

# Kombinasi Metode F-AHP dan F-TOPSIS dengan Rasio Keuangan untuk Menentukan Peringkat Bank Perkreditan Rakyat di Kota Malang

Abdul Aziz, Muhammad Misdrum

**Abstrak**—Penentuan Peringkat Bank Perkreditan Rakyat dipandang penting untuk mempermudah masyarakat dalam memilih. Penentuan peringkat Bank Perkreditan Rakyat biasanya dilakukan sesuai dengan ketentuan Bank Indonesia peraturan Bank Indonesia (BI) No. 30/12/KEP/DIR Tanggal 30 April 1997 tentang Tata Cara Penilaian Kesehatan BPR. Banyak studi yang telah dilakukan untuk menentukan metode penentuan peringkat dengan pendekatan metode Fuzzy MCDM, BSC, F-AHP, F-TOPSIS, VIKOR, DANP pada bidang perbankan. Pada penelitian ini diusulkan sebuah model pendekatan evaluasi penilaian kinerja dengan kombinasi metode F-AHP dan F-TOPSIS dengan rasio keuangan sebagai kriteria penilaian (*Capital, Assets, Equity dan Liquidity*) untuk menentukan peringkat BPR di Kota Malang. Data yang digunakan adalah data laporan keuangan perbankan selama tiga tahun (2014-2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode F-AHP dan F-TOPSIS dengan rasio keuangan dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk menyusun peringkat Bank Perkreditan Rakyat di Kota Malang.

**Kata Kunci**—Bank Perkreditan Rakyat, Rasio Keuangan, AHP, TOPSIS, Fuzzy, F-AHP, F-TOPSIS.

## I. PENDAHULUAN

Industri perbankan memiliki peranan penting dalam perekonomian suatu negara, dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan yang berkelanjutan[1]. Setiap kegiatan ekonomi masyarakat dalam setiap harinya tidak bisa lepas dari peran bank. Bank merupakan lembaga keuangan yang menjalankan kegiatannya dengan mengandalkan dana masyarakat dan kepercayaan[2]. Kepercayaan masyarakat terhadap bank akan terpelihara bila bank memiliki tingkat kinerja yang baik. Oleh sebab itu penilaian kinerja sebuah bank selalu dilakukan agar dapat meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.

Rasio keuangan yang umum digunakan saat evaluasi kinerja perusahaan adalah indikator keuangan yang biasanya terkait dengan profitabilitas. Pengukuran kinerja keuangan berbasis akuntansi umumnya sudah digunakan pada perusahaan. Karena hal yang paling penting dalam penilaian tingkat kinerja sebuah organisasi adalah rasio keuangan[3]. Pada umumnya kinerja keuangan pada bank disebut dengan tingkat kesehatan bank. Penggunaan rasio keuangan dengan metode statistik digunakan pada penilaian tingkat kesehatan bank. Penilaian tingkat kesehatan pada BPR (Bank Perkreditan Rakyat) diatur dalam peraturan Bank Indonesia (BI) No. 30/12/KEP/DIR Tanggal 30 April 1997 tentang Tata Cara Penilaian Kesehatan BPR. Penilaian kesehatan BPR diukur dengan menggunakan parameter penilaian faktor CAMEL (*Capital, Assets,*

*Management, Equity, Dan Liquidity*).

Penilaian tingkat kesehatan bank memberikan informasi predikat dari masing-masing kriteria. Predikat dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan yaitu : sehat, cukup sehat, kurang sehat dan tidak sehat. Setelah diketahui hasil penilaian dari masing-masing kriteria, berikutnya dapat dilakukan perbandingan terhadap hasil penilaian kesehatan bank kompetitor untuk masing-masing kriteria sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi kebijakan. Selain itu juga dapat dibuat susunan peringkat bank berdasarkan hasil dari masing-masing kriteria. Akan tetapi untuk pembuatan susunan peringkat bank berdasarkan gabungan keseluruhan kriteria yang sudah ditentukan masih harus membutuhkan proses lebih lanjut.

Berdasarkan literatur terdapat banyak studi yang sudah dilakukan tentang metode penentuan kinerja bank. Pendekatan kombinasi metode Fuzzy MCDM (*multi-criteria decision making*) dengan BSC (*Balance Score Card*) digunakan untuk evaluasi kinerja sektor bank swasta di Iran[4]. Penerapan Fuzzy MCDM untuk evaluasi kinerja keuangan pada industri manufaktur di Turki[5]. Integrasi metode F-AHP (*Fuzzy Analytic Hierarchy Process*) dengan TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) diimplementasikan untuk penilaian kinerja pada perbankan Serbia[6]. Peningkatan diagnosa kinerja finansial pada bank komersial dengan mengintegrasikan metode VIKOR dan DANP (DEMATEL-based ANP)[7]. Metode fuzzy orde nol Takagi-Sugeno-Kang (TSK)[8] dengan dekomposisi nilai tunggal digunakan untuk menilai kinerja bank konvensional di Indonesia. Sebuah studi tentang analisis strategi pada keberlanjutan industri perbankan dengan mengkombinasikan BSC, F-AHP dan F-TOPSIS berdasarkan layanan perbankan[1].

Pada penelitian ini diusulkan sebuah model pendekatan evaluasi penilaian kinerja dengan menggunakan kriteria penilaian rasio keuangan *Capital, Assets, Equity dan Liquidity* untuk menentukan peringkat BPR di Kota Malang. Setiap BPR dievaluasi menggunakan data laporan keuangan perbankan tahun 2014 s/d 2016 yang sudah di publikasikan. Fuzzy AHP digunakan untuk menentukan bobot masing-masing kriteria sementara Fuzzy TOPSIS digunakan dalam menentukan peringkat BPR di Kota Malang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dari studi literatur didapatkan beberapa implementasi fuzzy MCDM pada evaluasi kinerja keuangan. Model evaluasi kinerja keuangan menggunakan Fuzzy Takagi-Sugeno-Kang (TSK) telah diusulkan[8]. Penerapan metode Fuzzy AHP dan TOPSIS[6] digunakan untuk menganalisis parameter keuangan perbankan di Serbia. Kombinasi Fuzzy

Abdul Aziz adalah pengajar di Program Studi Teknik Informatika Universitas Kanjuruhan Malang; email : [abdul.aziz@unikama.ac.id](mailto:abdul.aziz@unikama.ac.id)

Muhammad Misdrum adalah pengajar di Program Studi Teknik Informatika Universitas Merdeka Pasuruan.

MCDM dengan BSC[4] untuk mengevaluasi kinerja bank swasta di Iran. Evaluasi kinerja keuangan dilakukan pada perusahaan pengiriman kontainer di Taiwan menggunakan Fuzzy TOPSIS[9]. Evaluasi kinerja keuangan perusahaan semen di Iran menggunakan pendekatan Fuzzy MCDM[10]. Penerapan metode MCDM untuk evaluasi kinerja keuangan digunakan pada industri manufaktur di Turki[5].

Terdapat beberapa faktor yang digunakan pada penilaian kinerja keuangan. Faktor-faktor yang digunakan dalam pengukuran rasio keuangan untuk menentukan kinerja keuangan sebuah bank yakni faktor permodalan (*Capital*), kualitas aktiva produktif (*Asset*), rentabilitas (*Earning*), dan likuiditas (*Liquidity*), dengan komponen sebagai berikut :

#### Faktor Permodalan (*Capital*)

Perhitungan rasio kecukupan modal didapatkan dengan menentukan besarnya nilai Capital Adequacy Ratio (CAR) yang sebelumnya dihitung dari Aktiva Tertimbang Menurut Resiko (ATMR). Dalam perhitungan CAR ini, modal terdiri dari modal inti dan modal pelengkap. Faktor permodalan terdiri dari [11] :

1. Modal inti (tier 1), yakni modal yang disetor secara efektif oleh pemiliknya. Komponen modal inti ini adalah modal disetor, agio saham, cadangan umum, cadangan tujuan, laba ditahan, laba tahun lalu, laba tahun berjalan, dan bagian kekayaan bersih anak perusahaan.
2. Modal pelengkap (tier 2), yakni cadangan-cadangan yang dibentuk tidak berasal dari laba, modal pinjaman serta pinjaman subordinasi. Modal pelengkap terdiri dari cadangan revaluasi aktiva tetap, cadangan penghapusan aktiva yang diklasifikasikan, modal kuasi, dan pinjaman subordinasi.

#### Faktor Kualitas Aktiva Produktif (*Assets*)

Penilaian kualitas aktiva produktif (KAP) didasarkan pada dua rasio yaitu :

1. Rasio Aktiva Produktif yang diklasifikasikan terhadap Aktiva Produktif.
2. Rasio PPAP yang dibentuk oleh bank terhadap PPAP yang wajib dibentuk oleh bank

#### Faktor Rentabilitas (*Earning*)

Rasio rentabilitas atau profitabilitas usaha ini digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi usaha dan profitabilitas yang dicapai oleh bank yang bersangkutan. Faktor rentabilitas dapat dinilai menggunakan dua rasio, yakni :

1. Rasio laba sebelum pajak terhadap rata-rata volume usaha (Return On Asset atau ROA).
2. Rasio Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO)

#### Faktor Likuiditas (*Liquidity*)

Analisis rasio likuiditas adalah analisis yang dilakukan terhadap kemampuan bank dalam memenuhi kewajiban-kewajiban jangka pendeknya atau kewajiban yang sudah jatuh tempo. Penilaian terhadap faktor ini didasarkan pada dua rasio :

1. Rasio alat likuid terhadap utang lancar (*Cash ratio*). Cash ratio merupakan rasio untuk mengukur kemampuan bank dalam melunasi kewajiban yang harus segera dibayar dengan harta likuid yang dimiliki bank tersebut.

2. Rasio kredit terhadap dana yang diterima oleh bank (*Loan to Deposit Ratio*). Loan to Deposit Ratio (LDR) merupakan rasio untuk mengukur komposisi jumlah kredit yang diberikan dibandingkan dengan jumlah dana masyarakat dan modal sendiri yang digunakan.

#### Metode Fuzzy AHP (*Fuzzy Analytic Hierarchy Process*)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang matematikawan di Universitas Pittsburgh Amerika Serikat sekitar tahun 1970. AHP digunakan karena sangat penting untuk formalisasi masalah yang kompleks dengan menggunakan struktur hirarki. Kelemahan pada Metode AHP yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sikap subjektif yang lebih banyak oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan Fuzzy maka permasalahan terhadap kriteria bisa lebih di pandang secara objektif dan akurat. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada Metode FAHP, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan Fuzzy segitiga atau Triangular Fuzzy Number (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik[12].

FAHP merupakan pendekatan sistematis untuk memilih alternatif dan memecahkan masalah dengan menggunakan konsep teori himpunan fuzzy[13] dan metode AHP, yang diimplementasikan melalui penggunaan bilangan fuzzy segitiga[14]. Bilangan fuzzy segitiga diterapkan untuk menentukan prioritas berbagai variabel keputusan, sedangkan metode AHP yang diperluas digunakan untuk menentukan prioritas akhir bobot berdasarkan bilangan fuzzy segitiga.

#### Langkah-langkah F-AHP

Langkah-langkah dalam FAHP[14] :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Screening kriteria.
3. Merumuskan masalah kedalam struktur hirarki.
4. Membentuk matriks perbandingan berpasangan.
5. Uji konsistensi.
6. Pembobotan kriteria dan alternatif menggunakan *fuzzy synthetic extent*.
  - a) Menentukan nilai sintesis fuzzy ( $S_i$ ) prioritas dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Dimana:

$S_i$  = nilai *fuzzy synthetic extent* untuk  $i$ -objek

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  = menjumlahkan nilai sel pada kolom

yang dimulai dari kolom 1 di setiap baris matriks

$j$  = kolom

$i$  = baris

$M$  = bilangan TFN

$m$  = jumlah kriteria

$g$  = parameter (1, m, u)

Untuk memperoleh  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ , dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan TFN dalam matriks keputusan ( $n \times m$ ), sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j \sum_{j=i}^m m_j \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2)$$

Dimana:

$\sum_{j=1}^m l_j$  = jumlah sel pada kolom pertama matriks (nilai lower)

$\sum_{j=1}^m m_j$  = jumlah sel pada kolom kedua matriks (nilai median)  
 $\sum_{j=1}^m u_j$  = jumlah sel pada kolom ketiga matriks (nilai upper)

Kemudian dilakukan penjumlahan terhadap  $M_{gi}^j$  sehingga dapat dilihat persamaan berikut:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^n l_i \sum_{j=1}^m m_i \sum_{j=1}^n u_i \right) (3)$$

Selanjutnya untuk memperoleh invers dari persamaan (1) dapat dilakukan dengan cara menggunakan operasi aritmatika TFN pada persamaan (4)

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i \sum_{i=1}^m m_i \sum_{i=1}^n l_i} \right) (4)$$

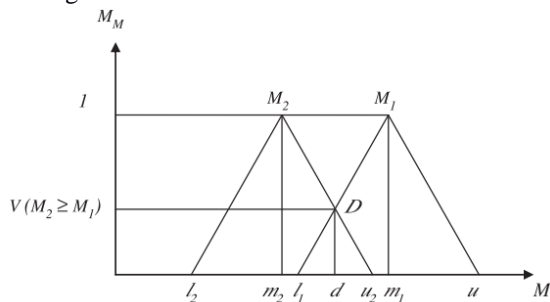
- b) Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan fuzzy. Digunakan untuk nilai bobot pada masing-masing kriteria. Untuk 2 bilangan TFN  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ , dengan tingkat kemungkinan  $M_1 \geq M_2$  didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup \left[ \min \left( \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right], y \geq x (5)$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{untuk kondisi lainnya} \end{cases} (6)$$

Perbandingan 2 bilangan TFN dapat digambarkan sebagai berikut:



$D$  merupakan ordinat titik perpotongan tertinggi antara  $M_1$  dan  $M_2$ , dan untuk membandingkan  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  kita memerlukan nilai-nilai dari  $V(M_1 \geq M_2)$  dan  $V(M_2 \geq M_1)$

- c) Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari nilai k fuzzy,  $M_i$ , dimana  $i = 1, 2, \dots, k$ , yang dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min sebagai berikut:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \text{ dan } V(M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k (7)$$

Diasumsikan bahwa:

$$d'(A_1) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, n; k \neq i (8)$$

Maka nilai vektor bobot didefinisikan sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T (9)$$

- d) Normalisasi nilai vektor atau nilai prioritas kriteria yang telah diperoleh pada persamaan 8, perumusan normalisasinya adalah:

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)} (10)$$

Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang nonfuzzy. Bentuknya adalah:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T (11)$$

**Metode Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)**

Multi-criteria decision making (MCDM) adalah proses untuk menemukan alternatif terbaik dari semua alternatif yang layak dimana semua alternatif dapat dievaluasi sesuai dengan sejumlah kriteria atau atribut [15]. MCDM mengacu pada skrining, memprioritaskan, memberi peringkat, atau memilih seperangkat alternatif di bawah atribut yang biasanya independen, tidak sesuai atau saling bertentangan [16].

TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Fuzzy TOPSIS diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan ketidakpastian pada MCDM [17]. Penggunaan variabel linguistik oleh pembuat keputusan  $D_r (r = 1, \dots, k)$  untuk menilai bobot kriteria dan alternatifnya. Dengan  $W_r^j$  menggambarkan bobot kriteria yang ke  $j, C_j (j = 1, \dots, m)$  diberikan  $r$  pembuat keputusan. Demikian pula  $x_{ij}^r$  mendeskripsikan peringkat dari alternatif ke  $i, A_i (i = 1, \dots, n)$ , dengan kriteria  $j$  yang diberikan oleh pembuat keputusan. Langkah-langkah pada Fuzzy TOPSIS adalah sebagai berikut :

1. Hitung rata-rata bobot kriteria dan peringkat alternatif yang diberikan oleh  $k$  pembuat keputusan, seperti terlihat pada persamaan (12) dan (13).

$$w_j = \frac{1}{k} [w_j^1 + w_j^2 + \dots + w_j^k] (12)$$

$$x_{ij} = \frac{1}{k} [x_{ij}^1 + x_{ij}^2 + \dots + x_{ij}^k] (13)$$

2. Buat matrik keputusan fuzzy alternatif ( $\mathcal{D}$ ) dan kriteria ( $\mathcal{W}$ ) sesuai persamaan (14) dan (15)

$$\mathcal{D} = A_i \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_j & C_m \\ x_{11} & x_{12} & x_{1j} & x_{1m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{nj} & x_{nm} \end{bmatrix} (14)$$

$$\mathcal{W} = [w_1 + w_2 + \dots + w_m] (15)$$

3. Normalisasi matrik keputusan fuzzy alternatif ( $\mathcal{D}$ ) dengan menggunakan tranformasi skala linier. Matrik keputusan fuzzy yang dinormalisasi ( $\mathcal{R}$ ) didapat dari :

$$\mathcal{R} = [\mathcal{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (16)$$

$$\mathcal{r}_{ij} = \left( \frac{l_{ij}}{u_j^+}, \frac{m_{ij}}{u_j^+}, \frac{u_{ij}}{u_j^+} \right) \text{ dan } u_j^+ = \max_i u_{ij} \text{ (kriteriabenefit)} \quad (17)$$

$$\mathcal{r}_{ij} = \left( \frac{l_j^-}{u_{ij}^-}, \frac{l_j^-}{m_{ij}^-}, \frac{l_j^-}{l_{ij}^-} \right) \text{ dan } l_j^- = \max_i l_{ij} \text{ (kriteriabiaya)} \quad (18)$$

4. Hitung bobot normalisasi matrik keputusan,  $\mathcal{V}$ , dengan mengalikan bobot evaluasi kriteria,  $\mathcal{W}_j$ , dengan elemen  $\mathcal{r}_{ij}$  dari normalisasi matrik keputusan fuzzy

$$\mathcal{V} = [\mathcal{v}_{ij}]_{m \times n} \quad (19)$$

Dimana  $\mathcal{v}_{ij}$  diperoleh dari persamaan (20)

$$\mathcal{v}_{ij} = \mathcal{r}_{ij} \times \mathcal{W}_j \quad (20)$$

5. Tentukan solusi ideal positif fuzzy (FIPS,  $A^+$ ) dan solusi ideal negatif fuzzy (FIPS,  $A^-$ ) sesuai dengan persamaan (21) dan (22)

$$A^+ = \{\mathcal{v}_1^+, \mathcal{v}_j^+, \dots, \mathcal{v}_m^+\} \quad (21)$$

$$A^- = \{\mathcal{v}_1^-, \mathcal{v}_j^-, \dots, \mathcal{v}_m^-\} \quad (22)$$

Dimana  $\mathcal{v}_j^+ = (1, 1, 1)$  dan  $\mathcal{v}_j^- = (0, 0, 0)$

6. Hitung jarak  $d_i$  dan  $\tilde{d}_i$  dari setiap masing-masing alternatif menggunakan persamaan (23) dan (24)

$$\tilde{d}_i^+ = \sum_{j=1}^n d_v(\mathcal{v}_{ij}, \mathcal{v}_j^+) \quad (23)$$

$$\tilde{d}_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\mathcal{v}_{ij}, \mathcal{v}_j^-) \quad (24)$$

Dimana  $d(\dots)$  menunjukkan jarak antara dua bilangan fuzzy sesuai dengan metode vertex. Untuk bilangan fuzzy segitiga dinyatakan pada persamaan (25)

$$d(\mathcal{x}, \mathcal{z}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(l_x - l_z)^2 + (m_x - m_z)^2 + (u_x - u_z)^2]} \quad (25)$$

7. Hitung *closeness coefficient*,  $CC_i$  sesuai persamaan (26)

$$CC_i = \frac{\tilde{d}_i^-}{\tilde{d}_i^+ + \tilde{d}_i^-} \quad (26)$$

8. Tentukan rangking alternatif sesuai *closeness coefficient*,  $CC_i$ , dengan urutan menurun. Alternatif terbaik adalah yang terdekat dengan FPIS dan paling jauh ke FNIS.

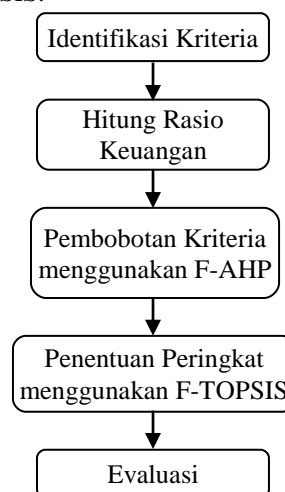
### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan proses yang dilakukan secara bertahap, yakni dari perencanaan dan perancangan penelitian, menentukan fokus penelitian, waktu penelitian, pengumpulan data, analisis, dan penyajian hasil penelitian. Hasil dari kombinasi F-AHP dan F-TOPSIS dengan kinerja keuangan untuk menentukan peringkat Bank Perkreditan Rakyat di Kota Malang menjadi fokus penelitian ini. Kriteria yang digunakan sebagai penentuan peringkat adalah *Capital, Assets, Equity dan Liquidity*.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah model alternatif untuk menentukan peringkat BPR di Kota Malang berdasarkan rasio keuangan selama tahun 2014 s/d 2016. Pada studi ini difokuskan pada perancangan sistem

evaluasi kinerja keuangan dengan bobot faktor yang dapat diukur dan obyektif. Menentukan faktor penentuan peringkat menjadi beberapa kriteria dalam pengambilan keputusan, dan pengambil keputusan biasanya memiliki kepercayaan lebih besar untuk memberikan variabel linguistik daripada mengekspresikan penilaian mereka dalam bentuk angka numerik.

Tahapan dari model alternatif penentuan peringkat yang akan digunakan pada penelitian ini seperti terlihat pada gambar 1. Tahap pertama adalah dengan mengidentifikasi kriteria berdasarkan rasio keuangan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai rasio keuangan masing-masing BPR di Kota Malang. Tahap berikutnya ditentukan bobot untuk masing-masing kriteria yang sudah dipilih. Dilanjutkan dengan penentuan peringkat menggunakan metode F-TOPSIS.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Peringkat Bank Perkreditan Rakyat

Sesuai dengan ketentuan Bank Indonesia penilaian kesehatan Bank Perkreditan Rakyat didapatkan peringkat BPR di Kota Malang (Tabel I).

Tabel I Peringkat Bank Perkreditan Rakyat di Kota Malang

Bank Perkreditan Rakyat	Tahun		
	2014	2015	2016
Armindo Kencana	99.73	100.00	98.65
Gunung Arjuna	97.19	88.43	93.95
Gunung Ringgit	100.00	100.00	100.00
Putera Dana	92.12	88.37	92.78
Sumber Arto	93.80	93.98	87.17
Trikarya	97.32	97.72	96.46
Tugu Artha	58.83	100.00	94.50

Berdasarkan pada persamaan 9, 10 dan 11 didapatkan bobot sebagai berikut (Tabel II).



Tabel II Hasil Perhitungan Nilai Bobot dengan F-AHP

	Bobot							Total
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
d	1.0000	0.9031	0.9077	0.9077	0.9077	0.9077	0.9077	0.9077
d	0.4128	0.3776	0.0408	0.0408	0.0408	0.0408	0.0408	0.0408
G	0.4128	0.3410	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040

Setelah bobot didapatkan berikutnya dilakukan proses peringkat menggunakan F-TOPSIS yang menghasilkan tabel III.

Tabel III Hasil perankingan Kombinasi F-AHP dan F-TOPSIS dengan Rasio Keuangan

Bank Perkreditan Rakyat	Tahun		
	2014	2015	2016
Armino Kencana	0.56957	0.51363	0.52285
Gunung Arjuna	0.42675	0.10420	0.44167
Gunung Ringgit	0.48294	0.31624	0.31271
Putera Dana	0.42629	0.38992	0.45948
Sumber Arto	0.74568	0.56776	0.28269
Trikarya	0.91885	0.99311	0.78913
Tugu Artha	0.29030	0.89167	0.85909

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian kombinasi F-AHP dan F-TOPSIS untuk penentuan peringkat BPR di Kota Malang sudah dihasilkan. Keterbatasan pada pelaksanaan kegiatan penelitian ini membutuhkan tindak lanjut dengan melakukan eksperimen dengan metode penentuan peringkat lain sehingga dapat dihasilkan model yang lebih tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Raut, C. Naoufel, and M. Kharat, "Sustainability in The Banking Industry: A Strategic Multi-Criterion Analysis," *Bus. Strateg. Environ.*, vol. 26, no. 4, pp. 550–568, 2017.
- [2] F. J. L. Iturriaga and I. P. Sanz, "Bankruptcy visualization and prediction using neural networks: A study of US commercial banks," *Expert Syst. Appl.*, vol. 42, no. 6, pp. 2857–2859, 2015.
- [3] M. Shaverdi, I. Ramezani, R. Tahmasebi, and A. A. A. Rostamy, "Combining Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS with Financial Ratios to Design a Novel Performance Evaluation Model," *Int. J. Fuzzy Syst.*, vol. 18, no. 2, pp. 248–262, 2016.
- [4] M. Shaverdi, M. Akbari, and S. Fallah Tafti, "Combining fuzzy MCDM with BSC approach in performance evaluation of Iranian private banking sector," *Adv. Fuzzy Syst.*, vol. 2011, no. 1, pp. 1–12, 2011.
- [5] N. Yalcin, A. Bayrakdaroglu, and C. Kahraman, "Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 1, pp. 350–364, 2012.
- [6] K. Mandic, B. Delibasic, S. Knezevic, and S. Benkovic, "Analysis of the financial parameters of Serbian banks through the application of the fuzzy AHP and TOPSIS methods," *Econ. Model.*, vol. 43, pp. 30–37, 2014.
- [7] K.-Y. Shen and G.-H. Tzeng, "A decision rule-based soft computing model for supporting financial performance improvement of the banking industry," *Soft Comput.*, vol. 19, no. 4, pp. 859–874, 2015.
- [8] A. M. Abadi, Nurhayadi, and Musthofa, "A New Method to Analyze Bank Performance Level in Indonesia Using Fuzzy Model," *Int. Math. Forum*, vol. 11, no. 24, pp. 1191–1206, 2016.
- [9] Y. J. Wang, "The evaluation of financial performance for Taiwan container shipping companies by fuzzy TOPSIS," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 22, pp. 28–35, 2014.
- [10] R. Moghimi, A. Anvari, N. Amoozesh, and T. Ghesary, "An Integrated Fuzzy MCDM Approach, and Analysis, to The Evaluation of The Financial Performance of Iranian Cement Companies," *Life Sci. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 570–586, 2013.
- [11] Taswan, *Manajemen Perbankan : Konsep, Teknik & Aplikasi*, 2nd ed. Yogyakarta: UPP STIM YKPN, 2010.
- [12] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*, 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [13] L. a. Zadeh, "Fuzzy sets," *Inf. Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965.
- [14] D.-Y. Chang, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 95, no. 3, pp. 649–655, 1996.
- [15] C. Tan and X. Chen, "Intuitionistic fuzzy Choquet integral operator for multi-criteria decision making," *Expert Syst. Appl.*, vol. 37, no. 1, pp. 149–157, 2010.
- [16] C.-L. Hwang and K. Yoon, *Multiple attributes decision making methods and applications*. Berlin: Springer, 1981.
- [17] C.-T. Chen, "Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment," *Fuzzy Sets Syst.*, vol. 114, no. 1, pp. 1–9, 2000.