

**IMPLEMENTASI *EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS* (EFA)  
DALAM PEMBENTUKAN FAKTOR KESEJAHTERAAN  
HIDUP BERDASARKAN DATA LAPORAN  
“*WORLD HAPPINESS REPORT*”**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ALFIRA AMALIA ZULIYANTI**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

## **ABSTRACT**

### **IMPLEMENTATION OF EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS (EFA) IN ESTABLISHING WELFARE FACTORS BASED ON REPORT DATA “WORLD HAPPINESS REPORT”**

**By**

**ALFIRA AMALIA ZULIYANTI**

The World Happiness Report is a publication of Sustainable Development Solutions Network, powered by Gallup World Poll data. The World Happiness Report reflects the global demand for more attention to happiness and well-being as criteria for government policy. Well-being is a concept or abstraction used to refer to anything that is valued in the evaluation of a person's living situation. Exploratory Factor Analysis (EFA) is an ordering simplification of interrelated measures to find factors or structures that underlie a set of observed variables. The number of factors is determined by eigenvalues, scree plots, and parallel analysis with the results in several factor of 2, 3, and 3, respectively. The results showed that EFA with principal factor extraction and Promax rotation identified 3 factor from 9 observation variables, with factor names namely: "Life Affect", "Assessment of Government", and "Feeling of life". Using principal factor extraction, the TLI and RMS values are 0.8451041 and 0.03629433, which means that the results obtaining are quite good.

**Keywords :** *World Happiness Report, Well being, Exploratory Factor Analysis*

## ABSTRAK

### IMPLEMENTASI *EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS* (EFA) DALAM PEMBENTUKAN FAKTOR KESEJAHTERAAN HIDUP BERDASARKAN DATA LAPORAN “*WORLD HAPPINESS REPORT*”

Oleh

ALFIRA AMALIA ZULIYANTI

*World Happiness Report* adalah publikasi dari Jaringan Solusi Pembangunan Berkelanjutan, didukung oleh data *Gallup World Poll*. *World Happiness Report* mencerminkan permintaan dunia untuk lebih memperhatikan kebahagiaan dan kesejahteraan sebagai kriteria kebijakan pemerintah. Kesejahteraan adalah konsep atau abstraksi yang digunakan untuk merujuk pada apa pun yang dinilai dalam evaluasi dari situasi kehidupan seseorang. *Exploratory Factor Analysis* (EFA) merupakan penyederhanaan teratur dari tindakan yang saling terkait untuk menemukan faktor atau struktur yang mendasari suatu set variabel pengamatan. Jumlah faktor ditentukan oleh nilai *eigen*, *scree plot*, dan *parallel analysis* dengan hasil berturut-turut menghasilkan jumlah faktor sebanyak 2,3, dan 3. Hasil penelitian menunjukkan EFA dengan ekstraksi *principal factor* dan rotasi *promax* mengidentifikasi 3 faktor dari 9 variabel pengamatan, dengan nama faktor yaitu: “*Life Affect*”, “*Assessment of Government*”, dan “*Feeling of life*”. Menggunakan ekstraksi *principal factor* didapat nilai TLI dan RMS yaitu 0,8451041 dan 0,03629433 yang berarti bahwa hasil yang didapatkan cukup baik.

**Kata Kunci :** *World Happiness Report*, Kesejahteraan, *Exploratory Factor Analysis*

**IMPLEMENTASI *EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS* (EFA)  
DALAM PEMBENTUKAN FAKTOR KESEJAHTERAAN HIDUP  
BERDASARKAN DATA LAPORAN  
“*WORLD HAPPINESS REPORT*”**

Oleh

**ALFIRA AMALIA ZULIYANTI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA MATEMATIKA**

Pada

**Jurusan Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI *EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS* (EFA) DALAM PEMBENTUKAN FAKTOR KESEJAHTERAAN HIDUP BERDASARKAN DATA LAPORAN “*WORLD HAPPINESS REPORT*”**

Nama Mahasiswa : **Alfira Amalia Zuliyanti**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1917031059**

Jurusan : **Matematika**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

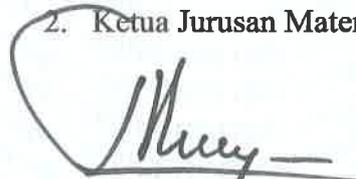


**Prof. Drs. Mustofa Usman, M.A., Ph.D.**  
NIP. 195701011984031020



**Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197202271998021001

2. Ketua Jurusan Matematika



**Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197403162005011001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Drs. Mustofa Usman, M.A., Ph.D.** .....



Sekretaris : **Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dian Kurniasari, S.Si., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **01 Agustus 2023**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **ALFIRA AMALIA ZULIYANTI**  
Nomor Pokok Mahasiswa : **1917031059**  
Jurusan : **Matematika**  
Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI *EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS* (EFA) DALAM PEMBENTUKAN FAKTOR KESEJAHTERAAN HIDUP BERDASARKAN DATA LAPORAN “*WORLD HAPPINESS REPORT*”**

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023  
Penulis,



**Alfira Amalia Zuliyanti**  
NPM. 1917031059

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Alfira Amalia Zuliyanti dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 31 Januari 2002, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Ngadiso dan Ibu Aminatun. Penulis mempunyai kakak laki-laki yang bernama Cahyo Adi Pratama dan adik laki-laki yang bernama Muhammad Fajar Maulana.

Penulis mengawali pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 2 Harapan Jaya pada tahun 2007-2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di MTs Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016 dan melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di MA Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2016-2019.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di beberapa organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) 2019 sebagai anggota bidang keimuan, Rohani Islam (ROIS) FMIPA 2019, dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA Universitas Lampung sebagai Staff Ahli Dinas PSDM pada tahun 2021.

Pada bulan Januari hingga Februari 2022 penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Badan Pendapatan Daerah (BAPENDA) Provinsi Lampung sebagai bentuk pengembangan diri serta menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan. Selanjutnya pada bulan Juni hingga Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode II di Desa Pelindung Jaya,

Kecamatan Gunung Pelindung, Kabupaten Lampung Timur sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga terpilih sebagai peserta dalam Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) Kampus Merdeka dengan Mitra Penyelenggara yaitu PT. Microsoft Indonesia dan Mitra Pelaksana yaitu PT. MariBelajar Indonesia Cerdas pada track Information Worker. Program tersebut dilakukan dengan sistem tatap muka yang langsung dipandu oleh mentor dan asisten mentor dengan durasi 3x50 menit selama 2-3 kali dalam seminggu melalui aplikasi teams dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2022.

## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, berkah dan ridha-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Ku persembahkan karya sederhana ini kepada :

### **Mamak dan Bapak**

Rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Mamak dan Bapak segala pengorbanan, doa, dukungan dan waktu yang selalu diberikan kepada penulis. Karya ini kupersembahkan kepada kalian yang senantiasa mendukung di setiap langkahku dalam menggapai cita-cita.

### **Dosen Pembimbing dan Pembahas**

Terima kasih telah meluangkan waktu untuk senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

### **Sahabat-Sahabatku**

Terimakasih telah memberikan dukungan, doa serta meluangkan waktu untuk sekedar memberikan canda tawa untuk menemani penulis dalam setiap proses.

**Almamater Tercinta Universitas Lampung**

## KATA INSPIRASI

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*  
(QS. Al-Baqarah:286)

*“Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar”*  
(Q.S Ar-Rum:60)

*“Mimpikan. Yakini. Wujudkan.  
Kamu bisa lakukan apa pun”*  
(Anonym)

*“If you want to get something, you must do something”*  
(Alfira)

*“Old energy is clearing, New energy is entering, Great things are coming”*  
(Anonym)

*“Ayo berkembang lebih indah lagi, lebih ceria, lebih semangat, lebih positif vibes, berbahagialah demi diri sendiri”*  
(Anonym)

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT., yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya kepada penulis, sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW., sebagai teladan terbaik bagi seluruh umat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Implementasi Exploratory Factor Analysis (EFA) dalam Pembentukan Faktor Kesejahteraan Hidup Berdasarkan Data Laporan “World Happiness Report”**. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, saran, serta do’a dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Mustofa, M. A., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 1 atas kesabaran dan kesediaannya untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini serta selalu meluangkan waktunya untuk bimbingan.
2. Bapak Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan saran serta arahan kepada penulis dan selalu meluangkan waktunya untuk bimbingan.
3. Ibu Dian Kurniasari, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembahas skripsi yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang sangat membantu penulis dalam memperbaiki skripsi ini.
4. Bapak Ir. Warsono, M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bantuannya dalam masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
5. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Matematika

dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah banyak membantu selama perkuliahan.

8. Mamak, Bapak, Mamas, Dedek yang selalu memotivasi, mendukung serta selalu mendoakan penulis selama perkuliahan serta penulisan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat ku, yaitu Azzahra Zulfa Riswinda, Melisa Saputri, Widya Amalia Putri Riswandha, Silvi Fitriani, Niken Putri Dimar yang selalu menemani dan membantu selama perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
10. Teman-teman seperbimbingan Pak Mustofa, yaitu Jijah, Astina, Shinta, Vista, yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Teman-teman Matematika 2019, terima kasih atas kebersamaannya.
12. Teman-teman yang tidak ku kenal yang telah meminjamkan kartu parkir.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023  
Penulis

**Alfira Amalia Zuliyanti**  
NPM. 1917031059

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Analisis Multivariat .....	5
2.2 Analisis Faktor.....	6
2.2.1 Tujuan Analisis Faktor .....	6
2.2.2 Model Faktor Ortogonal .....	7
2.2.3 Jenis Jenis Analisis Faktor.....	10
2.3 Uji Kelayakan Variabel .....	10
2.3.1 <i>Kaiser Meyer Oikin (KMO)</i> .....	11
2.3.2 <i>Bartlett Test</i> .....	12
2.4 <i>Exploratory Factor Analysis (EFA)</i> .....	12
2.4.1 <i>Principal Component</i> .....	13
2.4.2 <i>Principal Factor</i> .....	15
2.5 Penentuan Jumlah Faktor .....	16
2.5.1 <i>Kaiser's Rule</i> .....	16
2.5.2 <i>Kriteria Scree Plot</i> .....	17
2.5.3 <i>Parallel Analysis</i> .....	17
2.6 Rotasi Faktor .....	18
2.6.1 <i>Orthogonal Factor Rotation</i> .....	19
2.6.2 <i>Oblique Factor Rotation</i> .....	20

2.7	Evaluasi Model.....	20
2.7.1	<i>Tucker Lewis</i> (TLI).....	21
2.7.2	<i>Root Mean Square</i> (RMS).....	21
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2	Spesifikasi Perangkat Penelitian.....	23
3.3	Data Penelitian.....	24
3.4	Metode Penelitian.....	28
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1	<i>Input Data</i> .....	30
4.2	Mengecek <i>Missing Value</i> .....	31
4.3	Menyeleksi Variabel.....	31
4.4	Membentuk matriks korelasi .....	32
4.5	Menguji kelayakan variabel .....	34
4.5.1	Nilai <i>Kaiser Meyer Oikin</i> (KMO) .....	34
4.5.2	Nilai <i>Barlett Test</i> .....	35
4.6	Penentuan Jumlah Faktor .....	35
4.6.1	Hasil <i>Kaiser's Rule</i> .....	36
4.6.2	Hasil <i>Scree Test</i> .....	36
4.6.3	Hasil <i>Parallel Analysis</i> .....	37
4.7	Ekstraksi Faktor.....	38
4.8	Merotasi Faktor .....	39
4.9	Interpretasi Faktor .....	41
4.10	Pemberian Nama faktor.....	42
4.11	Mengevaluasi Model .....	44
4.11.1	Nilai <i>Tucker Lewis</i> (TLI) .....	44
4.11.2	Nilai <i>Root Mean Square</i> (RMS).....	44
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Nilai indeks KMO.....	11
Tabel 2. Data penelitian .....	24
Tabel 3. Hasil korelasi.....	32
Tabel 4. Hasil PA non-rotasi.....	38
Tabel 5. Hasil PA rotasi promax.....	40
Tabel 6. Pemberian Nama Faktor.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Grafik contoh Scree Plot .....	17
Gambar 2. Grafik contoh analisis paralel.....	18
Gambar 3. Representasi rotasi orthogonal .....	19
Gambar 4. Representasi rotasi oblique.....	20
Gambar 5. Flowchart penelitian.....	29
Gambar 6. Syntax input data.....	30
Gambar 7. Syntax mengecek missing value .....	31
Gambar 8. Syntax mengambil baris lengkap .....	31
Gambar 9. Syntax selecting data.....	32
Gambar 10. Plot korelasi.....	33
Gambar 11. Output Nilai MSA .....	34
Gambar 12. Syntax Barlett Test .....	35
Gambar 13. Output Barlett Test .....	35
Gambar 14. Nilai eigen matriks korelasi.....	36
Gambar 15. Syntax Scree Plot .....	36
Gambar 16. Output Scree Plot .....	37
Gambar 17. Output Parallel Analysis.....	37
Gambar 18. Visualisasi loading factor PA non-rotasi.....	39
Gambar 19. Visualisasi loading factor PA rotasi promax.....	40
Gambar 20. FA Diagram (PA).....	41
Gambar 21. Output nilai TLI .....	44
Gambar 22. Output nilai RMS .....	44

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kesejahteraan adalah konsep atau abstraksi yang digunakan untuk merujuk pada apa pun yang dinilai dalam evaluasi dari situasi kehidupan seseorang. Kesejahteraan mewakili reaksi emosional terhadap peristiwa serta penilaian kognitif terhadap kepuasan dan pemenuhan hidup (Diener dkk., 2002). Pengukuran kesejahteraan subjektif sering dianggap terbatas mengukur “kebahagiaan”. Faktanya, kesejahteraan subjektif mencakup konsep yang lebih luas dari sekedar kebahagiaan. Secara khusus, kesejahteraan subjektif dianggap sebagai: Keadaan mental yang baik, termasuk berbagai penilaian, positif dan negatif yang membuat kehidupan mereka dan reaksi afektif orang-orang terhadap pengalaman mereka (OECD, 2013).

Pemerintah nasional, organisasi masyarakat sipil dan lembaga internasional telah bertahun-tahun mengumpulkan dan melaporkan data tentang pencapaian kesejahteraan manusia, baik untuk individu, keluarga, wilayah atau negara. Indikator-indikator yang dapat mempengaruhi kesejahteraan manusia pada tingkat negara mendapat perhatian khusus dan dianggap sebagai hal penting dalam rangka penyusunan kebijakan publik dalam kaitannya dengan upaya penyempurnaan kriteria evaluasi terhadap berbagai kebijakan pembangunan nasional yang telah dilaksanakan. Sekarang lumrah bagi badan-badan internasional, seperti Program Pembangunan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNDP) dan Bank Dunia (*World Bank*), untuk menerbitkan laporan tahunan pemeringkatan negara-negara menurut

berbagai kesejahteraan atau terkait dengan indikator kesejahteraan (Gillivray, 2007).

*World Happiness Report* adalah publikasi dari Jaringan Solusi Pembangunan Berkelanjutan, didukung oleh data *Gallup World Poll*. Laporan ini juga didukung oleh banyak fondasi yaitu *Fondazione Ernesto Illy, illycaffè, Davines Group, Wall's, The Blue Chip Foundation, The William, Jeff, and Jennifer Gross Family Foundation, The Happier Way Foundation, dan The Regeneration Society Foundation*. *World Happiness Report* mencerminkan permintaan dunia untuk lebih memperhatikan kebahagiaan dan kesejahteraan sebagai kriteria kebijakan pemerintah. Laporan ini mengulas keadaan kebahagiaan di dunia saat ini dan menunjukkan bagaimana ilmu kebahagiaan menjelaskan variasi pribadi dan nasional dalam kebahagiaan (WHR, 2023).

Analisis faktor telah menjadi salah satu prosedur statistik multivariat yang paling banyak digunakan dalam penerapannya upaya penelitian di banyak domain (misalnya, psikologi, pendidikan, sosiologi, manajemen, ilmu politik, kesehatan masyarakat). Maksud mendasar dari analisis faktor adalah menentukan jumlah dan sifat variabel atau faktor laten yang diperhitungkan untuk variasi dan kovariansi di antara serangkaian ukuran yang diamati, biasa disebut sebagai indikator. Secara khusus, faktor adalah variabel yang tidak dapat diamati yang mempengaruhi lebih dari satu ukuran yang diamati dan menjelaskan korelasi di antara ukuran yang diamati (Brown, 2015).

Analisis faktor pada dasarnya dibedakan menjadi dua, yaitu *Exploratory Factor Analysis* (EFA) dan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). *Exploratory Factor Analysis* adalah pendekatan berbasis data, sehingga tidak ada spesifikasi yang dibuat sehubungan dengan jumlah faktor (awalnya) atau pola hubungan antara faktor umum dan indikator (Brown, 2015). Tujuan umum dalam analisis faktor eksplorasi adalah menentukan jumlah dan sifat konstruk yang mendasari tanggapan terhadap variabel pengamatan (Pituch & Stevens., 2016). ). Pada CFA, peneliti menentukan jumlah faktor dan pola muatan indikator-faktor terlebih dahulu, serta

parameter lain seperti yang berkaitan dengan independensi atau kovarians faktor dan varians unik indikator (Brown, 2015).

Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Omura, dkk. (2022) tentang analisis faktor eksplorasi menentukan faktor laten pada sindrom *Guillain-Barré* dengan menggunakan data antibodi anti-glikolipid, EFA yang diterapkan dapat menentukan lima faktor laten dalam *Guillain-Barré syndrome*. Penelitian yang dilakukan oleh Karaferis, dkk. (2022) yaitu tentang menentukan dimensi (faktor) kepuasan kerja di bidang kesehatan dengan menggunakan analisis faktor dengan kesimpulan enam dimensi yang mendasari diekstraksi (tunjangan dan gaji, sikap manajemen, supervisi, komunikasi, sifat pekerjaan, dan dukungan rekan kerja). Penelitian yang dilakukan oleh Rahim, dkk. (2018) yaitu EFA pada penyerapan anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) tahun 2017 di provinsi Sumatera Barat dengan kesimpulan terdapat lima faktor yang menjelaskan permasalahan penyerapan APBN. Kelima faktor tersebut secara total memiliki varian sebesar 64,034% dan sisanya yaitu 35,966% dijelaskan oleh faktor-faktor lain selain kelima faktor tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Putri, (2021) yaitu penggunaan EFA untuk pengembangan skala kecemasan statistik dalam pendidikan dengan kesimpulan EFA mengidentifikasi empat faktor dari 51 item yang dianalisis, nilai *loading factor* untuk semua indikator terhadap faktornya berkisar dari 0,367 sampai 0,777. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfia, dkk. (2018) yaitu tentang Analisis Faktor Eksploratori pada konstruk risiko *online* mendapatkan kesimpulan bahwa dari ekstraksi dan rotasi faktor dihasilkan 6 faktor dengan nilai kumulatif varian sebesar 69.557%, nilai ini cukup baik karena total varian yang dapat dijelaskan melebihi 50% varian.

Berdasarkan pemaparan di atas dan penelitian terdahulu, penulis tertarik untuk menerapkan EFA dalam pembentukan faktor yang memengaruhi kesejahteraan hidup manusia berdasarkan data laporan “*World Happiness Report*”.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Memilih jumlah faktor yang baik dan sesuai berdasarkan nilai *eigen*, *scree plot*, dan *parallel analysis*.
2. Melakukan ekstraksi faktor menggunakan metode *principal axis factoring* dengan rotasi *promax*.
3. Mengevaluasi model dengan nilai *Tucker Lewis* (TLI) dan *Root Mean Square* (RMS).

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan tentang kesejahteraan hidup dan faktor faktor yang memungkinkan memengaruhi kesejahteraan hidup manusia.
2. Memberikan wawasan mengenai implementasi EFA untuk pembentukan konstruk (faktor) yang mendasari sekumpulan variabel.
3. Sebagai bahan tinjauan pustaka bagi pihak yang membutuhkan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Analisis Multivariat

Analisis Multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel secara bersamaan, dengan menggunakan teknik analisis ini maka dapat menganalisis perbedaan atau hubungan beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan (Riswan & Khairudin, 2019). Tujuan utama dari statistik dan multivariat adalah untuk mengukur derajat, menjelaskan, menguji, dan memprediksi hubungan diantara variate-variate atau kombinasi variabel terboboti (Riswan & Khairudin, 2019). Teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi. Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel tergantung (*dependent variable*) dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas, metode-metode dalam Analisis dependensi adalah analisis regresi linear berganda, analisis diskriminan, analisis varian multivariat (MANOVA), dan analisis korelasi kanonikal (Wijaya & Budiman, 2016). Sedangkan, Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat kelompok-kelompok secara bersama-sama, metode-metode dalam Analisis interdependensi adalah analisis faktor, analisis klaster, dan *multidimensional scaling* (Wijaya & Budiman, 2016).

## 2.2 Analisis Faktor

Analisis faktor mengacu pada satu set prosedur statistik dirancang untuk menentukan jumlah konstruksi berbeda yang dibutuhkan untuk memperhitungkan pola korelasi antara satu set ukuran. Analisis faktor digunakan untuk menentukan jumlah konstruksi yang berbeda dinilai oleh satu set tindakan (Fabrigar & Wegener, 2012). Variabel-variabel yang berada dalam satu faktor cenderung memiliki korelasi yang tinggi, sedangkan korelasi dengan variabel-variabel pada faktor lain relatif rendah.

### 2.2.1 Tujuan Analisis Faktor

Tujuan mendasar dari analisis faktor adalah menentukan jumlah dan sifat variabel atau faktor laten yang diperhitungkan untuk variasi dan kovariansi di antara serangkaian ukuran yang diamati, biasa disebut sebagai indikator. Secara khusus, faktor adalah variabel yang tidak dapat diamati yang mempengaruhi lebih dari satu ukuran yang diamati dan menjelaskan korelasi di antara ukuran yang diamati (Brown, 2015).

Secara umum terdapat 2 tujuan analisis faktor, yaitu:

1. *Data Summarization*, yakni mengidentifikasi adanya hubungan antar variabel dengan melakukan uji korelasi.
2. *Data Reduction*, yakni setelah melakukan korelasi, dilakukan proses membuat sebuah variabel set baru yang dinamakan faktor untuk menggantikan sejumlah variabel tertentu.

### 2.2.2 Model Faktor Ortogonal

Menurut Timm (2002), Dalam EFA kita memulai dengan Vektor pengamatan acak  $X'_{1 \times p} = [X_1, X_2, X_3, \dots, X_p]$  dengan rata-rata  $\mu$  dan matriks kovarians  $\Sigma$ . Setiap vektor dari variabel ke-p diasumsikan memiliki struktur linear

$$\begin{aligned} X_1 - \mu_1 &= \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \lambda_{13}f_3 + \dots + \lambda_{1k}f_k + \varepsilon_1 \\ X_2 - \mu_2 &= \lambda_{21}f_1 + \lambda_{22}f_2 + \lambda_{23}f_3 + \dots + \lambda_{2k}f_k + \varepsilon_2 \\ X_3 - \mu_3 &= \lambda_{31}f_1 + \lambda_{32}f_2 + \lambda_{33}f_3 + \dots + \lambda_{3k}f_k + \varepsilon_3 \\ &\vdots \\ X_p - \mu_p &= \lambda_{p1}f_1 + \lambda_{p2}f_2 + \lambda_{p3}f_3 + \dots + \lambda_{pk}f_k + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (2.1)$$

Notasi matriks menurut Johnson & Wichern (2007), dapat juga ditulis sebagai:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \lambda_{13} & \dots & \lambda_{1k} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \lambda_{23} & \dots & \lambda_{2k} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} & \lambda_{33} & \dots & \lambda_{3k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \lambda_{p3} & \dots & \lambda_{pk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ \vdots \\ f_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Atau

$$(X - \mu)_{p \times 1} = \Lambda_{p \times k} f_{k \times 1} + \varepsilon_{p \times 1} \quad (2.3)$$

$X_i$  = merupakan vektor ke-i bagi variabel variabel indikator, berukuran  $p \times 1$

$\mu$  = merupakan vektor rata-rata dari variabel indikator ke-I, berukuran  $p \times 1$

$\Lambda$  = merupakan matriks bagi *loading factor* ( $\lambda_{ij}$ ) atau koefisien yang menunjukkan hubungan  $x_i$  dengan  $f_j$ , berukuran  $p \times k$

$f_j$  = merupakan vektor ke-j bagi variabel laten, berukuran  $k \times 1$

$\varepsilon_i$  = merupakan vektor ke-i bagi kesalahan pengukuran variabel indikator, berukuran  $p \times 1$

$p$  = menyatakan banyaknya variabel indikator ( $x$ ) dan  $k$  = menyatakan banyaknya variabel latent ( $f$ )

Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi untuk model faktor ortogonal adalah, (Johnson & Wichern, 2007):

1. Untuk  $j = 1, 2, 3, \dots, k$ ,  $E(\mathbf{f}_j) = 0$ ,  $Var(\mathbf{f}_j) = 1$ , dan  $Cov(\mathbf{f}_j, \mathbf{f}_k) = 0$  untuk  $j \neq k$  maka diperoleh  $Cov(\mathbf{f}) = E(\mathbf{f}\mathbf{f}^t) = I_{k \times k}$
2. Untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, p$  berlaku  $E(\boldsymbol{\varepsilon}_i) = 0$ ,  $Var(\boldsymbol{\varepsilon}_i) = \psi$ , dan  $Cov(\boldsymbol{\varepsilon}_i, \boldsymbol{\varepsilon}_k) = 0$
3.  $\mathbf{f}_{k \times 1}$  dan  $\boldsymbol{\varepsilon}_{p \times 1}$  saling bebas, sehingga  $Cov(\boldsymbol{\varepsilon}, \mathbf{f}) = E(\boldsymbol{\varepsilon}, \mathbf{f}^t) = 0_{p \times k}$

Dari asumsi tersebut diperoleh bahwa faktor-faktor umum saling bebas. Ini merupakan ciri dari model faktor orthogonal. Sehingga model pada persamaan 2.3 disebut model faktor orthogonal. Berdasarkan model tersebut diperoleh:

$$\begin{aligned}
 (\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})^t &= (\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f} + \boldsymbol{\varepsilon})(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f} + \boldsymbol{\varepsilon})^t \\
 &= (\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f} + \boldsymbol{\varepsilon}) + ((\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t + (\boldsymbol{\varepsilon})^t) \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t + \boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t + \boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\varepsilon})^t + \boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\varepsilon})^t
 \end{aligned} \tag{2.4}$$

Sehingga struktur kovariansnya:

$$\begin{aligned}
 \Sigma = Cov(\mathbf{X}) &= E((\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})^t) \\
 &= E[\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t + \boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t + \boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\varepsilon})^t + \boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\varepsilon})^t] \\
 &= E(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f})^t) + E(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}(\boldsymbol{\varepsilon})^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{\varepsilon})^t) \\
 &= E(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}\mathbf{f}^t\boldsymbol{\Lambda}^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}\mathbf{f}^t\boldsymbol{\Lambda}^t) + E(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}\boldsymbol{\varepsilon}^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\varepsilon}^t) \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}E(\mathbf{f}\mathbf{f}^t)\boldsymbol{\Lambda}^t + 0 + 0 + \psi \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}I\boldsymbol{\Lambda}^t + \psi \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}\boldsymbol{\Lambda}^t + \psi
 \end{aligned} \tag{2.5}$$

$$\begin{aligned}
 Cov(\mathbf{X}, \mathbf{f}) &= E(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})\mathbf{f}^t \\
 &= E((\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f} + \boldsymbol{\varepsilon})(\mathbf{f})^t) \\
 &= E(\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}\mathbf{f}^t + \boldsymbol{\varepsilon}\mathbf{f}^t) \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}E(\mathbf{f}\mathbf{f}^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}\mathbf{f}^t) \\
 &= \boldsymbol{\Lambda}I + \mathbf{0}
 \end{aligned}$$

$$= \Lambda \mathbf{I} = \Lambda \quad (2.6)$$

atau  $Cov(\mathbf{X}_i, \mathbf{f}_j) = E(X_i - \mu_i)f_j^t = E(\lambda_{ij}f_i f_j^t) + E(\boldsymbol{\varepsilon}_i f_j^t) = \lambda_{ij}$

dengan  $\lambda_{ij}$  adalah elemen ke- $ij$  dari matriks loading  $\Lambda$  dengan  $i = 1, 2, \dots, p$  dan  $j = 1, 2, \dots, k$ .

Berdasarkan persamaan (2.5) dan (2.6) maka struktur kovarians untuk model faktor ortogonal adalah:

$$1. Cov(\mathbf{X}) = \Lambda \Lambda^t + \Psi$$

Atau

$$Var(\mathbf{X}_i) = \lambda_{i1}^2 + \dots + \lambda_{ik}^2 + \psi_i \quad (2.7)$$

$$2. Cov(\mathbf{X}, \mathbf{f}) = \Lambda$$

Atau

$$Cov(X_i, f_j) = \lambda_{ij}$$

Varians dari suatu variabel acak ke- $i$  merupakan gabungan dari varians yang dikontribusikan oleh  $k$  faktor umum yang disebut dengan komunalitas ke- $i$  (biasanya dinotasikan dengan  $h_i^2$ ) dengan varians yang dikontribusikan oleh faktor khusus yang disebut *unique variance* atau varians khusus (biasanya dinotasikan dengan  $\psi_i$ ). Varians dari variabel acak ke- $I$  dinotasikan dengan  $\sigma_{ii}$ .

Sehingga total varians dalam model faktor adalah:

$$\mathbf{tr}(\Sigma) = \sum_{i=1}^p \sigma_{ii} = \sum_{i=1}^p (h_i^2 + \psi_i) \quad (2.8)$$

Atau dapat dibentuk menjadi:

$$\sigma_{ii} = \underbrace{\lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{ik}^2}_{\text{Komunalitas}} + \underbrace{\psi_i}_{\text{Varians Khusus}} \quad (2.9)$$

$$Var(X_i) = \text{Komunalitas} + \text{Varians Khusus}$$

Dengan  $\text{Komunalitas} = h_i^2 = \lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{ik}^2$

$$\text{Varians Khusus} = \psi_i$$

Sehingga  $\sigma_{ii} = h_i^2 + \psi_i$

Komunalitas ( $h_i^2$ ) biasa disebut dengan varians umum atau varians spesifik dan  $\psi_i$  biasa disebut dengan kekhususan, varians unik, atau varians residu.

### 2.2.3 Jenis Jenis Analisis Faktor

Dalam SEM dikenal dua jenis analisis faktor yaitu *Exploratory Factor Analysis* (EFA) dan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). *Exploratory Factor Analysis* dapat digambarkan sebagai penyederhanaan teratur dari tindakan yang saling terkait. EFA, secara tradisional, telah digunakan untuk mengeksplorasi kemungkinan struktur faktor yang mendasari sekumpulan variabel yang diamati tanpa memaksakan struktur yang terbentuk sebelumnya pada hasil (Child, 1990). Dengan melakukan EFA, struktur faktor yang mendasari diidentifikasi. Sedangkan CFA adalah teknik statistik yang digunakan untuk memverifikasi struktur faktor dari serangkaian variabel yang diamati. CFA memungkinkan peneliti untuk menguji hipotesis bahwa ada hubungan antara variabel yang diamati dan konstruksi laten yang mendasarinya. Peneliti menggunakan pengetahuan teori, penelitian empiris, atau keduanya, mendalilkan pola hubungan apriori dan kemudian menguji hipotesis secara statistik (Suhr, 2006).

### 2.3 Uji Kelayakan Variabel

Uji kelayakan variabel digunakan untuk memeriksa bahwa data cukup dan variabel-variabel yang digunakan layak untuk dianalisis menggunakan analisis faktor. Pada penelitian ini akan digunakan dua uji kelayakan variabel yaitu uji *Kaiser Meyer Oikin* (KMO) dan *Barlett Test*.

### 2.3.1 Kaiser Meyer Oikin (KMO)

Henry Kaiser (1970) memperkenalkan *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) dari matriks data analisis faktor. Kaiser dan Rice (1974) kemudian memodifikasinya. Ini hanyalah fungsi dari elemen kuadrat dari matriks dibandingkan dengan kuadrat dari korelasi aslinya. MSA keseluruhan serta perkiraan untuk setiap item ditemukan. Indeks ini dikenal sebagai indeks KMO.

$$MSA = \frac{\sum_{i<j}^p r_{ij}^2}{\sum_{i<j}^p r_{ij}^2 + \sum_{i<j}^p q_{ij}^2} \quad (2.10)$$

dengan:

$$i = 1,2,3, \dots, p \text{ dan } j = 1,2,3, \dots, p$$

$$r_{ij} = \text{koefisien korelasi antara } i \text{ dan } j$$

$$q_{ij} = \text{koefisien korelasi parsial antara } i \text{ dan } j$$

Kaiser dan Rice (1974) merekomendasikan bahwa MSA lebih besar dari 0,80, tabel berikut ini yang dikembangkan oleh mereka juga disediakan untuk mengevaluasi kekuatan data seseorang untuk dianalisis dengan model EFA.

Tabel 1. Nilai indeks KMO

Nilai KMO	Keterangan
$\geq 0,9$	Sangat baik
0,80 – 0,89	Baik
0,70 – 0,79	Sedang
0,60 – 0,69	Cukup
0,50 – 0,59	Buruk
$< 0,50$	Tidak diterima

(Sumber: Timm, 2002).

### 2.3.2 Bartlett Test

Uji Bartlett bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antar variabel dalam kasus multivariat. Jika variabel  $x_1, x_2, \dots, \dots, x_n$  *independent* (bersifat saling bebas), maka matriks korelasi antar variabel sama dengan matriks identitas (Qori'atunnadyah & Wibawati, 2020). Sehingga untuk menguji kebebasan antar variabel ini, uji *Bartlett* menyatakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mathbf{R} = \mathbf{I}$$

$$H_1: \mathbf{R} \neq \mathbf{I}$$

Daerah Penolakan : Tolak  $H_0$ , jika  $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, \frac{1}{2}p(p-1)}$

Statistik Uji :

$$\chi^2 = - \left[ (N - 1) - \frac{2p + 5}{6} \right] \ln |\mathbf{R}| \quad (2.11)$$

(Sumber: Qori'atunnadyah & Wibawati, 2020).

dengan:

$N$  = banyaknya sampel.

$p$  = jumlah variabel.

$|\mathbf{R}|$  = nilai determinan dari matriks korelasi.

## 2.4 Exploratory Factor Analysis (EFA)

*Exploratory Factor Analysis* secara tradisional, telah digunakan untuk mengeksplorasi kemungkinan struktur faktor yang mendasari sekumpulan variabel yang diamati tanpa memaksakan struktur yang terbentuk sebelumnya pada hasil (Child, 1990). Dengan melakukan EFA, struktur faktor yang mendasari diidentifikasi. Metode yang populer untuk ekstraksi faktor dalam EFA adalah *principal component* dan *Principal Factor*.

### 2.4.1 Principal Component

Dari sampel acak  $x_1, x_2, \dots, \dots, x_n$ , dihitung dan diperoleh matriks kovarians  $\mathbf{S}$  dan kemudian mencoba menemukan estimator  $\hat{\Lambda}$  yang akan mendekati persamaan fundamental pada (2.5) dengan  $\mathbf{S}$  menggantikan  $\Sigma$ :

$$\mathbf{S} \cong \hat{\Lambda}\hat{\Lambda}^t + \hat{\Psi} \quad (2.12)$$

dalam pendekatan *principal component*, kita menghiraukan  $\hat{\Psi}$  sehingga  $\mathbf{S}$  menjadi  $\mathbf{S} = \hat{\Lambda}\hat{\Lambda}^t$  (Rencher, 2002).

Matriks yang berisi *loading factor* yaitu  $\hat{\Lambda}$  diestimasi menggunakan nilai eigen dan vektor eigen, nilai eigen  $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)$  dan vektor eigen  $(c_1, c_2, \dots, c_k)$ , misal untuk  $p = 5$  dan  $k = 2$  nilai *loading factor* dapat dihitung sebagai berikut, (Rencher, 2002):

$$\begin{bmatrix} \hat{\lambda}_{11} & \hat{\lambda}_{12} \\ \hat{\lambda}_{21} & \hat{\lambda}_{22} \\ \hat{\lambda}_{31} & \hat{\lambda}_{32} \\ \hat{\lambda}_{41} & \hat{\lambda}_{42} \\ \hat{\lambda}_{51} & \hat{\lambda}_{52} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \\ c_{31} & c_{32} \\ c_{41} & c_{42} \\ c_{51} & c_{52} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\theta_1} & 0 \\ 0 & \sqrt{\theta_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{\theta_1}c_{11} & \sqrt{\theta_2}c_{12} \\ \sqrt{\theta_1}c_{21} & \sqrt{\theta_2}c_{22} \\ \sqrt{\theta_1}c_{31} & \sqrt{\theta_2}c_{32} \\ \sqrt{\theta_1}c_{41} & \sqrt{\theta_2}c_{42} \\ \sqrt{\theta_1}c_{51} & \sqrt{\theta_2}c_{52} \end{bmatrix}$$

Dalam metode estimasi ini, jumlah kuadrat (*sum of squares*) baris dan kolom dari  $\hat{\Lambda}$  masing-masing sama dengan *communality* dan nilai eigen, *communality* ke- $i$  diperkirakan oleh:

$$\hat{h}_i^2 = \sum_{j=1}^k \hat{\lambda}_{ij}^2 \quad (2.13)$$

yang merupakan jumlah kuadrat baris ke- $i$  dari  $\hat{\Lambda}$ . Jumlah kuadrat kolom ke- $j$  dari  $\hat{\Lambda}$  adalah nilai eigen dari  $\mathbf{S}$  (Rencher, 2002):

$$\sum_{j=1}^p \hat{\lambda}_{ij}^2 = \sum_{j=1}^p \left( \sqrt{\theta_j} c_{ij} \right)^2$$

$$\begin{aligned}
&= \theta_j \sum_{j=1}^p (c_{ij})^2 \\
&= \theta_j
\end{aligned} \tag{2.14}$$

karena vektor *eigen* yang dinormalisasi (kolom **C**) memiliki panjang 1, dengan **c** adalah vektor eigen dan  $\theta$  adalah nilai eigen.

Varians variabel ke-*i* dipartisi menjadi beberapa bagian karena faktor dan sebuah bagian karena mengandung variabel yang unik (Rencher, 2002):

$$\begin{aligned}
s_{ii} &= \hat{h}_i^2 + \widehat{\psi}_i \\
&= \hat{\lambda}_{i1}^2 + \hat{\lambda}_{i2}^2 + \dots + \hat{\lambda}_{ik}^2 + \widehat{\psi}_i
\end{aligned} \tag{2.15}$$

dengan demikian faktor ke-*j* berkontribusi  $\hat{\lambda}_{ij}^2$  terhadap  $s_{ii}$ . Kontribusi dari faktor ke-*j* terhadap total varians sampel adalah  $tr(\mathbf{S}) = s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}$ , oleh karena itu varians karena faktor ke-*j* yaitu (Rencher, 2002):

$$\sum_{j=1}^p \hat{\lambda}_{ij}^2 = \hat{\lambda}_{i1}^2 + \hat{\lambda}_{i2}^2 + \dots + \hat{\lambda}_{ip}^2 \tag{2.16}$$

yang merupakan jumlah kuadrat dari *loading factor* dalam kolom ke-*j* pada  $\widehat{\Lambda}$ . Berdasarkan persamaan (2.13), ini sama dengan nilai eigen ke-*j* ( $\theta_j$ ). Proporsi total varians sampel karena faktor ke-*j* adalah (Rencher, 2002):

$$\frac{\sum_{j=1}^p \hat{\lambda}_{ij}^2}{tr(\mathbf{S})} = \frac{\theta_j}{tr(\mathbf{S})} \tag{2.17}$$

Jika variabel memiliki satuan yang berbeda, kita standarisasi data terlebih dahulu dan melanjutkan pengerjaan dengan matriks korelasi **R**. Nilai eigen dan vektor eigen dari **R** kemudian digunakan menggantikan **S** untuk mendapatkan perkiraan dari *loading factor*, dalam praktiknya **R** lebih sering digunakan daripada **S** dan merupakan *default* di sebagian besar paket perangkat lunak. Dalam penggunaannya **R** lebih sering mendapatkan hasil yang lebih baik daripada **S**. Jika menggunakan matriks korelasi, maka (Rencher, 2002):

$$\frac{\sum_{j=1}^p \hat{\lambda}_{ij}^2}{\text{tr}(\mathbf{R})} = \frac{\theta_j}{p} \quad (2.18)$$

#### 2.4.2 Principal Factor

Dalam pendekatan *principal component* untuk mengestimasi *loading factor*, kita menggunakan  $\hat{\Psi}$  dan memfaktorkan  $\mathbf{S}$  atau  $\mathbf{R}$ . Metode *principal factor* atau biasa disebut sebagai *principal axis* menggunakan estimasi awal  $\hat{\Psi}$  dan memfaktorkan  $\mathbf{S} - \hat{\Psi}$  atau  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  untuk mendapatkan (Rencher, 2002):

$$\mathbf{S} - \hat{\Psi} \cong \hat{\Lambda} \hat{\Lambda}^t \quad (2.19)$$

atau

$$\mathbf{R} - \hat{\Psi} \cong \hat{\Lambda} \hat{\Lambda}^t \quad (2.20)$$

(karena dalam penelitian ini menggunakan matriks korelasi maka akan dilanjutkan dengan menggunakan matriks  $\mathbf{R}$ ).

Elemen diagonal dari  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  adalah *communalities*  $\hat{h}_i^2 = 1 - \widehat{\psi}_i$ . Dengan nilai diagonal  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  mempunyai bentuk (Rencher, 2002):

$$\mathbf{R} - \hat{\Psi} = \begin{bmatrix} \hat{h}_1^2 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & \hat{h}_2^2 & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & \hat{h}_p^2 \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

sebuah estimasi awal yang populer untuk *communality* dalam  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  adalah

$$\hat{h}_i^2 = R_i^2 = 1 - \frac{1}{r_{ii}} \quad (2.22)$$

dengan  $r^{ii}$  adalah elemen diagonal ke- $i$  dari  $\mathbf{R}^{-1}$ , untuk menggunakan persamaan (2.21)  $\mathbf{R}$  harus *nonsingular*, jika  $\mathbf{R}$  adalah *singular* kita dapat menggunakan nilai *absolute* atau kuadrat korelasi terbesar dalam baris ke- $I$  dari  $\mathbf{R}$  sebagai estimasi *communality* (Rencher, 2002).

Setelah mendapatkan estimasi *communality*, kita menghitung nilai eigen dan vektor eigen dari  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  untuk mendapatkan *loading factor* ( $\hat{\Lambda}$ ). Kemudian kolom dan baris dari  $\hat{\Lambda}$  dapat digunakan untuk mendapatkan nilai eigen baru (*variance explained*) dan *communalities* masing masing. Jumlah kuadrat kolom ke- $j$  dari  $\hat{\Lambda}$  adalah nilai eigen ke- $j$  dari  $\mathbf{R} - \hat{\Psi}$  dan jumlah kuadrat baris ke- $i$  adalah *communality* dari  $x_i$ . Proporsi *variance explained* oleh faktor ke- $j$  adalah (Rencher, 2002):

$$\frac{\theta_j}{tr(\mathbf{R} - \hat{\Psi})} = \frac{\theta_j}{\sum_{i=1}^p \theta_i} \quad (2.23)$$

## 2.5 Penentuan Jumlah Faktor

Keputusan penting dalam analisis faktor adalah jumlah faktor yang dipertahankan untuk interpretasi dan untuk yang akan digunakan. Dalam memutuskan berapa banyak faktor yang akan diekstraksi, peneliti harus menggabungkan landasan konseptual mengenai berapa banyak faktor yang harus ada dalam struktur (Brown, 2015). Dalam penelitian ini kriteria yang akan digunakan untuk menentukan jumlah faktor yang diekstrak adalah dengan menggunakan *kaiser's rule*, kriteria *Scree Plot* dan *parallel analysis*.

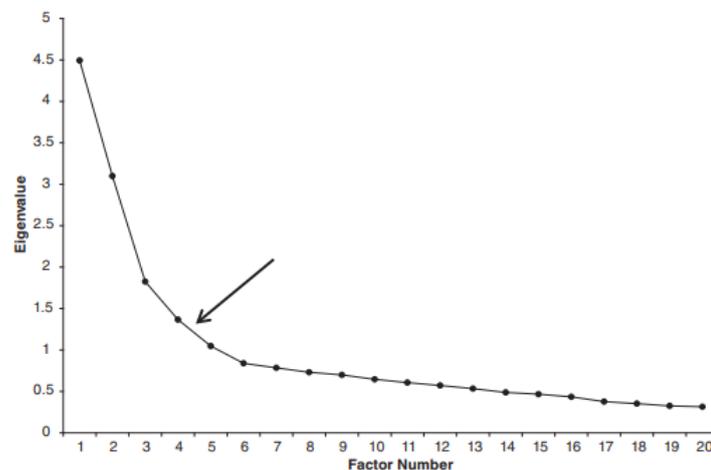
### 2.5.1 *Kaiser's Rule*

Menentukan jumlah faktor menggunakan Kaiser's Rule cukup sederhana-hanya faktor-faktor dengan nilai eigen yang lebih besar dari 1,0 dipertahankan dan faktor dengan nilai eigen kurang dari 1,0 dihilangkan. Langkahnya adalah pertama, dapatkan nilai eigen yang berasal dari matriks korelasi input, kemudian tentukan berapa banyak nilai eigen yang lebih besar dari 1,0 dan kemudian gunakan angka

tersebut (jumlah nilai eigen yang lebih besar dari 1,0) untuk menentukan jumlah dimensi laten nontrivial (Brown, 2015).

### 2.5.2 Kriteria *Scree Plot*

Uji *scree plot* adalah metode grafis heuristik yang terdiri dari: memplot nilai eigen (sumbu y) terhadap komponen (sumbu x), dan memeriksa bentuk kurva yang dihasilkan untuk mendeteksi titik di mana kurva berubah secara drastis (Ledesma dkk., 2015). Idenya adalah untuk mengetahui jumlah faktor yang dapat dipertahankan dengan mengidentifikasi titik infleksi (di mana kurva mendatar) dari faktor-faktor tersebut. Jadi, jumlah faktor sebelum kurva rata menunjukkan jumlah faktor yang signifikan yang akan diekstraksi untuk analisis faktor.

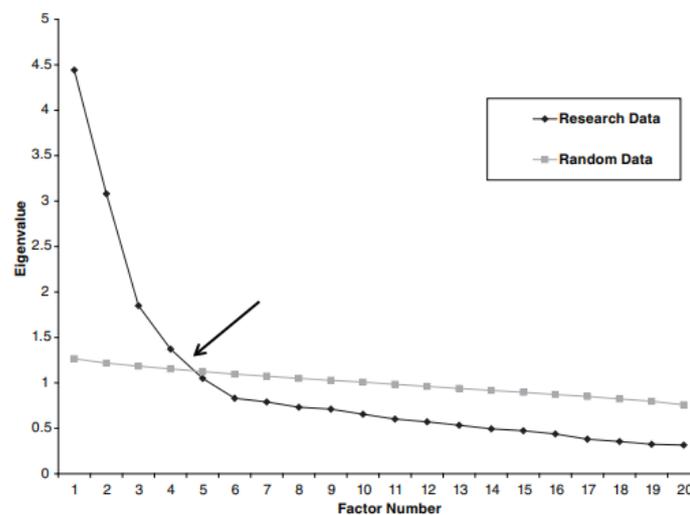


Gambar 1. Grafik contoh *Scree Plot* (Sumber: Brown, 2015)

### 2.5.3 *Parallel Analysis*

Menurut Brown (2015), Analisis parallel didasarkan pada *scree plot* dari nilai eigen yang diperoleh dari data sampel terhadap nilai eigen yang diestimasi dari sekumpulan data angka acak (yaitu, rata-rata nilai eigen yang dihasilkan oleh beberapa yang dihasilkan oleh beberapa set data acak sepenuhnya). Sampel yang

diamati dan nilai eigen data acak diplot, dan jumlah faktor yang sesuai ditunjukkan oleh titik di mana kedua garis bersilangan. Dengan demikian, pemilihan faktor dipandu oleh jumlah nilai eigen yang nyata lebih besar dari nilai eigen yang dihasilkan dari data acak; yaitu, jika faktor "nyata" menjelaskan lebih sedikit varians daripada faktor yang sesuai yang diperoleh dari angka acak, maka seharusnya tidak dimasukkan dalam analisis faktor. Istilah analisis paralel mengacu pada fakta bahwa kumpulan data acak harus paralel dengan aspek-aspek dari data penelitian yang sebenarnya, misalnya; ukuran sampel dan jumlah indikator (Brown, 2015).



Gambar 2. Grafik contoh analisis paralel (Sumber: Brown, 2015)

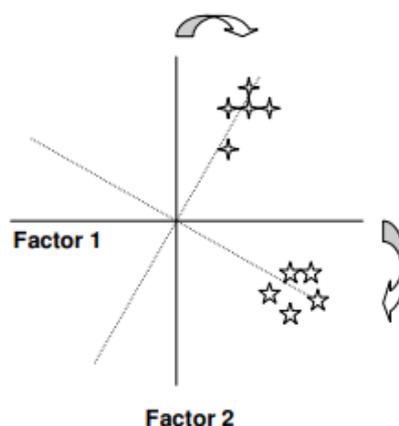
## 2.6 Rotasi Faktor

Menurut Hair, dkk. (2010), solusi faktor yang tidak terotasi mengekstrak faktor sesuai urutan varians mereka diekstrak. Faktor pertama cenderung menjadi faktor umum dengan hampir setiap muatan variabel secara signifikan, dan merupakan jumlah varians terbesar. Faktor kedua dan seterusnya kemudian didasarkan pada jumlah sisa varians. Setiap akun untuk bagian varian yang lebih kecil secara berturut-turut. Efek akhir dari memutar matriks faktor adalah untuk

mendistribusikan kembali varians dari faktor sebelumnya ke yang lebih baru untuk mencapai sederhana, pola faktor secara teoritis lebih bermakna. Metode rotasi faktor yang paling sederhana adalah *orthogonal factor rotation*, di mana sumbu-sumbu dipertahankan pada 90 derajat. Hal ini juga memungkinkan untuk memutar sumbu dan tidak mempertahankan sudut 90 derajat antara sumbu referensi. Ketika tidak dibatasi menjadi ortogonal, prosedur rotasi disebut *oblique factor rotation*.

### 2.6.1 *Orthogonal Factor Rotation*

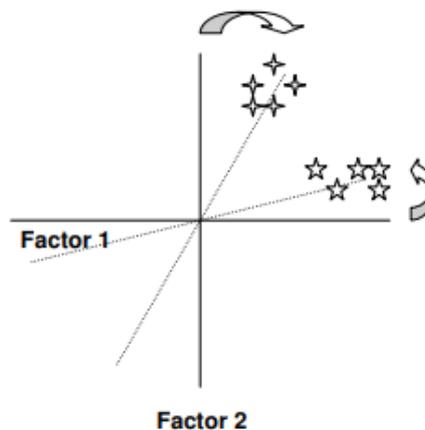
Rotasi ortogonal menggeser faktor dalam faktor ruang dengan mempertahankan sudut 90 derajat faktor satu sama lain untuk mencapai struktur sederhana terbaik. Strategi rotasi ini mempertahankan sifat faktor yang tidak berkorelasi sempurna setelah solusinya diputar sehingga memudahkan dalam proses interpretasi faktor (Kieffer, 1998). Metode Rotasi ortogonal yang paling populer adalah Varimax yang dikembangkan oleh Kaiser (1960). Keuntungan dalam menggunakan strategi rotasi ortogonal adalah Pertama, faktor-faktor tersebut tetap tidak berkorelasi sempurna satu sama lain dan secara inheren lebih mudah untuk ditafsirkan. Kedua, faktor matriks pola dan matriks struktur faktor adalah setara dan dengan demikian, hanya satu matriks asosiasi yang harus diestimasi, yang termasuk dalam rotasi ortogonal diantaranya yaitu *quartimax*, *varimax*, *equimax*.



Gambar 3. Representasi rotasi ortogonal (Sumber: Field, 2000)

### 2.6.2 *Oblique Factor Rotation*

*Oblique factor rotation* menyediakan korelasi antara konstruksi laten. Strategi rotasi ini disebut *oblique* (miring) karena sudut antara faktor menjadi lebih besar atau lebih kecil dari sudut 90 derajat. Menurut Kieffer (1998), salah satu keuntungan menggunakan rotasi ini adalah memungkinkan faktor yang terbentuk untuk dikorelasikan. Namun, rotasi miring mungkin sulit dilakukan menafsirkan, terutama jika ada tingkat korelasi yang tinggi diantara faktor. Sejak pola faktor dan struktur matriks faktor tidak sama, keduanya harus ditafsirkan bersama dengan yang lain, yang termasuk dalam rotasi miring diantaranya yaitu *oblimin*, *promax*, dan *orthoblique*.



Gambar 4. Representasi rotasi oblique (Sumber: Field, 2000)

## 2.7 Evaluasi Model

Pada penelitian ini akan digunakan 2 macam evaluasi model yaitu berdasarkan nilai *Tucker Lewis* (TLI) dan *Root Mean Square* (RMS).

### 2.7.1 Tucker Lewis (TLI)

Indeks reliabilitas TLI yang juga dikenal sebagai indeks kecocokan non-norma. Ukuran ini menggabungkan ukuran parsimoni ke dalam indeks komparasi antara *proposed model* (model yang dihipotesiskan) dan *null model*. Nilai TLI berkisar antara 0 sampai 1, dengan nilai  $TLI \geq 0,90$  menunjukkan *good fit* (baik) dan  $0,80 \leq TLI \leq 0,90$  adalah *marginal fit* (cukup baik). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mendapatkan TLI (Sodikin dkk., 2020):

$$TLI = \frac{\left(\frac{\chi_i^2}{df_i}\right) - \left(\frac{\chi_h^2}{df_h}\right)}{\left(\frac{\chi_i^2}{df_i}\right) - 1}$$

dengan:

$\chi_i^2$  = *chi square* dari *null model*

$\chi_h^2$  = *chi square* dari model yang dihipotesiskan

$df_i$  = *degree of freedom* dari *null model*

$df_h$  = *degree of freedom* dari model yang dihipotesiskan

### 2.7.2 Root Mean Square (RMS)

*Root Mean Square* adalah jumlah dari kuadrat (sisa diagonal) dibagi dengan derajat kebebasan. Sebanding dengan *root mean square error* (RMSEA), karena didasarkan pada *chi square* yang memerlukan jumlah pengamatan yang harus ditentukan. RMS adalah nilai empiris sedangkan RMSEA didasarkan pada teori normal dan distribusi *chi square non-sentral*.

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mendapatkan RMS (Timm, 2002):

$$RMS = \sqrt{\frac{\text{tr}(\mathbf{R} - \hat{\Lambda}\hat{\Lambda}^t - \hat{\Psi})}{p(p-1)/2}}$$

$\mathbf{R}$  = matriks korelasi data penelitian

$\hat{\Lambda}$  = matriks *loading factor*

$\hat{\Psi}$  = matriks dari varians unik

$p$  = jumlah variabel indikator

*Root Mean Square* adalah 0 ketika ada kecocokan model yang sempurna. Nilai kurang dari 0,08 umumnya dianggap cocok.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun akademik 2022/2023. Bertempat di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

#### **3.2 Spesifikasi Perangkat Penelitian**

Perangkat yang digunakan untuk membantu penelitian ini adalah laptop dengan merek Dell model *Latitude 3490* dengan *type x64-based processor*. Spesifikasi *hardware* yang digunakan adalah sebagai berikut:

*Processor:* Intel(R) Core(TM) i3-8130U CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz.

*RAM:* 8,00 GB .

*System type:* 64-bit operating system, x64-based processor.

*Software* yang digunakan untuk penelitian ini adalah *R Studio*, dengan versi 2023.03.1+446 "*Cherry Blossom*" Release.

### 3.3 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder hasil penelitian yang dilakukan oleh sekelompok ahli independen dari berbagai negara yang tergabung dalam suatu komunitas dan memiliki publikasi yang diberi nama “*World Happiness Report*” Data tersebut diambil dari website <https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2022/DataForTable2.1.xls>. Data tersebut merupakan data tahunan yang dikumpulkan dari tahun 2008-2021, hasil penelitian dari 116 negara dengan jumlah baris data sebanyak 2089, dan memiliki 11 variabel yaitu *country name, year, Life ladder, Log GDP per capita, Social support, Healthy life expectancy at birth, Freedom to make life choices, Generosity, Perceptions of corruption, Positive affect, Negative affect, Confidence in national government*. Berikut adalah tampilan data yang akan digunakan:

Tabel 2. Data penelitian

Negara	Tahun	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Afghanistan	2008	3,72	7,3	0,45	50,5	0,72	0,17	0,88	0,41	0,26	0,61
Afghanistan	2009	4,4	7,47	0,55	50,8	0,68	0,2	0,85	0,48	0,24	0,61
Afghanistan	2010	4,76	7,58	0,54	51,1	0,6	0,13	0,71	0,52	0,28	0,3
Afghanistan	2011	3,83	7,55	0,52	51,4	0,5	0,17	0,73	0,48	0,27	0,31
Afghanistan	2012	3,78	7,64	0,52	51,7	0,53	0,24	0,78	0,61	0,27	0,44
Afghanistan	2013	3,57	7,66	0,48	52	0,58	0,07	0,82	0,55	0,27	0,48
Afghanistan	2014	3,13	7,65	0,53	52,3	0,51	0,11	0,87	0,49	0,37	0,41
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Zimbabwe	2017	3,64	8,24	0,75	52,15	0,75	-0,11	0,75	0,73	0,22	0,68
Zimbabwe	2018	3,62	8,27	0,78	52,63	0,76	-0,08	0,84	0,66	0,21	0,55
Zimbabwe	2019	2,69	8,2	0,76	53,1	0,63	-0,08	0,83	0,66	0,24	0,46
Zimbabwe	2020	3,16	8,12	0,72	53,58	0,64	-0,03	0,79	0,66	0,35	0,58
Zimbabwe	2021	3,15	8,15	0,69	54,05	0,67	-0,11	0,76	0,61	0,24	0,67

(Sumber: WHR, 2022).

Variabel-variabel dalam tabel diatas adalah :

A. *Cantri Ladder*

*Gallup World Poll* menggunakan pertanyaan *Cantril Ladder* untuk mengukur tingkat kesejahteraan dan meminta responden untuk mengevaluasi kehidupan mereka: “*Bayangkan sebuah tangga, dengan langkah-langkah bernomor dari 0 di bagian bawah hingga 10 di bagian atas. Bagian atas tangga mewakili kemungkinan kehidupan terbaik untuk Anda dan bagian bawah tangga mewakili kemungkinan terburuk kehidupan untuk Anda. Di anak tangga manakah Anda akan mengatakan bahwa Anda secara pribadi merasa berdiri saat ini?*”.

B. *Log GDP per-capita*

Merupakan nilai log dari GDP, *Gross Domestic Product* atau Produk Domestik Bruto mengukur total produksi ekonomi sebagai nilai moneter dari semua barang dan jasa yang diproduksi selama periode tertentu, kebanyakan satu tahun. Membagi GDP dengan ukuran populasi memberi kita GDP per kapita untuk mengukur kemakmuran rata-rata orang di suatu negara. Karena semua pengeluaran dalam suatu perekonomian adalah pendapatan orang lain, kita dapat menganggap GDP per kapita sebagai pendapatan rata-rata orang dalam perekonomian tersebut.

C. *Social support*

Dukungan sosial berarti memiliki orang lain untuk diandalkan pada saat kesulitan. Responden ditanya apakah mereka memiliki orang, teman atau kerabat, yang dapat mereka andalkan pada waktunya ketika ada masalah, atau tidak. Tanggapannya adalah jawaban biner 0 atau 1, 0 menunjukkan bahwa mereka tidak memilikinya siapa pun untuk diandalkan dan 1 menunjukkan bahwa mereka memang memiliki seseorang untuk diandalkan, kemudian jawaban dari setiap responden dalam suatu negara dirata-ratakan dan diperoleh skor dukungan sosial seperti dalam tabel.

D. *Healthy life expectancy at birth*

Data untuk variabel ini diambil dari *the World Health Organization's Global Health Observatory data repository* yang mewakili harapan hidup sehat saat lahir. Merupakan harapan kesehatan yang menunjukkan kecacatan status kesehatan untuk menghitung kesesuaian jumlah umur baik terhadap kesehatan yang diharapkan bayi yang baru lahir.

E. *Freedom to make life choices*

Gallup World Poll menanyakan responden apakah mereka “puas atau tidak puas dengan kebebasan mereka untuk memilih apa yang mereka lakukan dengan hidup mereka?” Ini juga rata-rata nasional dari tanggapan biner antara 0 dan 1, dengan 0 tidak puas dan 1 puas.

F. *Generosity*

Variabel ini diukur oleh *Gallup World Poll* Responden ditanya apakah mereka telah menyumbangkan uang untuk amal dalam sebulan terakhir untuk memperkirakan kemurahan hati mereka. Rata-rata nasional diambil dari tanggapan biner, dengan 0 berarti mereka tidak menyumbang untuk amal dalam sebulan terakhir dan 1 berarti mereka melakukannya menyumbangkan uang untuk amal dalam sebulan terakhir. Variabel ini kemudian dihitung sebagai residual dari regresi jawaban rata-rata nasional terhadap pertanyaan tentang GDP per kapita.

G. *Perceptions of corruption*

*Gallup World Poll* menanyakan responden dua pertanyaan. Pertama bertanya kepada mereka apakah korupsi tersebar luas di seluruh pemerintahan mereka atau tidak, dan rata-rata nasional untuk tanggapan biner diambil, dengan 0 berarti tidak ada korupsi tersebar luas di pemerintahan mereka dan 1 berada di sana korupsi tersebar luas. Pertanyaan kedua adalah apakah korupsi lazim dalam bisnis atau tidak, dan juga diukur sebagai nasional rata-rata tanggapan biner, dengan 0 berarti tidak ada

korupsi dalam bisnis dan 1 ada korupsi dalam bisnis. Jika korupsi respons pemerintah hilang, korupsi pengukuran bisnis digunakan.

#### H. *Positive affect*

Pengaruh positif didefinisikan sebagai rata-rata dari tiga ukuran positif dalam GWP: tertawa, kesenangan, dan melakukan hal-hal menarik dalam Gallup World Poll gelombang 3-7. Ukuran-ukuran ini merupakan jawaban dari tiga pertanyaan berikut: "Apakah Anda banyak tersenyum atau tertawa kemarin?", dan "Apakah Anda mengalami perasaan berikut ini sepanjang hari kemarin? Bagaimana dengan Kenikmatan?", "Apakah Anda belajar atau melakukan sesuatu yang menarik kemarin?", ukuran pertanyaan-pertanyaan tersebut berada diantara 0 dan 1, kemudian rata-rata nasional diambil untuk mengukur variabel pengaruh positif.

#### I. *Negative affect*

Pengaruh negatif didefinisikan sebagai rata-rata dari tiga ukuran pengaruh negatif dalam GWP, yaitu kekhawatiran, kesedihan dan kemarahan, masing-masing merupakan respons terhadap "Apakah Anda mengalami perasaan berikut ini sepanjang hari kemarin? Bagaimana dengan Khawatir?", "Apakah Anda mengalami perasaan berikut sepanjang hari kemarin? Bagaimana dengan Kesedihan?", dan "Apakah Anda mengalami perasaan berikut ini sepanjang kemarin? Bagaimana dengan Kemarahan?", ukuran pertanyaan-pertanyaan tersebut berada diantara 0 dan 1, kemudian rata-rata nasional diambil untuk mengukur variabel pengaruh negatif.

#### J. *Confidence in national government*

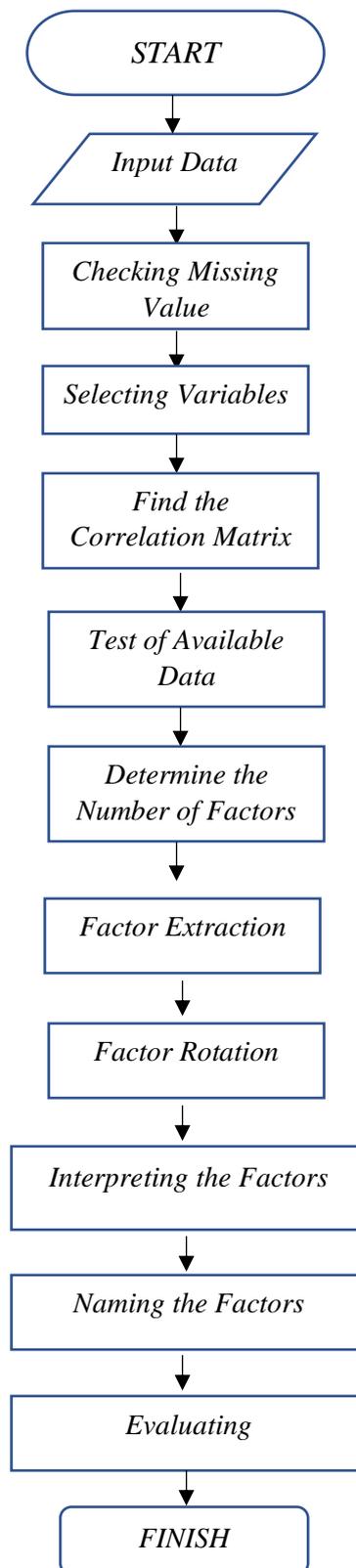
Komponen utama pertama dari variabel ini mencakup lima ukuran berikut: kepercayaan terhadap pemerintah nasional, kepercayaan terhadap sistem peradilan dan peradilan, kepercayaan terhadap kejujuran pemilihan umum, kepercayaan terhadap kepolisian setempat, dan persepsi korupsi dalam bisnis. Komponen utama ini kemudian digunakan untuk menciptakan ukuran biner kepercayaan institusional yang tinggi dengan menggunakan

persentil ke-75 dalam distribusi global sebagai titik potong; dengan cara ini negara yang penduduknya cenderung memiliki tingkat kepercayaan institusional yang rendah dalam distribusi global akan memiliki rata-rata kepercayaan institusional yang rendah di tingkat nasional.

### 3.4 Metode Penelitian

Adapun langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menginput dataset kebahagiaan hidup.
2. Mengecek *missing value*.
3. Memilih variabel-variabel yang akan digunakan, variabel *country name*, *year*, dan *Life ladder* tidak dipilih karena dianggap tidak berpengaruh.
4. Membentuk matriks korelasi dari variabel-variabel yang layak digunakan.
5. Menguji kelayakan variabel menggunakan KMO dan *Barlett Test*.
6. Menentukan jumlah faktor berdasarkan 3 kriteria yaitu *Kaiser's Rule*, *Scree Test*, dan *Parallel Analysis*.
7. Melakukan ekstraksi faktor dengan metode *principal axis factoring*.
8. Merotasi faktor berdasarkan hasil ekstraksi dengan menggunakan rotasi *promax*.
9. Menginterpretasikan faktor yang telah dirotasi .
10. Memberikan nama pada faktor-faktor yang telah terbentuk.
11. Mengevaluasi model faktor dengan menggunakan nilai TLI dan RMS.



Gambar 5. Flowchart penelitian

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perkiraan jumlah faktor yang didapat dengan menggunakan nilai *eigen*, *Scree Plot*, dan *parallel analysis* berturut-turut adalah 2,3, dan 3.
2. Berdasarkan data pada laporan *World Happiness Report* dengan variabel-variabel yang dianggap mempengaruhi kesejahteraan hidup manusia, menggunakan metode *principal axis factoring* dengan rotasi *promax* peneliti mendapatkan 3 faktor yang mendasari variabel-variabel tersebut, faktor-faktor yang terbentuk tersebut yaitu Faktor “***Life Affect***” variabel-variabel yang dimuatnya adalah *Log GDP per capita*, *Healthy Life Expectancy at Birth*, dan *Social Support* , Faktor “***Assessment of Government***” variabel-variabel yang dimuatnya adalah *Confidence in National Government* dan *Perceptions of Corruption*, dan Faktor “***Feeling of life***” variabel-variabel yang dimuatnya adalah *Freedom to Make Life Choices*, *Positive Affect*, *Negative Affect*, dan *Generosity*.
3. Berdasarkan evaluasi model dengan menggunakan nilai TLI dan RMS diperoleh kesimpulan bahwa model yang dibentuk sudah baik, untuk metode *principal axis factoring* dengan rotasi *promax* memiliki nilai TLI sebesar 0,8451041 dan memiliki nilai RMS sebesar 0,3624933.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, T. A. 2015. *Confirmatory factor analysis for applied research (2<sup>nd</sup> ed)*. The Guilford Press, New York.
- Child, D. 1990. *The Essentials of Factor Analysis*. Second Ed. Cassel Educational Limited, London.
- Diener, E., Lucas, R. E., & Oishi, S. 2002. *Subjective well-being: The science of happiness and life satisfaction*. Oxford University Press, Oxford.
- Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. 2012. *Exploratory Factor Analysis*. Oxford University Press, Oxford.
- Field, A. 2000. *Discovering Statistics using SPSS for Windows*. Sage Publications, London.
- Gillivray, M. M. 2007. *Human Well-Being*. United Nations University Press, New York.
- Hair, J. F., Black, W. C., Anderson, R. E., & Babin, W. J. 2010. *Multivariate Data Analysis*. Seventh ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Kaiser, H.F. 1970. A second generation little jiffy. *Psychometrika*. **35**(4): 401-415.
- Kaiser, H.F., & Rice, J. 1974. Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement*. **34**(1): 111-117.

- Karaferis, D., Aletras, V., & Niakas, D. 2022. Determining dimensions of job satisfaction in healthcare using factor analysis. *BMC Psychol.* **10**(1): 1-13.
- Kieffer, K. M. 1998. Orthogonal versus oblique factor rotation: A review of the literature regarding the pros and cons, hlm. 1-34. Prosiding Annual Meeting of the Mid-South Educational Research association, Los angeles
- Ledesma, R. D., Mora, P. V., & Macbeth, G. 2015. The Scree Test and the Numer of Factors: a Dynamic Graphics Approach. *Spanish Journal of Psychology.* **18**: (1-10).
- Luthfia, A., Triputra, P., & Hendriyani, H. 2018. Analisis Faktor Eksploratori Konstruk Risiko Online. *Jurnal WARTA Ikatan Sarjana Komunikasi Indonesia.* **1**(1) : 63-70.
- OECD. 2013. *OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being.* OECD Publising, Paris.
- Omura, S., Shimizu, K., Kuwahara, M., Urase, M. M., Kusunoki, S., & Tsunoda, I. 2022. Exploratory Factor Analysis determines latent factors in Guillain-Barré syndrome. *Scientific Reports.* **12**(1): 1-15.
- Pituch, K. A., & Stevens, J.P. *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences: Analyses with SAS and IBM's SPSS.* Routledge, New York.
- Putri, U. N. 2021. Penggunaan Exploratory Factor Analysis (EFA) untuk Pengembangan Skala Kecemasan Statistik dalam Pendidikan. *Universitas Indraprasta PGRI.* **3**(2): 153-163.
- Qori'atunnadyah, M., & Wibawati. 2020. Monitoring Variabilitas Proses pada Kualitas Semen dengan Diagram Kendali Multivariate Exponentially Weighted Moving Covariance Matrix (MEWMC) based on Regression Adjusted Variables (Studi Kasus PT "X"). *Jurnal Jurusan Statistika ITS.* **3**(3): 2721-3862.
- Rahim, A., & Saputra, H. 2018. Exploratory Factor Analysis (EFA) Pada Penyerapan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) Tahun 2017 di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Perbendaharaan, Keuangan Negara Dan Kebijakan Publik.* **3**(3): 236-254.
- Rencher, A. C. 2002. *Method of Multivariate Analysis.* Second ed. Wiley Interscience, New York.

- Riswan & Khairudin. 2019. *Statistik Multivariate*. Anugrah Utama Raharja, Bandar Lampung.
- Sodikin, S., Rizki, S. W., & Perdana, H. 2020. Penerapan Covariance Based Structural Equation Modeling (Cb-Sem) pada Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Kepolisian. *Buletin Ilmiah Math Stat dan Terapannya*. **9**(3): 395-404.
- Suhr, D. 2006. Exploratory or Confirmatory Factor Analysis, hlm. 1-17. *Sas Institute Inc*. Proceedings of the 31st Annual SAS, North Carolina.
- Timm, N. H. 2002. *Applied Multivariate Analysis*. Springer-Verlag, New York.
- Wijaya, T., & Budiman, S. 2016. *Analisis Multivariat untuk Penelitian Manajemen*. Pohon Cahaya, Bantul.
- WHR. 2022. World Happiness Report <https://worldhappiness.report/ed/2022/#appendices-and-data>. Diakses pada 03 Januari 2023.
- WHR. 2023. World Happiness Report. <https://worldhappiness.report/about/>. Diakses pada 16 Mei 2023.