



# Pemilihan *Smartphone* berdasarkan Rekomendasi *Profile User*: Integrasi *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dan *Rule Based*

Okfalisa<sup>a,\*</sup>, Dwi Utari Iswavigra<sup>a</sup>, Hidayati Rusnedya<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

*Naskah Diterima : 30 Agustus 2020; Diterima Publikasi : 6 November 2020*

*DOI : 10.21456/vol10iss2pp211-219*

---

## Abstract

The usability and usefulness of smartphones have been found to lack optimality. Moreover, the action of the customer appears to behave as a consumptive user instead of buying following the basic needs. In selecting the right smartphone, this study provides an alternative option for buyers. The Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) approach is applied by distinguishing between two distinct decision-making namely, Profile User as a user recommendation-based, and Smartphone-based selection. The suggested requirements are hobbies, areas of jobs, and the use of social network applications in determining the user profile. The weights of the criteria and alternatives for profile users are acquired through the dissemination of questionnaires to 117 respondents. In the meantime, parameters such as Random-Access Memory (RAM), Read-Only Memory (ROM), camera, processor, screen, and battery are added to the smartphone list of criteria upon on the interviews of 15 experts and practices in smartphone and Information Technology (IT). F-AHP rates each of the Smartphone and User Profiles as a first-round output. A rule-based expert system is employed to intertwine Smartphone and User Profiles decision-making viewpoints. The relationship between the Smartphone and the User Profile is therefore circumscribed as the final decision to applaud the acceptable Smartphone for those users of the profile. A prototype of the MatchSmartPhone application has been developed to computerize the F-AHP calculation. This application can be used to assist users according to the user's profile in delivering the best Smartphone device recommendations. Users would be wiser and smarter when shopping in advance.

**Keywords:** Smartphone; Profile User; Fuzzy Analytical Hierarchy Process; Decision Support System.

## Abstrak

Kegunaan dan pemanfaatan smartphone ditemukan kurang optimal. Terlebih lagi, tindakan pelanggan yang berperilaku sebagai pengguna konsumtif daripada membeli sesuai dengan kebutuhan. Dalam memilih smartphone yang tepat, penelitian ini menawarkan alternatif pilihan bagi pembeli. Pendekatan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) diterapkan melalui dua pengambilan keputusan yang berbeda yaitu, Profile User sebagai pilihan berbasis rekomendasi pengguna, dan pemilihan berbasis Smartphone. Persyaratan seperti hobi, bidang pekerjaan, dan penggunaan aplikasi *social network* dijadikan kriteria dalam menentukan profile user. Bobot kriteria dan alternatif Profile User diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 117 responden. Sementara itu, parameter seperti Random-Access Memory (RAM), Read-Only Memory (ROM), kamera, prosesor, layar, dan baterai dijadikan kriteria pemilihan smartphone melalui wawancara terhadap 15 pakar dan praktisi di bidang smartphone dan Teknologi Informasi (TI). F-AHP meranking setiap Smartphone dan Profile User yang dijadikan sebagai keluaran pertama. Sistem pakar berbasis aturan digunakan untuk merelasikan kedua sudut pandang pengambilan keputusan pada Smartphone dan Profile User. Sehingga, relasi antara Smartphone dan User Profile dapat terbentuk sebagai keputusan akhir dalam merekomendasikan Smartphone yang tepat untuk masing-masing Profile User. Sebuah prototipe dari aplikasi MatchSmartPhone telah dikembangkan untuk mengkomputerisasi perhitungan F-AHP dan rule-based. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu pengguna dalam memilih Smartphone terbaik sesuai dengan Profile User. Harapannya pengguna menjadi lebih bijak dan cerdas dalam berbelanja, sesuai dengan kebutuhan.

**Keywords:** Smartphone; Profile User; Fuzzy Analytical Hierarchy Process; Sistem Pengambilan Keputusan.

## 1. Pendahuluan

Smartphone tidak hanya menjadi alat penghubung komunikasi. Teknologi modern pada Smartphone dan perangkat seluler lainnya menjadikannya tidak lagi sebagai *eksklusif equipment* namun sebagai perangkat universal yang dapat dimanfaatkan oleh siapa saja dan untuk kebutuhan apa saja (WuYinhe and LiDaiping, 2014). Berbagai *smart* fungsionalitas yang disediakan oleh Smartphone menjadikan perangkat ini sebagai sebuah digital asisten dalam menyelesaikan aktivitas kehidupan sehari-hari. Bahkan Smartphone dengan koneksi internet dan aplikasi yang tertanam didalamnya mampu menyediakan platform dalam mengekspresikan gaya hidup bagi pengguna (Gerogiannis *et al.*, 2012).

Perkembangan teknologi pada perangkat Smartphone, seperti kamera, notepad, jaringan, maupun fungsi cerdas lainnya yang tertanam dalam perangkat Smartphone sering kali dijadikan simbol status bagi penggunanya. Sehingga konsumsi Smartphone tidak lagi optimal sesuai kebutuhan. Hal ini tentunya mendorong meningkatnya permintaan produk Smartphone dengan berbagai tuntutan peningkatan kualitas layanan, baik di negara Eropa maupun di negara berkembang. Operator seluler juga memanfaatkan pertumbuhan pasar yang drastis ini sehingga menjadikan penetrasi pasar Smartphone terus meningkat (Sarwar dan Soomro, 2013).

Smartphone dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, diantaranya untuk Bisnis, Pendidikan, Kesehatan, Psikologi, *Social Media*, *Networking*, dan hiburan. Tambahan lagi dimasa era New normal saat ini akibat penyebaran Covid 19 hampir di semua negara bertumpu kepada aktivitas transaksi online (Mahardhani, 2020). Perekonomian seolah terhenti dan aktivitas yang berhubungan dengan interaksi manusia secara langsung sangat dibatasi. Sehingga aktivitas online menjadi alternatif yang tidak terbantahkan untuk bisa tetap bertahan. Tidak sedikit perusahaan besar maupun kecil yang gulung tikar akibat penyebaran Covid 19 ini, baik dinegara maju sekalipun apalagi di negara berkembang (Noermansyah dan Suryadi, 2020).

Dalam dunia bisnis, Smartphone sangat memberikan peranan yang sangat penting, terutama dalam hal penjualan, transaksi, marketing, monitoring aktivitas bisnis, dan tracking produk melalui pembangunan aplikasi *e-commerce* (Hardilawati, 2020). Berbagai aplikasi mobile secara kreatif dan inovatif telah diciptakan untuk menyelesaikan permasalahan dibidang bisnis dengan berbagai penerapan konsep dan model bisnis, seperti online store berupa marketplace di Indonesia kita temukan keberadaan Shopee, bukalapak, Tokopedia, Lazada, Blibli, Orami, JD.id, Bhinneka, Sociolla, Zalora. Untuk di Eropa kita kenal Fruugo, OnBuy, Cdiscount, Real.de, Bol.com, Allegro, Asos, Emag,

Flubit, dan masih banyak marketplace yang lainnya. Aplikasi *mobile* dengan konsep bisnis *sharing* ekonomi lainnya ditemukan pada zipcar, carpooling.com, Netflix, Airbnb, bicycle, zilok.com, dan sebagainya. Aplikasi untuk pelayanan *customer relationship* secara online dikenal juga dengan chatboot making, diantaranya adalah intercom, swelly, eBay, Lyft, Yes sire.

Dalam dunia pendidikan mendorong aktivitas pendidikan dan pembelajaran yang dilakukan secara online. Covid 19 membatasi aktivitas sekolah dan pertemuan tatap muka secara langsung dikelas. Sehingga penggunaan perangkat smartphone maupun teknologi lain sebagai media untuk belajar semakin banyak digunakan (Pratama *et al.*, 2020). Aplikasi pendidikan yang dapat digunakan diantaranya adalah Google Classroom, Zoom, Google meet, Youtube, EdX, Google Play Books, Khan Academy, Quizlet, Socratic bu Google, SoloLearn, WolframAlpha, dan berbagai aplikasi *mobile* pendidikan lainnya. Untuk bidang Kesehatan, aplikasi mobile pada Smartphone dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi awal penyakit sebagai pengganti dokter seperti diagnosis awal penyakit diabetes (Hardani 2020), monitoring pola makan dan olah raga (Widodo *et al.*, 2020), registrasi pasien online (Suprianto *et al.*, 2018), pengecekan stock obat (Arifin *et al.*, 2019) dan sebagainya. Bidang pertanian dan peternakan, pemanfaatan Smartphone dapat digunakan untuk monitoring ternak (Pratama *et al.*, 2019), monitoring cuaca dan curah hujan (Ulya *et al.*, 2017). Berbagai informasi dan pengetahuan dapat diperoleh melalui pemanfaatan dan penggunaan Smartphone.

Pesatnya perkembangan teknologi dan berbagai fitur yang ditawarkan dari *Smartphone* seringkali mendorong masyarakat untuk berperilaku konsumtif dan meninggalkan hakekat sebenarnya yang dibutuhkan dalam penggunaan perangkat tersebut. Sehingga pengguna dalam memutuskan jenis perangkat *Smartphone* yang dibutuhkan pada saat berbelanja seringkali dilakukan berdasarkan kriteria subjektif dari pengguna, harga, *brand equality* dan masukan dari *sales* produk (Putri *et al.*, 2018). Akibatnya kebutuhan dasar dari pembelian *Smartphone* tersebut menjadi terabaikan.

Bahkan konsumen seringkali menghabiskan waktu yang cukup lama dalam memutuskan pembelian produk *Smartphone*. Apalagi bagi konsumen yang memiliki pengetahuan terbatas terkait perangkat tersebut. Berbagai informasi dari media *cyber* terkait kriteria dalam memilih *Smartphone* menambah kesulitan konsumen dalam memilih *Smartphone* yang tepat (Priyono *et al.*, 2017). Untuk itu, diperlukan sebuah aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi kepada konsumen terkait *Smartphone* yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. Sistem Pengambilan Keputusan

(*Decision Support System-DSS*) adalah sebuah konsep pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan multi kriteria *decision making* yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang bersifat kompleks, semi-terstruktur, ataupun tidak terstruktur dalam bentuk rekomendasi *alternative* (Saaty, 2008). Sistem pengambilan keputusan ini telah banyak diterapkan dan mampu menyelesaikan permasalahan manajemen terkait proses pengambilan keputusan. Tanweer dan Mohammed (2020) memanfaatkan DSS guna menghitung jumlah manusia secara *real time* pada lingkungan yang *crowded*. Aditya *et al.*, (2020) membangun alat bantu pengambilan keputusan untuk memilih lokasi bisnis dengan penerapan *Geographic Information Systems* (GIS) sebagai adopsi metode analisis dikombinasikan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Keseluruhan review dari penelitian diatas medeskripsikan bahwa DSS dapat dijadikan sebagai pendekatan yang efisien dan efektif dengan memanfaatkan analisis sekumpulan data dan informasi guna menghasilkan keputusan yang lebih akurat. Dalam analisis multi kriteria *decision making* berbagai metode telah berhasil diterapkan dalam menyelesaikan berbagai kasus *decision making*, diantaranya adalah AHP, Fuzzy AHP, Simple Adaptive Weighting (SAW), Analytical Network Process (ANP), Fuzzy ANP, Multi-Objective Optimization by Ratio (MOORA), Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Fuzzy TOPSIS.

Berdasarkan review dari penelitian sebelumnya ditemukan bahwa AHP merupakan salah satu metode yang efektif dan fleksibel dalam pembobotan *decision making* terutama dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur (Fikri *et al.*, 2016). AHP merupakan salah satu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang sangat baik dalam memodelkan pendapat para ahli dalam sistem pendukung keputusan (Muhardono and Isnanto 2014). Metode AHP dapat menyelesaikan masalah multi-kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, melalui proses hirarki AHP mampu memecah kriteria menjadi beberapa level sub-kriteria, hingga *alternative* keputusan dapat dibentuk. AHP mampu mengakomodasi pengalaman dan pengetahuan pakar dalam mendefinisikan kriteria yang mempengaruhi proses keputusan (Dweiri dan Al-Oqla, 2006). Fikri *et al.*, (2016) berhasil menerapkan AHP dalam aplikasi industri guna mempromosikan metode peramalan yang tepat untuk perencanaan produksi pada rantai pasok. Okfalisa *et al.*, (2018) juga telah berhasil menerapkan AHP dalam memberikan nilai prioritas *key performance indicator* (KPI) sebagai kriteria dalam mengukur dan memonitor performansi sebuah organisasi. Peneliti yang sama juga mencoba menerapkan metode AHP dalam pengukuran tingkat

sustainability perbankan islam di Indonesia (Lenny and Okfalisa, 2019).

Fuzzy AHP merupakan pengembangan metode AHP dengan penambahan konsep Fuzzy pada proses analisis. Sehingga kelemahan AHP terutama terkait keterbatasan interpretasi linguistik yang dapat menimbulkan ambiguitas dapat diatasi (Karima and Zejli, 2012). Fuzzy AHP menggunakan rasio *fuzzy*, *fuzzy logic*, dan operasi matematika sebagai pengganti operasi dalam AHP. Fuzzy AHP mampu mengakomodir ketidak-akuratan dan faktor subjektifitas pada proses perbandingan berpasangan pada setiap kriteria dan *alternative* (Mudjirahardjo *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian yang telah berhasil menerapkan metode Fuzzy AHP diantaranya adalah Shulin *et al.*, (2016) dalam menentukan model evaluasi kepuasan pelanggan untuk layanan logistik. Sementara itu, Özdağoğlu *et al.*, (2018) mengombinasikan *fuzzy* AHP dan *fuzzy* TOPSIS dalam menentukan kualitas e-layanan internet berbasis perbankan. Sebagian besar kriteria yang digunakan dalam pembangunan DSS dilihat dari satu perspektif pengguna. Sementara secara realita proses *decision making* sering kali melibatkan berbagai pandangan dalam membuat sebuah keputusan, baik yang berasal dalam satu kelompok lingkungan atau lebih yang dikenal dengan *group decision making*. Multiple perspektif ini menimbulkan terbentuknya proses *decision making* secara berganda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *profile user* berdasarkan kriteria hobi, jenis pekerjaan, dan penggunaan aplikasi *social network* (Putri *et al.*, 2017). Sementara identifikasi *Smartphone* dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria RAM, ROM, kamera, prosesor, layar, dan kapasitas baterai (Priyono *et al.*, 2017). Masing-masing dianalisis secara terpisah dengan menerapkan metode Fuzzy AHP. Selanjutnya guna menghubungkan antara kedua perspektif, metode pendekatan sistem pakar dengan *Rule based* dijalankan. *Rule based* dibangun berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pakar Information Teknologi (IT), dan *Smartphone*. Dengan menjalankan mesin inferensi *rule based*, *multi attribute decision making* (MADM) dapat mengartikulasi pengetahuan dari kedua perspektif terkait dengan isu *decision making* (You *et al.*, 2019). Sehingga rekomendasi *Smartphone* terbaik akan diberikan untuk karakteristik pengguna sesuai dengan *profile* dan kebutuhannya. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan transfer pengetahuan kepada pengguna dalam memilih *Smartphone* dengan baik, sehingga optimalitas pemakaiannya lebih dapat dirasakan dan dimanfaatkan secara maksimal. Keluaran yang diberikan juga mendukung terbentuknya konsumen yang bijak dan cerdas dalam berbelanja. Sehingga faktor konsumtif pelanggan dapat lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan.

**2. Kerangka Teori**

**2.1. Pembangunan Kriteria**

Pada bab ini dijelaskan bagaimana proses pemilihan kriteria dari perspektif *profile user* maupun *Smartphone*. Untuk mendeskripsikan *profile user*, selain dilakukan review dari beberapa penelitian sebelumnya wawancara dengan beberapa pelanggan atau konsumen *Smartphone* dilakukan guna memperkuat kriteria yang telah didefinisikan. Sama halnya dengan perspektif *Smartphone*, selain review literature, dilakukan juga wawancara terpisah kepada pakar IT dan *Smartphone*. Pembentukan konsep kriteria pada masing-masing perspektif dijelaskan pada Tabel 1.

**2.2. Fuzzy AHP**

Tahap proses analisis *Fuzzy AHP (Analytical Hierarchy Process)* diuraikan di bawah ini (Özdağoğlu, 2016).

a. Membuat struktur hierarki dan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala *TFN (Tringular Fuzzy Number)*. Struktur hirarki diselesaikan melalui perhitungan AHP. Ketentuan AHP yang digunakan berdasarkan nilai konsistensi matriks dan perbandingan pada Consistency Ratio ( $CR \leq 0,1$ ).

b. Mencari nilai Sintesis *Fuzzy (Si)*:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} \tag{1}$$

Keterangan :

- $S_i$  = nilai sintesis *fuzzy*
- $M$  = bilangan TFN
- $m$  = jumlah kriteria
- $I$  = baris
- $j$  = kolom
- $g$  = parameter ( $l, m, u$ )

c. Mencari nilai vector ( $V$ ). Jika hasil yang diperoleh pada setiap matriks *Fuzzy*,

$$M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1) \text{ dapat didefinisikan sebagai nilai vektor.} \\ V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\pi M_1(x)), \min(\pi M_2(y))] \tag{2}$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1; m_2 \geq m_1 \\ 0; l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases}; \tag{3}$$

Untuk  $k = 1, 2, n; k \neq I$ , maka diperoleh nilai bobot vektor:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \tag{4}$$

d. Normalisasi nilai bobot vector *fuzzy (W)*

$$d(A_n) = \frac{d'}{\sum_{i=1}^n d(A_n)} \tag{5}$$

Nilai normalisasi bobot vector fuzzy.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \tag{6}$$

Dimana  $W$  adalah bilangan *non fuzzy*.

Tabel 1. Kriteria *Profil User* dan *Smartphone*

No	Kriteria	Profile User Definisi	Sumber
1	Hobi	Aktivitas yang sering dilakukan dan disukai, seperti <i>travelling</i> , membaca, bermain <i>games</i> , dan fotografi	Putri <i>et al.</i> (2018); Ian <i>et al.</i> (2014)
2	Jenis Pekerjaan	Profesi atau pekerjaan yang dijadikan sebagai sumber pemasukan, tambahan pengetahuan, dan pengalaman.	Putri <i>et al.</i> (2018); Ian <i>et al.</i> (2014)
3	Penggunaan aplikasi Sosial Network	Aplikasi yang biasa digunakan dalam berinteraksi melalui media sosial.	Putri <i>et al.</i> (2018); Ian <i>et al.</i> (2014); Malay <i>et al.</i> (2020);
1	RAM	Peralatan komputer seluler untuk penyimpanan data yang dapat diakses secara mudah dan random.	Priyono <i>et al.</i> (2017);
2	ROM	Peralatan komputer seluler yang dapat menyimpan data, namun data hanya bersifat <i>read only</i> saja, tidak bisa diakses.	Priyono <i>et al.</i> (2017);
3	Kamera	Sebuah teknologi yang bisa menangkap gambar ataupun video melalui <i>Smartphone</i> .	Priyono <i>et al.</i> (2017);
4	Prosesor	Peralatan komputer seluler yang mampu memproses data dan mengontrol keseluruhan sistem	Priyono <i>et al.</i> (2017); Atmojo <i>et al.</i> (2014);
5	Layar	Media komputer seluler yang dapat menampilkan sesuatu.	Priyono <i>et al.</i> , (2017); Atmojo <i>et al.</i> (2014);
6	Baterai	Suatu alat <i>electrochemical</i> yang mampu menyimpan <i>chemical</i> dan <i>electrical</i> energi pada <i>Smartphone</i> .	Priyono <i>et al.</i> , (2017); Atmojo <i>et al.</i> (2014)

**3. Metode**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa aktivitas yang meliputi:

1. Identifikasi permasalahan, yang dilakukan melalui literatur review dan wawancara terkait topik rekomendasi *Smartphone* berdasarkan *profile user*. Wawancara dengan beberapa orang pakar IT dan praktisi *Smartphone* dilakukan untuk

memperkuat konseptual teori yang sudah dibangun. Untuk *Smartphone* bobot kriteria dan *alternative* diperoleh melalui wawancara untuk mendapatkan penilaian dari 15 orang pakar *smartphone*. Sementara bobot kriteria dari *profile user* diperoleh melalui penilaian hasil penyebaran kuisisioner yang dilakukan kepada 117 responden dari pelanggan *Smartphone* yang dipilih secara *random*. Sebagai output, dihasilkan kriteria dan bobot yang dapat digunakan dalam merekomendasikan *Smartphone* yang tepat sesuai dengan kebutuhan *profile user*.

2. Analisis DSS dengan penerapan konsep F-AHP. Proses ini dilakukan dengan mengikuti *flow* aktivitas analisis F-AHP pada rumus (1-6) yang dilakukan pada kedua perspektif dari sisi *profile user* dan pemilihan *Smartphone*. Sebagai output dihasilkan nilai bobot akhir dari masing-masing *alternatif*. Untuk *Smartphone* didefinisikan alternatifnya yaitu jenis *Smartphone*: Samsung Note 10, Iphone XS, Oppo F11, Oppo Reno, Huawei P30, Vivo Z1 Pro, Vivo S1 dan Xiaomi Note 7. Sementara untuk *profile user alternatif* yang menjadi keluaran akhir adalah *Travelling, Game, Video, Fotografi, Rapat, Fitur Aplikasi, Email, Reading, Sosmed, Penggunaan Akun, Shopping, Jaringan*.
3. Integrasi *Rule based*. Setelah bobot akhir dan perankingan diperoleh pada masing-masing perspektif di *Profile user* dan pemilihan *Smartphone* relasi keduanya dilakukan dengan menggunakan konsep sistem pakar berbasis *rule based*. *Rule* dibangun berdasarkan hasil wawancara dengan 15 orang pakar IT dan praktisi *Smartphone*. Beberapa literatur review juga menjadi pelengkap dalam mendefinisikan *rule based*. Sebagai output akhirnya diperoleh korelasi antara *profile user* dengan jenis *Smartphone* yang sesuai.
4. Automasi analisis F-AHP dan integrasi *rule based* diimplementasikan dalam pembangunan aplikasi

yang diberi nama *MatchSmartPhone*. Adapun yang menjadi pengguna pada aplikasi ini adalah pelanggan. Arsitektur rancangan *MatchSmartphone* dibangun guna menjabarkan secara lengkap rancangan aplikasi tersebut. *Blackbox testing* dan UAT pada 15 orang responden dilakukan untuk menguji fungsionalitas dan efektivitas aplikasi tersebut. Pengujian ketepatan hasil perhitungan juga dilakukan melalui simulasi dari 15 orang pakar.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan tahapan aktivitas yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti diuraikan dibawah ini:

##### 1. Analisis F-AHP pada *Profile User*

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner pada 117 responden, diperoleh hasil analisis F-AHP dengan mengikuti rumus (1-6).

###### a. Struktur hierarki pada *Profile User*

Pembangunan struktur hierarki untuk *profile user* diperoleh seperti pada Gambar 1.

###### b. Normalisasi bobot.

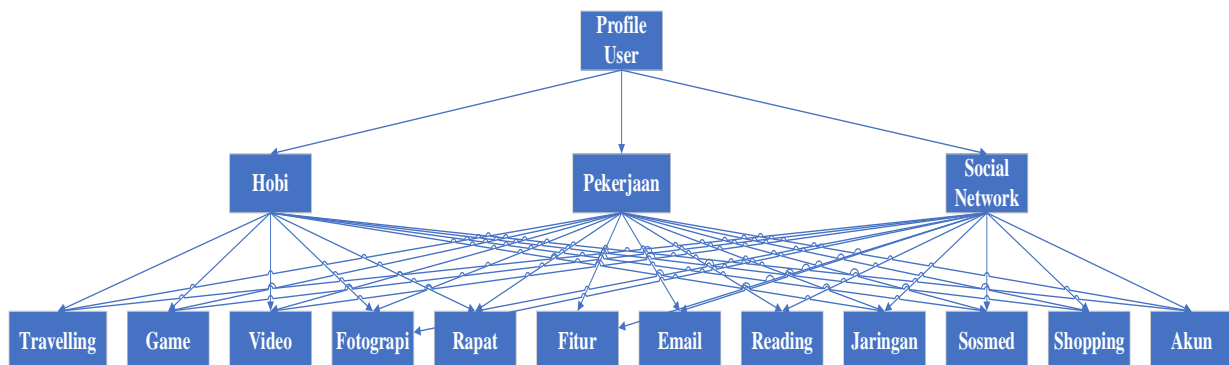
Untuk nilai bobot akhir kriteria berdasarkan F-AHP diperoleh seperti pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa *travelling* merupakan alternatif *profile user* terbaik dengan bobot akhir tertinggi sebesar 0,1742, dilanjutkan dengan jaringan sebesar 0,1681, Game sebesar 0,1168 dan seterusnya.

##### 2. Analisis F-AHP pada Pemilihan *Smartphone*

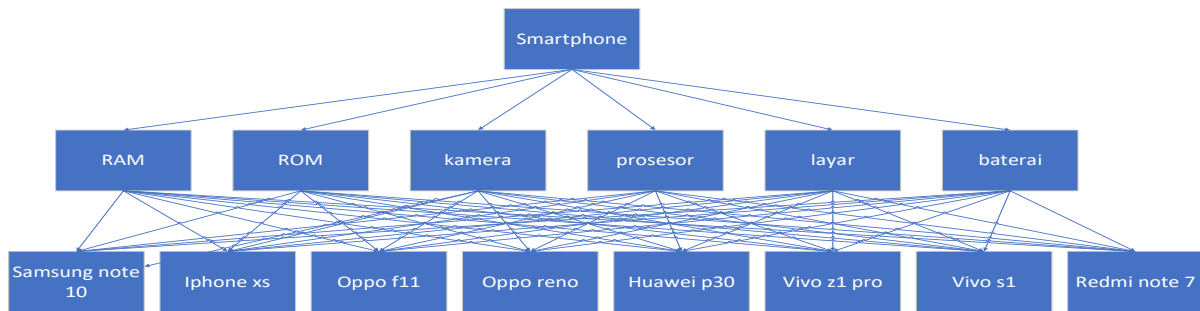
Berdasarkan hasil penyebaran wawancara pada 15 orang pakar, diperoleh hasil analisis F-AHP dengan mengikuti rumus (1-6).

###### a. Struktur hierarki pada Pemilihan *Smartphone*

Pembangunan struktur hierarki untuk pemilihan *Smartphone* diperoleh seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Struktur Hierarki *Profile User*



Gambar 2. Struktur Hierarki *Smartphone*

b. Normalisasi bobot.

Untuk nilai bobot akhir kriteria berdasarkan F-AHP diperoleh seperti pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa *Smartphone* Huawei P30 merupakan alternatif *Smartphone* terbaik dengan bobot akhir tertinggi sebesar 0,32, dilanjutkan dengan Oppo Reno sebesar 0,20, Oppo F11 sebesar 0,13 dan seterusnya.

Tabel 2. Bobot Akhir *Profile User*

	Hobi	Pekerjaan	Social Network	Bobot
Normalisasi	0,3926	0,1668	0,441	1
Travelling	0,4436	0	0	0,1742
Game	0,2973	0	0	0,1168
Video	0,0744	0	0	0,0292
Fotografi	0,1846	0	0	0,0725
Rapat	0	0,1657	0	0,0276
Fitur	0	0,4003	0	0,0668
Email	0	0,3133	0	0,0523
Reading	0	0,1207	0	0,0201
Jaringan	0	0	0,3817	0,1681
Sosmed	0	0	0,1996	0,0879
Shopping	0	0	0,2008	0,0884
Akun	0	0	0,2181	0,0961

c. Integrasi *Rule based*

*Rule based* dibangun dengan mengintegrasikan hasil analisis F-AHP pada perspektif *profile user* dan pemilihan *Smartphone* dengan mempertimbangkan prioritas masing-masing alternatif sesuai dengan nilai akhir bobot. Basis pengetahuan yang dibangun dari aturan *rule based* dapat dilihat dibawah ini.

Rule 1: JIKA [PROFILE\_USER="Travelling" OR PROFILE\_USER="Video" OR PROFILE\_USER="Fotografi"] AND [KRITERIA="Kamera" OR KRITERIA="Baterai" OR KRITERIA="ROM"] THEN [SMARTPHONE=" Huawei P30" OR SMARTPHONE="Oppo Reno" OR SMARTPHONE=" Oppo F11"]

Rule 2: JIKA [PROFILE\_USER="Game"] AND [KRITERIA="Prosesor" OR KRITERIA="Baterai" OR KRITERIA="RAM"] THEN [SMARTPHONE=" Vivo Z1 Pro" OR SMARTPHONE=" Iphone XS" OR SMARTPHONE=" Huawei P30"]

Rule 3: JIKA [PROFILE\_USER="Rapat"] AND [KRITERIA=" RAM" OR KRITERIA="Baterai" OR KRITERIA="ROM"] THEN [SMARTPHONE=" Huawei P30" OR SMARTPHONE=" Samsung Note 10" OR SMARTPHONE=" Oppo Reno"]

Tabel 3. Bobot Akhir Pemilihan *Smartphone*

	RAM	ROM	Kamera	Prosesor	Layar	Baterai	Bobot
Normalisasi	0,17	0,18	0,46	0	0	0,19	1
S.Note 10	0,20	0,18	0	0,03	0,39	0,10	0,09
Iphone XS	0,10	0,22	0	0,41	0,29	0,03	0,06
O. F11	0,05	0,09	0,17	0	0	0,15	0,13
O. Reno	0,17	0,18	0,26	0	0	0,10	0,20
Hua P30	0,22	0,10	0,53	0,18	0	0,10	0,32
V. Z1 Pro	0,08	0,01	0	0,38	0	0,20	0,05
V. S1	0,09	0,11	0	0	0,32	0,17	0,07
Redmi N7	0,07	0,11	0,04	0	0	0,15	0,08

Ada delapan *rule* yang dapat dibangun dari hasil integrasi antara kedua perspektif berdasarkan nilai bobot akhir dari masing-masing perspektif dan bobot prioritas dari masing-masing kriteria. Pembangunan *rule based* dibangun berdasarkan hasil wawancara dengan pakar dan review dari literatur.

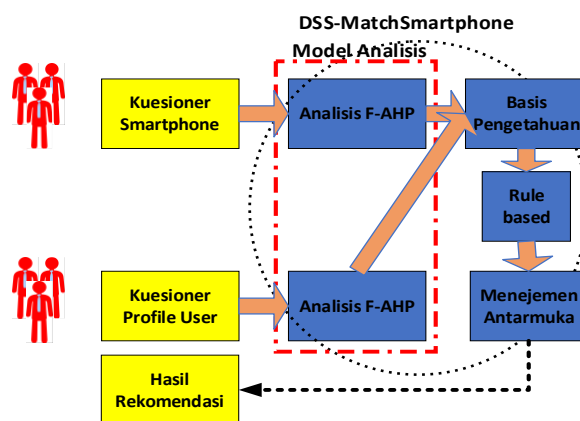
Sehingga output akhir yang dihasilkan adalah setiap pelanggan akan direkomendasikan *Smartphone* yang tepat sesuai dengan hasil identifikasi kebutuhannya. Hasil ini menunjukkan bagaimana proses *decision making* secara berganda dari *perspective* yang berbeda dapat dilakukan sehingga membentuk suatu *group decision making*. Penerapan *rule base* dalam mencari *alternative* terbaik dari masing-masing *decision making* memberikan *novelty* baru pada proses MADM terutama pada kasus yang memiliki tingkat biasa lingkungannya cukup besar. Hal yang sama dilakukan oleh Morente *et al.*, (2020) pada *group decision making* dengan metode yang berbeda yaitu *multi-granular fuzzy linguistic* model.



Begitu juga dengan yang dilakukan oleh Akram *et al.*, (2019) melalui pengembangan *fuzzy ELECTRE*. Penggunaan konsep *rule base* pada penelitian ini sebagai salah satu upaya penelusuran menjadi kontribusi penerapan *Artificial Intelligence* pada DSS yang dikenal dengan *knowledge driven DSS* (Andreas *et al.*, 2016). Disini, *Rule base* telah berhasil merepresentasikan pengetahuan yang ada dari sisi *Profile User* dan pemilihan *Smartphone* menjadi satu *knowledge base* dalam upaya memberikan solusi terbaik dalam satu keputusan tunggal. Penelitian Joachim dan Albrecht (2015) melakukan hal yang sama dengan mengintegrasikan teknologi semantik W3C *ontologies PROV-O* dan SKOS melalui pembangunan *knowledge driven DSS*. Dengan teknik kombinasi ini, kompleksitas pakar dari berbagai perspektif dan sumber data yang berbeda pada setiap kasus pengambilan keputusan dapat diatasi. Transparansi pengetahuan melalui pembangunan *rule base* memberikan akuisisi pengetahuan baru dan transfer pengetahuan bagi pelanggan dalam menentukan pilihan *Smartphone* terbaik.

### 3. Rancangan Pembangunan MatchSmartphone

Automasi proses analisis F-AHP pada identifikasi *profile user* dan pemilihan *Smartphone* dirancang pembangunan aplikasi *MatchSmartphone* seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Arsitektur MatchSmartphone

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing, semua fungsi yang ada dalam aplikasi ini berjalan dengan baik. Keluaran yang diberikan sesuai dengan masukan. Sementara itu, hasil pengujian dengan menggunakan UAT diperoleh, bahwa aplikasi ini baik secara antarmuka, kemudahan penggunaan, serta dapat membantu pelanggan dalam memilih *Smartphone* yang tepat sebesar 87%. Hasil pengujian berupa perbandingan antara simulasi rekomendasi secara manual dengan pakar dan hasil sistem, diperoleh bahwa tingkat akurasi aplikasi ini mencapai 93,33 % pada *profile user*, dan 80% pada *Smartphone*. Sementara hasil rekomendasi integrasi

mencapai 85% ketepatannya sesuai dengan jawaban pakar.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa analisis F-AHP telah berhasil dilakukan dalam menganalisis bobot prioritas kriteria *profile user* dan pemilihan *Smartphone*. Hasil rekomendasi sebagai integrasi kedua perspektif tersebut telah dilakukan dengan menggunakan konsep sistem pakar berbasis *rule*. Sebagai hasil akhir diperoleh rekomendasi *Smartphone* yang tepat sesuai dengan hasil identifikasi *profile user*. Proses automasi yang dilakukan melalui pembangunan *prototype* aplikasi *MatchSmartphone* telah berhasil menunjukkan bahwa aplikasi dapat membantu pelanggan dalam memilih *Smartphone* yang tepat sesuai kebutuhan. Proses pada aplikasi ini diharapkan dapat memberikan transfer pengetahuan dari pakar kepada pelanggan dalam memilih *Smartphone* yang tepat. Selain itu, aplikasi ini dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam mendorong pelanggan untuk bijak dalam berbelanja. Konsep DSS pada aplikasi ini juga dapat diterapkan dalam konsep sistem rekomendasi pada kasus lainnya yang memiliki multiple perspektif dengan lebih dari satu *group decision making process*. Selain konsep sistem pakar dengan *rule base*, proses integrasi *multiple decision making process* juga dapat menggunakan konsep integrasi lainnya, seperti *Naïve bayes*, *Certainty Factor*, *Fuzzy Logic*, ataupun konsep *Artificial Intelligence* lainnya.

## Daftar Pustaka

- Aditya S., Justin, W., Jose, B., 2020. Site selection decision support tool using geographic information systems and multi expert analytic hierarchy process. *Conference Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)*, April. Charlottesville, VA, USA.
- Akram, M., F. Ilyas., Garg, H., 2019. Multi-criteria group decision making based on ELECTRE I method in pythagorean fuzzy information. *Journal Soft Computing* 24, 3425–3453.
- Andreas, F., Gerald, R., Bernhard, O., 2016. A review of decision support system for manufacturing systems. *Sam140 workshop at i-KNOW*, October 18-19.
- Arifin, N.Y., Okta, V., 2019. Dashboard sistem aplikasi pengelolaan obat. *Engineering and Technology International Journal* 1 (2), 59–65.
- Atmojo, Robertus, N.P., Anggita, D.C., Bahtiar, S.A., Bens, P.A., and Imanuel, D.M., 2014. Design of single user decision support system model based on fuzzy simple additive weighting algorithm to reduce consumer confusion problems in

- smartphone purchases. *Applied Mathematical Sciences* 8 (13–16), 717–732.
- Dweiri, F. and Al-Oqla, F., 2006. Material selection using analytical hierarchy process, *International Journal of Computer Applications in Technology* 26 (4), 82–189.
- Fikri, D., Kumar, S., Ahmed, K.S., and Vipul, J., 2016. Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications* 62, 273–83.
- Gerogiannis, V., Papadopoulou, S. and Papageorgiou, S., 2012. Identifying factors of customer satisfaction from smartphones : a fuzzy cognitive map Approach. *International Conference on Contemporary Marketing Issues (ICMI)*, 13–15.
- Hardani, S., 2020. Diagnosa penyakit diabetes dengan metode forward chaining.” *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)* 5 (2), 231–236.
- Hardilawati, W.L., 2020. Strategi bertahan UMKM di tengah pandemi covid-19. *Jurnal Akuntansi Dan Ekonomika* 10 (1), 89–98.
- Harsiti dan Henri, A., 2017. Sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone dengan menerapkan metode simple additive weighting (SAW). *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)* 4, 19–24.
- Ian, G.S., Adhitya, E.P., Sujoko, S., 2014. Penentuan karakteristik pengguna sebagai pendukung keputusan dalam memilih smartphone menggunakan forward chaining. *Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014*, vol.1, 301–308.
- Joachim, B., Albrecht, S., 2015. Knowledge driven systems for episodic decision support. *Journal Knowledge-Based Systems* 88, 45-56.
- Karima, Z., 2012. Applying fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) to evaluate factors locating emergency logistics platforms. *International Journal of Computer Applications* 57 (2), 0975 – 8887.
- Leny, N. and Okfalisa, 2019. Measuring the sustainability performance of islamic banking in Indonesia. *Journal Social Science and Humanities* 27 (2), 1073-1090.
- Mahardhani, A.J., 2020. Menjadi warga negara yang baik pada masa pandemi covid-19: perspektif kenormalan baru. *Jurnal Pancasila Dan Kewarganegaraan* 5 (2), 65–76.
- Malay, Elok, D., and Aulia, N., 2020. Does the use of social network service LINE affect first-year college students’ social adjustment? *Jurnal Psikologi Sosial* 18 (1), 30–38.
- Morente-Moliner, J.A., X.Wu., Morfeq, A., Al-Hmouz, R., Herrera-Viedma, E., 2020. A novel multi-criteria group decision-making method for heterogeneous and dynamiz contexts using multi-granular fuzzy linguistic modelling and consensus measures. *Information Fusion* 53, 240-250.
- Mudjirahardjo, P., Fauzi, A., and Herman, T., 2018. The recommendation system of thesis topics selection based on fuzzy-AHP and fuzzy-ANP. *2018 Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS)*, vol. 3, 348–53.
- Muhardono, A., dan Isnanto, R.R., 2014. Penerapan metode AHP dan fuzzy topsis untuk sistem pendukung keputusan promosi jabatan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 2, 108–15.
- Noermansyah, A., dan Lis, S., 2020. Penerapan penjualan berbasis e-commerce pada jakartasneakers sebagai solusi bisnis dalam pandemi covid-19 menggunakan business model canvas (Bmc) dan interaction flow modeling language (Ifml). *Proceeding SENDIU 2020*, 978–79
- Okfalisa, Septia, A., Wresni, A., Muhammad, A., Fauzi, S.S.M., Saktioto, 2018. Integrated analytical hierarchy process and objective matrix in balanced scorecard dashboard model for performance measurement. *Telkomnika Journal*, 16 (6).
- Özdağoğlu, Aşkın, Kevser, Y. and Elif, Ç., 2018. An integration of HF-AHP and ARAS techniques in supplier selection: A case study in waste water treatment facility. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 33 (2), 477–97.
- Özdağoğlu, Güler, 2016. E-service quality of internet based banking using combined fuzzy AHP and fuzzy topsis. *Tehnički vjesnik* 23 (4), 1109-1116.
- Pratama, Loviga, D., Wahyu, L., and Ika, A., 2020. Efektifitas penggunaan media edutainment di tengah pandemi covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9 (2), 413–23.
- Pratama, Yogi, P., Dwi, K.B., Sritrusta, S., Alviansyah, A.Y., Heri, Y., Faruq, F. and Fariz, B.P., 2019. Designing of a smart collar for dairy cow behavior monitoring with application monitoring in microservices and internet of things-based systems. *IES 2019 - International Electronics Symposium: The Role of Techno-Intelligence in Creating an Open Energy System Towards Energy Democracy, Proceedings*, 527–33.
- Priyono, Putri, Y. dan Agus, M.A., 2017. Sistem pengambilan keputusan dalam pemilihan smartphone dengan metode mamdani penggandaan. *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY 2017*, 187–94.
- Putri, A., Hidayatulloh, M., Indra, Muhammad, Z.N., 2017. Implementasi metode forward chaining untuk mendeteksi kriteria user dalam menggunakan Smartphone. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Kesehatan (SNATIK) 2017*, vol. 11, 14–21.



- Saaty, T.L., 2008, Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences* 1 (1), 83-98.
- Sarwar, Muhammad, and Tariq, R.S., 2013. Impact of smartphone's on society. *European Journal of Scientific Research* 98, 1734–1742.
- Shulin, L., Hao, Z., Ray Y.Z., George, Q., Huang, 2016. A customer satisfaction evaluation model for logistics services using fuzzy analytics hierarchy process. *Journal Industrial Management and Data Systems* 116 (5), 1024-1042.
- Suprianto, Andi, dan Asri, A.F.M., 2018. Rancang bangun aplikasi pendaftaran pasien online dan pemeriksaan dokter di klinik pengobatan berbasis web. *Jurnal Rekayasa Informasi* 7 (1), 48–58.
- Tanweer, A. and Mohammed, A., 2020. Decision support system for real time people counting in a crowded environment. *I.J. of. Electronics and Information Engineering* 12 (1), March.
- Ulya, Faza, dan Muhammad, K., 2017. Rancang bangun sistem monitoring cuaca dengan tampilan thingspeak. *Jurnal Tektro* 1(1), 23–28.
- Widodo, S., Yeni, T.U. and Riska, R., 2020. Application of diet program monitoring using intelligent system. *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)* 8 (2), 16–23.
- WuYinhe, LiDaiping, 2014. Research on smartphone application malicious behaviour evaluation using fuzzy analytical hierarchy process. *Applied Mechanics and Materials* 644-650, 5733-5736.
- You, Y., Sun, J., Jiang, J., Tan, Y., 2019. Belief-rule-base model with attribute reliability for multiple attribute decision making. *Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*, 3-5 June.