

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut dan dapat ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah Bank Perkreditan Rakyat (BPR) Wilayah Kerja Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Tasikmalaya dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1. Daftar BPR Wilayah Kerja OJK Tasikmalaya

No.	Nama BPR	Tipe BPR	Kota/Kabupaten
1	PT. BPR Nusamba Singaparna	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
2	PT. BPR Cipatujah Jawa Barat (PERSERODA)	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
3	PT. BPR Banjar Arthasariguna	Konvensional	Kota Tasikmalaya
4	PT. BPR Mitra Kopjaya Mandiri	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
5	PT. BPR Nusantara Bona Pasogit 31	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
6	PT. BPR Artha Jaya Mandiri	Konvensional	Kota Tasikmalaya
7	PT. BPR Siliwangi Tasikmalaya	Konvensional	Kota Tasikmalaya
8	PD. BPR Artha Sukapura	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
9	PT. BPR Artha Galunggung (PERSERODA)	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
10	PT. BPR Nusumma Jawa Barat	Konvensional	Kab. Tasikmalaya
11	PT. BPRS Al Wadi'ah	Syariah	Kota Tasikmalaya
12	PT. BPRS Almadinah Tasikmalaya PERSERODA	Syariah	Kota Tasikmalaya

(Sumber: Otoritas Jasa Keuangan)

Meskipun terdapat 12 BPR yang berada di bawah pengawasan OJK Tasikmalaya sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.1, tidak seluruhnya dapat dijadikan populasi penelitian. Hal ini disebabkan keterbatasan akses dan faktor

perizinan dari pihak internal BPR maupun regulator. Oleh karena itu, penelitian ini hanya menetapkan 5 BPR sebagai populasi target. Pemilihan ini tidak hanya mempertimbangkan aspek aksesibilitas, tetapi juga bertujuan agar populasi penelitian tetap merepresentasikan variasi tipe BPR yang ada di wilayah kerja OJK Tasikmalaya, yakni terdiri dari 4 BPR konvensional yaitu PT. BPR Artha Jaya Mandiri, PT. BPR Siliwangi Tasikmalaya, PD. BPR Artha Sukapura, PT. BPR Artha Galunggung (PERSERODA), dan 1 BPR Syariah yaitu PT. BPRS Almadinah Tasikmalaya PERSERODA.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian eksplanatori (*explanatory research*), penelitian evaluatif (*evaluative research*), serta survei. *Explanatory research* merupakan metode penelitian yang bermaksud menjelaskan kedudukan variabel-variabel yang diteliti serta pengaruh antara variabel satu dengan variabel lainnya (Sugiyono, 2019). *Explanatory research* digunakan dengan tujuan untuk menjelaskan kedudukan dari variabel yang diteliti, pengaruh antar variabel. *Evaluative research* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menilai secara sistematis efektivitas atau kinerja suatu entitas berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Neuman,

2002). *Evaluative research* digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi bobot kriteria dan peringkat alternatif karyawan secara objektif melalui pendekatan kuantitatif. Survei merupakan metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengumpulkan data dari sejumlah individu guna menggambarkan, menjelaskan, atau menguji hubungan antar variabel dalam suatu populasi (Creswell, 2012). Metode ini biasanya dilakukan melalui penyebaran kuesioner atau wawancara terstruktur, dan hasilnya dianalisis secara statistik untuk memperoleh gambaran umum mengenai karakteristik, sikap, atau perilaku responden. Survei banyak digunakan dalam penelitian sosial dan organisasi karena kemampuannya menjangkau sampel besar dan menghasilkan data yang dapat digeneralisasikan.

3.2.1 Operasional Variabel

Definisi Operasional merupakan unsur penelitian yang memberitahukan bagaimana cara mengukur suatu variabel atau dengan kata lain semacam petunjuk pelaksanaan bagaimana cara mengukur suatu variabel (Sugiyono, 2019). Berikut adalah definisi operasional dari variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3.2. Operasional Variabel

No	Variabel (Kriteria)	Definisi Operasional	Dimensi	Indikator Pengukuran	Skala
1	Pengembangan Potensi (X ₁)	Proses strategis yang dilakukan organisasi untuk mengidentifikasi, mengembangkan, dan mengelola kompetensi prediktif dari karyawan berpotensi tinggi, guna memaksimalkan	1. <i>Career Exploration</i>	1. Aktif mencari informasi karir/promosi	Ordinal (Likert)
				2. Kenyamanan kerja berbeda latar belakang	
			2. <i>Goal Setting/Planning</i>	3. Tujuan karir jangka Panjang	

No	Variabel (Kriteria)	Definisi Operasional	Dimensi	Indikator Pengukuran	Skala
		kontribusinya terhadap kinerja dan tujuan organisasi (De Haro et al., 2023)	(Sumber: Hirschi dan Koen, 2021)	4. Perencanaan pencapaian kompetensi	
			3. <i>Proactive Skill Development</i>	5. Mengikuti pelatihan dengan sukarela 6. Pengembangan pengetahuan pribadi	
			4. <i>Networking & Seeking Feedback</i>	7. Mencari umpan balik rutin 8. Membangun relasi profesional	
			(Sumber: Martins et al., 2024; Peng et al., 2021)		
2	Budaya Organisasi (X ₂)	Pola nilai, keyakinan, dan praktik yang berkembang dalam organisasi dan memengaruhi cara karyawan berperilaku, berkomunikasi, dan bekerja, serta berdampak langsung pada kinerja dan keterlibatan mereka (Barajas, 2024).	1. Budaya Eksplorasi	1. Dorongan untuk melakukan inovasi 2. Dorongan untuk berani mengambil risiko	Ordinal (Likert)
			2. Budaya Eksploitasi	3. Perhatian terhadap detail 4. Orientasi terhadap hasil 5. Stabilitas organisasi	
			(Sumber: Kassotaki, 2022; Liu et al., 2019)		
				(Sumber: Robbins dan Judge, 2023)	
3	Motivasi Kerja (X ₃)	Kekuatan psikologis internal dan eksternal yang mendorong individu untuk bertindak secara sukarela, berusaha keras, dan gigih dalam mencapai tujuan kerja. (Robbins dan Judge, 2023)	1. Kebutuhan Kompetensi	1. Keyakinan kompetensi 2. Efektivitas kerja 3. Kemampuan menghadapi tantangan	Ordinal (Likert)
			2. Kebutuhan Otonomi	4. Kebebasan menentukan cara kerja 5. Penghargaan inisiatif 6. Pilihan keputusan	
			3. Kebutuhan Keterhubungan	7. Ikatan dan kepedulian tim 8. Hubungan terbuka dengan atasan 9. Perasaan dihargai	
			(Sumber: Ryan dan Deci, 2017)		

No	Variabel (Kriteria)	Definisi Operasional	Dimensi	Indikator Pengukuran	Skala
4	Komitmen Organisasi (X ₄)	Keterikatan psikologis yang mencerminkan keterlibatan emosional karyawan, rasa kewajiban moral, serta persepsi terhadap konsekuensi atau biaya yang harus ditanggung apabila meninggalkan organisasi (Nguyen et al., 2024)	1. Komitmen Afektif	1. Kecocokan dengan organisasi	Ordinal (Likert)
				2. keterikatan secara emosional	
				3. Perasaan menjadi bagian organisasi	
			2. Komitmen Keberlanjutan	4. Rasa ingin bertahan (keharusan)	
				5. Kerugian jika meninggalkan	
				6. Pilihan pekerjaan terbatas di luar organisasi	
			3. Komitmen Normatif	7. Kewajiban moral untuk bekerja	
				8. Pantas mendapat loyalitas	
			(Sumber: Meyer dan Allen, 1991)	9. Tanggung jawab kepada orang lain	
5	Kinerja Karyawan (Y)	Perilaku yang dapat diamati yang dilakukan individu dalam pekerjaannya dan relevan dengan pencapaian tujuan organisasi (Pradhan dan Jena, 2017)	1. <i>Task Performance</i>	1. Kualitas kerja	Ordinal (Likert)
				2. Kuantitas kerja	
				3. Ketepatan waktu	
				4. Efisiensi sumber daya	
			2. <i>Contextual Performance</i>	5. Kemandirian (kemampuan menyelesaikan pekerjaan tanpa perlu selalu diawasi)	
				6. Kerjasama tim	
			3. <i>Adaptive Performance</i>	7. Inisiatif dan proaktivitas	
				8. Kemampuan adaptasi	
			(Sumber: Pradhan dan Jena, 2017)		

3.2.2 Populasi dan Sampel

3.2.2.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja pada 4 Bank Perekonomian Rakyat (BPR) di wilayah kerja Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Tasikmalaya yang bersedia menjadi objek penelitian.

Pemilihan keempat BPR tersebut didasarkan pada kesesuaian karakteristik dengan tujuan penelitian, jumlah tenaga kerja yang memadai, serta ketersediaan izin penelitian. Meskipun secara administratif terdapat 12 BPR yang terdaftar di wilayah kerja OJK Tasikmalaya, hanya empat BPR yang memberikan persetujuan resmi untuk dijadikan objek penelitian. Rincian keempat BPR tersebut berikut dengan jumlah tenaga kerja keseluruhan disajikan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Daftar BPR yang Menjadi Objek Penelitian

No.	Nama Bank	Jumlah Tenaga Kerja
1	PT. BPR Artha Galunggung (PERSERODA)	133
2	PD. BPR Artha Sukapura	131
3	PT. BPR Siliwangi Tasikmalaya	44
4	PT. BPR Artha Jaya Mandiri	32
5	PT. BPRS Almadinah Tasikmalaya PERSERODA	32
TOTAL		372

(Sumber: Data Internal Perusahaan)

3.2.2.2 Ukuran Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili karakteristik populasi tersebut sehingga hasil penelitian terhadap sampel dapat digeneralisasikan ke seluruh populasi (Sugiyono, 2019). Dengan kata lain, sampel berfungsi sebagai wakil yang merepresentasikan keseluruhan elemen populasi ketika penelitian tidak mungkin menjangkau seluruh anggota populasi.

Pemilihan sampel tidak hanya mempertimbangkan siapa yang akan diteliti, tetapi juga berapa banyak anggota populasi yang perlu diambil agar hasil penelitian memiliki tingkat kepercayaan yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan penentuan ukuran sampel yang tepat agar sampel benar-benar dapat merepresentasikan populasi.

Menurut Gay et al. (2012), ukuran sampel adalah jumlah individu atau unit analisis yang diambil dari populasi untuk menjadi responden penelitian. Ukuran ini ditentukan berdasarkan tingkat presisi yang diinginkan, tingkat kepercayaan (*confidence level*), serta variasi yang terdapat dalam populasi. Semakin besar ukuran sampel, semakin kecil kemungkinan kesalahan pengambilan sampel (*sampling error*), namun juga semakin besar sumber daya yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini, ukuran sampel dihitung menggunakan rumus Slovin karena jumlah populasi diketahui secara pasti dan peneliti ingin menentukan sampel dengan tingkat presisi tertentu. Slovin adalah suatu rumus yang digunakan untuk mencari besaran sampel yang dinilai mampu mewakili keseluruhan populasi (Sugiyono, 2019). Berikut perhitungan Slovin pada pengambilan sampel penelitian ini:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n adalah jumlah sampel yang dicari

N adalah jumlah seluruh populasi penelitian

e adalah toleransi kesalahan (*error margin*)

$$n = \frac{372}{1 + \{372 \times (0.05)^2\}}$$

$$n = \frac{372}{1 + (372 \times 0.0025)}$$

$$n = \frac{372}{1 + 0.85}$$

$$n = \frac{372}{1 + 0.85}$$

$$n = 192.75 \approx \mathbf{193}$$

Maka sampel minimal yang bisa dipilih untuk penelitian dengan populasi sebesar 372 dan *error margin* 5% adalah 193 orang.

Penelitian ini menggunakan metode *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama atau peluang yang telah diketahui bagi setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Cochran, 2007). Sementara cara pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan *simple random sampling*. *Simple random sampling* dikatakan *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2019). Untuk memastikan setiap BPR tetap terwakili secara memadai, jumlah sampel per BPR dialokasikan secara proporsional terhadap ukuran populasinya. Rumus alokasi proporsional yang digunakan adalah:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan:

n_i = jumlah sampel pada anggota populasi ke-i

N_i = jumlah populasi pada anggota ke-i

N = total populasi

n = total sampel minimal (hasil Slovin)

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka dapat diketahui jumlah sampel yang dibutuhkan di masing-masing lokasi penelitian berdasarkan hasil perhitungan alokasi proposional yang disajikan pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4. Jumlah Sampel per Lokasi

No.	Nama Bank	Ukuran Sampel
1	PT. BPR Artha Galunggung (PERSERODA)	68.91
2	PD. BPR Artha Sukapura	67.88
3	PT. BPR Siliwangi Tasikmalaya	22.80
4	PT. BPR Artha Jaya Mandiri	16.58
5	PT. BPRS Almadinah Tasikmalaya PERSERODA	16.58
TOTAL		192.75

(Sumber: Data Diolah Peneliti)

Sedangkan sampel yang dijadikan responden khusus untuk analisis sistem pendukung keputusan yaitu orang-orang yang dianggap mengerti dengan kondisi di lapangan. Daftar responden khusus berdasarkan posisi/jabatan di masing-masing lokasi target penelitian adalah:

1. Staf Umum PT. BPR Artha Galunggung (PERSERODA)
2. Direktur Utama PD. BPR Artha Sukapura
3. Kepala Divisi Kepatuhan & Manajemen Risiko PT. BPR Siliwangi Tasikmalaya

4. Staf Akuntansi PT. BPR Artha Jaya Mandiri
5. Kepala Seksi Operasional dan Sumber Daya Insani PT. BPRS Almadinah Tasikmalaya PERSEKRODA

3.2.3 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian, diperlukan suatu instrumen yang dapat mengakomodasi data dan informasi berdasarkan kerangka berpikir yang dirancang untuk menjawab rumusan masalah. Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam atau fenomena sosial yang sedang diamati (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan yaitu dua jenis angket, yaitu angket tertutup dan angket matriks berpasangan. Angket tertutup diberikan kepada tenaga kerja di Bank Perekonomian Rakyat Wilayah Kerja OJK Tasikmalaya yang merupakan objek penelitian yang telah ditentukan, sementara angket matriks berpasangan diberikan kepada seseorang yang dianggap *expert* atau mengetahui kondisi lapangan di organisasi tersebut.

3.2.4 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting

dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan yaitu kuantitatif dengan 3 alat analisis yang digunakan. PLS-SEM digunakan untuk menganalisis, menguji, dan validasi model teoritis yang melibatkan hubungan antara pengembangan potensi, budaya organisasi, motivasi, dan komitmen terhadap kinerja karyawan. Hasil dari PLS-SEM digunakan sebagai *Fuzzy-AHP* digunakan untuk pengambilan keputusan yang bersifat ambiguitas, tidak pasti, dan bersifat subjektif dengan melibatkan variabel yang diujikan sebelumnya menjadi kriteria dan terdapat alternatif. Sementara analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui sebaran jawaban responden dari kuesioner yang diberikan.

3.2.4.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi (Sugiyono, 2019). Analisis deskriptif dalam penelitian ini menggunakan perhitungan Nilai Jenjang Interval (NJI). NJI berfungsi untuk menentukan kategori tanggapan responden terhadap suatu variabel, yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju, dan sangat setuju. Rumus NJI yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$NJI = \frac{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum}}{\text{Jumlah Skala}}$$

Dengan:

Nilai maksimum : 5

Nilai minimum : 1

Berdasarkan rumus tersebut, maka bentuk tabel interpretasi skor dari jawaban responden seperti pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5. Interpretasi Skor Jawaban Responden

Rentang	Kategori
1 - 1.8	Sangat Tidak Setuju
1.81 - 2.6	Tidak Setuju
2.61 - 3.4	Kurang Setuju
3.41 - 4.2	Setuju
4.21 - 5	Sangat Setuju

3.2.4.2 *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM)

Penelitian ini menggunakan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) untuk menganalisis hubungan antar variabel laten yang telah ditentukan dalam model penelitian. PLS-SEM merupakan metode statistik berbasis *variance* yang efektif untuk penelitian eksplanatori dan prediktif, terutama dalam konteks model teoritis yang masih dalam tahap pengembangan atau eksplorasi (Sarstedt et al., 2019). Selain itu, PLS-SEM memiliki keunggulan dalam mengakomodasi model pengukuran reflektif maupun formatif, serta mampu menangani model struktural yang kompleks.

Langkah-langkah teknik analisis data dengan PLS-SEM yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)

Outer model menghubungkan variabel laten dengan indikatornya. Evaluasi *outer model* bertujuan memastikan apakah indikator-indikator yang digunakan valid dan reliabel dalam mengukur konstruk (variabel laten) (Hair et al., 2020). Evaluasi model pengukuran dilakukan untuk menguji validitas dan reliabilitas konstruk yang diukur oleh indikator. Proses ini meliputi:

a. Uji Validitas

1) Validitas Konvergen (*Convergent Validity*)

Validitas Konvergen (*Convergent Validity*) menunjukkan sejauh mana indikator-indikator dari suatu konstruk berkorelasi tinggi satu sama lain dalam mengukur konstruk yang sama. Validitas konvergen diuji melalui nilai *outer loading* dan *Average Variance Extracted* (AVE). Nilai *outer loading* dan AVE ideal masing-masing adalah $\geq 0,7$ dan $\geq 0,5$, yang menunjukkan bahwa indikator memiliki konsistensi dalam mengukur konstruk yang sama (Hair et al., 2020).

2) Validitas Diskriminan (*Discriminant Validity*)

Validitas Diskriminan (*Discriminant Validity*) menguji apakah konstruk yang diukur betul-betul berbeda dengan konstruk lainnya dalam model. Validitas ini memastikan bahwa setiap konstruk hanya mengukur variabel yang seharusnya. Validitas diskriminan diuji menggunakan kriteria Fornell-Larcker dan *Cross Loadings*. Nilai yang disarankan pada kriteria Fornell-Larcker adalah Akar kuadrat dari AVE konstruk lebih dari korelasi antar konstruk lain (Hair et al., 2020).

Sedangkan nilai yang disarankan pada *Cross Loadings* yaitu nilai *loading indicator* pada konstruk sendiri lebih dari *loading indicator* ke konstruk lain (Hair et al., 2020).

b. Uji Reliabilitas Konstruk

Uji reliabilitas digunakan untuk membuktikan akurasi, konsistensi, dan ketepatan instrumen dalam mengukur konstruk (Ghozali & Latan 2015). Reliabilitas konstruk dinilai menggunakan *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (CR). Nilai minimum agar konstruk dianggap reliabel adalah 0,7 (Hair et al., 2020).

Berikut adalah tabel *rule of thumb* dalam evaluasi model pengukuran (*outer model*):

Tabel 3.6. Evaluasi Model Pengukuran

Kriteria Evaluasi	Indikator	Rule of Thumb
Convergent Validity	Loading Factor	≥ 0.70 (ideal); ≥ 0.50 (acceptable) (Hair et al., 2020)
	Average Variance Extracted (AVE)	≥ 0.50 (Hair et al., 2020)
Discriminant Validity	Fornell-Larcker Criterion	Akar kuadrat dari AVE konstruk > korelasi antar konstruk lain (Hair et al., 2020)
	Cross Loading	Loading indicator pada konstruk sendiri > loading indicator ke konstruk lain (Hair et al., 2020)
Internal Consistency Reliability	Composite Reliability (CR)	0.70 – 0.90 (baik); > 0.95: indikasi redundansi (Hair et al., 2020)
	Cronbach's Alpha	≥ 0.70 (reliable) (Hair et al., 2020)

2. Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*)

Inner model merupakan model struktural, berdasarkan nilai koefisi jalur, melihat seberapa besar pengaruh antar variabel laten dengan perhitungan *bootstrapping*. Evaluasinya dilakukan dengan melihat kriteria nilai *R-Square*

dan nilai signifikansi (Hamid dan Anwar, 2019). *Inner model* menggambarkan hubungan kausal antar variabel laten, termasuk arah dan kekuatan pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya dalam model penelitian (Sarstedt et al., 2019). Perhitungan ini mencakup:

a. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi (R^2) menunjukkan besarnya proporsi variansi variabel dependen yang bisa dijelaskan oleh variabel independen dalam model. Semakin tinggi nilai R^2 , semakin baik model dalam menjelaskan fenomena yang diteliti. Nilai R^2 menunjukkan seberapa besar variasi variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen., nilai R^2 0.75, 0.50, dan 0.25 masing-masing menunjukkan tingkat penjelasan yang substansial, moderat, dan lemah (Hair et al., 2020).

b. *Effect Size* (f^2)

Effect size digunakan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen, setelah memperhitungkan semua variabel lain dalam model. Efek dari variabel independen terhadap variabel dependen diukur melalui f^2 . Nilai f^2 sebesar 0,02, 0,15, dan 0,35 masing-masing menunjukkan efek kecil, sedang, dan besar (Hair et al., 2020).

c. *Predictive Relevance* (Q^2)

Predictive Relevance (Q^2) mengukur kemampuan prediktif model dalam memprediksi nilai-nilai observasi, diuji dengan teknik *blindfolding*. Nilai Q^2 dihitung dengan teknik *Blindfolding*. Nilai $Q^2 > 0$ menunjukkan model

memiliki prediktabilitas yang baik (Shmueli et al., 2019). Rumus yang digunakan untuk mencari nilai Q^2 adalah sebagai berikut:

$$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)$$

d. *Variance Inflation Factor* (VIF)

Dalam analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), pemeriksaan *collinearity* antar konstruk laten perlu dilakukan untuk memastikan bahwa tidak terjadi masalah multikolinearitas yang dapat mempengaruhi kestabilan estimasi koefisien jalur. Salah satu indikator yang digunakan adalah *Variance Inflation Factor* (VIF).

VIF digunakan untuk mendeteksi apakah variabel independen memiliki korelasi tinggi satu sama lain dalam memprediksi variabel dependen. Nilai VIF yang tinggi mengindikasikan potensi multikolinearitas, yang dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam estimasi koefisien jalur (Hair et al., 2020). Kriteria nilai VIF adalah jika nilai $VIF > 5,00$ artinya ada masalah kolinearitas, sedangkan jika nilai $VIF < 5,00$, artinya signifikan.

e. *Goodness of Fit* (GoF)

Dalam pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), evaluasi *Goodness of Fit* (GoF) dilakukan untuk menguji seberapa baik model struktural yang dibangun dapat menjelaskan variabel dependen secara keseluruhan. *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) digunakan sebagai indikator ukuran *absolute fit* model dalam pengujian *Goodness of Fit* pada PLS-SEM. Nilai SRMR yang ideal berada

di bawah 0.08, yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesesuaian (*fit*) yang baik (Henseler et al., 2016).

Berikut adalah tabel *rule of thumb* dalam evaluasi model struktural (*inner model*):

Tabel 3.7. Evaluasi Model Struktural

Kriteria Evaluasi	Rule of Thumb
Koefisien Determinasi (R^2)	≤ 0.75 (kuat), ≤ 0.50 (sedang), ≤ 0.25 (lemah) (Hair et al., 2020)
Effect Size (f^2)	≤ 0.02 (kecil), ≤ 0.15 (sedang), ≤ 0.35 (besar) (Hair et al., 2020)
Predictive Relevance (Q^2)	$Q^2 > 0 \rightarrow$ model memiliki daya prediksi (Shmueli et al., 2019)
Collinearity (VIF)	$VIF \leq 3.3$ (tidak multikolinear) (Hair et al., 2020)
Goodness of Fit (Model Fit) (SRMR)	$SRMR \leq 0.08 \rightarrow$ model <i>fit</i> baik (Henseler et al., 2016)

3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam PLS-SEM dilakukan melalui uji signifikansi jalur berdasarkan hasil *bootstrapping*. Hipotesis diterima apabila nilai *t-statistic* $\geq 1,96$ dan *p-value* $\leq 0,05$, yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan antar variabel laten (Hair et al., 2020). Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak yaitu SmartPLS. Jika semua variabel memenuhi kriteria pengujian, maka variabel tersebut layak digunakan sebagai kriteria dalam Analisa *Multi Criteria Decision Making* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Fuzzy Analytical Hierachial Process* (F-AHP) dan *Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

3.2.4.3 Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah metode untuk memeringkat alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dengan beberapa kriteria, AHP mengembangkan satu nilai numerik untuk memeringkat setiap alternatif keputusan, berdasarkan pada sejauh mana tiap-tiap alternatif memenuhi kriteria pengambil keputusan (Permatasari, 2020). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang diperkenalkan oleh Thomas Saaty (1980) merupakan alat modern untuk menangani pengambilan keputusan yang kompleks dan dapat membantu pengambil keputusan dalam menentukan prioritas untuk mengambil keputusan yang terbaik. Karena kesederhanaan, kemudahan penggunaan, dan fleksibilitasnya yang tinggi, AHP telah dipelajari secara ekstensif dan digunakan di hampir semua aplikasi yang berkaitan dengan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) (Emrouznejad dan Ho, 2018). AHP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan pada ketergantungan di dalam dan di antara kelompok elemen strukturnya (Mulyono, 2004). AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibandingkan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut (Parhusip, 2019):

1. Struktur yang memiliki hirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan dari hasil *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan

Kelemahan metode AHP yaitu banyaknya penilaian kriteria yang masih subyektif. Untuk mengatasi kelemahan AHP, metode F-AHP menggunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan penilaian linguistik (bahasa), sehingga dari skala penilaian AHP diubah ke skala TFN (Afifah, 2018). Logika fuzzy adalah perluasan dari logika klasik yang memungkinkan penalaran dengan derajat kebenaran daripada nilai biner benar/salah yang tradisional. Logika ini didasarkan pada konsep himpunan fuzzy, yang merupakan representasi matematis dari ketidakjelasan dan ketidaktepatan dalam bahasa alami (Nguyen et al., 2019).

Langkah-langkah dalam *Fuzzy-AHP* adalah sebagai berikut (Khoiriah et al., 2020):

1. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menyusun matriks perbandingan (*Pairwise Comparison Matrix/PCM*) antara semua kriteria dan sub kriteria, masing-masing elemen akan dibandingkan dengan memberikan bobot pada masing-masing perbandingan.
2. Mengubah nilai bobot PCM menggunakan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Skala Nilai *Fuzzy*

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	<i>Reciprocal (Kebalikan)</i>
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	$(1, 1, 1)$	$(1, 1, 1)$
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	$(\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2})$	$(\frac{2}{3}, 1, 2)$
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately Important</i>)	$(1, \frac{3}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 1)$

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (TFN)	Reciprocal (Kebalikan)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>); <i>Moderately Important</i>	$(\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3})$
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	$(2, \frac{5}{2}, 3)$	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2})$
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>); <i>Strongly Important</i>	$(\frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2})$	$(\frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5})$
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	$(3, \frac{7}{2}, 4)$	$(\frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{3})$
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>); <i>Very Strong</i>	$(\frac{7}{2}, 4, \frac{9}{2})$	$(\frac{2}{9}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7})$
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lain (<i>Extremely Strong</i>)	$(4, \frac{9}{2}, \frac{9}{2})$	$(\frac{2}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{4})$

(Sumber: Chang, 1996)

3. Menggabungkan penilaian perbandingan berpasangan dengan metode agregasi penilaian responden. Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan dengan menghitung rata-rata geometrik pada setiap baris matrik. Geometrik mean dapat didefinisikan dengan persamaan berikut:

$$l_{ij} = \left(\prod_{n=1}^n l_{ijk} \right)^{\frac{1}{N}}, m_{ij} = \left(\prod_{n=1}^n m_{ijk} \right)^{\frac{1}{N}}, u_{ij} = \left(\prod_{n=1}^n u_{ijk} \right)^{\frac{1}{N}}$$

Dengan:

l_{ij}, m_{ij}, u_{ij} : jumlah nilai fuzzy yang dievaluasi

n : jumlah responden (1, 2, ..., N)

4. Menentukan nilai sintesis fuzzy (S_i) prioritas dengan menggunakan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j}$$

Di mana:

$$\sum_{j=1}^m M_i^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j$$

Sedangkan

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i}$$

Keterangan:

M: objek (kriteria, subkriteria, atau alternatif)

i: baris ke-i

j: kolom ke-j

l: nilai *lower*

m: nilai *medium*

u: nilai *upper*

5. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat de-fuzzyfikasi (d'). Jika hasil yang diperoleh pada setiap matriks *fuzzy*, $M_2 \geq M_1$ ($M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$), maka nilai vektor dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min\{\mu_{M_1}(x)\}, \min\{\mu_{M_2}(y)\}]$$

Atau:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Jika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari k, M_i , ($i = 1, 2, \dots, k$) maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \text{ dan}$$

$$V(M \geq M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i)$$

Asumsikan bahwa:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, maka diperoleh nilai bobot vektor. Sehingga dari himpunan nilai vektor tersebut, dipilih nilai vektor terkecil yang nantinya nilai tersebut menjadi nilai ordinat de-fuzzyfikasi.

$$W' = \{d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)\}^T$$

Di mana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah vektor *fuzzy* (W)

6. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* (W) dengan menggunakan rumus berikut:

$$W = \{d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)\}^T$$

Di mana W adalah bilangan *non-fuzzy*.

7. Menghitung nilai Rasio Konsistensi (CR) dengan syarat nilai $CR \leq 0,1$ dengan menggunakan rumus berikut:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

Dengan:

CI : *Consistency Index*

λ : Nilai rata-rata keseluruhan kriteria/sub-kriteria

n : Jumlah matriks perbandingan suatu kriteria/sub-kriteria

CR : *Consistency Ratio*

RI : *Random Consistency Index*; diperoleh dari tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.9 *Random Consistency Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,4	1,45	1,49

(Sumber: Saaty dan Vargas, 2012)

8. Jika terdapat sub-kriteria dalam perhitungan, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung bobol global yang diperoleh dari hasil perkalian antara bobot kriteria dengan bobot sub-kriteria.

3.2.4.4 *Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution atau TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS merupakan teknik yang tidak hanya mendapatkan data dengan jarak terpendek tapi juga mendapatkan data dari jarak terpanjang, dalam hal ini berarti data positif ideal tapi mendapatkan data negatif ideal dari setiap jarak yang ditemukan pada data (Warmansyah, 2020).

Secara garis besar, terdapat 6 langkah dalam metode TOPSIS yaitu sebagai berikut (Park et al., 2025):

1. Konversi dan Bentuk Matriks Keputusan

Matriks keputusan dibentuk berdasarkan input data dari penilaian terhadap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Bentuk matriks keputusan sebagai berikut:

$$D = \begin{matrix} & F_1 & F_2 & \cdots & F_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \cdots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Keterangan:

A_i = alternatif dengan $i = 1, 2, \dots, m$

F_j = kriteria, dengan $j = 1, 2, \dots, n$

2. Normalisasi Matriks Keputusan

Setiap elemen pada matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R. normalisasi nilai r_{ij} adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m f_{ij}^2}}$$

Keterangan:

f_{ij} = matriks keputusan

r_{ij} = matriks ternormalisasi

m = jumlah alternatif

i = baris (alternatif)

j = kolom (kriteria)

3. Pembobotan Normalisasi

Menghitung besarnya bobot pada matriks keputusan yang telah dinormalisasi, didapat dari mengkalikan hasil normalisasi matriks keputusan dengan bobot kriteria global yang didapat dari hasil perhitungan menggunakan F-AHP sebelumnya. Matriks v_{ij} dari Pembobotan Normalisasi diperoleh dari persamaan berikut:

$$v_{ij} = w_{ij} \times r_{ij}$$

Dengan w_j adalah bobot kriteria dari matriks bobot ($W = w_1, w_2, \dots, w_n$), sehingga diperoleh matriks sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi ideal positif dinotasikan sebagai A^+ dan solusi ideal negative dinotasikan dengan A^- . Untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+ \\ A^- &= \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^- \end{aligned}$$

Keterangan:

v_{ij} = elemen matriks v baris ke- i dan kolom ke- j

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n | j \text{ berhubungan dengan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n | j \text{ berhubungan dengan } \textit{cost criteria}\}$

5. Separation Measure

Separation Measure adalah pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- i. *Separation Measure* untuk solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

- ii. *Separation Measure* untuk solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

6. Kedekatan Relatif

Kedekatan relatif dari alternatif solusi ideal positif A^+ dengan solusi ideal negatif A^- menggunakan rumus berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

7. Mengurutkan Pilihan

Hasil akhir adalah pengurutan alternatif yang dirangking berdasarkan urutan C_i . Sehingga solusi alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek dari solusi ideal positif dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif.