
Y4	0,092	7,829	0,000*

*) Signifikan dengan taraf signifikansi 10%

Setelah evaluasi model pengukuran, maka akan dihasilkan beberapa persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 0,933 \text{ Lingkungan} + \delta_1 \\
 X_2 &= 0,833 \text{ Lingkungan} + \delta_2 \\
 X_3 &= 0,674 \text{ Lingkungan} + \delta_3 \\
 X_4 &= -0,844 \text{ Perilaku Kesehatan} + \delta_4 \\
 X_6 &= 0,945 \text{ Perilaku Kesehatan} + \delta_6 \\
 X_8 &= 0,919 \text{ Perilaku Kesehatan} + \delta_8 \\
 X_9 &= 0,826 \text{ Pelayanan Kesehatan} + \delta_9
 \end{aligned}$$

$$X_{10}=0,895 \text{ Pelayanan Kesehatan}+\delta_{10}$$

$$X_{11}=0,671 \text{ Pelayanan Kesehatan}+\delta_{11}$$

$$X_{12}=0,669 \text{ Pelayanan Kesehatan}+\delta_{12}$$

$$X_{14}=0,888 \text{ Genetik}+\delta_{14}$$

$$X_{16}=0,938 \text{ Genetik}+\delta_{16}$$

$$Y_1=0,875 \text{ Derajat Kesehatan}+\varepsilon_1$$

$$Y_2=0,670 \text{ Derajat Kesehatan}+\varepsilon_2$$

$$Y_1=0,755 \text{ Derajat Kesehatan}+\varepsilon_3$$

Berdasarkan persamaan tersebut, maka kontribusi terkecil adalah prevalensi penyakit Malaria (Y_2) dan yang terbesar adalah proporsi penduduk berperilaku benar dalam BAB (X_6).

C. Model Struktural

Model struktural (*inner model*) merupakan model yang menggambarkan hubungan antar variabel laten yang dievaluasi menggunakan koefisien jalur, R^2 , f^2 , Q^2 dan GoF.

Hasil dari koefisien jalur dan nilai *t-statistic* yang didapatkan melalui proses *bootstrapping* dengan jumlah sampel untuk *resampling* sebesar 38 dan pengulangan sebanyak 5000 kali ditunjukkan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6.
Nilai Koefisien Jalur Model Struktural

	Standard Error	T-Statistic	P-value
Lingkungan -> Derajat Kesehatan	0,189	1,828	0,068*
Perilaku -> Derajat Kesehatan	0,159	3,087	0,002*
Pelayanan -> Derajat Kesehatan	0,139	2,012	0,045*
Genetik -> Derajat Kesehatan	0,156	1,906	0,051*

*) Signifikan dengan taraf signifikansi 10%

Selanjutnya adalah uji kelayakan model menggunakan nilai R^2 . Nilai R^2 untuk derajat kesehatan sebesar 0,734. Angka tersebut menjelaskan bahwa variabilitas variabel endogen yang dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel eksogen sebesar 73,4%.

Selain memeriksa *R-Square*, juga dilakukan pemeriksaan terkait pengaruh variabel endogen terhadap variabel eksogen yang diketahui berdasarkan nilai *effect size* f^2 yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 7.
Nilai *F-Square* Setiap Variabel Laten Eksogen

Variabel	<i>R-Square Exclude</i>	<i>f-Square</i>	Keterangan
Lingkungan	0,709	0,09	Lemah
Perilaku Kesehatan	0,666	0,26	Manengah
Pelayanan Kesehatan	0,708	0,10	Lemah
Genetik	0,695	0,15	Menengah

Nilai GoF yang didapatkan sebesar 0,710 (*large*), artinya model memiliki kemampuan yang tinggi dalam menjelaskan data empiris, sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan model yang terbentuk adalah valid. Nilai Q^2 yang didapatkan sebesar 0,734 (di atas 0) sehingga model struktural yang didapatkan memiliki prediksi relevansi.

Sehingga dihasilkan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Derajat Kesehatan} = -0,345 \text{ Lingkungan} - 0,493 \text{ Perilaku Kesehatan} - 0,279 \text{ Pelayanan Kesehatan} + 0,305 \text{ Genetik} + \zeta$$

Sehingga, dapat dikatakan bahwa derajat kesehatan merupakan alat ukur pembangunan kesehatan di Indonesia yang dipengaruhi oleh lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan genetik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Seluruh indikator dari variabel lingkungan, yaitu proporsi rumah tangga yang memiliki akses sanitasi, akses ke sumber air minum, dan kepadatan penduduk signifikan serta lingkungan berpengaruh negatif signifikan terhadap derajat kesehatan dengan koefisien jalur sebesar 0,345. Perilaku kesehatan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap derajat kesehatan dengan koefisien jalur sebesar 0,493 dengan indikator yang signifikan antara lain: proporsi penduduk merokok, proporsi penduduk berperilaku benar dalam buang air besar, dan proporsi rumah tangga memenuhi kriteria PHBS baik. Pelayanan kesehatan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap derajat kesehatan dengan koefisien jalur sebesar 0,279 dengan indikator yang signifikan antara lain: persentase pelayanan ditolong oleh tenaga kesehatan, persentase pengetahuan rumah tangga akan keberadaan dokter, Posyandu, dan bidan.

Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya digunakan jumlah sampel yang lebih besar sehingga dihasilkan model yang lebih sesuai. Selain itu variabel genetik perlu ditambahkan pada penelitian yang berkaitan dengan derajat kesehatan dan diperlukan adanya pengkajian dalam pemilihan indikator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes. (2010). *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Kemenkes.
- [2] Jihan, Salisa. (2010). *Pemodelan Persamaan Struktural Pada Derajat Kesehatan dengan Moderasi Infrastruktur (Studi Kasus di Propinsi Jawa Timur, SUSENAS 2007)*. Surabaya: FMIPA ITS Surabaya.
- [3] Walpole, R. E. (1997). *Pengantar Metode Statistika* (Ketiga ed.). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Wold, H. (2013). Partial Least Square. In G. A. Marcoulides, *Modern Methods For Business Research* (p. 295). New York: Psychology Press.
- [5] Chin, W. W. (1998). The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. Dalam G. A. Marcoulides, *Modern Methods For Business Research* (hal. 295-336). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- [6] Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Editorial Partial Least Square Structural Equation Modeling: Rigorous Applications, Better Results and Higher Acceptance. *ELSEVIER*, 1-12.
- [7] Vinzi, V. E., Chin, W. W., Henseler, J., & Wang, H. (2010). *Handbook of Partial Least Squares*. Berlin: Springer.
- [8] Gujarati. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: The McGraw-Hill Companies.
- [9] Akalili, S. N. (2014). *Analisis Pengaruh Tenaga Penjualan (Marketer) terhadap Kepuasan dan Pengaruh Kepuasan terhadap Rekomendasi di Perumahan "X" dengan Metode Structural Equation Modeling-Partial Least Square*. Surabaya: FMIPA ITS Surabaya.
- [10] Kastanja, L. I. (2014). *Structural Equation Modeling Berbasis Varians (SEM-PLS Spasial) untuk Pemodelan Status Risiko Kerawanan Pangan di Provinsi Papua dan Papua Barat*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA-ITS.
- [11] Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed A Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 139-151.