

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN METODE IF-TOPSIS

**Aditya Wisnu Wardana**

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : aditya.17030214022@mhs.unesa.ac.id

**Dr. Raden Sulaiman, M.Si.**

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : radensulaiman@unesa.ac.id

### Abstrak

Perkembangan zaman yang pesat menjadikan setiap manusia tidak dapat terlepas dari teknologi. Salah satu kemajuan teknologi yaitu dalam bidang komunikasi. Teknologi komunikasi dapat mempermudah proses interaksi antar sesama manusia. Salah satu teknologi komunikasi yang populer adalah *smartphone*. Banyak perusahaan berlomba menciptakan *smartphone* dengan harga murah dan fitur yang canggih. Sebagai contohnya adalah *smartphone* dengan sistem operasi Android. Berbagai jenis *smartphone android* membuat para konsumen kebingungan dalam memilih *smartphone android* terbaik. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan sistem pendukung keputusan dalam memilih *smartphone android* dengan berbagai kriteria menggunakan metode *Intuitionistic Fuzzy Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (IF-TOPSIS). Penelitian ini menggunakan empat alternatif *smartphone android* yaitu Samsung Galaxy S20, Oppo Find X2, Xiaomi MI 10, dan Vivo X50. Penilaian *smartphone android* didasarkan pada enam kriteria yaitu kecepatan atau performa, kapasitas RAM dan memori, kamera, desain, daya tahan baterai, dan harga. Data diperoleh dari pengisian kuisioner oleh mahasiswa melalui *google form* yang selanjutnya data tersebut diproses menggunakan metode IF-TOPSIS. Hasil pemrosesan data diperoleh peringkat pertama yaitu Vivo X50 dengan nilai CCi sebesar 0.95985906. Peringkat kedua yaitu Xiaomi MI 10 dengan nilai CCi sebesar 0.46545096. Peringkat ketiga yaitu Samsung Galaxy S20 dengan nilai CCi sebesar 0.14333702. Peringkat ke-empat yaitu Oppo Find X2 dengan nilai CCi sebesar 0.04033600. Sehingga rekomendasi *smartphone android* terbaik adalah Vivo X50.

**Kata kunci:** Pemilihan *Smartphone Android* terbaik, Sistem pendukung keputusan, *Intuitionistic Fuzzy TOPSIS*

### Abstract

The rapid development of the times makes every human being inseparable from technology. One of the advances in technology is in the field of communication. Communication technology can facilitate the process of interaction between humans. One of the popular communication technologies is the smartphone. Many companies are competing to create smartphones with low prices and sophisticated features. An example is a smartphone with the Android operating system. Various types of Android smartphones make consumers confused in choosing the best Android smartphone. Therefore, this study aims to propose a decision support system in choosing an android smartphone with various criteria using the *Intuitionistic Fuzzy Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (IF-TOPSIS) method. This study uses four alternative android smartphones, namely the Samsung Galaxy S20, Oppo Find X2, Xiaomi MI 10, and Vivo X50. Android smartphone ratings are based on six criteria, namely speed or performance, RAM and memory capacity, camera, design, battery life, and price. The data were obtained from filling out questionnaires by students via a google form, which was then processed using the IF-TOPSIS method. The results of data processing obtained the first rank, namely Vivo X50 with a CCi value of 0.95985906. The second rank is Xiaomi MI 10 with a CCi value of 0.46545096. The third rank is the Samsung Galaxy S20 with a CCi value of 0.14333702. The fourth place is the Oppo Find X2 with a CCi value of 0.04033600. So the best Android smartphone recommendation is Vivo X50.

**Keywords :** Selection of the best android smartphone, Decision support system, *Intuitionistic Fuzzy TOPSIS*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman menjadikan manusia tidak bisa lepas dari teknologi. Inovasi-inovasi baru dari berbagai macam teknologi dihasilkan untuk mempermudah kehidupan manusia. Salah satunya adalah kemajuan teknologi pada bidang komunikasi. Teknologi pada bidang komunikasi bertujuan untuk mempermudah proses interaksi antar sesama manusia. Salah satu teknologi komunikasi yang populer adalah *smartphone* atau ponsel pintar.

*Smartphone* didefinisikan sebagai gabungan kegunaan dari perangkat yang memenuhi kebutuhan digital gaya hidup dan perangkat komunikasi dengan fitur multimedia dan organizer (Sadewo dkk., 2017). Tidak seperti satu dekade yang lalu, saat ini *smartphone* sudah tidak lagi menjadi barang mewah. *Smartphone* seakan telah menjadi kebutuhan primer bagi manusia, bahkan ada yang mempunyai *smartphone* tidak hanya satu sehingga membuat perusahaan-perusahaan *smartphone* berlomba untuk menciptakan *smartphone* dengan harga murah dan fitur yang canggih. Sebagai contohnya yaitu *smartphone* dengan sistem operasi Android. *Smartphone android* ini lebih sering dipilih oleh kebanyakan orang karena mudah dioperasikan, mudah terintegrasi dengan PC, pilihan aplikasi yang beragam, dan masih banyak lagi. Berbagai merk, model dan harga yang ditawarkan pun juga beragam, Hal tersebut yang membuat para calon konsumen kebingungan dalam memilih *smartphone android*. Oleh karena itu dibutuhkan suatu Sistem Pendukung Keputusan yang membantu konsumen memilih *smartphone android*.

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan suatu sistem untuk menangani atau memecahkan suatu masalah. Tujuan SPK tidak untuk menggantikan peran pengambilan keputusan, akan tetapi untuk membantu dan mendukung dalam pengambilan keputusan (Ilmadi & Muskananfola. Desi Natalia, 2019). Dalam kondisi ini, Sistem Pendukung Keputusan memilih *smartphone android* yang tepat dapat dilihat sebagai *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM).

MCDM merupakan algoritma dengan membandingkan beberapa kriteria yang sama dalam penentuan ranking atau peringkat dari beberapa alternatif yang diberikan. *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dapat membantu menemukan opsi yang paling sesuai dengan beberapa alternatif yang ada (Cahyana, 2015). Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan metode-metode menyelesaikan permasalahan multi-kriteria seperti penelitian yang dilakukan oleh Syaiful dkk pada tahun 2018 (Rahmatullah dkk., 2018) dengan bertujuan untuk memilih *smartphone android gaming* dengan menggunakan metode *Analytical Hierachy Process*. Penelitian lain yang dilakukan Nur Shodik dkk tahun

2019 (Shodik dkk., 2019) dengan bertujuan untuk memilih *smartphone snapdragon 630* menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating* dan berbagai penelitian lainnya.

Masalah MCDM dapat diselesaikan salah satunya menggunakan metode *Intuitionistic Fuzzy Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (IF-TOPSIS). Kombinasi antara metode TOPSIS dengan Fuzzy Intuisiionistik memiliki kemungkinan yang besar untuk dapat menyelesaikan masalah MCDM karena mengandung presepsi yang tidak pasti (kabur) dari pendapat pembuat keputusan (Boran dkk., 2009). Fuzzy Intuisiionistik sering digunakan dalam menghadapi banyak masalah pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian. Adapun Logika yang mendasari *TOPSIS* adalah teknik pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria yang mempertimbangkan solusi ideal positif dan negatif (Buyukozkan & Guleryuz, 2015). Pada solusi ideal positif yang dimaksimalkan kriteria manfaat dan yang diminimalkan kriteria biaya, sedangkan solusi ideal negatif yang dimaksimalkan kriteria biaya dan yang diminimalkan kriteria manfaat (Cahyana, 2015). Berdasarkan penjelasan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan *smartphone android* dengan berbagai kriteria menggunakan metode *Intuitionistic Fuzzy Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (IF-TOPSIS).

## 2. KAJIAN TEORI

### A. Himpunan Fuzzy Intuisiionistik

Himpunan fuzzy intuisiionistik atau IFS diperkenalkan pertama kali oleh Krassimir T. Atanassov. Himpunan Fuzzy Intuisiionistik (IFS) merupakan pengembangan dari himpunan fuzzy yang diperkenalkan oleh Zadeh (Atanassov, 1986). Komponen himpunan fuzzy intuisiionistik meliputi derajat keanggotaan, derajat non-keanggotaan, dan derajat keragu-raguan. Sedangkan himpunan fuzzy hanya terdapat derajat keanggotaan.

Misalkan  $X$  merupakan himpunan semesta tak kosong. Himpunan fuzzy intuisiionistik (IFS)  $M$  atas  $X$  didefinisikan sebagai:

$$M = \{(x, \mu_M(x), \nu_M(x)), x \in X\}$$

Dimana  $\mu_M, \nu_M : X \rightarrow [0,1]$ , secara urut menyatakan nilai keanggotaan dan nilai non-keanggotaan dari  $x \in X$  pada himpunan  $M$ . Lebih lanjut untuk  $x \in X$  berlaku:

$$0 \leq \mu_M(x) + \nu_M(x) \leq 1 \quad (1)$$

dan

$$\pi_M(x) = 1 - (\mu_M(x) + \nu_M(x)) \quad (2)$$

Merupakan nilai keragu-raguan dari  $x \in X$  pada IFS  $M$ , artinya  $\pi_M(x)$  menyatakan ketidaktahuan apakah  $x$  memiliki nilai keanggotaan pada IFS  $M$ , dengan  $\pi_M : X \rightarrow [0,1]$  untuk setiap  $x \in X$ .

Diberikan  $M$  dan  $N$  merupakan IFS dari himpunan  $X$ , yang kemudian operator perkalian dinyatakan sebagai berikut:

$$M \otimes N = \{\mu_M(x), \mu_N(x), v_M(x), v_N(x) - v_M(x), v_N(x) \mid x \in X\} \quad (3)$$

**B. Fuzzy Intuisionistik TOPSIS**

Diberikan  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  sebagai beberapa alternatif, dan  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_m\}$  sebagai beberapa kriteria, langkah-langkah metode *Intuitionistic Fuzzy TOPSIS* (Boran dkk., 2009) diberikan sebagai berikut :

- 1) Menentukan Bobot Penilaian Pembuat Keputusan Tingkat kepentingan setiap penilaian pembuat keputusan dianggap sebagai istilah linguistik yang dinyatakan dalam *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) atau nilai fuzzy intuisionistik. Diberikan  $D_k = [\mu_k, v_k, \pi_k]$  adalah nilai fuzzy intuisionistik sebagai perangkian pembuat keputusan  $ke - k$ . Penentuan bobot pembuat keputusan  $ke - k$  dapat diperoleh sebagai berikut (Boran dkk., 2009):

$$\lambda_k = \frac{\left(\mu_k + \pi_k \left(\frac{\mu_k}{\mu_k + v_k}\right)\right)}{\sum_{k=1}^l \left(\mu_k + \pi_k \left(\frac{\mu_k}{\mu_k + v_k}\right)\right)} \quad (4)$$

dan  $\sum_{k=1}^l \lambda_k = 1$ .

- 2) Membuat Matriks Agregat Keputusan Fuzzy Intuisionistik Berdasarkan Penilaian Pembuat Keputusan

Diasumsikan  $R^{(k)} = (r_{ij}^{(k)})_{m \times n}$  merupakan matriks keputusan Fuzzy Intuisionistik untuk setiap pembuat keputusan.  $\lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_l\}$  adalah bobot masing-masing pembuat keputusan dan  $\sum_{k=1}^l \lambda_k = 1, \lambda_k \in [0, 1]$ . Semua penilaian masing-masing individu digabungkan untuk membuat matriks agregat keputusan Fuzzy Intuisionistik menggunakan operator IFWA (Yu & Xu, 2013).  $R = (r_{ij})_{m \times n}$ , dimana

$$r_{ij} = \left(\mu_{A_i}(x_j), v_{A_i}(x_j), \pi_{A_i}(x_j)\right)$$

$$r_{ij} = IFWA_{\lambda} \left(r_{ij}^{(1)}, r_{ij}^{(2)}, \dots, r_{ij}^{(l)}\right)$$

$$= \lambda_1 r_{ij}^{(1)} \oplus \lambda_2 r_{ij}^{(2)} \oplus \lambda_3 r_{ij}^{(3)} \oplus \dots \oplus \lambda_l r_{ij}^{(l)}$$

$$= \left[ \begin{matrix} 1 - \prod_{k=1}^l (1 - \mu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^l (v_{ij}^{(k)})^{\lambda_k}, \\ \prod_{k=1}^l (1 - \mu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k}, - \prod_{k=1}^l (v_{ij}^{(k)})^{\lambda_k} \end{matrix} \right] \quad (5)$$

Dimana  $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$

Lalu matriks agregat keputusan fuzzy intuisionistik didefinisikan sebagai berikut (Büyüközkan & Güleriyüz, 2016):

$$R = \begin{bmatrix} \mu_{A_1}(x_1), v_{A_1}(x_1), \pi_{A_1}(x_1) & \mu_{A_1}(x_2), v_{A_1}(x_2), \pi_{A_1}(x_2) & \dots & \mu_{A_1}(x_n), v_{A_1}(x_n), \pi_{A_1}(x_n) \\ \mu_{A_2}(x_1), v_{A_2}(x_1), \pi_{A_2}(x_1) & \mu_{A_2}(x_2), v_{A_2}(x_2), \pi_{A_2}(x_2) & \dots & \mu_{A_2}(x_n), v_{A_2}(x_n), \pi_{A_2}(x_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{A_m}(x_1), v_{A_m}(x_1), \pi_{A_m}(x_1) & \mu_{A_m}(x_2), v_{A_m}(x_2), \pi_{A_m}(x_2) & \dots & \mu_{A_m}(x_n), v_{A_m}(x_n), \pi_{A_m}(x_n) \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2m} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & \dots & r_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

- 3) Menentukan Bobot Kriteria

Diberikan  $w_j^{(k)} = [\mu_j^{(k)}, V_j^{(k)}, \pi_j^{(k)}]$  merupakan nilai fuzzy intuisionistik yang diterapkan sebagai kriteria  $X_j$  oleh pengambil keputusan  $ke - k$ . Kemudian bobot kriteria dihitung menggunakan operator IFWA (Yu & Xu, 2013) sebagai berikut:

$$w_j = IFWA_{\lambda} \left(W_j^{(1)}, W_j^{(2)}, \dots, W_j^{(l)}\right)$$

$$= \lambda_1 W_j^{(1)} \oplus \lambda_2 W_j^{(2)} \oplus \lambda_3 W_j^{(3)} \oplus \dots \oplus \lambda_l W_j^{(l)}$$

$$= \left[ \begin{matrix} 1 - \prod_{k=1}^l (1 - \mu_j^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^l (v_j^{(k)})^{\lambda_k}, \\ \prod_{k=1}^l (1 - \mu_j^{(k)})^{\lambda_k}, - \prod_{k=1}^l (v_j^{(k)})^{\lambda_k} \end{matrix} \right] \quad (6)$$

$$W = [w_1, w_2, w_3, \dots, w_j]$$

dimana  $w_j = [\mu_j, v_j, \pi_j], (j = 1, 2, \dots, n)$

- 4) Membuat Matriks Agregat Bobot Keputusan Fuzzy Intuisionistik

Setelah bobot dari kriteria ( $W$ ) dan matriks agregat keputusan Fuzzy Intuisionistik ( $R$ ) ditentukan, matriks agregat bobot keputusan Fuzzy Intuisionistik dibuat berdasarkan definisi berikut (Atanassov, 1986):

$$R \otimes W = \{[x, \mu_{A_i}(x), \mu_w(x), v_{A_i}(x) + v_w(x) - v_{A_i}(x). v_w(x)] \mid x \in X\} \quad (7)$$

dan

$$\pi_{A_i} w(x) = 1 - v_{A_i}(x) - v_w(x) - \mu_{A_i}(x). \mu_w(x) + v_{A_i}(x). v_w(x) \quad (8)$$

Kemudian matriks agregat bobot keputusan Fuzzy Intuisionistik didefinisikan seperti berikut:

$$R \otimes W = \begin{bmatrix} \mu_{A_1W}(x_1), v_{A_1W}(x_1), \pi_{A_1W}(x_1) & \mu_{A_1W}(x_2), v_{A_1W}(x_2), \pi_{A_1W}(x_2) & \dots & \mu_{A_1W}(x_n), v_{A_1W}(x_n), \pi_{A_1W}(x_n) \\ \mu_{A_2W}(x_1), v_{A_2W}(x_1), \pi_{A_2W}(x_1) & \mu_{A_2W}(x_2), v_{A_2W}(x_2), \pi_{A_2W}(x_2) & \dots & \mu_{A_2W}(x_n), v_{A_2W}(x_n), \pi_{A_2W}(x_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{A_mW}(x_1), v_{A_mW}(x_1), \pi_{A_mW}(x_1) & \mu_{A_mW}(x_2), v_{A_mW}(x_2), \pi_{A_mW}(x_2) & \dots & \mu_{A_mW}(x_n), v_{A_mW}(x_n), \pi_{A_mW}(x_n) \end{bmatrix}$$

$$R' = \begin{bmatrix} r'_{11} & r'_{12} & r'_{13} & \dots & r'_{1m} \\ r'_{21} & r'_{22} & r'_{23} & \dots & r'_{2m} \\ r'_{31} & r'_{32} & r'_{33} & \dots & r'_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r'_{n1} & r'_{n2} & r'_{n3} & \dots & r'_{nm} \end{bmatrix}$$

5) Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif Fuzzy Intuisionistik

Diberikan  $J_1$  merupakan kriteria manfaat (benefit criteria) dan  $J_2$  merupakan kriteria biaya (cost criteria).  $A^+$  menyatakan solusi ideal positif Fuzzy Intuisionistik dan  $A^-$  menyatakan solusi ideal negatif Fuzzy Intuisionistik. Kemudian  $A^+$  dan  $A^-$  diperoleh sebagai:

$$A^+ = (\mu_{A^+W}(x_j), v_{A^+W}(x_j)) \quad (9)$$

$$A^- = (\mu_{A^-W}(x_j), v_{A^-W}(x_j)) \quad (10)$$

dimana,

$$\mu_{A^+W}(x_j) = \left( \begin{matrix} (\max_i \mu_{A_i.W}(x_j) | j \in J_1), \\ (\min_i \mu_{A_i.W}(x_j) | j \in J_2) \end{matrix} \right) \quad (11)$$

$$v_{A^+W}(x_j) = \left( \begin{matrix} (\min_i v_{A_i.W}(x_j) | j \in J_1), \\ (\max_i v_{A_i.W}(x_j) | j \in J_2) \end{matrix} \right) \quad (12)$$

$$\mu_{A^-W}(x_j) = \left( \begin{matrix} (\min_i \mu_{A_i.W}(x_j) | j \in J_1), \\ (\max_i \mu_{A_i.W}(x_j) | j \in J_2) \end{matrix} \right) \quad (13)$$

$$v_{A^-W}(x_j) = \left( \begin{matrix} (\max_i v_{A_i.W}(x_j) | j \in J_1), \\ (\min_i v_{A_i.W}(x_j) | j \in J_2) \end{matrix} \right) \quad (14)$$

6) Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pada Penelitian ini *Euclidean Distance* digunakan untuk menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif dengan persamaan berikut (Boran dkk., 2009):

$$S^+ = \sqrt{\frac{1}{2n} \sum_{j=1}^n [(\mu_{A_i.W}(x_j) - \mu_{A^+W}(x_j))^2 + (v_{A_i.W}(x_j) - v_{A^+W}(x_j))^2 + (\pi_{A_i.W}(x_j) - \pi_{A^+W}(x_j))^2]} \quad (15)$$

$$S^- = \sqrt{\frac{1}{2n} \sum_{j=1}^n [(\mu_{A_i.W}(x_j) - \mu_{A^-W}(x_j))^2 + (v_{A_i.W}(x_j) - v_{A^-W}(x_j))^2 + (\pi_{A_i.W}(x_j) - \pi_{A^-W}(x_j))^2]} \quad (16)$$

7) Menentukan Koefisien Kedekatan Relatif ( $CC_i$ ) Untuk Solusi Ideal Intuisionistik

Koefisien kedekatan relatif dari alternatif dengan solusi ideal intuisionistik ditentukan sebagai berikut (Boran dkk., 2009):

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \quad 0 \leq CC_i \leq 1 \quad (17)$$

8) Memberi Peringkat Alternatif

Urutkan alternatif dengan urutan nilai  $CC_i$  menurun. Pada tahap ini dipilih alternatif yang memiliki nilai  $CC_i$  yang paling besar.

3. METODE (UNTUK PENELITIAN TERAPAN)

Penelitian ini menggunakan data primer melalui kuisisioner yang diisi oleh responden. Dalam kuisisioner responden memilih opsi jawaban mengenai tingkat kepentingan kriteria dan memberikan penilaian *smartphone android* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Alternatif *smartphone android* dipilih berdasarkan hasil survei peringkat vendor yang menguasai pasar Indonesia yang dilakukan oleh lembaga *International Data Corporation* (IDC) pada tahun 2020 (IDC, 2020). Kemudian dipilih *smartphone* unggulan (*flagship*) dari setiap vendor *smartphone android*. Adapun alternatif *smartphone android* dan kriteria yang harus dinilai ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1 Alternatif Smartphone Android

Variabel	Nama Smartphone
A1	Samsung Galaxy S20
A2	Oppo Find X2
A3	Xiaomi MI 10
A4	Vivo X50

Tabel 3.2 Kriteria-Kriteria Smartphone

Variabel	Kriteria
X1	Kecepatan atau Performa
X2	Kapasitas RAM dan Memori
X3	Kamera
X4	Desain
X5	Daya tahan baterai
X6	Harga

Hasil yang diperoleh dari kuisisioner tersebut, selanjutnya diproses menggunakan metode IF-TOPSIS. Adapun prosedur penelitian dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut.

A. Menentukan Responden

Responden dalam penelitian ini merupakan mahasiswa pengguna *smartphone android* yang kemudian mengisi kuisisioner *google form* yang telah diberikan.

B. Pengisian Kuisisioner

Kuisisioner disebarkan menggunakan *googleform* yang terdiri dari 3 macam, yaitu

1. Kuisisioner mengenai intensitas pergantian *smartphone android*

Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bobot penilaian responden berdasarkan intensitas responden berganti Smartphone android.

Tabel 3.3 Istilah Linguistik Bobot Penilaian Responden

Linguistik	Intensitas Pergantian	IFN
Low	Berganti <i>smartphone android</i> kurang dari 3 kali	(0.50,0.50,0.00)
High	Berganti <i>smartphone android</i> sebanyak 3 kali atau lebih	(0.80,0.10,0.10)

2. Kuisisioner mengenai tingkat kepentingan kriteria *smartphone android* yang baik

Tingkat kepentingan kriteria *smartphone android* akan berbeda pada setiap responden. Tingkat kepentingan kriteria beserta nilai fuzzy intuisisionistik (IFN) disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.4 Istilah Linguistik Tingkat Kepentingan Kriteria

Linguistik	IFN
Sangat penting (vi)	(0.90,0.10,0)
Penting (i)	(0.75,0.15,0.10)
Cukup penting (mi)	(0.5,0.30,0.20)
Tidak penting (u)	(0.25,0.60,0.15)
Sangat tidak penting (vu)	(0.10,0.80,0.10)

3. Kuisisioner mengenai penilaian *smartphone android* terhadap kriteria

Responden mengisi penilaian *smartphone android* terhadap kriteria yang telah ditentukan. Penilaian *smartphone android* beserta nilai fuzzy intuisisionistik (IFN) disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.5 Istilah Linguistik Penilaian Alternatif

Linguistik	IFN
Sangat bagus (VG)/Sangat tinggi(VH)	(0.9,0.1,0)
Bagus (G)/Tinggi(H)	(0.75,0.15,0.1)
Lumayan bagus (mg)/Lumayan Tinggi(MH)	(0.6,0.3,0.1)
Standar (M)	(0.5,0.5,0)
Lumayan buruk (MB)/Lumayan Rendah (ML)	(0.4,0.5,0.1)
Buruk (B)/Rendah(L)	(0.25,0.75,0)
Sangat buruk (VB)/Sangat Rendah(VL)	(0.1,0.8,0.1)

Nilai IFN pada jumlah pergantian *smartphone* yang dilakukan oleh responden (Tabel 3.3), tingkat kepentingan kriteria (Tabel 3.4), dan penilaian *smartphone* berdasarkan kriteria (Tabel 3.5) ditentukan oleh penulis dengan ketentuan sesuai pada persamaan (1) dan persamaan (2).

C. Pemrosesan Data

Data yang diperoleh dari hasil kuisisioner kemudian diproses berdasarkan langkah-langkah metode IF-TOPSIS

D. Analisis Data

Data yang telah diproses menggunakan metode *Intuitionistic Fuzzy TOPSIS* akan menghasilkan nilai koefisien kedekatan relatif yang kemudian dilakukan perankingan pada setiap alternatifnya. Perankingan alternatif dilakukan berdasarkan nilai koefisien kedekatan

relatif. Nilai koefisien kedekatan relatif tertinggi dari perankingan tersebut menjadi *smartphone android* terbaik atau direkomendasikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kuisisioner yang berisikan mengenai jumlah pergantian *smartphone* yang dilakukan oleh responden (Tabel 3.3), tingkat kepentingan kriteria (Tabel 3.4), dan penilaian *smartphone* berdasarkan kriteria (Tabel 3.5). Kemudian dilakukan pemrosesan data dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan Bobot Penilaian Responden

Setiap responden memiliki bobot penilaian yang berbeda. Pada penelitian ini bobot pendapat responden ditentukan berdasarkan intensitas responden dalam berganti *smartphone* seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3. Kemudian bobot penilaian responden ditentukan menggunakan persamaan (4), maka:

$$\lambda_{Low} = \frac{(0.50 + 0(\frac{0.50}{0.50+0.50}))}{(0.50 + 0(\frac{0.50}{0.50+0.50})) + (0.80 + 0.10(\frac{0.80}{0.80+0.10}))}$$

$$= \frac{0.50}{0.50 + 0.89} = 0.360$$

$$\lambda_{High} = \frac{(0.80 + 0.10(\frac{0.80}{0.80+0.10}))}{(0.50 + 0(\frac{0.50}{0.50+0.50})) + (0.80 + 0.10(\frac{0.80}{0.80+0.10}))}$$

$$= \frac{0.89}{0.50 + 0.89} = 0.640$$

Tabel 4.1 Bobot Penilaian Responden

Linguistik	Intensitas Pergantian	Bobot Penilaian
Low	Berganti <i>smartphone android</i> kurang dari 3 kali	0.360
High	Berganti <i>smartphone android</i> sebanyak 3 kali atau lebih	0.640

2. Membuat Matriks Agregat Penilaian Fuzzy Intuisisionistik

Penilaian terhadap *smartphone* berdasarkan kriteria yang diberikan oleh responden kemudian diubah menjadi *Intuitionistic Fuzzy Number* (IFN) atau bilangan fuzzy intuisisionistik berdasarkan linguistik yang dipilih sesuai dengan tabel 3.5. Kemudian dibuat matriks agregat fuzzy intuisisionistik menggunakan persamaan (5) dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 Matriks Agregat Penilaian Fuzzy Intuisisionistik (R)

Alternatif	Kriteria	$\mu$	$\nu$	$\pi$
A1	X1	0.99976416	0.00004592	0.00018992
	X2	0.99974263	0.00004008	0.00021729
	X3	0.99977688	0.00006682	0.00015630
	X4	0.99962265	0.00009184	0.00028551
	X5	0.99934673	0.00011263	0.00054064

	X6	0.95996487	0.03336261	0.00667252
A2	X1	0.99974263	0.00004008	0.00021729
	X2	0.99973504	0.00002976	0.00023520
	X3	0.99963150	0.00003444	0.00033406
	X4	0.99980793	0.00006635	0.00012572
	X5	0.99974263	0.00004008	0.00021729
	X6	0.97621709	0.01032022	0.01346268
A3	X1	0.99965231	0.00006246	0.00028524
	X2	0.99891882	0.00002976	0.00105142
	X3	0.99988595	0.00002050	0.00009355
	X4	0.99602802	0.00066892	0.00330306
	X5	0.99992433	0.00002361	0.00005206
	X6	0.89845227	0.06700960	0.03453814
A4	X1	0.99952372	0.00003858	0.00043770
	X2	0.99985260	0.00002296	0.00012444
	X3	0.99950217	0.00005367	0.00044416
	X4	0.99284104	0.00257666	0.00458230
	X5	0.99937500	0.00008096	0.00054404
	X6	0.82484866	0.15211449	0.02303684

	X5	0.99933362	0.00012050	0.00054588
	X6	0.95964554	0.03341479	0.00693968
A2	X1	0.99970024	0.00005331	0.00024645
	X2	0.99971809	0.00003858	0.00024333
	X3	0.99958590	0.00004810	0.00036600
	X4	0.99810259	0.00024314	0.00165427
	X5	0.99972951	0.00004795	0.00022254
	X6	0.97589236	0.01037364	0.01373400
A3	X1	0.99960993	0.00007569	0.00031439
	X2	0.99890188	0.00003858	0.00105954
	X3	0.99984034	0.00003416	0.00012550
	X4	0.99432912	0.00084561	0.00482527
	X5	0.99991121	0.00003148	0.00005731
	X6	0.89815340	0.06705995	0.03478665
A4	X1	0.99948134	0.00005181	0.00046685
	X2	0.99983564	0.00003178	0.00013258
	X3	0.99945658	0.00006733	0.00047609
	X4	0.99114758	0.00275301	0.00609941
	X5	0.99936189	0.00008884	0.00054928
	X6	0.82457428	0.15216026	0.02326546

Dimana Matriks  $R_{(a,b)}$  menunjukkan elemen matriks agregat penilaian fuzzy intuisiistik kolom ke- $b$  dan baris ke- $a$ , variabel  $A_i$  merupakan elemen matriks baris ke- $a$  dan  $X_j$  merupakan elemen matriks kolom ke- $b$ .

3. Menentukan bobot kriteria

Penilaian responden berdasarkan tingkat kepentingan kriteria yang ditunjukkan pada tabel 3.4 kemudian digunakan persamaan (6) untuk menentukan bobot kriteria. Matriks bobot kriteria ditunjukkan sebagai berikut.

$$W = \begin{matrix} X1 \\ X2 \\ X3 \\ X4 \\ X5 \\ X6 \end{matrix} \begin{bmatrix} (0.99995761, 0.00001323, 0.00002917) \\ (0.99998304, 0.00000882, 0.00000814) \\ (0.99995438, 0.00001366, 0.00003195) \\ (0.99829433, 0.00017680, 0.00152886) \\ (0.99998688, 0.00000787, 0.00000525) \\ (0.99966735, 0.00005398, 0.00027867) \end{bmatrix}$$

4. Membuat Matriks Agregat Bobot Penilaian Fuzzy Intuisiistik

Pada tabel 4.3 ditunjukkan Matriks Agregat Bobot Penilaian Fuzzy Intuisiistik diperoleh dengan melakukan perkalian Matriks Agregat Penilaian Fuzzy Intuisiistik (Tabel 4.2) dengan matriks bobot kriteria ( $W$ ) menggunakan persamaan (7) dan (8).

Tabel 4.3 Matriks Agregat Bobot Penilaian Fuzzy Intuisiistik ( $R'$ )

Alternatif	Kriteria	$\mu$	$\nu$	$\pi$
A1	X1	0.99972177	0.00005915	0.00021908
	X2	0.99972567	0.00004890	0.00022543
	X3	0.99973127	0.00008048	0.00018825
	X4	0.99791763	0.00026863	0.00181374

5. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif Fuzzy Intuisiistik

Kecepatan atau Performa, Kapasitas RAM dan memori, Kamera, Desain, Daya tahan baterai menjadi kriteria manfaat atau *benefit criteria*. Sedangkan Harga merupakan kriteria biaya atau *cost criteria*. Kemudian ditentukan solusi ideal positif dan negatif menggunakan persamaan (9) dan (10) dengan hasil sebagai berikut.

$$A^+ = \{(0.99972177, 0.00005181, 0.00022642), (0.99983564, 0.00003178, 0.00013258), (0.99984034, 0.00003416, 0.00012550), (0.99810259, 0.00024314, 0.00165427), (0.99991121, 0.00003148, 0.00005731), (0.82457428, 0.15216026, 0.02326546)\}$$

$$A^- = \{(0.99948134, 0.00007569, 0.00044297), (0.99890188, 0.00004890, 0.00104922), (0.99945658, 0.00008048, 0.00046294), (0.99114758, 0.00275301, 0.00609941), (0.99933362, 0.00012050, 0.00054588), (0.97589236, 0.01037364, 0.01373400)\}$$

6. Menghitung Jarak Euclidian Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Digunakan persamaan (15) dan (16) untuk melakukan perhitungan Jarak Euclidian antara alternatif dengan Solusi Ideal Positif ( $S^+$ ) dan Jarak Euclidian antara alternatif dengan Solusi Ideal Negatif ( $S^-$ ).

Tabel 4.4 Jarak Euclidian Alternatif dengan Solusi Ideal

Alternatif	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>
A1	0.05213120	0.00872260
A2	0.05992472	0.00251872
A3	0.03267912	0.02845488
A4	0.00250607	0.05992577

#### 7. Menghitung Koefisien Kedekatan Relatif ( $CC_i$ ) Untuk Solusi Ideal Intuisiistik

Koefisien Kedekatan Relatif ( $CC_i$ ) kemudian dihitung menggunakan persamaan (17) dan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.5 Koefisien Kedekatan Relatif ( $CC_i$ )

Alternatif	$CC_i$
A1	0.14333702
A2	0.04033600
A3	0.46545096
A4	0.95985906

#### 8. Peringkat Alternatif

Berdasarkan nilai perhitungan koefisien kedekatan relatif ( $CC_i$ ) kemudian dilakukan pemeringkatan terhadap alternatif dari nilai  $CC_i$  terbesar ke nilai  $CC_i$  terkecil dan didapatkan hasil peringkat sebagai berikut

Tabel 4.6 Tabel Peringkat Alternatif

Peringkat	Variabel	Smartphone
1	A4	Vivo X50
2	A3	Xiaomi MI 10
3	A2	Samsung Galaxy S20
4	A1	Oppo Find X2

Berdasarkan hasil pemeringkatan pada tabel 4.6 didapatkan peringkat pertama yaitu Vivo X50 dengan nilai  $CC_i$  sebesar 0.95985906. Peringkat kedua yaitu Xiaomi MI 10 dengan nilai  $CC_i$  sebesar 0.46545096. Peringkat ketiga yaitu Samsung Galaxy S20 dengan nilai  $CC_i$  sebesar 0.14333702. Peringkat ke-empat yaitu Oppo Find X2 dengan nilai  $CC_i$  sebesar 0.04033600. Ada beberapa situs online yang menyediakan layanan untuk membandingkan *smartphone* seperti situs *Smartprix* dan situs *Versus*. Berdasarkan penilaian dari situs *Smartprix.com* peringkat pertama yaitu OPPO Find X2, peringkat kedua yaitu Xiaomi MI 10, peringkat ketiga yaitu Samsung Galaxy S20, dan peringkat ke-empat adalah Vivo X50 (*Smartprix*, 2020). Sedangkan berdasarkan penilaian dari situs *Versus.com* peringkat pertama yaitu Xiaomi MI 10, peringkat kedua yaitu Samsung Galaxy S20, peringkat ketiga yaitu OPPO Find X2, dan peringkat ke-empat adalah Vivo X50 (*Versus*,

2020). Terdapat perbedaan peringkat dari hasil penelitian dengan situs online yang menyediakan layanan perbandingan *smartphone*. Hal ini dikarenakan penilaian berasal dari responden yang berbeda-beda. Penelitian ini menggunakan responden mahasiswa sehingga kriteria harga sangat berpengaruh pada penilaian sedangkan pada situs online responden merupakan masyarakat umum sehingga semua kriteria sangat berpengaruh dalam penilaian.

## 5. PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh untuk menentukan *smartphone android* terbaik dengan menggunakan metode *Intuisiistik Fuzzy TOPSIS (IF-TOPSIS)* didapatkan hasil akhir berupa peringkat dari alternatif-alternatif *smartphone android* yang diberikan. Peringkat *smartphone android* pertama yaitu Vivo X50. Peringkat *smartphone android* kedua yaitu Xiaomi MI 10. Peringkat *smartphone android* ketiga yaitu Samsung Galaxy S20. Peringkat *smartphone android* keempat yaitu Oppo Find X2. Dari hasil pemeringkatan tersebut dapat disimpulkan bahwa rekomendasi *smartphone android* terbaik di kalangan mahasiswa adalah Vivo X50. *Smartphone* Vivo X50 memiliki kecepatan atau performa yang baik, kapasitas RAM dan memori yang besar, kamera dan desain yang bagus, daya tahan baterai yang lama serta harga jual yang murah. Metode IF-TOPSIS memiliki hasil yang lebih akurat karena dalam metode tersebut memiliki nilai keanggotaan, nilai non-keanggotaan, dan nilai keraguan yang kemudian dicari solusi idealnya.

### Saran

Penelitian ini menggunakan metode *Intuisiistik Fuzzy TOPSIS* dalam menyelesaikan permasalahan mengenai *smartphone android* terbaik dengan berbagai kriteria di kalangan mahasiswa. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk mengembangkan penelitian dengan memperbanyak kriteria dan alternatif. Alternatif yang diberikan pada penelitian selanjutnya disesuaikan dengan perkembangan tren *smartphone android* pada saat itu serta dapat menggunakan metode yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atanassov, K. T. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 20(1), 87–96. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(86\)80034-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(86)80034-3)
- Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method.

- Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363–11368. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.03.039>
- Buyukozkan, G., & Guleryuz, S. (2015). An application of intuitionistic fuzzy TOPSIS on mobile phone selection. *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2015-Novem. <https://doi.org/10.1109/FUZZ-IEEE.2015.7337915>
- Büyüközkan, G., & Güleriyüz, S. (2016). Multi Criteria Group Decision Making Approach for Smart Phone Selection Using Intuitionistic Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(4), 709–725. <https://doi.org/10.1080/18756891.2016.1204119>
- Cahyana, N. H. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metoda Multi-Criteria Decision Making ( Mcdm). *Telematika*, 8(2). <https://doi.org/10.31315/telematika.v8i2.454>
- IDC. (2020). *IDC Indonesia: Smartphone Market Posts a New Record Low in Shipments Impacted by COVID-19*. International Data Corporation (IDC). (Online), (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP46346820>, diakses 16 Januari 2021)
- Ilmadi, & Muskananfolo. Desi Natalia. (2019). *Sistem Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Merk Smartphone Android Terbaik dikalangan Mahasiswa Universitas Pamulang dengan Menggunakan Metode TOPSIS*. 2(1), 58–75.
- Rahmatullah, S., Purnia, D. S., & Hariyadi, R. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Gaming dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(3), 294–306. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1401>
- Sadewo, A. D. B., Widasari, E. R., & Muttaqin, A. (2017). Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(5), 415–425.
- Shodik, N., Neneng, N., & Ahmad, I. (2019). Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Snapdragon 636 Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart). *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(3), 219. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i3.15727>
- Smartprix. (2020). *Compare OPPO Find X2 vs Xiaomi Mi 10 vs Samsung Galaxy S20 vs Vivo X50*. Smartprix.Com,(Online), (<https://www.smartprix.com/mobiles/compare.php?ids=pd1si2t0bf5,pd16bqas178,pd13jmidxky,pd13b w6dxrx>, diakses 15 Januari 2021)
- Versus. (2020). *Perbandingan Oppo Find X2 vs Samsung Galaxy S20 vs Vivo X50 vs Xiaomi Mi 10*,(Online), (Versus.Com. <https://versus.com/id/oppo-find-x2-vs-samsung-galaxy-s20-vs-vivo-x50-vs-xiaomi-mi-10-5g>, diakses 15 Januari 2021)
- Yu, X., & Xu, Z. (2013). Prioritized intuitionistic fuzzy aggregation operators. *Information Fusion*, 14(1), 108–116. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2012.01.011>