

**PENERAPAN *FUZZY DATABASE* TAHANI PADA
PEMILIHAN *SMARTPHONE***

SKRIPSI

**OLEH
NURUL HANIFAH
NIM. 18610095**



**PROGAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PENERAPAN *FUZZY DATABASE* TAHANI PADA
PEMILIHAN *SMARTPHONE***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Nurul Hanifah
NIM. 18610095**

**PROGAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

PENERAPAN *FUZZY DATABASE* TAHANI PADA PEMILIHAN *SMARTPHONE*

SKRIPSI

**Oleh
Nurul Hanifah
NIM. 18610095**

Telah Disetujui Untuk Diuji
Malang, 23 Desember 2022

Dosen Pembimbing I



Evawati Alisah, M.Pd

NIP. 19720604 199903 2 001

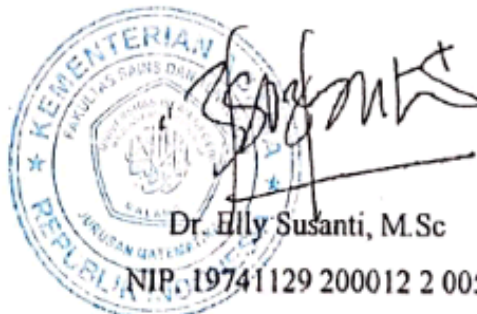
Dosen Pembimbing II



Juhari, M.Si

NIDT. 19840209 20160801 1 055

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc

NIP. 19741129 200012 2 005

PENERAPAN *FUZZY DATABASE* TAHANI PADA PEMILIHAN *SMARTPHONE*

SKRIPSI

**Oleh
Nurul Hanifah
NIM. 18610095**

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

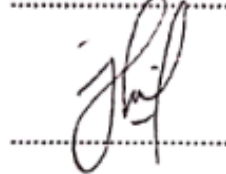
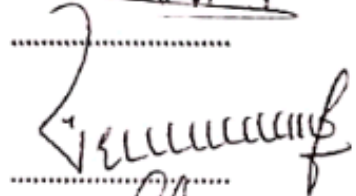
Malang, 28 Desember 2022

Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D

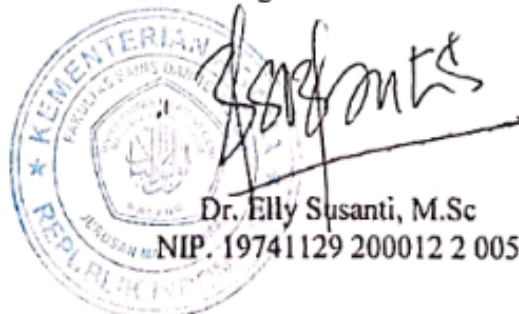
Anggota Penguji 1 : Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd

Anggota Penguji 2 : Evawati Alisah, M.Pd

Anggota Penguji 3 : Juhari, M.Si



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hanifah

NIM : 18610095

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada Pemilihan
Smartphone

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar- benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 28 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Nurul Hanifah

NIM. 18610095

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“...Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah”

(Q.S Yusuf: 87)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua penulis bapak Ambar Kusuma dan ibu Siti Khodijah yang senantiasa mendo'a kan, menyayangi, memberi nasihat dan motivasi, serta memberi dukungan baik moril maupun materiil.

Seluruh keluarga dan saudara penulis, khususnya kepada kedua kakak dan adik penulis yang senantiasa mendukung, memberikan motivasi serta semangat kepada penulis.

Seluruh dosen yang telah membimbing, memberi motivasi serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian naskah skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah robbil 'alamin. Puji syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada Pemilihan *Smartphone*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari petunjuk dan bimbingan serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, do'a dan ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Evawati Alisah, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, ilmu dan bimbingan kepada penulis dalam pembuatan naskah skripsi.
5. Juhari, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak arahan, ilmu dan bimbingan kepada penulis.
6. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Ambar Kusuma dan Ibu Siti Khodijah tercinta, serta kakak-kakak dan adik tersayang yang selalu memberikan semangat, dukungan serta do'a yang selalu dipanjatkan untuk penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.
8. Seluruh mahasiswa program studi matematika angkatan 2018 “AKSIOMA” terutama teman seperjuangan yang selalu mendukung dan membantu dalam

menyelesaikan draf skripsi ini, serta telah merelakan waktunya untuk saling bertukar pikiran dengan penulis.

9. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan secara keseluruhan, terima kasih telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan naskah skripsi.

Penulis berharap, semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 28 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
2.1 Teori Pendukung	7
2.1.1 Logika <i>Fuzzy</i>	7
2.1.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	8
2.1.3 Fungsi Keanggotaan	9
2.1.4 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.1.5 Basis Data.....	13
2.1.6 <i>Fuzzy Database</i> Tahani	13
2.1.7 <i>Smartphone</i>	15
2.1.8 Kualifikasi <i>Smartphone</i>	15
2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an/Hadist.....	16
2.3 Kajian Topik dengan Teori Pendukung.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Data dan Sumber Data.....	21
3.3 Tahapan Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Penentuan Variabel dan Himpunan <i>Fuzzy</i>	24
4.2 Penentuan Domain	25
4.3 Penentuan Fungsi Keanggotaan	27
4.4 Penentuan Derajat Keanggotaan	38
4.5 Penyusunan Kriteria	50
4.6 Perhitungan <i>Output</i>	51
4.7 Penentuan Nilai <i>Fire Strength</i>	55
4.8 Penentuan Hasil Rekomendasi	56

BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61
RIWAYAT HIDUP	92

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penentuan Variabel Beserta Semesta Pembicaraan	24
Tabel 4.2 Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel	26
Tabel 4.3 Penyusunan Kriteria	50
Tabel 4.4 Hasil Rekomendasi	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Naik	10
Gambar 2.2	Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Turun	11
Gambar 2.3	Grafik Fungsi Keanggotaan Segitiga.....	11
Gambar 4.1	Representasi Variabel Harga	28
Gambar 4.2	Representasi Variabel RAM.....	30
Gambar 4.3	Representasi Variabel ROM.....	31
Gambar 4.4	Representasi Variabel Kamera	33
Gambar 4.5	Representasi Variabel Kapasitas Baterai.....	34
Gambar 4.6	Representasi Variabel Ukuran Layar.....	36
Gambar 4.7	Representasi Variabel Bobot	37
Gambar 4.8	Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Harga	40
Gambar 4.9	Agregasi Rule 1	53
Gambar 4.10	Agregasi Rule 2	53
Gambar 4.11	Agregasi Gabungan	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Spesifikasi <i>Smartphone</i>	61
Lampiran 2	Data Perhitungan Derajat Keanggotaan.....	64
Lampiran 3	Data Perhitungan Nilai Sebenarnya dan Nilai <i>Fire Strength</i>	87

ABSTRAK

Hanifah, Nurul. 2022. **Penerapan *Fuzzy Database Tahani* pada Pemilihan *Smartphone***. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Juhari, M.Si.

Kata Kunci: Logika *Fuzzy*, *Fuzzy Database Tahani*, *Smartphone*

Smartphone merupakan salah satu alat sosial media yang banyak diminati masyarakat, akan tetapi beberapa dari mereka bingung dalam memilih *smartphone* yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Oleh karena itu dibutuhkan metode untuk membantu dalam pengambilan keputusan, agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu konsumen dalam memilih *smartphone* yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Pengambilan keputusan pada penelitian ini menggunakan *Fuzzy Database Tahani*. *Fuzzy Database Tahani* menggunakan operasi irisan sehingga menghasilkan nilai *fire strength* pada hasil akhirnya untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel harga, RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, ukuran layar, dan bobot, dimana setiap variabel memiliki 3 himpunan *fuzzy*. Adapun prosedur yang digunakan yaitu penentuan variabel dan himpunan *fuzzy*, penentuan domain *fuzzy*, fungsi dan perhitungan derajat keanggotaan, penyusunan kriteria, penentuan nilai *fire strength*, dan penentuan hasil rekomendasi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu berupa rekomendasi terbaik yang diperoleh dari perhitungan nilai *fire strength* yang tertinggi. Penerapan *Fuzzy Database Tahani* pada pemilihan *smartphone* diharapkan dapat membantu konsumen dalam memilih *smartphone* sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

ABSTRACT

Hanifah, Nurul. 2022. **On the Implementation of Tahani Fuzzy Database for Smartphone Selection.** Thesis. Program Studi Matematika, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Juhari, M.Si.

Keywords: Fuzzy Logic, Tahani Fuzzy Database, Smartphone

Smartphones are social media tools in great demand by society. However, it is common for them to feel confused about choosing a smartphone that fits the desired criteria. Therefore, a method is needed to assist in decision-making to fit the desired criteria. This study aims to assist consumers in choosing a smartphone that fits the desired criteria. Decision-making in this study uses the Tahani Fuzzy Database. Tahani Fuzzy Database uses a slice operation to produce a fire strength value in the final result to get a more accurate value. The variables used in this study are price, RAM, ROM, camera, battery capacity, screen size, and weight, where each variable has three fuzzy sets. The procedures used are determining variables and fuzzy sets, determining fuzzy domains, determining functions and calculating degrees of membership, setting criteria, determining fire strength values, and determining recommendation results. The results obtained in this study are in the form of the best recommendation obtained from the calculation of the highest fire strength value. It is hoped that the implementation of the Fuzzy Database in the selection of smartphones can help consumers choose smartphones according to the desired criteria.

مستخلص البحث

الحنيفة، نور. ٢٠٢٢. تطبيق *Fuzzy Database Tahani* في اختيار الهاتف. البحث العلمي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة: (١) إيفاواقي أليس، الماجستير، (٢) جوهرى الماجستير.

الكلمات الرئيسية: المنطق *Fuzzy*, *Fuzzy Database Tahani*, الهواتف

الهواتف الذكية هي إحدى أدوات التواصل الاجتماعي يحبها كثير من الناس ، ولكن البعض منهم مرتبك في اختيارها يناسب بالمعايير المطلوبة. لذلك ، هناك حاجة إلى طرق للمساعدة في صنع القرار ، من أجل ملاءمة المعايير المطلوبة. تهدف في هذا البحث إلى مساعدة المستهلكين في اختيار الهاتف الذكي الذي يناسب المعايير المطلوبة. صنع القرار في هذا البحث استخدم *Fuzzy Database Tahani*. يستخدم *Fuzzy Database Tahani* عملية شريحة لإنتاج قيمة قوة النار في النتيجة النهائية للحصول على قيمة أكثر دقة. المتغيرات المستخدمة في هذا البحث هي السعر المتغير، وذاكرة الوصول العشوائي، وذاكرة القراءة فقط ، والكاميرا، وسعة البطارية، وحجم الشاشة، والوزن، حيث يحتوي كل متغير على ٣ مجموعات ضبابية. الإجراءات المستخدمة هي تحديد المتغيرات والمجموعات الضبابية، وتحديد المجالات الضبابية، ووظائف وحسابات درجات العضوية، و مترجم المعايير، وتحديد قيم قوة الحريق، وتحديد نتائج التوصية. النتائج في هذا البحث هي في شكل أفضل توصية تم الحصول عليها من حساب أعلى قيمة قوة النار. من المتوقع تطبيق *Fuzzy Database Tahani* أن يساعد المستهلكين في اختيار الهاتف الذكي وفقا للمعايير المطلوبة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logika *Fuzzy* merupakan perluasan dari logika tegas, dimana pada logika tegas hanya memiliki dua kemungkinan nilai saja, yaitu bernilai 0 atau 1, sehingga himpunannya adalah $\{0,1\}$ (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Akan tetapi, logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan yang berada pada selang tertutup $[0,1]$, artinya memiliki rentang nilai dari 0 sampai 1. Dalam kehidupan sehari-hari sering kali kita menemukan sesuatu hal yang masih samar, artinya tidak bisa didefinisikan secara tegas antara benar/salahnya atau ya/tidaknya, misalkan pada variabel harga. Dalam mendefinisikan suatu harga tidak hanya sebatas murah dan mahal, akan tetapi bisa bernilai di antara keduanya (sedang), yaitu tidak terlalu murah dan tidak terlalu mahal, karena setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda-beda. Sehingga dalam hal ini, logika *fuzzy* mempunyai derajat keanggotaan tertentu untuk setiap unsurnya dalam suatu himpunan sesuai dengan semesta wacanannya (Susilo, 2006). Logika *fuzzy* bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian akan menghasilkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan (Anggraeni dkk, 2004). Dalam hal ini logika *fuzzy* dapat membantu dalam melakukan pengambilan keputusan.

Dalam pengambilan suatu keputusan, tentu saja kita dihadapkan dengan berbagai pilihan. Setiap dari masing-masing orang berhak menentukan pilihannya. Akan tetapi pilihan yang terbaik menurut kita, belum tentu terbaik bagi Allah. Sebagaimana yang telah dijelaskan di dalam firman Allah dalam surah Al Baqarah ayat 216 yang artinya:

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (QS. Al Baqarah: 216).

Berkaitan dengan ayat di atas, Al Hasan berkata di dalam tafsir Al Qurthubi “Janganlah kalian membenci penderitaan yang terjadi, sebab berapa banyak perkara yang engkau benci, namun justru disitulah keselamatanmu. Berapa banyak perkara yang engkau sukai, namun justru disitulah kehancuranmu” (Hifnawi & Utsman, 2015). Dari penjelasan di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa pilihan yang menurut kita baik belum tentu mendatangkan kebaikan kepada kita. Sebaliknya, pilihan yang menurut kita bernilai buruk belum tentu mendatangkan keburukan kepada kita pula, bisa jadi itu adalah baik untuk kita. Sebaliknya, pilihan yang menurut kita bernilai buruk belum tentu mendatangkan keburukan kepada kita pula, bisa jadi itu adalah baik untuk kita. Oleh karena itu sebaik-baik pilihan adalah pilihan Allah SWT, karena Allah lebih mengetahui yang kita butuhkan dan yang terbaik untuk hambanya. Dalam hal ini, di samping kita mengusahakan sesuatu, kita juga diperintahkan untuk berserah diri (*tawakkal*) kepada ketetapan Allah.

Salah satu metode dalam logika *fuzzy* yang digunakan dalam membantu proses pengambilan keputusan adalah *fuzzy database* Tahani. *Fuzzy database* Tahani merupakan suatu metode yang digunakan untuk proses pencarian data, hanya saja model ini didasarkan pada operasi-operasi dalam teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan kriteria pencarian datanya, sehingga metode ini sangat tepat digunakan dalam proses pencarian data yang akurat (Bojadziev & Bojadziev, 2007). Metode *fuzzy database* Tahani berbeda dengan metode *fuzzy* lainnya dalam pengambilan keputusan, seperti metode Tsukamoto, Sugeno, Mamdani, dll, dikarenakan pada *fuzzy database* Tahani ini memiliki nilai

fire strength pada hasil akhirnya, sehingga mendapatkan hasil rekomendasi yang terbaik dan lebih akurat. Misalkan dalam proses pemilihan suatu produk elektronik yang semakin berkembang serta kebutuhan konsumen yang selalu berubah seperti laptop, *smartphone*, dll (Umar dkk, 2015).

Saat ini pemakaian telepon seluler (*smartphone*) di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama telepon seluler yang memiliki fasilitas *chatting* dan berbagai aplikasi social media lainnya (Asrory, 2015). *Smartphone* merupakan alat komunikasi teknologi masa kini yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dan sudah menjadi kebutuhan primer (Susanto dkk, 2020). Terdapat berbagai jenis dan tipe *smartphone* yang ditawarkan di pasaran dengan berbagai merek, seperti: Samsung, Oppo, Realme, dll. Masing-masing dari *smartphone* yang dipasarkan memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda, baik dari segi kualitas maupun harga. Akan tetapi, tidak sedikit dari para konsumen yang menjadi kesulitan dalam menentukan *smartphone* yang ingin dimiliki sesuai dengan kriteria dari masing-masing konsumen. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan, agar memperoleh keputusan yang terbaik sesuai dengan kriteria yang diinginkan konsumen (Umar dkk, 2015).

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya mengenai *fuzzy Tahani* yang digunakan untuk menentukan suatu pilihan terbaik, di antaranya yaitu oleh Setiawan (2020) yang mengaplikasikan logika *fuzzy Tahani* sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan dalam rekrutmen guru dengan menggunakan 4 variabel kompetisi yaitu berdasarkan kepribadian, sosial, pedagogik, dan professional. Penelitian ini menunjukkan bahwa logika *fuzzy Tahani* dapat

memperoleh hasil yang lebih akurat dari pada menggunakan nilai rata-rata, karna logika *fuzzy* ini mempertimbangkan beberapa aspek kriteria, sehingga mendapatkan hasil rekrutmen guru yang lebih akurat. Kemudian penelitian dilakukan oleh Maliana dkk (2013) yang menerapkan *fuzzy* Model Tahani dalam pemilihan kendaraan bermotor roda dua dengan menggunakan 5 variabel yaitu berdasarkan harga, kapasitas silinder, panjang kendaraan, volume tangki, dan jarak mesin ke tanah. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa terdapat 3 kemungkinan hasil rekomendasi, yaitu: tidak ada hasil rekomendasi, terdapat satu rekomendasi, dan terdapat lebih dari satu rekomendasi. Dimana rekomendasi yang terbaik diperoleh dari nilai *fire strength* yang tertinggi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Efendi dkk (2014) yaitu mengaplikasikan *fuzzy database* model tahani dalam memberikan rekomendasi pembelian rumah dengan menggunakan 6 variabel berdasarkan harga, uang muka, luas bangunan, luas tanah, lebar jalan, dan jarak rumah dari jalan raya. Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa metode *fuzzy database* Tahani mampu menangani berbagai kriteria pembelian rumah yang bersifat samar serta dapat membantu pihak developer dalam memberikan rekomendasi rumah sesuai dengan kriteria yang diinginkan konsumen berdasarkan perhitungan nilai *fire strength*.

Berdasarkan uraian dari permasalahan di atas, maka penulis ingin menerapkan *fuzzy database* Tahani untuk merekomendasikan kepada konsumen terhadap pemilihan *smartphone* dengan menggunakan 7 variabel berdasarkan kriteria harga, RAM, ROM, kamera, baterai, layar, dan berat sesuai dengan yang diinginkan. Dengan demikian penulis mengajukan penelitian ini dengan judul “Penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada Pemilihan *Smartphone*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada pemilihan *smartphone*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada pemilihan *smartphone*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini dibagi 2 yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penerapan *fuzzy database* Tahani pada pemilihan *smartphone*, serta diharapkan dapat digunakan sebagai sarana pengembangan keilmuan yang secara teoritis dipelajari di bangku perkuliahan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk menambah dan mengaplikasikan keilmuan mengenai penerapan *fuzzy database* Tahani pada pemilihan *smartphone*.

b. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai sumber informasi dan membantu para konsumen untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan *smartphone* sesuai kriteria yang diinginkan.

c. Bagi Instansi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pengembangan keilmuan matematika, khususnya pada bidang minat aljabar.

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Teori Pendukung

2.1.1 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh seorang professor bernama Lotfi Aster Zadeh pada tahun 1965 yang merupakan guru besar di Universitas California. Logika *fuzzy* merupakan perluasan dari logika tegas yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1, dimana dalam pernyataan kebenaran hanya bernilai benar dan salah. Bernilai 0 jika bukan merupakan suatu anggota dari himpunan. Sebaliknya, bernilai 1 jika merupakan anggota dari suatu himpunan. Sedangkan pada logika *fuzzy* memiliki banyak nilai derajat keanggotaan yang berada pada interval $[0,1]$. Artinya suatu pernyataan yang memiliki nilai kebenaran yang berkisar dari mulai benar sepenuhnya hingga salah sepenuhnya, dimana masih terdapat banyak nilai diantara benar dan salah (Sutojo dkk, 2011).

Istilah *fuzzy* merupakan suatu kata sifat yang mempunyai arti kabur atau samar. Logika *Fuzzy* dapat menjelaskan sesuatu yang masih samar dan mengandung ketidakjelasan, artinya suatu variabel yang tidak dapat dideskripsikan secara tegas. Sesuatu yang samar atau ketidakjelasan selalu meliputi dalam keseharian manusia, dikarenakan setiap orang memiliki persepsi yang berbeda-beda, seperti berat, lebar, tinggi, dll. Logika *fuzzy* bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dihasilkan berdasarkan atas spesifikasi yang ditentukan (Anggraeni dkk, 2004). Dalam hal ini setiap dari unsur dari suatu himpunan yang berada dalam semesta pembicaraan memiliki nilai derajat keanggotaan masing-masing, sehingga

memungkinkan untuk suatu unsur dapat memasuki 2 himpunan yang berbeda dengan derajat keanggotaan yang berbeda pula (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kumpulan (grup) yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy* (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Pada himpunan klasik, setiap unsur dalam suatu himpunan hanya dapat dinyatakan dengan tegas, artinya keanggotaan setiap unsur pada suatu himpunan hanya dapat dinyatakan dengan anggota atau bukan anggota dari suatu himpunan tersebut. Namun, pada kenyataannya tidak semua unsur dalam suatu himpunan dapat dinyatakan dengan tegas, seperti pada variabel umur. Pada variabel umur terdapat beberapa himpunan yang digunakan untuk mengkatagorikan terkait variabel umur, yaitu himpunan muda, parobaya, dan tua. Dikarenakan setiap orang memiliki pemikiran yang berbeda-beda dalam mengelompokkan umur pada suatu himpunan, sehingga ditemukanlah suatu himpunan baru yang merupakan pengembangan dari himpunan klasik untuk mengatasi permasalahan tersebut yang disebut dengan himpunan *fuzzy* (Susilo, 2006).

Dalam teori himpunan *fuzzy*, suatu objek dikelompokkan ke dalam batas yang samar. Himpunan *fuzzy* dikaitkan dengan suatu fungsi yang menyatakan derajat kesesuaian unsur-unsur dalam semestanya dengan konsep yang merupakan syarat keanggotaan himpunan tersebut, dimana fungsi tersebut disebut dengan fungsi keanggotaan dan nilai dari fungsi disebut dengan derajat keanggotaan suatu unsur dalam suatu himpunan. Dengan demikian setiap unsur dalam semesta pembicaraan mempunyai derajat tertentu dalam suatu himpunan (Susilo, 2006). Derajat keanggotaan dalam himpunan *fuzzy* dinyatakan dengan bilangan real yang terletak

pada interval $[0,1]$, artinya mempunyai nilai yang terletak anatar 0 samapai 1. Dengan kata lain nilai kebenaran suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah, melainkan masih banyak nilai yang terletak diantara benar dan salah (Sutojo dkk, 2011).

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 jenis kriteria, di antaranya yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2004):

1. Linguistik, merupakan penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa sehari-hari, seperti: panas, hangat, dingin.
2. Numerik, merupakan ukuran dari suatu variabel yang menunjukkan suatu nilai yang berupa angka.

Himpunan *fuzzy* dituliskan sebagai pasangan terurut, dengan elemen pertama menunjukkan nama elemen dan untuk elemen yang kedua menunjukkan nilai atau derajat keanggotaannya. Misalkan suatu himpunan klasik A yang dikaitkan dengan himpunan *fuzzy* $\tilde{A}$, maka secara matematis himpunan *fuzzy* $\tilde{A}$ dalam semesta X dapat dinyatakan sebagai himpunan pasangan terurut yang dinotasikan sebagai berikut:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in X\} \quad (2.1)$$

Dimana $\mu_{\tilde{A}}$ merupakan fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy $\tilde{A}$, yang merupakan suatu pemetaan dari himpunan semesta X ke selang tertutup $[0,1]$ (Susilo, 2018).

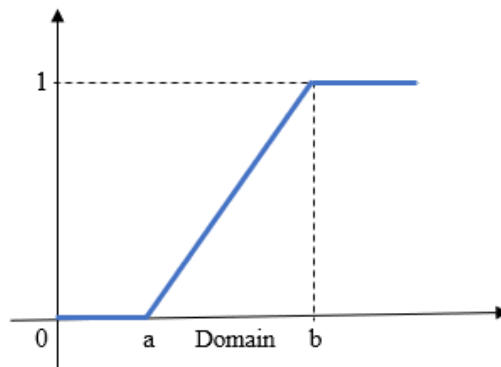
2.1.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai atau derajat keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi dkk, 2006). Derajat keanggotaan dalam

himpunan biasa dilambangkan dengan μ (miu). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan derajat keanggotaan yaitu dengan melalui pendekatan fungsi. Terdapat beberapa fungsi yang bisa digunakan, di antaranya yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2004):

1. Fungsi Keanggotaan Linier

Pemetaan input ke derajat keanggotaan pada representasi kurva linier digambarkan sebagai garis lurus. Representasi linier ini memiliki bentuk yang paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk suatu konsep yang masih samar atau kurang jelas. Terdapat 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linier. Pertama, representasi linier naik, yaitu kenaikan himpunan yang dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 0 yang kemudian bergerak ke arah kanan terhadap nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



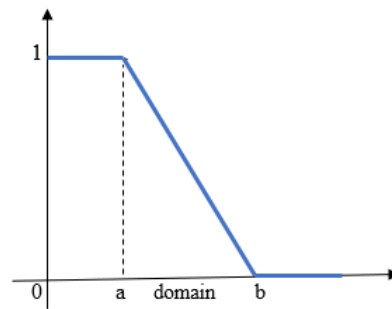
Gambar 2.1 Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Naik

Adapun aturan fungsi keanggotaan pada representasi linier naik yaitu:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x < b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

Dimana a, b , dan x di $\mathbb{R}$.

Representasi kurva linier yang kedua merupakan kebalikan dari yang pertama, yaitu representasi kurva linier turun. Pada kurva ini garis lurus dimulai dari domain dengan derajat keanggotaan pada sisi kiri yang kemudian bergerak menurun terhadap nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



Gambar 2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Turun

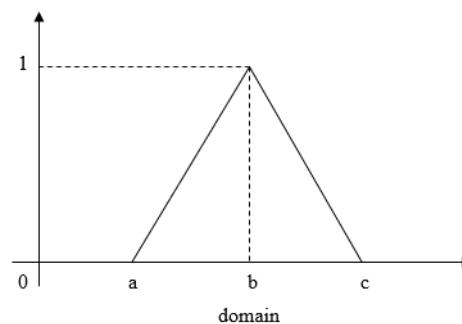
Adapun aturan fungsi keanggotaan pada representasi linier turun yaitu:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}; & a < x < b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2.3)$$

Dimana a, b , dan x di $\mathbb{R}$.

2. Fungsi Keanggotaan Segitiga

Representasi kurva segitiga merupakan gabungan dari dua garis linier, yaitu representasi kurva linier naik dan kurva linier turun. Kurva segitiga memiliki 3 buah parameter, yaitu a, b , dan c di $\mathbb{R}$, dimana $a < b < c$.



Gambar 2.3 Grafik Fungsi Keanggotaan Segitiga

Adapun aturan fungsi keanggotaan pada kurva segitiga yaitu:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b < x < c \end{cases} \quad (2.4)$$

Dimana a, b , dan x di $\mathbb{R}$.

2.1.4 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Seperti halnya dengan himpunan tegas, terdapat beberapa operasi yang di definisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi-operasi himpunan *fuzzy* yang sering disebut dengan *fire strength* atau α -predikat. Terdapat 3 operator dasar yang diciptakan oleh zadeh yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2004):

1. Operasi Irisan

Operasi irisan adalah operasi yang diperoleh dengan cara mengambil nilai atau derajat keanggotaan yang terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.5)$$

2. Operasi Gabungan

Operasi gabungan adalah operasi yang diperoleh dengan mengambil nilai atau derajat keanggotaan yang terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.6)$$

3. Operasi Komplemen

Operasi komplemen adalah operasi yang diperoleh dengan cara mengurangi nilai atau derajat keanggotaan antar elemen pada himpunan-

himpunan yang bersangkutan dari 1. Dalam himpunan *fuzzy* disimbolkan dengan A' .

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x] \quad (2.7)$$

2.1.5 Basis Data

Basis Data (*database*) merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi bagi para pemakainya. Basis data merupakan suatu kumpulan dari data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Kumpulan data tersebut tersimpan di perangkat keras computer yang digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Basis data ini digunakan untuk mengatasi permasalahan mengenai pengolahan data, dikarenakan dapat membantu dalam menyimpan dan memelihara data secara lengkap. Sehingga dalam hal ini basis data mampu menyajikan informasi data yang optimal dalam kepentingan proses pengambilan keputusan. Selain itu basis data juga bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat dalam pemanggilan atau pemanfaatan kembali data tersebut (Lubis, 2016).

2.1.6 Fuzzy Database Tahani

Fuzzy database Tahani merupakan suatu model yang digunakan untuk memproses pencarian data. Proses pencarian data menggunakan *fuzzy database* Model Tahani didasarkan pada operasi-operasi dalam himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan kriteria pencarian datanya, sehingga sangat tepat digunakan dalam proses pencarian data untuk mendapatkan data yang lebih akurat (Bojadziev & Bojadziev, 2007). Metode ini menggunakan nilai *fire strength* dalam proses pencarian data sebagai dasar pengambilan keputusan. Nilai

fire strength atau bisa disebut dengan α –predikat merupakan suatu derajat keanggotaan sebagai hasil dari perhitungan menggunakan operasi-operasi himpunan *fuzzy*, sehingga nilai *fire strength* berada pada interval (0,1] (Kusumadewi dkk, 2006).

Adapun proses yang dilakukan dalam pencarian data menggunakan *fuzzy database* Tahani adalah sebagai berikut (Santosa dkk, 2021):

1. Fuzzifikasi
2. Menyusun kriteria
3. Menentukan nilai *fire strength*
4. Menentukan hasil rekomendasi

Contoh kasus penyelesaian dalam fuzzy database Tahani, yaitu misalkan seseorang ingin membeli smartphone dengan kriteria: “harga murah, RAM besar, ROM besar, kamera sedang, baterai besar, layar sedang, dan bobot ringan”. Berdasarkan kriteria tersebut, dapat dibentuk suatu rumus dengan menggunakan operasi himpunan *fuzzy* berdasarkan fungsi keanggotaannya sebagai berikut (Setiawan, 2020):

$$\mu_{kriteria} = \max [(\min [\mu_{harga\ murah}, \mu_{RAM\ besar}, \mu_{ROM\ besar}, \mu_{kamera\ sedang}, \mu_{baterai\ besar}, \mu_{layar\ sedang}, \mu_{bobot\ ringan}])]$$

Dari rumus di atas, akan diperoleh nilai *fire strength* dari perhitungan menggunakan operasi yang pertama yaitu operasi irisan. Kemudian, untuk mendapatkan hasil rekomendasi yang terbaik diperoleh dari rumus perhitungan dengan menggunakan operasi yang kedua yaitu operasi gabungan, dimana rekomendasi yang terbaik bergantung pada nilai *fire strength* yang tertinggi (Setiawan, 2020).

2.1.7 *Smartphone*

Smartphone atau bisa disebut dengan telepon cerdas merupakan telepon genggam yang memiliki sistem operasi bagi masyarakat luas, dimana para pengguna bebas untuk mengakses berbagai aplikasi, menambah fungsi-fungsi atau dapat mengubah dan mengatur sesuai keinginan pengguna (Asrory, 2015). *Smartphone* merupakan alat komunikasi teknologi masa kini yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dan sudah menjadi kebutuhan primer (Susanto dkk, 2020). Di era digital seperti sekarang ini sebagian besar masyarakat Indonesia di semua kalangan dari mulai anak-anak hingga orang dewasa memiliki *smartphone*, hal ini dikarenakan teknologi zaman yang semakin berkembang, sehingga mengharuskan untuk memiliki *smartphone* pribadi.

Terdapat berbagai jenis dan tipe *smartphone* yang ditawarkan di pasaran dengan berbagai merek, seperti: Samsung, Oppo, Realme, dll. Masing-masing dari *smartphone* yang dipasarkan memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda, baik dari segi kualitas maupun harga.

2.1.8 Kualifikasi *Smartphone*

Di era millennial seperti sekarang ini khususnya di Indonesia, perkembangan teknologi dan informasi semakin pesat, sehingga mengharuskan manusia untuk memilih alat komunikasi yang tepat sebagai penunjang teknologi informasi, seperti halnya *smartphone*. Terdapat berbagai macam merek *smartphone* yang ditawarkan di pasaran, diantaranya: Samsung, Oppo, Xiaomi, dan sebagainya. Terdapat beberapa merek *smartphone* yang memiliki rating tertinggi di Indonesia, sebagaimana yang dirilis dalam statista (www.statista.com) bahwa terdapat vendor-vendor yang menempati *market share* di Indonesia. Rating tertinggi ditempati oleh

Samsung dengan perolehan 21,6%, pada rating kedua ditempati oleh Oppo dengan perolehan 21,32%, pada rating ketiga ditempati oleh Xiaomi dengan perolehan 19,01%, pada rating keempat ditempati oleh Vivo dengan perolehan 14,78%, dan posisi selanjutnya ditempati oleh Realme dengan perolehan 7,57%.

Dari sekian banyak merek *smartphone* tentu saja memiliki kualifikasi yang berbeda-beda yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan *smartphone* baik dari segi kualitas maupun harga. Hal ini menjadikan para konsumen merasa kebingungan dalam memilih *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhannya. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi konsumen dalam memilih *smartphone* yang tepat untuk menunjang kebutuhan dan pekerjaannya sehari-hari, diantaranya yaitu: kebutuhan kamera yang mumpuni, RAM dan ROM yang cukup untuk menyimpan berbagai data penting untuk menunjang kebutuhan informasi, kebutuhan baterai sebagai performa yang baik dalam keseharian, serta perbandingan harga antara beberapa *smartphone* yang mungkin memiliki alternatif spesifikasi yang hampir sama. Selain itu ukuran layar juga menjadi pertimbangan bagi para konsumen dalam memilih *smartphone* untuk kenyamanan dalam menggunakan *smartphone* (Bhalqis, 2020).

2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an/Hadist

Semua yang ada di dunia ini tentu telah dijelaskan di dalam Al-Qur'an, seperti kehidupan, ilmu pengetahuan, dan lain sebagainya. Walaupun di dalam Al-Qur'an terdapat hal-hal yang tidak dijelaskan secara terperinci, akan tetapi hal tersebut bisa ditelaah dan dipahami oleh manusia atau dengan cara mengqiyaskan dengan hal-hal yang lain yang ada di dalam Al-Qur'an. Dalam hal ini sudah pasti Al-Qur'an juga menjelaskan tentang pengambilan keputusan (Fahriana, 2018).

Dalam pengambilan keputusan hendaknya dilakukan dengan melalui sebuah pertimbangan sebelum memutuskan sesuatu. Ajaran Islam menyebutnya dengan istilah musyawarah. Sebagaimana Al-Qur'an telah menjelaskan di dalam surah Ali 'Imran ayat 159 yang artinya:

“Maka disebabkan rahmat dari Allah SWT-lah kamu berlaku lemah lembut terhadap mereka, sekiranya kamu bersikap keras dan berhati kasar tentulah mereka menjauhkan diri dari sekelilingmu. Karena itu maafkanlah mereka, mohonkan ampunan bagi mereka, dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam urusan itu, dan apabila kamu telah membulatkan tekad maka bertakwalah kepada Allah SWT, sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya” (QS. Ali 'Imran:156).

Dalam ayat di atas dijelaskan bahwa dalam pengambilan keputusan tentu saja terdapat banyak perbedaan pendapat antara satu sama lain. Akan tetapi kita diperintahkan untuk selalu bersikap lemah lembut terhadap perihal yang berbeda pendapat dengan kita. Dari potongan ayat di atas, terdapat kalimat *“dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam urusan itu”*. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa dalam pengambilan keputusan dibutuhkan suatu cara atau metode dalam menyelesaikannya agar diperoleh hasil atau solusi yang terbaik, misalnya dengan berunding atau saling bertukar pikiran. Hal ini dalam Islam dikenal dengan istilah musyawarah (Firdaus, 2020).

Dalam tafsir Al-Qurthubi (Hifnawi & Utsman, 2015) disebutkan bahwa, *“Dalam bermusyawarah pasti terdapat perbedaan pendapat antara satu dengan yang lainnya. Maka, orang yang bermusyawarah harus memperhatikan perbedaan itu dan memperhatikan pendapat yang paling dekat dengan Al-Quran dan sunnah, jika memungkinkan. Apabila Allah SWT telah menunjukkan kepada sesuatu yang Dia kehendaki, maka hendaklah orang yang bermusyawarah menguatkan tekad untuk melaksanakannya seraya bertawakkal kepada-Nya, sebab inilah akhir ijtihad yang*

dikehendaki”. Dalam tafsir ini juga dijelaskan oleh perkataan Hasan bahwa, “Demi Allah, tidaklah suatu kaum bermusyawarah di antara mereka kecuali Allah pasti memberi petunjuk kepada mereka yang lebih baik”. Disebutkan juga dalam Qiraat Ibnu Abbas RA tertera sebagai berikut “*wasyaawirhum fii ba’dhil amr*” yang artinya “*dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam sebagian urusan*” (Hifnawi & Utsman, 2015). Dalam hal ini, bermusyawarah dalam sebagian urusan sangat dianjurkan. Hal ini bertujuan agar diperolehnya sebuah solusi yang terbaik dalam suatu permasalahan dalam pengambilan keputusan. Artinya tidak serta merta mengambil keputusan tanpa melalui pertimbangan terlebih dahulu. Karena keputusan yang dilakukan dengan bermusyawarah meruakan keputusan bersama bukan karena kepentingan sepihak.

Sebagaimana halnya dalam matematika, *fuzzy Model Tahani* merupakan salah satu metode sebagai solusi yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Pada metode ini menggunakan operasi himpunan *fuzzy* yang kemudian akan dipilih nilai *fire strength* yang terbesar untuk mendapat hasil rekomendasi yang diharapkan dari pengambilan keputusan. Hal ini merupakan sebuah ikhtiar yang dilakukan sebelum memutuskan sesuatu pilihan, sehingga diperoleh hasil rekomendasi yang diharapkan.

Semua bentuk pendekatan dan berbagai metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk mendapatkan suatu keputusan yang terbaik adalah suatu hal yang benar, dikarenakan terdapat ilmu yang menjelaskan demikian. Akan tetapi hal yang terpenting adalah tetap melibatkan Allah SWT dalam setiap usaha yang dilakukan dalam mencari sebuah solusi. Sebagai seorang muslim sudah seharusnya menyandarkan semua permasalahan hanya kepada Allah SWT. Sebaik-

baik metode yang digunakan, sudah pasti Allah-lah yang lebih mengetahui mana yang terbaik untuk hambanya.

2.3 Kajian Topik dengan Teori Pendukung

Fuzzy database Tahani merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan yang didasarkan pada operasi-operasi dalam teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Metode ini dipilih karena menggunakan operasi irisan untuk mendapatkan nilai *fire strength* pada hasil akhirnya, sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat. *Fire strength* memiliki nilai yang berkisar antara $(0,1]$ yang menunjukkan seberapa besar rekomendasi yang diberikan. Rekomendasi terbaik adalah yang memiliki nilai 1 atau yang mendekati 1, sedangkan nilai *fire strength* yang mendekati 0 semakin tidak direkomendasikan (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Berdasarkan penelitian mengenai metode *fuzzy* Tahani dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh Setiawan (2020) diperoleh hasil bahwa metode *fuzzy* Tahani menghasilkan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan nilai rata-rata, dimana penerapan metode pada penelitian ini digunakan dalam rekrutmen guru dengan menggunakan 4 variabel kompetisi yaitu berdasarkan kepribadian, sosial, pedagogik, dan profesional. Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2020) menggunakan 3 tahap, di antaranya menentukan fungsi derajat keanggotaan, mendesain program fuzzifikasi Tahani dan implementasi desain program *fuzzy* Tahani yang selanjutnya akan diperoleh rekomendasi dari pengambilan keputusan.

Penelitian yang lain mengenai fuzzy Tahani juga dilakukan oleh Maliana, dkk (2013) tentang pemilihan kendaraan bermotor roda dua dengan menggunakan 5 variabel yaitu berdasarkan harga, kapasitas silinder, Panjang kendaraan, volume tangki, dan jarak mesin ke tanah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Maliana dkk (2013) menggunakan 5 tahapan, di antaranya yaitu: menentukan variabel dan himpunan *fuzzy* serta fungsi keanggotaannya, menghitung nilai keanggotaan setiap himpunan, Menyusun kriteria, menentukan nilai *fire strength* dan yang terakhir adalah menentukan hasil rekomendasi. Penelitian ini menghasilkan bahwa bahwa terdapat 3 kemungkinan hasil rekomendasi, yaitu: tidak ada hasil rekomendasi, terdapat satu rekomendasi, dan terdapat lebih dari satu rekomendasi. Rekomendasi yang terbaik diperoleh dari nilai *fire strength* yang tertinggi.

Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Efendi dkk (2014) yaitu mengaplikasikan *fuzzy database* model Tahani dalam memberikan rekomendasi pembelian rumah dengan menggunakan 6 variabel berdasarkan harga, uang muka, luas bangunan, luas tanah, lebar jalan, dan jarak rumah dari jalan raya. Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa metode *fuzzy database* Tahani mampu menangani berbagai kriteria pembelian rumah yang bersifat samar serta dapat membantu pihak developer dalam memberikan rekomendasi rumah sesuai dengan kriteria yang diinginkan konsumen berdasarkan perhitungan nilai *fire strength* yang tertinggi.

BAB III METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan suatu proses penelitian yang lebih menekankan pada penggunaan angka mulai dari pengumpulan data, penafsiran data, serta penampilan hasilnya (Arikuntoro, 2013). Di samping itu penelitian ini juga menggunakan studi literatur dengan mengumpulkan data dan informasi berupa buku, jurnal, artikel, dan sumber lainnya (website) yang berkaitan dengan topik penelitian.

2.2 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa spesifikasi dari lima merek *smartphone* yang dipilih berdasarkan rating tertinggi yang diperoleh dari website statista (www.statista.com) pada tanggal 12 Juni 2022. Di antara lima merek *smartphone* yang digunakan adalah sebagai berikut: Samsung, Xiaomi, Oppo, Vivo, dan Realme. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari website JD.ID (<https://www.jd.id>) yang diakses pada tanggal 13 Maret 2022 sebanyak 135 data tipe *smartphone* dari keseluruhan lima merek *smartphone*. Terdapat beberapa faktor yang menjadi pertimbangan para konsumen dalam memilih *smartphone*, sehingga variabel yang digunakan di antaranya yaitu: harga, RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, ukuran layar, dan bobot. Adapun keseluruhan data tipe dan spesifikasi dari *smartphone* yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada lampiran 1.

2.3 Tahapan Penelitian

Adapun dalam penelitian ini, peneliti melakukan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan variabel dan himpunan *fuzzy*

Penelitian ini menggunakan sebanyak 7 variabel dari spesifikasi *smartphone* yang meliputi: harga, RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, ukuran layar, dan bobot. Sedangkan himpunan yang digunakan dari tiap-tiap variabel adalah sebanyak 3 himpunan *fuzzy*.

2. Menentukan domain

Domain merupakan keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh diopersikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Untuk mencari domain dari masing-masing himpunan pada setiap variabel menggunakan rumus kuartil.

3. Menentukan fungsi keanggotaan setiap himpunan

Fungsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi keanggotaan linier naik dan turun serta fungsi keanggotaan segitiga.

4. Menghitung derajat keanggotaan setiap himpunan

Derajat keanggotaan diperoleh dengan mensubstitusikan setiap unsur terhadap aturan fungsi keanggotaan yang digunakan. Pada tahapan ini merupakan proses pengaburan *fuzzy* dari nilai tegas menjadi nilai *fuzzy*.

5. Menyusun kriteria

Jumlah dari hasil penyusunan kriteria diperoleh dari mengkombinasikan antara variabel dan himpunan *fuzzy*.

6. Menentukan nilai *fire strength*

Nilai *fire strength* diperoleh dari perhitungan menggunakan operasi himpunan *fuzzy* dari suatu derajat keanggotaan.

7. Menentukan hasil rekomendasi

Hasil rekomendasi yang terbaik diperoleh dari perhitungan nilai *fire strength* yang terbesar.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Variabel dan Himpunan *Fuzzy*

Berdasarkan beberapa faktor yang menjadi pertimbangan para konsumen dalam memilih *smartphone*, maka pada penelitian ini menggunakan 7 variabel dari masing-masing tipe *smartphone*, di antaranya yaitu: harga, RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, ukuran layar, dan bobot *smartphone*. Masing-masing dari 7 variabel tersebut memiliki 3 himpunan *fuzzy* yang berfungsi untuk mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dalam suatu variabel. Adapun himpunan *fuzzy* pada variabel harga yaitu murah, normal, dan mahal. Pada variabel RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, dan ukuran layar menggunakan himpunan *fuzzy* kecil, sedang, dan besar. Sedangkan pada variabel bobot menggunakan himpunan *fuzzy* ringan, sedang, dan berat. Untuk mengetahui semesta pembicaraan dari masing-masing variabel adalah dengan mengurutkan keseluruhan data dari setiap variabel mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar. Adapun tabel semesta pembicaraan dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Penentuan Variabel Beserta Semesta Pembicaraan

Variabel	Semesta pembicaraan
Harga	[500000, 20603000]
RAM	[1, 12]
ROM	[8, 512]
Kamera	[8, 108]
Kapasitas Baterai	[2200, 7000]
Ukuran layar	[4.7, 7.6]
Bobot	[131.5, 282]

Sumber: lampiran 1 pada halaman 61.

4.2 Penentuan Domain *Fuzzy*

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa masing-masing dari tipe *smartphone* terdapat 7 variabel beserta semesta pembicaraannya, dimana setiap variabelnya memiliki 3 himpunan *fuzzy*. Untuk mengetahui keseluruhan nilai yang dapat masuk dalam suatu himpunan *fuzzy*, maka harus mengetahui domainnya. Domain ini digunakan untuk mengetahui keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Karena masing-masing dari variabel memiliki 3 himpunan *fuzzy*, sehingga untuk mencari domainnya yaitu dengan membagi keseluruhan data pada lampiran 1 yang telah diurutkan menjadi 3 bagian dengan menggunakan rumus kuartil.

Karena data pada penelitian ini merupakan data tunggal dan jumlah datanya ganjil, sehingga menggunakan persamaan rumus kuartil berikut:

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{x(n+1)}{4} \\ Q_2 &= \frac{x(n+1)}{4} \\ Q_3 &= \frac{x(n+1)}{4} \end{aligned} \quad (2.8)$$

Berdasarkan rumus kuartil yang telah disebutkan, maka perhitungan untuk mencari (Q_1) , (Q_2) , dan (Q_3) pada variabel harga secara berturut-turut sesuai dengan persamaan 2.8 yaitu:

$$Q_1 = \frac{1(135+1)}{4} = \frac{136}{4} = 34, \text{ artinya data variabel harga yang ke-34}$$

$$Q_2 = \frac{2(135+1)}{4} = \frac{272}{4} = 68, \text{ artinya data variabel harga yang ke-68}$$

$$Q_3 = \frac{3(135+1)}{4} = \frac{420}{4} = 102, \text{ artinya data variabel harga yang ke-102}$$

Dari perhitungan kuartil pada variabel harga diatas, diperoleh bahwa data ke-34 adalah sebesar $Q_1 = 1760000$ rupiah, data ke-68 adalah sebesar $Q_2 = 2499000$ dan data ke-102 adalah sebesar $Q_3 = 5399000$. Dengan perhitungan yang sama akan dihasilkan nilai kuartil pada variabel yang lainnya untuk mengetahui domainnya. Berikut ini merupakan domain dari masing-masing variabel *fuzzy*:

Tabel 4.2 Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel

Variabel	Semesta pembicaraan	Variabel Linguistik	Domain
Harga	[599000, 20603000]	Murah	[500000, 2499000]
		Normal	[1760000, 5399000]
		Mahal	[2499000, 20603000]
RAM	[1, 12]	Kecil	[1, 4]
		Sedang	[3, 8]
		Besar	[4, 12]
ROM	[8, 512]	Kecil	[8, 64]
		Sedang	[32, 256]
		Besar	[64, 512]
Kamera	[8, 108]	Kecil	[8, 16]
		Sedang	[13, 50]
		Besar	[16, 108]
Kapasitas Baterai	[2200, 7000]	Kecil	[2200, 4500]
		Sedang	[4050, 5000]
		Besar	[4500, 7000]
Ukuran layar	[4.7, 7.6]	Kecil	[4.7, 6.5]
		Sedang	[6.4, 6.52]
		Lebar	[6.5, 7.6]
Bobot	[131.5, 282]	Ringan	[131.5, 188]
		Sedang	[172, 196]
		Berat	[188, 282]

Sumber: lampiran 1 pada halaman 61

4.3 Penentuan Fungsi Keanggotaan

Langkah selanjutnya setelah menentukan domain adalah menentukan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai atau derajat keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Terdapat 7 variabel *fuzzy* yang direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan, dimana untuk setiap variabelnya terdapat 3 himpunan *fuzzy*, di antaranya yaitu: harga, RAM, ROM, kamera, kapasitas baterai, ukuran layar, dan bobot dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Representasi Variabel Harga

Berdasarkan tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada harga, yaitu: himpunan murah, normal, dan mahal, dimana setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan. Pada himpunan harga murah disingkat dengan (HMu), himpunan harga normal (HN), dan himpunan harga mahal (HMa).

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* murah menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 500000]$, $[500000, 2499000]$, $[2499000, \infty]$. Sehingga himpunan murah pada variabel harga berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{HMu}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 500000 \\ \frac{2499000 - x}{2499000 - 500000}, & 500000 < x < 2499000 \\ 0, & x \geq 2499000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* normal menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 1760000]$, $[1760000, 2499000]$, $[2499000, 5399000]$.

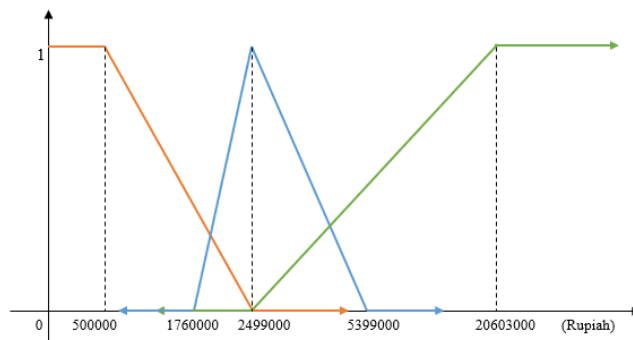
Sehingga himpunan normal pada variabel harga berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{HN}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1760000 \text{ atau } x \geq 5399000 \\ \frac{x - 1760000}{2499000 - 1760000}; & 1760000 < x \leq 2499000 \\ \frac{5399000 - x}{5399000 - 2499000}; & 2499000 < x < 5399000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan mahal menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 2499000]$, $[2499000, 20603000]$, $[20603000, \infty]$. Sehingga himpunan mahal pada variabel harga berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{HMa}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2499000 \\ \frac{x - 2499000}{20603000 - 2499000}; & 2499000 < x < 20603000 \\ 1; & x \geq 20603000 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan harga murah, harga normal, dan harga mahal sebagai berikut:



Gambar 4.1 Representasi Variabel Harga

2. Representasi Variabel RAM

Berdasarkan tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada RAM, yaitu: himpunan kecil, sedang, dan besar, dimana setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* kecil menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 1]$, $[1, 4]$, $[4, \infty]$. Sehingga himpunan kecil pada variabel RAM berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{4-x}{4-1}; & 1 < x < 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

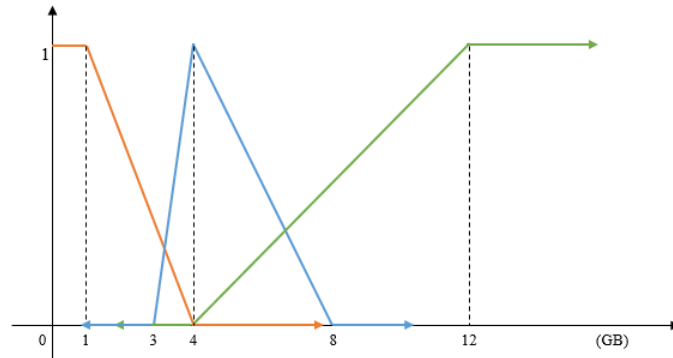
Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 3]$, $[3, 4]$, $[4, 8]$. Sehingga himpunan sedang pada variabel RAM berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Seding}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{x-3}{4-3}; & 3 < x \leq 4 \\ \frac{8-x}{8-4}; & 4 < x < 8 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* besar menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 4]$, $[4, 12]$, $[12, \infty]$. Sehingga himpunan besar pada variabel RAM berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{12-4}; & 4 < x < 12 \\ 1; & x \geq 12 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan RAM kecil, RAM sedang, dan RAM besar sebagai berikut:



Gambar 4.2 Representasi Variabel RAM

3. Representasi Variabel ROM

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada ROM, yaitu: himpunan kecil, sedang, dan besar, dimana setiap himpunan memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* kecil menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 8]$, $[8, 64]$, $[64, \infty]$. Sehingga himpunan kecil pada variabel ROM berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 8 \\ \frac{64 - x}{64 - 8}; & 8 < x < 64 \\ 0; & x \geq 64 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 32]$, $[32, 64]$, $[64, 256]$. Sehingga himpunan sedang pada

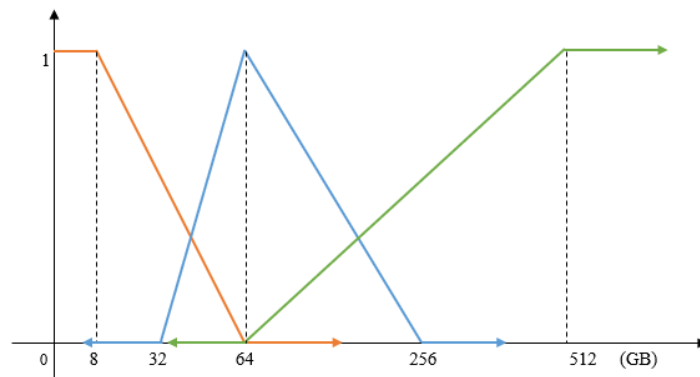
variabel ROM berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 32 \text{ atau } x \geq 256 \\ \frac{x - 32}{64 - 32}; & 32 < x \leq 64 \\ \frac{256 - x}{256 - 64}; & 64 < x < 256 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* besar menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 64]$, $[64, 512]$, $[512, \infty]$. Sehingga himpunan besar pada variabel ROM berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 64 \\ \frac{x - 64}{512 - 64}; & 64 < x < 512 \\ 1; & x \geq 512 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan ROM kecil, ROM sedang, dan ROM besar sebagai berikut:



Gambar 4.3 Representasi Variabel ROM

4. Representasi Variabel Kamera

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada kamera, yaitu: himpunan kamera kecil, sedang, dan besar, dimana

setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan masing-masing.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* kecil menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 8]$, $[8, 16]$, $[16, \infty]$. Sehingga himpunan kecil pada variabel kamera berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 8 \\ \frac{16-x}{16-8}; & 8 < x < 16 \\ 0; & x \geq 16 \end{cases}$$

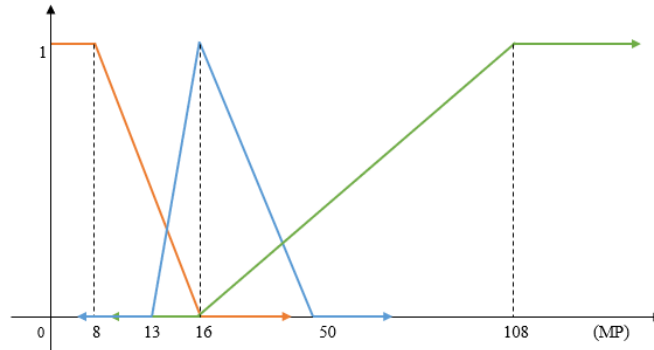
Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 13]$, $[13, 16]$, $[16, 50]$. Sehingga himpunan sedang pada variabel kamera berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Sedarang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 13 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x-13}{16-13}; & 13 < x \leq 16 \\ \frac{50-x}{50-16}; & 16 < x < 50 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* besar menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 16]$, $[16, 108]$, $[108, \infty]$. Sehingga himpunan besar pada variabel kamera berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 16 \\ \frac{x-16}{108-16}; & 16 < x < 108 \\ 1; & x \geq 108 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan kamera kecil, kamera sedang, dan kamera besar sebagai berikut:



Gambar 4.4 Representasi Variabel Kamera

5. Representasi Variabel Kapasitas Baterai

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada kapasitas baterai, yaitu: himpunan kecil, sedang, dan besar, dimana setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* kecil menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 2200]$, $[2200, 4500]$, $[4500, \infty]$. Sehingga himpunan kecil pada variabel kapasitas baterai berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 2200 \\ \frac{4500 - x}{4500 - 2200}; & 2200 < x < 4500 \\ 0; & x \geq 4500 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 4050]$, $[4050, 4500]$, $[4500, 5000]$. Sehingga himpunan

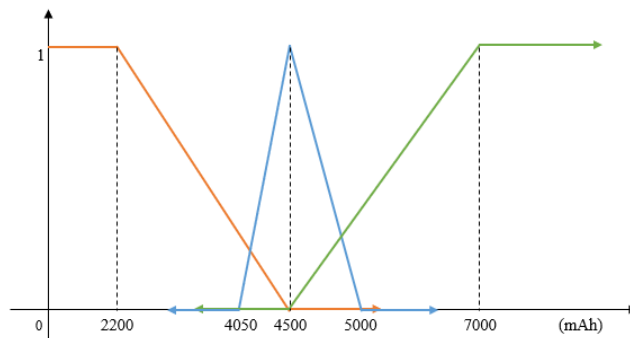
sedang pada variabel kapasitas baterai berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4050 \text{ atau } x \geq 5000 \\ \frac{x - 4050}{4500 - 4050}; & 4050 < x \leq 4500 \\ \frac{5000 - x}{5000 - 4500}; & 4500 < x < 5000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* besar menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 4500]$, $[4500, 7000]$, $[7000, \infty]$. Sehingga himpunan besar pada variabel kapasitas baterai berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4500 \\ \frac{x - 4500}{7000 - 4500}; & 4500 < x < 7000 \\ 1; & x \geq 7000 \end{cases}$$

Dengan demikian diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan kapasitas baterai kecil, kapasitas baterai sedang, dan kapasitas baterai besar sebagai berikut:



Gambar 4.5 Representasi Variabel Kapasitas Baterai

6. Representasi Variabel Ukuran Layar

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat 3 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada ukuran layar, yaitu: himpunan kecil, sedang, dan besar, dimana setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan masing-masing.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* kecil menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 4.7]$, $[0.47, 6.5]$, $[6.5, \infty]$. Sehingga himpunan kecil pada variabel ukuran layar berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 4.7 \\ \frac{6.5 - x}{6.5 - 4.7}; & 4.7 < x < 6.5 \\ 0; & x \geq 6.5 \end{cases}$$

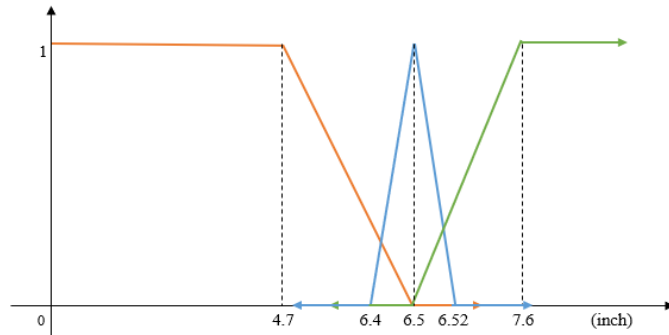
Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 6.4]$, $[6.4, 6.5]$, $[6.5, 6.52]$. Sehingga himpunan sedang pada variabel ukuran layar berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6.4 \text{ atau } x \geq 6.52 \\ \frac{x - 6.4}{6.5 - 6.4}; & 6.4 < x \leq 6.5 \\ \frac{6.52 - x}{6.52 - 6.5}; & 6.5 < x < 6.52 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* besar menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 6.5]$, $[6.5, 7.6]$, $[7.6, \infty]$. Sehingga himpunan besar pada variabel ukuran layar berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6.5 \\ \frac{x - 6.5}{7.6 - 6.5}; & 6.5 < x < 7.6 \\ 1; & x \geq 7.6 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan ukuran layar kecil, ukuran layar sedang, dan ukuran layar besar sebagai berikut:



Gambar 4.6 Representasi Variabel Ukuran Layar

7. Representasi Variabel Bobot

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat terdapat 3 himpunan dalam variabel fuzzy pada bobot, yaitu: himpunan ringan, sedang, dan berat, dimana setiap himpunannya memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* ringan menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 131.5]$, $[131.5, 188]$, $[188, \infty]$. Sehingga himpunan ringan pada variabel bobot berdasarkan persamaan 2.2 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Ringan}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 131.5 \\ \frac{188 - x}{188 - 131.5}; & 131.5 < x < 188 \\ 0; & x \geq 188 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sedang menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 172]$, $[172, 188]$, $[188, 196]$. Sehingga himpunan sedang

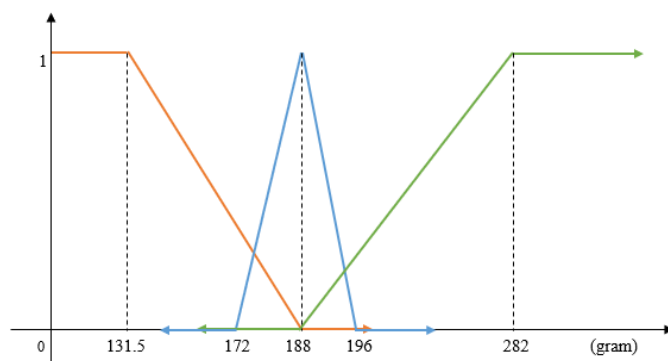
pada variabel bobot berdasarkan persamaan 2.3 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 172 \text{ atau } x \geq 196 \\ \frac{x - 172}{188 - 172}; & 172 < x \leq 188 \\ \frac{196 - x}{196 - 188}; & 188 < x < 196 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* berat menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 172]$, $[172, 188]$, $[188, 196]$. Sehingga himpunan berat pada variabel bobot berdasarkan persamaan 2.4 diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Berat}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 188 \\ \frac{x - 188}{282 - 188}; & 188 < x < 282 \\ 1; & x \geq 282 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan bobot ringan, fungsi keanggotaan bobot sedang, dan fungsi keanggotaan bobot berat sebagai berikut:



Gambar 4.7 Representasi Variabel Bobot

4.4 Perhitungan Derajat Keanggotaan

Pada tahapan ini disebut juga dengan tahapan pengaburan, dimana nilai awal yang berbentuk tegas akan diubah menjadi nilai *fuzzy*. Untuk mendapatkan nilai *fuzzy* dari masing-masing data mentah yang masih berbentuk nilai tegas, maka diperlukan dalam menghitung derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan diperoleh dari mensubstitusikan seluruh data dari masing-masing variabel *fuzzy* ke dalam fungsi keanggotaan yang terdapat pada masing-masing variabel *fuzzy*. Dengan demikian akan diperoleh derajat keanggotaan dari setiap fungsi keanggotaan yang diberikan. Adapun cara mendapatkan derajat keanggotaan dari masing-masing fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut:

1. Derajat Keanggotaan Harga *Smartphone*

Variabel harga terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan harga murah, fungsi keanggotaan harga normal, dan fungsi keanggotaan harga mahal. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada himpunan harga murah, fungsi keanggotaan segitiga pada himpunan harga normal, dan fungsi keanggotaan linier naik pada himpunan harga mahal. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel harga *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan pada lampiran 1 diketahui bahwa harga dari *smartphone* dengan tipe Samsung Galaxy A03s yaitu sebesar Rp 2100000, sehingga derajat keanggotaan dari harga murah dengan

menggunakan fungsi keanggotaan harga murah yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{HMu}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 500000 \\ \frac{2499000 - x}{2499000 - 500000}, & 500000 < x < 2499000 \\ 0, & x \geq 2499000 \end{cases}$$

Karena 2100000 lebih dari 500000 dan kurang dari 2499000, sehingga untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari harga 2100000 pada fungsi keanggotaan harga murah adalah sebagai berikut:

$$\mu_{HMu}[2100000] = \frac{2499000 - 2100000}{2499000 - 500000} = 0.1996$$

Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan harga normal dengan menggunakan nilai harga yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{HN}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1760000 \text{ atau } x \geq 5399000 \\ \frac{x - 1760000}{2499000 - 1760000}; & 1760000 < x \leq 2499000 \\ \frac{5399000 - x}{5399000 - 2499000}; & 2499000 < x < 5399000 \end{cases}$$

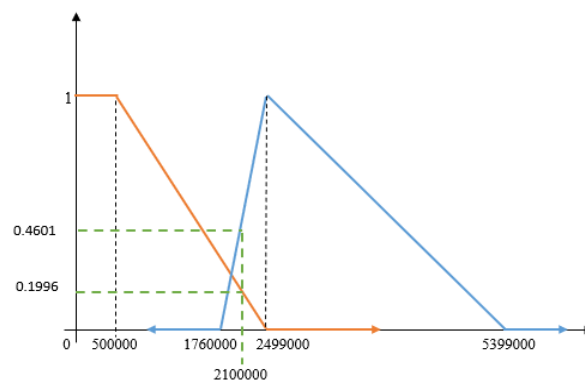
Karena 2100000 lebih dari 1760000 dan kurang dari sama dengan 2499000 maka fungsi keanggotaan dari 2100000 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{HN}[2100000] = \frac{2100000 - 1760000}{2499000 - 1760000} = 0.4601$$

Selanjutnya yaitu menghitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan harga mahal dengan menggunakan nilai harga yang sama pula. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{HMa}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2499000 \\ \frac{x - 2499000}{20603000 - 2499000}; & 2499000 < x < 20603000 \\ 1; & x \geq 20603000 \end{cases}$$

Karena 2100000 kurang dari sama dengan 2499000 maka derajat keanggotaan dari 2100000 pada variabel harga mahal yaitu bernilai 0. Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa harga 2100000 termasuk dalam kategori harga murah dan harga sedang, sehingga grafik dari derajat keanggotaan harga murah dan sedang adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Harga

Dengan Langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat pada variabel harga yang dapat dilihat pada lampiran 2.

2. Derajat Keanggotaan RAM *Smartphone*

Variabel RAM terdapat tiga himpunan *fuzzy* yaitu fungsi keanggotaan RAM kecil, fungsi keanggotaan RAM sedang, dan fungsi keanggotaan RAM besar. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, diantaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada himpunan RAM kecil, fungsi keanggotaan segitiga pada RAM sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada RAM besar. Berikut ini akan diberikan

contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel RAM *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa ROM dari *smartphone* yaitu sebesar 4 GB, sehingga derajat keanggotaan dari RAM kecil dengan menggunakan fungsi keanggotaan RAM kecil yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{4-x}{4-1}; & 1 < x < 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

Karena RAM 4 lebih dari sama dengan 4, sehingga derajat keanggotaan dari RAM 4 GB pada fungsi keanggotaan RAM kecil adalah bernilai 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan RAM sedang dengan menggunakan nilai RAM yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Seding}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{x-3}{4-3}; & 3 < x \leq 4 \\ \frac{8-x}{8-4}; & 4 < x < 8 \end{cases}$$

Karena RAM 4 lebih dari 3 dan kurang dari sama dengan 4 maka fungsi keanggotaan dari RAM 4 yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Seding}[4] = \frac{4-3}{4-3} = 1$$

Selanjutnya yaitu menghitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan RAM besar dengan menggunakan nilai RAM yang sama pula. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{RAM\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{12-4}; & 4 < x < 12 \\ 1; & x \geq 12 \end{cases}$$

Karena RAM 4 kurang dari sama dengan 4 maka derajat keanggotaan dari RAM 4 yaitu sebesar 0. Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel RAM yang dapat dilihat pada lampiran 2.

3. Derajat Keanggotaan ROM *Smartphone*

Variabel ROM terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan ROM kecil, fungsi keanggotaan ROM sedang, dan fungsi keanggotaan ROM besar. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel ke dalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel fuzzy dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada himpunan ROM kecil, fungsi keanggotaan segitiga pada himpunan ROM sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada himpunan ROM besar. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel ROM *smartphone*.

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa ROM dari *smartphone* yaitu sebesar 64 GB, sehingga derajat keanggotaan dari ROM kecil dengan menggunakan fungsi keanggotaan ROM kecil yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 8 \\ \frac{64-x}{64-8}; & 8 < x < 64 \\ 0; & x \geq 64 \end{cases}$$

Karena 64 lebih besar sama dengan 64, maka derajat keanggotaan dari ROM 64 yaitu sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan ROM sedang dengan menggunakan nilai ROM yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 32 \text{ atau } x \geq 256 \\ \frac{x - 32}{64 - 32}; & 32 < x \leq 64 \\ \frac{128 - x}{128 - 64}; & 64 < x < 256 \end{cases}$$

Karena 64 adalah lebih dari 32 dan kurang dari sama dengan 64, maka fungsi keanggotaan dari RAM 4 yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Sedang}[64] = \frac{64 - 32}{64 - 32} = 1$$

Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan ROM besar dengan menggunakan nilai ROM yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{ROM\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 64 \\ \frac{x - 64}{512 - 64}; & 64 < x < 512 \\ 1; & x \geq 512 \end{cases}$$

Karena 64 kurang dari sama dengan 64, sehingga derajat keanggotaan yang diperoleh dari ROM besar yaitu sebesar 0. Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel ROM yang dapat dilihat pada lampiran 2.

4. Derajat Keanggotaan Kamera *Smartphone*

Variabel kamera terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan kamera kecil, fungsi keanggotaan kamera sedang, dan fungsi keanggotaan kamera besar. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-

masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada himpunan kamera kecil, fungsi keanggotaan segitiga pada himpunan kamera sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada himpunan kamera besar. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel kamera *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa kamera dari *smartphone* yaitu sebesar 13 MP, sehingga derajat keanggotaan dari dari kamera kecil dengan menggunakan fungsi keanggotaan kamera kecil yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 8 \\ \frac{16 - x}{16 - 8}; & 8 < x < 16 \\ 0; & x \geq 16 \end{cases}$$

Karena 13 lebih dari 8 dan kurang dari 16, maka untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari kamera 13 adalah dengan rumus fungsi sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Kecil}[13] = \frac{16 - 13}{16 - 8} = 0.375$$

Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan kamera sedang dengan menggunakan nilai kamera yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 13 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x - 13}{16 - 13}; & 13 < x \leq 16 \\ \frac{50 - x}{50 - 16}; & 16 < x < 50 \end{cases}$$

Karena 13 kurang dari sama dengan 16, sehingga derajat keanggotaan dari kamera 13 yaitu sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan kamera besar dengan menggunakan nilai kamera yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Kamera\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 16 \\ \frac{x - 16}{108 - 16}; & 16 < x < 108 \\ 1; & x \geq 108 \end{cases}$$

Karena 13 kurang dari sama dengan 16, sehingga diperoleh derajat keanggotaan dari kamera 13 adalah sebesar 0. Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel kamera yang dapat dilihat pada lampiran 2.

5. Derajat Keanggotaan Kapasitas Baterai *Smartphone*

Variabel kapasitas baterai Variabel harga terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan kapasitas baterai kecil, fungsi keanggotaan kapasitas baterai sedang, dan fungsi keanggotaan kapasitas baterai besar. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada himpunan kapasitas baterai kecil, fungsi keanggotaan segitiga pada himpunan kapasitas baterai sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada himpunan kapasitas baterai besar. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel kapasitas baterai *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa kapasitas baterai dari *smartphone* yaitu sebesar 5000 mAh, sehingga derajat

keanggotaan dari kapasitas baterai kecil dengan menggunakan fungsi keanggotaan kapasitas baterai kecil yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 2200 \\ \frac{4500 - x}{4500 - 2200}; & 2200 < x < 4500 \\ 0; & x \geq 4500 \end{cases}$$

Karena 5000 lebih dari sama dengan 4500, sehingga derajat keanggotaan dari kapasitas baterai kecil yaitu sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan kapasitas baterai sedang dengan menggunakan nilai kapasitas baterai yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4050 \text{ atau } x \geq 5000 \\ \frac{x - 4050}{4500 - 4050}; & 4050 < x \leq 4500 \\ \frac{5000 - x}{5000 - 4500}; & 4500 < x < 5000 \end{cases}$$

Karena 5000 lebih dari sama dengan 5000, sehingga derajat keanggotaan dari kapasitas baterai sedang yaitu sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan kapasitas baterai besar dengan menggunakan nilai kapasitas baterai yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4500 \\ \frac{x - 4500}{7000 - 4500}; & 4500 < x < 7000 \\ 1; & x \geq 7000 \end{cases}$$

Karena 5000 lebih dari 4500 dan kurang dari 7000, sehingga untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari kapasitas baterai besar yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Baterai\ Besar}[5000] = \frac{5000 - 4500}{7000 - 4500} = 0.2$$

Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel kapasitas baterai pada lampiran 2.

6. Derajat Keanggotaan Ukuran Layar *Smartphone*

Variabel ukuran layar terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan ukuran layar kecil, fungsi keanggotaan ukuran layar sedang, dan fungsi keanggotaan ukuran layar besar. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier turun pada ukuran layar kecil, fungsi keanggotaan segitiga pada ukuran layar sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada ukuran layar besar. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel ukuran layar *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa ukuran layar dari *smartphone* yaitu sebesar 6.5 inch, sehingga derajat keanggotaan dari ukuran layar kecil dengan menggunakan fungsi keanggotaan ukuran layar sedang yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Kecil}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 4.7 \\ \frac{6.5 - x}{6.5 - 4.7}; & 4.7 < x < 6.5 \\ 0; & x \geq 6.5 \end{cases}$$

Karena 6.5 lebih dari sama dengan 6.5, sehingga derajat keanggotaan dari ukura layar kecil yaitu sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan ukuran layar sedang dengan menggunakan nilai ukuran layar yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6.4 \text{ atau } x \geq 6.52 \\ \frac{x - 6.4}{6.5 - 6.4}; & 6.4 < x \leq 6.5 \\ \frac{6.52 - x}{6.52 - 6.5}; & 6.5 < x < 6.52 \end{cases}$$

Karena 6.5 lebih dari 6.4 dan kurang dari sama dengan 6.5, sehingga untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari ukuran layar sedang yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Sedang}[6.5] = \frac{6.5 - 6.4}{6.5 - 6.4} = 1$$

Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan ukuran layar besar dengan menggunakan nilai ukuran layar yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Layar\ Besar}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6.5 \\ \frac{x - 6.5}{7.6 - 6.5}; & 6.5 < x < 7.6 \\ 1; & x \geq 7.6 \end{cases}$$

Karena 6.5 kurang dari sama dengan 6.5, sehingga derajat keanggotaan dari ukuran layar besar yaitu sebesar 0. Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel ukuran layar yang dapat dilihat pada lampiran 2.

7. Derajat Keanggotaan Bobot *Smartphone*

Variabel bobot terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu fungsi keanggotaan bobot ringan, fungsi keanggotaan bobot sedang, dan fungsi keanggotaan bobot berat. Selanjutnya akan dicari derajat keanggotaan dari masing-masing variabel *fuzzy* dengan mensubstitusikan seluruh data yang terdapat di setiap variabel kedalam fungsi keanggotaan yang terdapat di masing-masing variabel *fuzzy* dari *smartphone*, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier

turun pada bobot ringan, fungsi keanggotaan segitiga pada bobot sedang, dan fungsi keanggotaan linier naik pada bobot berat. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari derajat keanggotaan dari variabel bobot *smartphone*:

Pada baris kelima dari data yang disajikan dalam lampiran 1 diketahui bahwa harga dari *smartphone* yaitu sebesar 196 g, sehingga derajat keanggotaan dari bobot ringan dengan menggunakan fungsi keanggotaan bobot ringan yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Bobot\ Ringan}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 131.5 \\ \frac{188 - x}{188 - 131.5}; & 131.5 < x < 188 \\ 0; & x \geq 188 \end{cases}$$

Karena 196 lebih dari sama dengan 188, sehingga derajat keanggotaan dari 196 g pada variabel ringan adalah sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan bobot sedang dengan menggunakan nilai bobot yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Bobot\ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 172 \text{ atau } x \geq 196 \\ \frac{x - 172}{188 - 172}; & 172 < x \leq 188 \\ \frac{196 - x}{196 - 188}; & 188 < x < 196 \end{cases}$$

Karena 196 lebih dari sama dengan 196, sehingga derajat keanggotaan dari 196g pada variabel bobot sedang adalah sebesar 0. Selanjutnya akan dihitung derajat keanggotaan pada fungsi keanggotaan bobot besar dengan menggunakan nilai bobot yang sama. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{Bobot\ Berat}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 188 \\ \frac{x - 188}{282 - 188}; & 188 < x < 282 \\ 1; & x \geq 282 \end{cases}$$

Karena 196 lebih dari 186 dan kurang dari 282, sehingga untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari kapasitas baterai besar yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\mu_{Bobot\ Berat}[196] = \frac{196 - 188}{282 - 188} = 0.085$$

Dengan langkah yang sama akan dihasilkan derajat keanggotaan dari seluruh nilai yang terdapat di variabel bobot yang dapat dilihat pada lampiran 2.

4.5 Penyusunan Kriteria (*Rule Base*)

Tahapan penyusunan kriteria (*rule base*) yaitu mencari atau menyusun seberapa banyak kemungkinan kriteria yang diperoleh dari suatu data. Untuk mengetahui seberapa banyak kemungkinan kriteria yang diperoleh dari suatu data yaitu dengan mengkombinasikan antara himpunan *fuzzy* dari masing-masing variabel dan jumlah variabelnya. Pada penelitian ini terdapat 7 variabel, dimana masing-masing dari variabelnya memiliki tiga himpunan *fuzzy*. Sehingga jumlah banyaknya dari seluruh kemungkinan kriteria yang diperoleh yaitu $3^7 = 2187$ pilihan kriteria. Sehingga semua kemungkinan kriteria dapat disusun sebagaimana pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Tabel Penyusunan Kriteria

Kriteria	Variabel						
	Harga	RAM	ROM	Kamera	Baterai	Layar	Bobot
Kriteria 1	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Ringan
Kriteria 2	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang
Kriteria 3	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Berat

Kriteria 4	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Ringan
Kriteria 5	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Sedang
Kriteria 6	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Berat
Kriteria 7	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Besar	Ringan
Kriteria 8	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Besar	Sedang
Kriteria 9	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Kecil	Besar	Berat
Kriteria 10	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil	Ringan
Kriteria 11	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil	Sedang
Kriteria 12	Murah	Kecil	Kecil	Kecil	Sedang	Kecil	Berat
:	:	:	:	:	:	:	:
Kriteria 2176	Mahal	Besar	Besar	Besar	Sedang	Besar	Ringan
Kriteria 2177	Mahal	Besar	Besar	Besar	Sedang	Besar	Sedang
Kriteria 2178	Mahal	Besar	Besar	Besar	Sedang	Besar	Berat
Kriteria 2179	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Kecil	Ringan
Kriteria 2180	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Kecil	Sedang
Kriteria 2181	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Kecil	Berat
Kriteria 2182	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Sedang	Ringan
Kriteria 2183	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Sedang	Sedang
Kriteria 2184	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Sedang	Berat
Kriteria 2185	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Besar	Ringan
Kriteria 2186	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Besar	Sedang
Kriteria 2187	Mahal	Besar	Besar	Besar	Besar	Besar	Berat

4.6 Perhitungan Output

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian dalam menentukan *output* terhadap tipe *smartphone* berdasarkan dengan rule yang sesuai dengan data yang sebenarnya. Berikut merupakan contoh pengujian terhadap tipe *smartphone* Samsung Galaxy A03s dengan menggunakan tiga variabel yaitu: harga, RAM, dan

kamera, dengan harga = Rp 2100000, RAM = 4GB dan kamera = 13MP. Adapun perhitungan dalam tahapan ini menggunakan tiga tahapan yaitu:

1. Tahap 1: *Fuzzifikasi*

- a. Variabel harga = Rp 2100000 termasuk dalam kategori harga murah dan normal, dengan perhitungan:

$$\mu_{\text{Harga Murah}}[2100000] = \frac{2499000 - 2100000}{2499000 - 500000} = 0.1996$$

$$\mu_{\text{Harga Normal}}[2100000] = \frac{2100000 - 1760000}{2499000 - 1760000} = 0.4601$$

- b. Variabel RAM = 4GB termasuk dalam kategori RAM sedang dengan perhitungan:

$$\mu_{\text{RAM Sedang}}[4] = \frac{4 - 3}{4 - 3} = 1$$

- c. Variabel kamera = 13MP termasuk dalam kategori kamera kecil dengan perhitungan:

$$\mu_{\text{Kamera Kecil}}[13] = \frac{16 - 13}{16 - 8} = 0.375$$

2. Tahap 2: *Inference Rule*

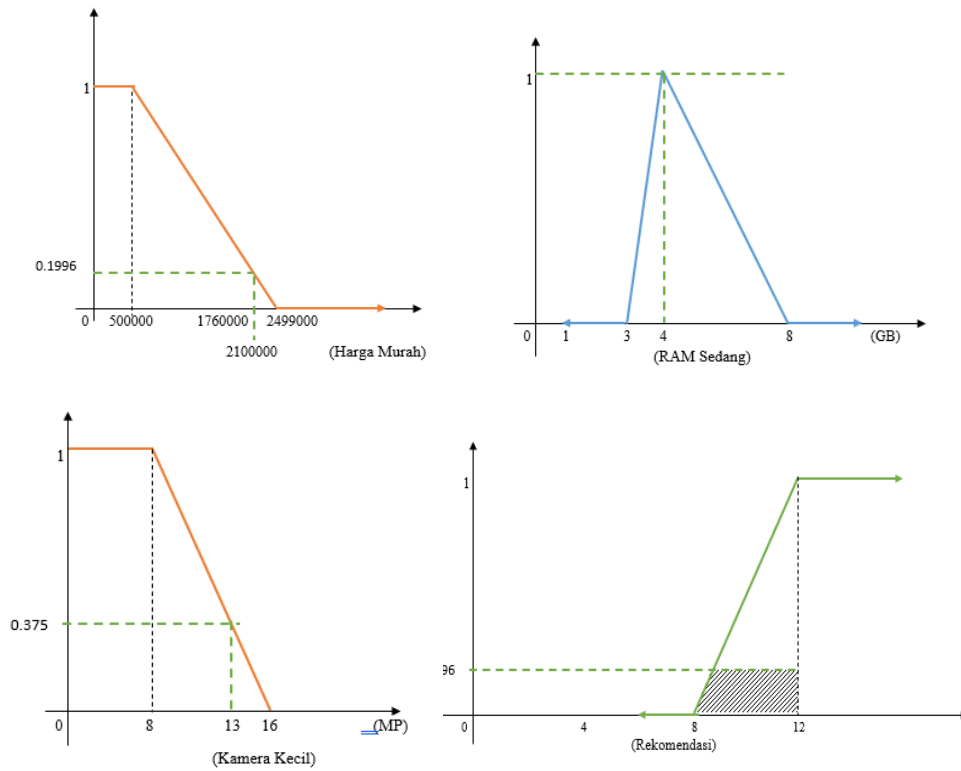
Adapun *inference rule* yang digunakan dalam pengujian kasus pada tipe smartphone Samsung Galaxy A03s yaitu:

[R1] Jika harga murah RAM sedang, dan kamera kecil, maka direkomendasikan

[R2] Jika harga normal, RAM sedang, dan kamera kecil, maka kurang direkomendasikan

- Rule 1: $z_1 = \min(\mu_{\text{harga murah}}, \mu_{\text{RAM sedang}}, \mu_{\text{kamera kecil}})$
 $= \min(0.1996, 1, 0.375) = 0.1996$

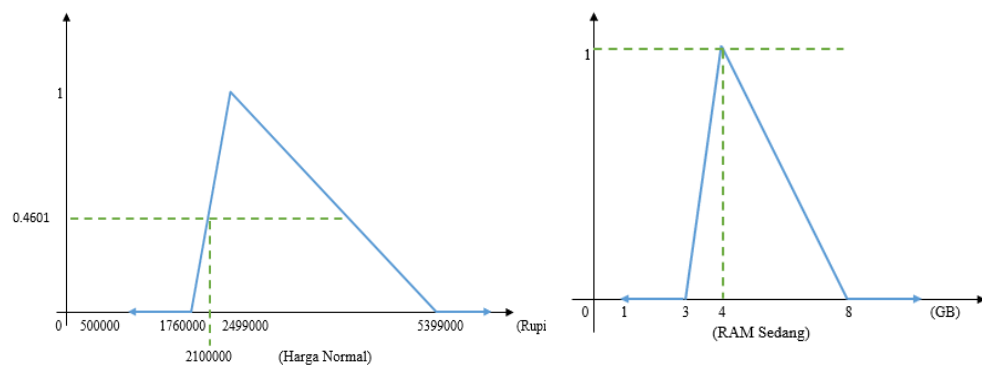
Sehingga agregasi dari rule 1 yaitu:

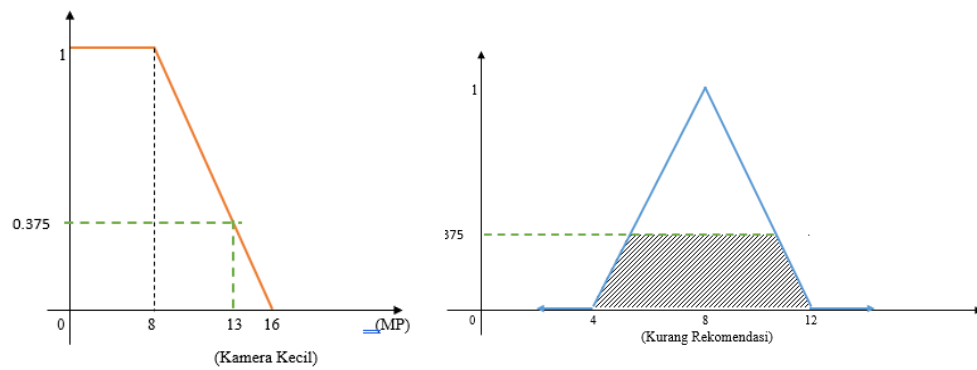


Gambar 4.9 Agregasi Rule 1

- Rule 2: $z_1 = \min(\mu_{\text{harga normal}}, \mu_{\text{RAM sedang}}, \mu_{\text{kamera kecil}})$
 $= \min(0.4601, 1, 0.375)$

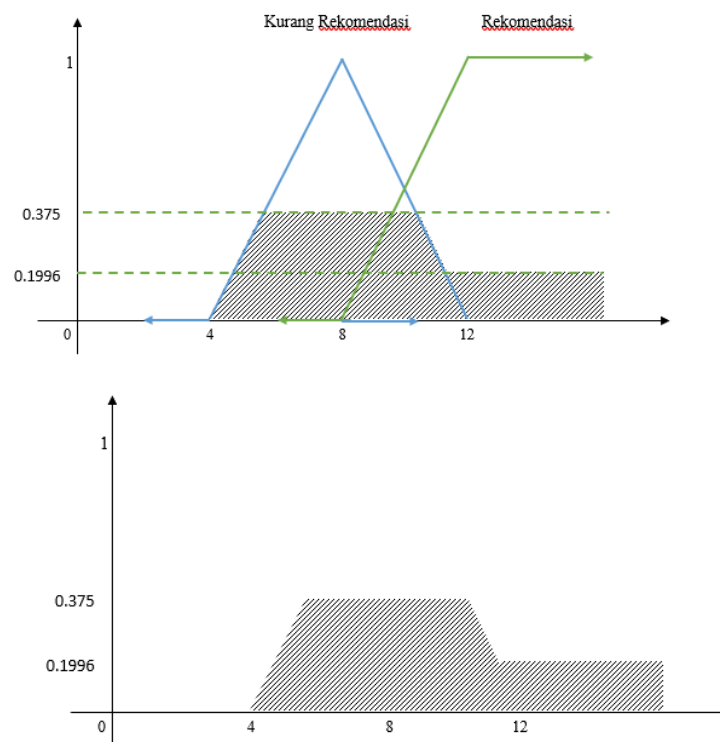
Sehingga agregasi dari rule 2 yaitu:





Gambar 4.10 Agregasi Rule 2

Setelah membuat grafik dari fungsi implikasi dari setiap aturan, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan komposisi dari semua aturan menggunakan metode max-min sebagai berikut:



Gambar 4.11 Agregasi Gabungan

3. Tahap 3: Defuzzifikasi

Setelah melakukan inference rule, maka tahapan selanjutnya adalah defuzzifikasi. Berdasarkan perhitungan pada tahap 1 dan 2, maka diperoleh:

$$z = \frac{(4 \times 0) + (8 \times 0.4601) + (12 \times 0.1996)}{0 + 0.4601 + 0.1996}$$

$$= \frac{6.076}{0.6597} = 9.2102$$

Dari perhitungan defuzzifikasi di atas, maka *smartphone* dengan tipe Samsung Galaxy A03s dengan harga = Rp 2100000, RAM = 4GB, dan kamera = 13MP, maka kurang direkomendasi.

Dengan langkah yang sama, maka akan diperoleh hasil *output* berdasarkan tipe *smartphone* yang lainnya dengan variabel yang diinginkan.

4.7 Perhitungan Nilai *Fire Strength*

Tahapan selanjutnya merupakan tahapan yang paling penting dalam metode ini, yaitu menentukan nilai *fire strength*. Untuk mencari nilai *fire strength* dari masing-masing tipe *smartphone* yang terdapat pada setiap kemungkinan kriteria yang ada yaitu dengan menggunakan operasi irisan (AND). Perhitungan dengan menggunakan operasi ini bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi yang terbaik dari kemungkinan nilai-nilai yang tersedia.

Pada tahapan ini akan dicari nilai *fire strength* dari masing tipe *smartphone* sesuai data yang sebenarnya, artinya kesesuaian data dari masing-masing variabel terhadap kategori pada domain *fuzzy*-nya. Berikut ini akan diberikan contoh dalam mencari nilai *fire strength* berdasarkan dari data yang sebenarnya. Misalkan pada tipe *smartphone* Samsung Galaxy A03s pada baris kelima yang terdapat pada lampiran 1. Diketahui bahwa spesifikasinya yaitu: harga = Rp 2100000, RAM 4 GB, ROM = 64 GB, kamera = 13 MP, baterai = 5000 mAh, layar = 6.5 inch, dan bobot = 196g. Selanjutnya akan disesuaikan berdasarkan kategori domainnya pada tabel 4.2 untuk dicari derajat keanggotaannya yang terdapat pada lampiran 2.

Karena Rp 2100000 termasuk dalam kategori harga murah dan harga sedang, yaitu 0.1996 dan 0.4601, maka akan dipilih derajat keanggotaan yang terbesar, yaitu 0.4601. Selanjutnya 4 GB termasuk dalam kategori RAM sedang yaitu 1, 64 GB termasuk dalam kategori ROM sedang yaitu 1, 13 MP termasuk dalam kategori kamera kecil yaitu 0.375, 5000 mAh termasuk dalam kategori baterai besar yaitu 0.2, 6.5 inch termasuk dalam kategori layar sedang yaitu 1, dan 196 g termasuk dalam kategori bobot berat yaitu 0.085. Sehingga rumus dalam mencari nilai *fire strength* dari tipe *smartphone* Samsung A03s yaitu:

$$\begin{aligned}\mu_{A \cap B \cap C \cap D \cap E \cap F \cap G} &= \min \left(\mu_{\substack{\text{harga mahal} \cap \text{RAM sedang} \cap \text{ROM sedang} \cap \text{kamera kecil} \\ \text{baterai besar} \cap \text{layar sedang} \cap \text{bobot berat}}} \right) \\ &= \min(0.4601, 1, 1, 0.375, 0.2, 1, 0.085) = 0.085\end{aligned}$$

Sehingga nilai *fire strength* yang diperoleh sebesar 0.085. Dengan langkah yang sama akan dihasilkan nilai *fire strength* dari setiap tipe *smartphone* berdasarkan data yang sebenarnya pada lampiran 3.

4.8 Hasil Rekomendasi

Tahapan terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menentukan hasil rekomendasi (*output*). Dimana, rekomendasi yang terbaik diperoleh dari nilai *fire strength* yang terbesar. Berdasarkan perhitungan nilai *fire strength* sebagaimana yang terdapat pada lampiran 3, maka kemungkinan rekomendasi yang terbaik berdasarkan data yang sebenarnya yaitu seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Tabel Hasil Rekomendasi

No	Tipe <i>smartphone</i>	Harga (Ribuan)	RA	RO	KM	KB	UL	BB	<i>Fire Streghth</i>
32	Xiaomi Redmi 2	599	1	8	8	2200	4.7	133	0.9505

33	Xiaomi Redmi 2	500	2	16	8	2200	4.7	133	0.667
1	Samsung Galaxy A01 Core	925	1	16	8	3000	5.3	150	0.667
2	Samsung Galaxy A1 Core	1139	2	32	8	3000	5.3	150	0.571
59	OPPO A37	1399	2	16	8	2630	5	136	0.5503
115	Realme 6	3515	8	128	64	4300	6.5	191	0.500

Keterangan:

HR: Harga (Rupiah)

KB: Kapasitas Baterai (mAh)

RA: RAM (GB)

UL: Ukuran Layar (inch)

RO: ROM (GB)

BB: Bobot (gram)

KM: Kamera (MP)

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa *fuzzy database* Tahani dapat diterapkan pada pemilihan *smartphone* untuk mendapatkan rekomendasi yang terbaik berdasarkan perolehan nilai *fire strength* dengan menggunakan operasi irisan. Prosedur yang digunakan pada penerapan *fuzzy database* Tahani adalah menentukan variabel dan himpunan *fuzzy*, menentukan domain *fuzzy*, fungsi dan derajat keanggotaan, menyusun kriteria, menentukan nilai *fire strength*, dan menentukan hasil rekomendasi, dimana rekomendasi terbaik diperoleh dari nilai *fire strength* yang terbesar. Terdapat beberapa rekomendasi *smartphone* yang terbaik, di antaranya yaitu: rekomendasi pertama adalah *smartphone* tipe Xiaomi Redmi 2 (1GB/8GB). Selanjutnya pilihan kedua adalah *smartphone* tipe Xiaomi Redmi 2 (2GB/16GB). Sedangkan rekomendasi yang ketiga adalah *smartphone* tipe Samsung Galaxy A01 Core (1GB/16GB).

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan program komputer dengan *database* dalam mengelola data, sehingga pengolahan datanya mendapatkan hasil yang lebih cepat, akurat dan efisien. Terlebih ketika menggunakan data dengan jumlah yang banyak. Serta dapat menggunakan metode *fuzzy* yang lainnya sebagai pembandingan dengan metode *fuzzy database* Tahani untuk mengetahui metode yang terbaik dengan menambah variabel ataupun menggunakan data yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahnya*. (2019). Kementrian Agama RI.
- Anggraeni, R., Indarto, W., & Kusumadewi, S. (2004). Sistem Pencarian Kriteria Kelulusan Menggunakan Metode *Fuzzy Tahani*: Kasus pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. *Media Informatika*, 2(2), 65–74.
- Arikuntoro, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bhalqis, Y. Y. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Smartphone* Terbaik Menggunakan Metode Topsis. *Journal of Information System and Technology*, 07.
- Bojadziev, G., & Bojadziev, M. (2007). *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management* (2nd ed.). Singapore: World Scientific.
- Efendi, R., Ernawati, E., & Hidayati, R. (2014). Aplikasi *Fuzzy Database Model Tahani* Dalam Memberikan Rekomendasi Pembelian Rumah Berbasis Web. *Pseudocode*, 1(1), 32–43.
- Fahriana, A. S. (2018). *Pengambilan Keputusan Secara Musyawarah dalam Manajemen Pendidikan Islam: (Kajian Tematik Al-Qur'an dan Hadist)*. 02, 17–46.
- Fahriza Fawwas Asrory. (2015). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Smartphone* Menggunakan *Fuzzy Simple Additive Weighting*.
- Firdaus, F. (2020). Musyawarah Dalam Perspektif Al-Qur'an. *Jurnal Al-Mubarak: Jurnal Kajian Al-Qur'an Dan Tafsir*, 4(2), 72–81.
- Hifnawi, M. I. Al, & Utsman, M. H. (2015). *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta: Pusaka Azzam.
- <https://www.jd.id> pada tanggal 13 Maret 2022.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lubis, A. (2016). *Basis Data Dasar*. Yogyakarta: deepublish.
- Maliana, Y. B. F., Linawati, L., & Mahatma, T. (2013). Penerapan *Fuzzy Model Tahani* Untuk Pemilihan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berdasarkan Kriteria Linguistik. *Seminar Nasional Dan Pendidikan Matematika*, (November 2013), 87–88.
- Santosa, F. E., Ratna, I., & Astutik, I. (2021). *Decision Support System For Computer Recommendations Using Web- Based Fuzzy Tahani Logic Method Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Komputer Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tahani Berbasis Web*. 1(2).

- Setiawan, Y. E. (2020). Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Rekrutmen Guru Menggunakan Logika Fuzzy Tahani. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(2), 259–272.
- Susanto, G. M., Kosasi, S., David, D., Gat, G., & Kuway, S. M. (2020). Sistem Referensi Pemilihan *Smartphone* Android Dengan Metode *Fuzzy C-Means* dan TOPSIS. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6), 1092–1101.
- Susilo, F. (2006). *Himpunan & Logika Kabur Serta Aplikasinya* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Susilo, F. (2018). *Himpunan & Logika Kabur Serta Aplikasinya* (2nd ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Umar, F., Widjianto, & Widarti, D. W. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode *Fuzzy Database Model* Tahani Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(2), 121–132.
- www.statista.com pada tanggal 12 Juni 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Spesifikasi *Smartphone*

No	Tipe <i>Smartphone</i>	Harga	RAM	ROM	Kamera	Baterai	Layar	Berat
1	Samsung Galaxy A01 Core	925000	1	16	8	3000	5.3	150
2	Samsung Galaxy A1 Core	1139000	2	32	8	3000	5.3	150
3	Samsung Galaxy A03 Core	1183000	2	32	8	5000	6.5	211
4	Samsung Galaxy A03	1515000	3	32	48	5000	6.5	196
5	Samsung Galaxy A03s	2100000	4	64	13	5000	6.5	196
6	Samsung Galaxy A02	1450000	3	32	13	5000	6.5	206
7	Samsung Galaxy A02s	2119000	4	64	13	5000	6.5	196
8	Samsung Galaxy M02	1299000	2	32	13	5000	6.5	206
9	Samsung Galaxy M12	1875000	4	64	48	5000	6.5	214
10	Samsung Galaxy A10s	1600000	2	32	13	4000	6.2	168
11	Samsung Galaxy M11	1749000	3	32	13	5000	6.4	197
12	Samsung Galaxy A11	1869000	3	32	13	4000	6.4	177
13	Samsung Galaxy A52	4749000	8	128	48	4500	6.5	189
14	Samsung Galaxy A52s 5G	5769000	8	256	64	4500	6.5	189
15	Samsung Galaxy A22	2839000	6	128	48	5000	6.4	186
16	Samsung Galaxy S20 FE	6575000	8	128	12	4500	6.5	190
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	9594000	8	256	12	4500	6.4	177
18	Samsung Galaxy A51	4999000	6	128	48	4000	6.5	172
19	Samsung Galaxy S21	11375000	8	256	64	4000	6.2	169
20	Samsung Galaxy A72	5560000	8	128	64	5000	6.7	203
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	20603000	12	256	12	4400	7.6	271
22	Samsung Galaxy A21s	2499000	6	64	48	5000	6.5	192
23	Samsung Galaxy M62	4721000	8	256	64	7000	6.7	218
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	14518000	8	256	12	3300	6.7	183
25	Samsung Galaxy S22 5G	15737000	8	128	50	4500	6.6	195

26	Samsung Galaxy A22 4G	2899000	6	128	48	5000	6.4	186
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	19999000	12	256	108	5000	6.8	277
28	Samsung Z Fold 2	19999000	12	256	12	4500	7.6	282
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	18999000	12	256	108	5000	6.8	277
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	2534000	6	128	50	5000	6.5	181
31	Xiaomi Redmi Note 2	950000	3	32	13	3060	5.5	160
32	Xiaomi Redmi 2	599000	1	8	8	2200	4.7	133
33	Xiaomi Redmi 2	500000	2	16	8	2200	4.7	133
34	Xiaom Redmi 9	1999000	4	64	13	5020	6.53	198
35	Xiaomi Redmi 9A	1195000	2	32	13	5000	6.53	196
36	Xiaomi Redmi 9A	1319000	3	32	13	5000	6.53	196
37	Xiaomi Redmi 4A	800000	2	16	13	3120	5	131.5
38	Xiaomi Redmi 5A	1249000	2	16	13	3000	5	137
39	Xiaomi Redmi 9C	1499000	3	32	13	5000	6.53	196
40	Xiaomi Redmi 9C	1749000	4	64	13	5000	6.53	196
41	Xiaomi Redmi 6A	1499000	2	16	13	3000	5.45	145
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	1500000	2	32	13	5000	6.22	188
43	Xiaomi Redmi 10	2239000	4	64	50	5000	6.5	181
44	Xiaomi Poco X3 GT	4699000	8	256	64	5000	6.6	193
45	Xiaomi Poco F3	5303000	8	256	48	4520	6.67	196
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	3740000	8	128	108	5020	6.67	193
47	Xiaomi Mi 10T Pro	7209000	8	256	108	5000	6.67	218
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	2899000	6	128	48	5000	6.5	190
49	Xiaomi Redmi Note 8	2499000	4	64	48	4000	6.3	190
50	Xiaomi Poco X3 Pro	3989000	8	256	48	5160	6.67	215
51	Xiaomi 11T	5999000	8	256	108	5000	6.67	203
52	OPPO F1S	1499000	4	32	13	3075	5.5	160
53	OPPO A11K	1499000	2	32	13	4230	6.22	165
54	OPPO A15	1999000	2	32	13	4230	6.52	175
55	OPPO A15S	2070000	4	64	13	4230	6.52	177
56	OPPO A3S	1599000	2	16	13	4230	6.2	168
57	OPPO A16	1829000	3	32	64	4300	6.43	190
58	OPPO A16	2259000	4	64	13	5000	6.5	190
59	OPPO A37	1399000	2	16	8	2630	5	136
60	OPPO A3s	1649000	3	32	13	4230	6.2	168
61	OPPO A12	1955000	3	32	13	4100	6.22	165
62	OPPO A33	1889000	3	32	13	5000	6.5	186
63	OPPO A71	1990000	2	16	13	3000	5.2	137

64	OPPO F9	2199000	6	64	16	3500	6.3	169
65	OPPO A55	2479000	4	64	50	5000	6.51	193
66	OPPO A7	2499000	3	64	13	4230	6.2	168
67	OPPO Reno5 F	3399000	8	128	48	4310	6.43	160.1
68	OPPO Reno 6	4490000	8	128	64	4310	6.4	182
69	OPPO Reno 4	7999000	8	256	48	4000	6.5	161
70	OPPO Reno 4 Pro	4899000	8	256	48	4000	6.55	172
71	OPPO Reno 4F	3149000	8	128	48	4000	6.43	164
72	OPPO A76	3125000	6	128	13	5000	6.56	189
73	OPPO Reno6 Pro 5G	10999000	12	256	50	4500	6.5	188
74	OPPO Reno6 5G	7999000	8	128	64	4310	6.4	173
75	OPPO Reno6 4G	4999000	8	128	64	4310	6.4	173
76	OPPO Reno5 5G	6999000	8	128	64	4300	6.4	172
77	OPPO Reno 5	4299000	8	128	64	4300	6.43	172
78	OPPO Reno3	3999000	8	128	48	4000	6.4	170
79	OPPO Reno 7 Z 5G	5399000	8	128	64	4500	6.43	173
80	Realme 5i	2099000	4	64	12	5000	6.5	195
81	OPPO Find X3 Pro	14999000	12	256	50	4500	6.7	193
82	OPPO Reno 7 5G	6799000	4	256	50	5000	6.5	200
83	OPPO A15	1650000	3	32	13	4130	6.52	175
84	OPPO Find X2 Pro	16600000	12	512	48	4260	6.7	271
85	OPOO Find X3 Pro	15999000	12	256	50	4400	6.7	193
86	OPPO Reno 2	8999000	8	256	13	4000	6.5	189
87	OPPO Reno 7	7499000	8	256	64	4500	6.43	173
88	OPPO Find X	13505000	8	256	16	3400	6.42	186
89	OPPO Reno 8 5G	6979900	8	256	50	4500	6.43	179
90	Vivo Y1s	1425000	2	32	13	4030	6.22	161
91	Vivo Y15s	1595000	3	32	13	5000	6.51	179
92	Vivo Y15s	1777000	3	64	13	5000	6.51	179
93	Vivo Y91C	1599000	2	32	13	4030	6.22	163.5
94	Vivo Y12s	1759000	3	32	13	5000	6.51	191
95	Vivo Y12i	1760000	3	32	13	5000	6.35	190.5
96	Vivo Y20	1799000	3	64	13	5000	6.53	193
97	Vivo Y21	1950000	4	64	13	5000	6.51	182
98	Vivo Y21A	2065000	4	64	13	5000	6.51	182
99	Vivo Y11	1899000	2	32	13	5000	6.4	174
100	Vivo Y69	1950000	3	32	13	3000	5.5	163
101	Vivo Y81	2080000	3	32	13	3260	6.22	146.5
102	Vivo Y30i	2350000	4	64	13	5000	6.47	197
103	Vivo X50 Pro	7899000	8	256	48	4315	6.56	181.5
104	Vivo V23e	3520000	8	128	64	4050	6.44	172
105	Vivo V23 5G	5399000	8	128	64	4200	6.44	181

106	Vivo V21	4999000	8	256	64	4000	6.44	171
107	Vivo V21 SE	3299000	8	128	48	4100	6.44	171
108	Vivo Y21 5G	4999000	8	128	64	4000	6.44	177
109	Vivo X60 5G	7999000	8	128	48	4300	6.56	176
110	Vivo X70 Pro	9799000	12	256	50	4450	6.56	186
111	Vivo V17 Pro	3649000	8	128	48	4100	6.44	201.8
112	Vivo V5s	3600000	4	64	13	3000	5.5	154
113	Realme C11	1224000	2	32	8	5000	6.52	190
114	Realme C20	1299000	2	32	8	5000	6.5	190
115	Realme 6	3515000	8	128	64	4300	6.5	191
116	Realme C21	1799000	4	64	13	5000	6.5	190
117	Realme Narzo 50i	1539000	4	64	8	5000	6.5	195
118	Realme C12	1745000	3	32	13	6000	6.5	209
119	Realme C25S	2099000	4	128	48	6000	6.5	209
120	Realme C25Y	1798000	4	64	48	6000	6.5	209
121	Realme C25	2399000	4	64	48	6000	6.5	209
122	Realme 8 Pro	3849000	8	128	108	4500	6.4	176
123	Realme GT Master Edition	4589000	8	128	64	4300	6.43	174
124	Realme 9 Pro	3899000	8	128	64	5000	6.6	195
125	Realme C3	1799000	3	32	12	5000	6.5	195
126	Realme Narzo 50A	2270000	4	128	50	6000	6.5	207
127	Realme C15	2199000	4	64	13	6000	6.5	209
128	Realme X3 Superzoom	7399000	12	256	64	4200	6.6	202
129	Realme C Narzo 30A	1997000	4	64	13	6000	6.5	205
130	Realme 5 Pro	2719000	4	128	48	4035	6.3	184
131	Realme C17	2598000	6	256	13	5000	6.5	188
132	Realme X50 Pro	8499000	12	256	64	4200	6.44	205
133	Realme X2 Pro	7999000	12	256	64	4000	6.5	199
134	Realme GT Neo 2	7400000	12	256	64	5000	6.62	199
135	Realme 9 Pro	5399000	8	256	50	4500	6.4	182

Lampiran 2: Data Perhitungan Derajat Keanggotaan Variabel Harga

No	Tipe Smartphone	Harga	Murah	Normal	Mahal
1	Samsung Galaxy A01 Core	925000	0.7874	0.0000	0.0000
2	Samsung Galaxy A1 Core	1139000	0.6803	0.0000	0.0000
3	Samsung Galaxy A03 Core	1183000	0.6583	0.0000	0.0000
4	Samsung Galaxy A03	1515000	0.4922	0.0000	0.0000
5	Samsung Galaxy A03s	2100000	0.1996	0.4601	0.0000
6	Samsung Galaxy A02	1450000	0.5248	0.0000	0.0000
7	Samsung Galaxy A02s	2119000	0.1901	0.4858	0.0000

8	Samsung Galaxy M02	1299000	0.6003	0.0000	0.0000
9	Samsung Galaxy M12	1875000	0.3122	0.1556	0.0000
10	Samsung Galaxy A10s	1600000	0.4497	0.0000	0.0000
11	Samsung Galaxy M11	1749000	0.3752	0.0000	0.0000
12	Samsung Galaxy A11	1869000	0.3152	0.1475	0.0000
13	Samsung Galaxy A52	4749000	0.0000	0.2241	0.1243
14	Samsung Galaxy A52s 5G	5769000	0.0000	0.0000	0.1806
15	Samsung Galaxy A22	2839000	0.0000	0.8828	0.0188
16	Samsung Galaxy S20 FE	6575000	0.0000	0.0000	0.2251
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	9594000	0.0000	0.0000	0.3919
18	Samsung Galaxy A51	4999000	0.0000	0.1379	0.1381
19	Samsung Galaxy S21	11375000	0.0000	0.0000	0.4903
20	Samsung Galaxy A72	5560000	0.0000	0.0000	0.1691
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	20603000	0.0000	0.0000	1.0000
22	Samsung Galaxy A21s	2499000	0.0000	1.0000	0.0000
23	Samsung Galaxy M62	4721000	0.0000	0.2338	0.1227
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	14518000	0.0000	0.0000	0.6639
25	Samsung Galaxy S22 5G	15737000	0.0000	0.0000	0.7312
26	Samsung Galaxy A22 4G	2899000	0.0000	0.8621	0.0221
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	19999000	0.0000	0.0000	0.9666
28	Samsung Z Fold 2	19999000	0.0000	0.0000	0.9666
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	18999000	0.0000	0.0000	0.9114
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	2534000	0.0000	0.9879	0.0019
31	Xiaomi Redmi Note 2	950000	0.7749	0.0000	0.0000
32	Xiaomi Redmi 2	599000	0.9505	0.0000	0.0000
33	Xiaomi Redmi 2	500000	1.0000	0.0000	0.0000
34	Xiaom Redmi 9	1999000	0.2501	0.3234	0.0000
35	Xiaomi Redmi 9A	1195000	0.6523	0.0000	0.0000
36	Xiaomi Redmi 9A	1319000	0.5903	0.0000	0.0000
37	Xiaomi Redmi 4A	800000	0.8499	0.0000	0.0000
38	Xiaomi Redmi 5A	1249000	0.6253	0.0000	0.0000
39	Xiaomi Redmi 9C	1499000	0.5003	0.0000	0.0000
40	Xiaomi Redmi 9C	1749000	0.3752	0.0000	0.0000
41	Xiaomi Redmi 6A	1499000	0.5003	0.0000	0.0000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	1500000	0.4997	0.0000	0.0000
43	Xiaomi Redmi 10	2239000	0.1301	0.6482	0.0000
44	Xiaomi Poco X3 GT	4699000	0.0000	0.2414	0.1215
45	Xiaomi Poco F3	5303000	0.0000	0.0331	0.1549
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	3740000	0.0000	0.5721	0.0685
47	Xiaomi Mi 10T Pro	7209000	0.0000	0.0000	0.2602
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	2899000	0.0000	0.8621	0.0221
49	Xiaomi Redmi Note 8	2499000	0.0000	1.0000	0.0000
50	Xiaomi Poco X3 Pro	3989000	0.0000	0.4862	0.0823

51	Xiaomi 11T	5999000	0.0000	0.0000	0.1933
52	OPPO F1S	1499000	0.5003	0.0000	0.0000
53	OPPO A11K	1499000	0.5003	0.0000	0.0000
54	OPPO A15	1999000	0.2501	0.3234	0.0000
55	OPPO A15S	2070000	0.2146	0.4195	0.0000
56	OPPO A3S	1599000	0.4502	0.0000	0.0000
57	OPPO A16	1829000	0.3352	0.0934	0.0000
58	OPPO A16	2259000	0.1201	0.6752	0.0000
59	OPPO A37	1399000	0.5503	0.0000	0.0000
60	OPPO A3s	1649000	0.4252	0.0000	0.0000
61	OPPO A12	1955000	0.2721	0.2639	0.0000
62	OPPO A33	1889000	0.3052	0.1746	0.0000
63	OPPO A71	1990000	0.2546	0.3112	0.0000
64	OPPO F9	2199000	0.1501	0.5940	0.0000
65	OPPO A55	2479000	0.0100	0.9729	0.0000
66	OPPO A7	2499000	0.0000	1.0000	0.0000
67	OPPO Reno5 F	3399000	0.0000	0.6897	0.0497
68	OPPO Reno 6	4490000	0.0000	0.3134	0.1100
69	OPPO Reno 4	7999000	0.0000	0.0000	0.3038
70	OPPO Reno 4 Pro	4899000	0.0000	0.1724	0.1326
71	OPPO Reno 4F	3149000	0.0000	0.7759	0.0359
72	OPPO A76	3125000	0.0000	0.7841	0.0346
73	OPPO Reno6 Pro 5G	10999000	0.0000	0.0000	0.4695
74	OPPO Reno6 5G	7999000	0.0000	0.0000	0.3038
75	OPPO Reno6 4G	4999000	0.0000	0.1379	0.1381
76	OPPO Reno5 5G	6999000	0.0000	0.0000	0.2486
77	OPPO Reno 5	4299000	0.0000	0.3793	0.0994
78	OPPO Reno3	3999000	0.0000	0.4828	0.0829
79	OPPO Reno 7 Z 5G	5399000	0.0000	0.0000	0.1602
80	Realme 5i	2099000	0.2001	0.4587	0.0000
81	OPPO Find X3 Pro	14999000	0.0000	0.0000	0.6905
82	OPPO Reno 7 5G	6799000	0.0000	0.0000	0.2375
83	OPPO A15	1650000	0.4247	0.0000	0.0000
84	OPPO Find X2 Pro	16600000	0.0000	0.0000	0.7789
85	OPOO Find X3 Pro	15999000	0.0000	0.0000	0.7457
86	OPPO Reno 2	8999000	0.0000	0.0000	0.3590
87	OPPO Reno 7	7499000	0.0000	0.0000	0.2762
88	OPPO Find X	13505000	0.0000	0.0000	0.6079
89	OPPO Reno 8 5G	6979900	0.0000	0.0000	0.2475
90	Vivo Y1s	1425000	0.5373	0.0000	0.0000
91	Vivo Y15s	1595000	0.4522	0.0000	0.0000
92	Vivo Y15s	1777000	0.3612	0.0230	0.0000
93	Vivo Y91C	1599000	0.4502	0.0000	0.0000

94	Vivo Y12s	1759000	0.3702	0.0000	0.0000
95	Vivo Y12i	1760000	0.3697	0.0000	0.0000
96	Vivo Y20	1799000	0.3502	0.0528	0.0000
97	Vivo Y21	1950000	0.2746	0.2571	0.0000
98	Vivo Y21A	2065000	0.2171	0.4127	0.0000
99	Vivo Y11	1899000	0.3002	0.1881	0.0000
100	Vivo Y69	1950000	0.2746	0.2571	0.0000
101	Vivo Y81	2080000	0.2096	0.4330	0.0000
102	Vivo Y30i	2350000	0.0745	0.7984	0.0000
103	Vivo X50 Pro	7899000	0.0000	0.0000	0.2983
104	Vivo V23e	3520000	0.0000	0.6479	0.0564
105	Vivo V23 5G	5399000	0.0000	0.0000	0.1602
106	Vivo V21	4999000	0.0000	0.1379	0.1381
107	Vivo V21 SE	3299000	0.0000	0.7241	0.0442
108	Vivo Y21 5G	4999000	0.0000	0.1379	0.1381
109	Vivo X60 5G	7999000	0.0000	0.0000	0.3038
110	Vivo X70 Pro	9799000	0.0000	0.0000	0.4032
111	Vivo V17 Pro	3649000	0.0000	0.6034	0.0635
112	Vivo V5s	3600000	0.0000	0.6203	0.0608
113	Realme C11	1224000	0.6378	0.0000	0.0000
114	Realme C20	1299000	0.6003	0.0000	0.0000
115	Realme 6	3515000	0.0000	0.6497	0.0561
116	Realme C21	1799000	0.3502	0.0528	0.0000
117	Realme Narzo 50i	1539000	0.4802	0.0000	0.0000
118	Realme C12	1745000	0.3772	0.0000	0.0000
119	Realme C25S	2099000	0.2001	0.4587	0.0000
120	Realme C25Y	1798000	0.3507	0.0514	0.0000
121	Realme C25	2399000	0.0500	0.8647	0.0000
122	Realme 8 Pro	3849000	0.0000	0.5345	0.0746
123	Realme GT Master Edition	4589000	0.0000	0.2793	0.1154
124	Realme 9 Pro	3899000	0.0000	0.5172	0.0773
125	Realme C3	1799000	0.3502	0.0528	0.0000
126	Realme Narzo 50A	2270000	0.1146	0.6901	0.0000
127	Realme C15	2199000	0.1501	0.5940	0.0000
128	Realme X3 Superzoom	7399000	0.0000	0.0000	0.2707
129	Realme C Narzo 30A	1997000	0.2511	0.3207	0.0000
130	Realme 5 Pro	2719000	0.0000	0.9241	0.0122
131	Realme C17	2598000	0.0000	0.9659	0.0055
132	Realme X50 Pro	8499000	0.0000	0.0000	0.3314
133	Realme X2 Pro	7999000	0.0000	0.0000	0.3038
134	Realme GT Neo 2	7400000	0.0000	0.0000	0.2707
135	Realme 9 Pro	5399000	0.0000	0.0000	0.1602

Variabel RAM

No	Tipen Smartphone	RAM	Kecil	Sedang	Besar
1	Samsung Galaxy A01 Core	1	1.000	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	2	0.667	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	2	0.667	0.000	0.000
4	Samsung Galaxy A03	3	0.333	0.000	0.000
5	Samsung Galaxy A03s	4	0.000	1.000	0.000
6	Samsung Galaxy A02	3	0.333	0.000	0.000
7	Samsung Galaxy A02s	4	0.000	1.000	0.000
8	Samsung Galaxy M02	2	0.667	0.000	0.000
9	Samsung Galaxy M12	4	0.000	1.000	0.000
10	Samsung Galaxy A10s	2	0.667	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	3	0.333	0.000	0.000
12	Samsung Galaxy A11	3	0.333	0.000	0.000
13	Samsung Galaxy A52	8	0.000	0.000	0.500
14	Samsung Galaxy A52s 5G	8	0.000	0.000	0.500
15	Samsung Galaxy A22	6	0.000	0.500	0.250
16	Samsung Galaxy S20 FE	8	0.000	0.000	0.500
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	8	0.000	0.000	0.500
18	Samsung Galaxy A51	6	0.000	0.500	0.250
19	Samsung Galaxy S21	8	0.000	0.000	0.500
20	Samsung Galaxy A72	8	0.000	0.000	0.500
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	12	0.000	0.000	1.000
22	Samsung Galaxy A21s	6	0.000	0.500	0.250
23	Samsung Galaxy M62	8	0.000	0.000	0.500
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	8	0.000	0.000	0.500
25	Samsung Galaxy S22 5G	8	0.000	0.000	0.500
26	Samsung Galaxy A22 4G	6	0.000	0.500	0.250
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	12	0.000	0.000	1.000
28	Samsung Z Fold 2	12	0.000	0.000	1.000
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	12	0.000	0.000	1.000
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	6	0.000	0.500	0.250
31	Xiaomi Redmi Note 2	3	0.333	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	1	1.000	0.000	0.000
33	Xiaomi Redmi 2	2	0.667	0.000	0.000
34	Xiaomi Redmi 9	4	0.000	1.000	0.000
35	Xiaomi Redmi 9A	2	0.667	0.000	0.000
36	Xiaomi Redmi 9A	3	0.333	0.000	0.000
37	Xiaomi Redmi 4A	2	0.667	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	2	0.667	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	3	0.333	0.000	0.000
40	Xiaomi Redmi 9C	4	0.000	1.000	0.000
41	Xiaomi Redmi 6A	2	0.667	0.000	0.000

42	Xiaomi Redmi 8A Pro	2	0.667	0.000	0.000
43	Xiaomi Redmi 10	4	0.000	1.000	0.000
44	Xiaomi Poco X3 GT	8	0.000	0.000	0.500
45	Xiaomi Poco F3	8	0.000	0.000	0.500
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	8	0.000	0.000	0.500
47	Xiaomi Mi 10T Pro	8	0.000	0.000	0.500
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	6	0.000	0.500	0.250
49	Xiaomi Redmi Note 8	4	0.000	1.000	0.000
50	Xiaomi Poco X3 Pro	8	0.000	0.000	0.500
51	Xiaomi 11T	8	0.000	0.000	0.500
52	OPPO F1S	4	0.000	1.000	0.000
53	OPPO A11K	2	0.667	0.000	0.000
54	OPPO A15	2	0.667	0.000	0.000
55	OPPO A15S	4	0.000	1.000	0.000
56	OPPO A3S	2	0.667	0.000	0.000
57	OPPO A16	3	0.333	0.000	0.000
58	OPPO A16	4	0.000	1.000	0.000
59	OPPO A37	2	0.667	0.000	0.000
60	OPPO A3s	3	0.333	0.000	0.000
61	OPPO A12	3	0.333	0.000	0.000
62	OPPO A33	3	0.333	0.000	0.000
63	OPPO A71	2	0.667	0.000	0.000
64	OPPO F9	6	0.000	0.500	0.250
65	OPPO A55	4	0.000	1.000	0.000
66	OPPO A7	3	0.333	0.000	0.000
67	OPPO Reno5 F	8	0.000	0.000	0.500
68	OPPO Reno 6	8	0.000	0.000	0.500
69	OPPO Reno 4	8	0.000	0.000	0.500
70	OPPO Reno 4 Pro	8	0.000	0.000	0.500
71	OPPO Reno 4F	8	0.000	0.000	0.500
72	OPPO A76	6	0.000	0.500	0.250
73	OPPO Reno6 Pro 5G	12	0.000	0.000	1.000
74	OPPO Reno6 5G	8	0.000	0.000	0.500
75	OPPO Reno6 4G	8	0.000	0.000	0.500
76	OPPO Reno5 5G	8	0.000	0.000	0.500
77	OPPO Reno 5	8	0.000	0.000	0.500
78	OPPO Reno3	8	0.000	0.000	0.500
79	OPPO Reno 7 Z 5G	8	0.000	0.000	0.500
80	Realme 5i	4	0.000	1.000	0.000
81	OPPO Find X3 Pro	12	0.000	0.000	1.000
82	OPPO Reno 7 5G	4	0.000	1.000	0.000
83	OPPO A15	3	0.333	0.000	0.000
84	OPPO Find X2 Pro	12	0.000	0.000	1.000

85	OPOO Find X3 Pro	12	0.000	0.000	1.000
86	OPPO Reno 2	8	0.000	0.000	0.500
87	OPPO Reno 7	8	0.000	0.000	0.500
88	OPPO Find X	8	0.000	0.000	0.500
89	OPPO Reno 8 5G	8	0.000	0.000	0.500
90	Vivo Y1s	2	0.667	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	3	0.333	0.000	0.000
92	Vivo Y15s	3	0.333	0.000	0.000
93	Vivo Y91C	2	0.667	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	3	0.333	0.000	0.000
95	Vivo Y12i	3	0.333	0.000	0.000
96	Vivo Y20	3	0.333	0.000	0.000
97	Vivo Y21	4	0.000	1.000	0.000
98	Vivo Y21A	4	0.000	1.000	0.000
99	Vivo Y11	2	0.667	0.000	0.000
100	Vivo Y69	3	0.333	0.000	0.000
101	Vivo Y81	3	0.333	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	4	0.000	1.000	0.000
103	Vivo X50 Pro	8	0.000	0.000	0.500
104	Vivo V23e	8	0.000	0.000	0.500
105	Vivo V23 5G	8	0.000	0.000	0.500
106	Vivo V21	8	0.000	0.000	0.500
107	Vivo V21 SE	8	0.000	0.000	0.500
108	Vivo Y21 5G	8	0.000	0.000	0.500
109	Vivo X60 5G	8	0.000	0.000	0.500
110	Vivo X70 Pro	12	0.000	0.000	1.000
111	Vivo V17 Pro	8	0.000	0.000	0.500
112	Vivo V5s	4	0.000	1.000	0.000
113	Realme C11	2	0.667	0.000	0.000
114	Realme C20	2	0.667	0.000	0.000
115	Realme 6	8	0.000	0.000	0.500
116	Realme C21	4	0.000	1.000	0.000
117	Realme Narzo 50i	4	0.000	1.000	0.000
118	Realme C12	3	0.333	0.000	0.000
119	Realme C25S	4	0.000	1.000	0.000
120	Realme C25Y	4	0.000	1.000	0.000
121	Realme C25	4	0.000	1.000	0.000
122	Realme 8 Pro	8	0.000	0.000	0.500
123	Realme GT Master Edition	8	0.000	0.000	0.500
124	Realme 9 Pro	8	0.000	0.000	0.500
125	Realme C3	3	0.333	0.000	0.000
126	Realme Narzo 50A	4	0.000	1.000	0.000
127	Realme C15	4	0.000	1.000	0.000

128	Realme X3 Superzoom	12	0.000	0.000	1.000
129	Realme C Narzo 30A	4	0.000	1.000	0.000
130	Realme 5 Pro	4	0.000	1.000	0.000
131	Realme C17	6	0.000	0.500	0.250
132	Realme X50 Pro	12	0.000	0.000	1.000
133	Realme X2 Pro	12	0.000	0.000	1.000
134	Realme GT Neo 2	12	0.000	0.000	1.000
135	Realme 9 Pro	8	0.000	0.000	0.500

Variabel ROM

NO	Tipe <i>Smartphone</i>	ROM	Kecil	Sedang	Besar
1	Samsung Galaxy A01 Core	16	0.857	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	32	0.571	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	32	0.571	0.000	0.000
4	Samsung Galaxy A03	32	0.571	0.000	0.000
5	Samsung Galaxy A03s	64	0.000	1.000	0.000
6	Samsung Galaxy A02	32	0.571	0.000	0.000
7	Samsung Galaxy A02s	64	0.000	1.000	0.000
8	Samsung Galaxy M02	32	0.571	0.000	0.000
9	Samsung Galaxy M12	64	0.000	1.000	0.000
10	Samsung Galaxy A10s	32	0.571	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	32	0.571	0.000	0.000
12	Samsung Galaxy A11	32	0.571	0.000	0.000
13	Samsung Galaxy A52	128	0.000	0.667	0.143
14	Samsung Galaxy A52s 5G	256	0.000	0.000	0.429
15	Samsung Galaxy A22	128	0.000	0.667	0.143
16	Samsung Galaxy S20 FE	128	0.000	0.667	0.143
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	256	0.000	0.000	0.429
18	Samsung Galaxy A51	128	0.000	0.667	0.143
19	Samsung Galaxy S21	256	0.000	0.000	0.429
20	Samsung Galaxy A72	128	0.000	0.667	0.143
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	256	0.000	0.000	0.429
22	Samsung Galaxy A21s	64	0.000	1.000	0.000
23	Samsung Galaxy M62	256	0.000	0.000	0.429
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	256	0.000	0.000	0.429
25	Samsung Galaxy S22 5G	128	0.000	0.667	0.143
26	Samsung Galaxy A22 4G	128	0.000	0.667	0.143
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	256	0.000	0.000	0.429
28	Samsung Z Fold 2	256	0.000	0.000	0.429
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	256	0.000	0.000	0.429
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	128	0.000	0.667	0.143
31	Xiaomi Redmi Note 2	32	0.571	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	8	1.000	0.000	0.000

33	Xiaomi Redmi 2	16	0.857	0.000	0.000
34	Xiaom Redmi 9	64	0.000	1.000	0.000
35	Xiaomi Redmi 9A	32	0.571	0.000	0.000
36	Xiaomi Redmi 9A	32	0.571	0.000	0.000
37	Xiaomi Redmi 4A	16	0.857	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	16	0.857	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	32	0.571	0.000	0.000
40	Xiaomi Redmi 9C	64	0.000	1.000	0.000
41	Xiaomi Redmi 6A	16	0.857	0.000	0.000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	32	0.571	0.000	0.000
43	Xiaomi Redmi 10	64	0.000	1.000	0.000
44	Xiaomi Poco X3 GT	256	0.000	0.000	0.429
45	Xiaomi Poco F3	256	0.000	0.000	0.429
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	128	0.000	0.667	0.143
47	Xiaomi Mi 10T Pro	256	0.000	0.000	0.429
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	128	0.000	0.667	0.143
49	Xiaomi Redmi Note 8	64	0.000	1.000	0.000
50	Xiaomi Poco X3 Pro	256	0.000	0.000	0.429
51	Xiaomi 11T	256	0.000	0.000	0.429
52	OPPO F1S	32	0.571	0.000	0.000
53	OPPO A11K	32	0.571	0.000	0.000
54	OPPO A15	32	0.571	0.000	0.000
55	OPPO A15S	64	0.000	1.000	0.000
56	OPPO A3S	16	0.857	0.000	0.000
57	OPPO A16	32	0.571	0.000	0.000
58	OPPO A16	64	0.000	1.000	0.000
59	OPPO A37	16	0.857	0.000	0.000
60	OPPO A3s	32	0.571	0.000	0.000
61	OPPO A12	32	0.571	0.000	0.000
62	OPPO A33	32	0.571	0.000	0.000
63	OPPO A71	16	0.857	0.000	0.000
64	OPPO F9	64	0.000	1.000	0.000
65	OPPO A55	64	0.000	1.000	0.000
66	OPPO A7	64	0.000	1.000	0.000
67	OPPO Reno5 F	128	0.000	0.667	0.143
68	OPPO Reno 6	128	0.000	0.667	0.143
69	OPPO Reno 4	256	0.000	0.000	0.429
70	OPPO Reno 4 Pro	256	0.000	0.000	0.429
71	OPPO Reno 4F	128	0.000	0.667	0.143
72	OPPO A76	128	0.000	0.667	0.143
73	OPPO Reno6 Pro 5G	256	0.000	0.000	0.429
74	OPPO Reno6 5G	128	0.000	0.667	0.143
75	OPPO Reno6 4G	128	0.000	0.667	0.143

76	OPPO Reno5 5G	128	0.000	0.667	0.143
77	OPPO Reno 5	128	0.000	0.667	0.143
78	OPPO Reno3	128	0.000	0.667	0.143
79	OPPO Reno 7 Z 5G	128	0.000	0.667	0.143
80	Realme 5i	64	0.000	1.000	0.000
81	OPPO Find X3 Pro	256	0.000	0.000	0.429
82	OPPO Reno 7 5G	256	0.000	0.000	0.429
83	OPPO A15	32	0.571	0.000	0.000
84	OPPO Find X2 Pro	512	0.000	0.000	1.000
85	OPOO Find X3 Pro	256	0.000	0.000	0.429
86	OPPO Reno 2	256	0.000	0.000	0.429
87	OPPO Reno 7	256	0.000	0.000	0.429
88	OPPO Find X	256	0.000	0.000	0.429
89	OPPO Reno 8 5G	256	0.000	0.000	0.429
90	Vivo Y1s	32	0.571	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	32	0.571	0.000	0.000
92	Vivo Y15s	64	0.000	1.000	0.000
93	Vivo Y91C	32	0.571	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	32	0.571	0.000	0.000
95	Vivo Y12i	32	0.571	0.000	0.000
96	Vivo Y20	64	0.000	1.000	0.000
97	Vivo Y21	64	0.000	1.000	0.000
98	Vivo Y21A	64	0.000	1.000	0.000
99	Vivo Y11	32	0.571	0.000	0.000
100	Vivo Y69	32	0.571	0.000	0.000
101	Vivo Y81	32	0.571	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	64	0.000	1.000	0.000
103	Vivo X50 Pro	256	0.000	0.000	0.429
104	Vivo V23e	128	0.000	0.667	0.143
105	Vivo V23 5G	128	0.000	0.667	0.143
106	Vivo V21	256	0.000	0.000	0.429
107	Vivo V21 SE	128	0.000	0.667	0.143
108	Vivo Y21 5G	128	0.000	0.667	0.143
109	Vivo X60 5G	128	0.000	0.667	0.143
110	Vivo X70 Pro	256	0.000	0.000	0.429
111	Vivo V17 Pro	128	0.000	0.667	0.143
112	Vivo V5s	64	0.000	1.000	0.000
113	Realme C11	32	0.571	0.000	0.000
114	Realme C20	32	0.571	0.000	0.000
115	Realme 6	128	0.000	0.667	0.143
116	Realme C21	64	0.000	1.000	0.000
117	Realme Narzo 50i	64	0.000	1.000	0.000
118	Realme C12	32	0.571	0.000	0.000

119	Realme C25S	128	0.000	0.667	0.143
120	Realme C25Y	64	0.000	1.000	0.000
121	Realme C25	64	0.000	1.000	0.000
122	Realme 8 Pro	128	0.000	0.667	0.143
123	Realme GT Master Edition	128	0.000	0.667	0.143
124	Realme 9 Pro	128	0.000	0.667	0.143
125	Realme C3	32	0.571	0.000	0.000
126	Realme Narzo 50A	128	0.000	0.667	0.143
127	Realme C15	64	0.000	1.000	0.000
128	Realme X3 Superzoom	256	0.000	0.000	0.429
129	Realme C Narzo 30A	64	0.000	1.000	0.000
130	Realme 5 Pro	128	0.000	0.667	0.143
131	Realme C17	256	0.000	0.000	0.429
132	Realme X50 Pro	256	0.000	0.000	0.429
133	Realme X2 Pro	256	0.000	0.000	0.429
134	Realme GT Neo 2	256	0.000	0.000	0.429
135	Realme 9 Pro	256	0.000	0.000	0.429

Variabel Kamera

NO	Tipe <i>Smartphone</i>	Kamera	Kecil	Sedang	Besar
1	Samsung Galaxy A01 Core	8	1.000	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	8	1.000	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	8	1.000	0.000	0.000
4	Samsung Galaxy A03	48	0.000	0.059	0.348
5	Samsung Galaxy A03s	13	0.375	0.000	0.000
6	Samsung Galaxy A02	13	0.375	0.000	0.000
7	Samsung Galaxy A02s	13	0.375	0.000	0.000
8	Samsung Galaxy M02	13	0.375	0.000	0.000
9	Samsung Galaxy M12	48	0.000	0.059	0.348
10	Samsung Galaxy A10s	13	0.375	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	13	0.375	0.000	0.000
12	Samsung Galaxy A11	13	0.375	0.000	0.000
13	Samsung Galaxy A52	48	0.000	0.059	0.348
14	Samsung Galaxy A52s 5G	64	0.000	0.000	0.522
15	Samsung Galaxy A22	48	0.000	0.059	0.348
16	Samsung Galaxy S20 FE	12	0.500	0.000	0.000
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	12	0.500	0.000	0.000
18	Samsung Galaxy A51	48	0.000	0.059	0.348
19	Samsung Galaxy S21	64	0.000	0.000	0.522
20	Samsung Galaxy A72	64	0.000	0.000	0.522
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	12	0.500	0.000	0.000
22	Samsung Galaxy A21s	48	0.000	0.059	0.348
23	Samsung Galaxy M62	64	0.000	0.000	0.522

24	Samsung Galaxy Z Flip 3	12	0.500	0.000	0.000
25	Samsung Galaxy S22 5G	50	0.000	0.000	0.370
26	Samsung Galaxy A22 4G	48	0.000	0.059	0.348
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	108	0.000	0.000	1.000
28	Samsung Z Fold 2	12	0.500	0.000	0.000
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	108	0.000	0.000	1.000
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	50	0.000	0.000	0.370
31	Xiaomi Redmi Note 2	13	0.375	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	8	1.000	0.000	0.000
33	Xiaomi Redmi 2	8	1.000	0.000	0.000
34	Xiaomi Redmi 9	13	0.375	0.000	0.000
35	Xiaomi Redmi 9A	13	0.375	0.000	0.000
36	Xiaomi Redmi 9A	13	0.375	0.000	0.000
37	Xiaomi Redmi 4A	13	0.375	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	13	0.375	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	13	0.375	0.000	0.000
40	Xiaomi Redmi 9C	13	0.375	0.000	0.000
41	Xiaomi Redmi 6A	13	0.375	0.000	0.000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	13	0.375	0.000	0.000
43	Xiaomi Redmi 10	50	0.000	0.000	0.370
44	Xiaomi Poco X3 GT	64	0.000	0.000	0.522
45	Xiaomi Poco F3	48	0.000	0.059	0.348
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	108	0.000	0.000	1.000
47	Xiaomi Mi 10T Pro	108	0.000	0.000	1.000
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	48	0.000	0.059	0.348
49	Xiaomi Redmi Note 8	48	0.000	0.059	0.348
50	Xiaomi Poco X3 Pro	48	0.000	0.059	0.348
51	Xiaomi 11T	108	0.000	0.000	1.000
52	OPPO F1S	13	0.375	0.000	0.000
53	OPPO A11K	13	0.375	0.000	0.000
54	OPPO A15	13	0.375	0.000	0.000
55	OPPO A15S	13	0.375	0.000	0.000
56	OPPO A3S	13	0.375	0.000	0.000
57	OPPO A16	64	0.000	0.000	0.522
58	OPPO A16	13	0.375	0.000	0.000
59	OPPO A37	8	1.000	0.000	0.000
60	OPPO A3s	13	0.375	0.000	0.000
61	OPPO A12	13	0.375	0.000	0.000
62	OPPO A33	13	0.375	0.000	0.000
63	OPPO A71	13	0.375	0.000	0.000
64	OPPO F9	16	0.000	1.000	0.000
65	OPPO A55	50	0.000	0.000	0.370
66	OPPO A7	13	0.375	0.000	0.000

67	OPPO Reno5 F	48	0.000	0.059	0.348
68	OPPO Reno 6	64	0.000	0.000	0.522
69	OPPO Reno 4	48	0.000	0.059	0.348
70	OPPO Reno 4 Pro	48	0.000	0.059	0.348
71	OPPO Reno 4F	48	0.000	0.059	0.348
72	OPPO A76	13	0.375	0.000	0.000
73	OPPO Reno6 Pro 5G	50	0.000	0.000	0.370
74	OPPO Reno6 5G	64	0.000	0.000	0.522
75	OPPO Reno6 4G	64	0.000	0.000	0.522
76	OPPO Reno5 5G	64	0.000	0.000	0.522
77	OPPO Reno 5	64	0.000	0.000	0.522
78	OPPO Reno3	48	0.000	0.059	0.348
79	OPPO Reno 7 Z 5G	64	0.000	0.000	0.522
80	Realme 5i	12	0.500	0.000	0.000
81	OPPO Find X3 Pro	50	0.000	0.000	0.370
82	OPPO Reno 7 5G	50	0.000	0.000	0.370
83	OPPO A15	13	0.375	0.000	0.000
84	OPPO Find X2 Pro	48	0.000	0.059	0.348
85	OPOO Find X3 Pro	50	0.000	0.000	0.370
86	OPPO Reno 2	13	0.375	0.000	0.000
87	OPPO Reno 7	64	0.000	0.000	0.522
88	OPPO Find X	16	0.000	1.000	0.000
89	OPPO Reno 8 5G	50	0.000	0.000	0.370
90	Vivo Y1s	13	0.375	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	13	0.375	0.000	0.000
92	Vivo Y15s	13	0.375	0.000	0.000
93	Vivo Y91C	13	0.375	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	13	0.375	0.000	0.000
95	Vivo Y12i	13	0.375	0.000	0.000
96	Vivo Y20	13	0.375	0.000	0.000
97	Vivo Y21	13	0.375	0.000	0.000
98	Vivo Y21A	13	0.375	0.000	0.000
99	Vivo Y11	13	0.375	0.000	0.000
100	Vivo Y69	13	0.375	0.000	0.000
101	Vivo Y81	13	0.375	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	13	0.375	0.000	0.000
103	Vivo X50 Pro	48	0.000	0.059	0.348
104	Vivo V23e	64	0.000	0.000	0.522
105	Vivo V23 5G	64	0.000	0.000	0.522
106	Vivo V21	64	0.000	0.000	0.522
107	Vivo V21 SE	48	0.000	0.059	0.348
108	Vivo Y21 5G	64	0.000	0.000	0.522
109	Vivo X60 5G	48	0.000	0.059	0.348

110	Vivo X70 Pro	50	0.000	0.000	0.370
111	Vivo V17 Pro	48	0.000	0.059	0.348
112	Vivo V5s	13	0.375	0.000	0.000
113	Realme C11	8	1.000	0.000	0.000
114	Realme C20	8	1.000	0.000	0.000
115	Realme 6	64	0.000	0.000	0.522
116	Realme C21	13	0.375	0.000	0.000
117	Realme Narzo 50i	8	1.000	0.000	0.000
118	Realme C12	13	0.375	0.000	0.000
119	Realme C25S	48	0.000	0.059	0.348
120	Realme C25Y	48	0.000	0.059	0.348
121	Realme C25	48	0.000	0.059	0.348
122	Realme 8 Pro	108	0.000	0.000	1.000
123	Realme GT Master Edition	64	0.000	0.000	0.522
124	Realme 9 Pro	64	0.000	0.000	0.522
125	Realme C3	12	0.500	0.000	0.000
126	Realme Narzo 50A	50	0.000	0.000	0.370
127	Realme C15	13	0.375	0.000	0.000
128	Realme X3 Superzoom	64	0.000	0.000	0.522
129	Realme C Narzo 30A	13	0.375	0.000	0.000
130	Realme 5 Pro	48	0.000	0.059	0.348
131	Realme C17	13	0.375	0.000	0.000
132	Realme X50 Pro	64	0.000	0.000	0.522
133	Realme X2 Pro	64	0.000	0.000	0.522
134	Realme GT Neo 2	64	0.000	0.000	0.522
135	Realme 9 Pro	50	0.000	0.000	0.370

Variabel Kapasitas Baterai

NO	Tipe <i>Smartphone</i>	Baterai	Kecil	Sedang	Besar
1	Samsung Galaxy A01 Core	3000	0.652	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	3000	0.652	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	5000	0.000	0.000	0.200
4	Samsung Galaxy A03	5000	0.000	0.000	0.200
5	Samsung Galaxy A03s	5000	0.000	0.000	0.200
6	Samsung Galaxy A02	5000	0.000	0.000	0.200
7	Samsung Galaxy A02s	5000	0.000	0.000	0.200
8	Samsung Galaxy M02	5000	0.000	0.000	0.200
9	Samsung Galaxy M12	5000	0.000	0.000	0.200
10	Samsung Galaxy A10s	4000	0.217	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	5000	0.000	0.000	0.200
12	Samsung Galaxy A11	4000	0.217	0.000	0.000
13	Samsung Galaxy A52	4500	0.000	1.000	0.000
14	Samsung Galaxy A52s 5G	4500	0.000	1.000	0.000

15	Samsung Galaxy A22	5000	0.000	0.000	0.200
16	Samsung Galaxy S20 FE	4500	0.000	1.000	0.000
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	4500	0.000	1.000	0.000
18	Samsung Galaxy A51	4000	0.217	0.000	0.000
19	Samsung Galaxy S21	4000	0.217	0.000	0.000
20	Samsung Galaxy A72	5000	0.000	0.000	0.200
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	4400	0.043	0.778	0.000
22	Samsung Galaxy A21s	5000	0.000	0.000	0.200
23	Samsung Galaxy M62	7000	0.000	0.000	1.000
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	3300	0.522	0.000	0.000
25	Samsung Galaxy S22 5G	4500	0.000	1.000	0.000
26	Samsung Galaxy A22 4G	5000	0.000	0.000	0.200
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	5000	0.000	0.000	0.200
28	Samsung Z Fold 2	4500	0.000	1.000	0.000
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	5000	0.000	0.000	0.200
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	5000	0.000	0.000	0.200
31	Xiaomi Redmi Note 2	3060	0.626	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	2200	1.000	0.000	0.000
33	Xiaomi Redmi 2	2200	1.000	0.000	0.000
34	Xiaomi Redmi 9	5020	0.000	0.000	0.208
35	Xiaomi Redmi 9A	5000	0.000	0.000	0.200
36	Xiaomi Redmi 9A	5000	0.000	0.000	0.200
37	Xiaomi Redmi 4A	3120	0.600	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	3000	0.652	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	5000	0.000	0.000	0.200
40	Xiaomi Redmi 9C	5000	0.000	0.000	0.200
41	Xiaomi Redmi 6A	3000	0.652	0.000	0.000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	5000	0.000	0.000	0.200
43	Xiaomi Redmi 10	5000	0.000	0.000	0.200
44	Xiaomi Poco X3 GT	5000	0.000	0.000	0.200
45	Xiaomi Poco F3	4520	0.000	0.960	0.008
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	5020	0.000	0.000	0.208
47	Xiaomi Mi 10T Pro	5000	0.000	0.000	0.200
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	5000	0.000	0.000	0.200
49	Xiaomi Redmi Note 8	4000	0.217	0.000	0.000
50	Xiaomi Poco X3 Pro	5160	0.000	0.000	0.264
51	Xiaomi 11T	5000	0.000	0.000	0.200
52	OPPO F1S	3075	0.620	0.000	0.000
53	OPPO A11K	4230	0.117	0.400	0.000
54	OPPO A15	4230	0.117	0.400	0.000
55	OPPO A15S	4230	0.117	0.400	0.000
56	OPPO A3S	4230	0.117	0.400	0.000
57	OPPO A16	4300	0.087	0.556	0.000

58	OPPO A16	5000	0.000	0.000	0.200
59	OPPO A37	2630	0.813	0.000	0.000
60	OPPO A3s	4230	0.117	0.400	0.000
61	OPPO A12	4100	0.174	0.111	0.000
62	OPPO A33	5000	0.000	0.000	0.200
63	OPPO A71	3000	0.652	0.000	0.000
64	OPPO F9	3500	0.435	0.000	0.000
65	OPPO A55	5000	0.000	0.000	0.200
66	OPPO A7	4230	0.117	0.400	0.000
67	OPPO Reno5 F	4310	0.083	0.578	0.000
68	OPPO Reno 6	4310	0.083	0.578	0.000
69	OPPO Reno 4	4000	0.217	0.000	0.000
70	OPPO Reno 4 Pro	4000	0.217	0.000	0.000
71	OPPO Reno 4F	4000	0.217	0.000	0.000
72	OPPO A76	5000	0.000	0.000	0.200
73	OPPO Reno6 Pro 5G	4500	0.000	1.000	0.000
74	OPPO Reno6 5G	4310	0.083	0.578	0.000
75	OPPO Reno6 4G	4310	0.083	0.578	0.000
76	OPPO Reno5 5G	4300	0.087	0.556	0.000
77	OPPO Reno 5	4300	0.087	0.556	0.000
78	OPPO Reno3	4000	0.217	0.000	0.000
79	OPPO Reno 7 Z 5G	4500	0.000	1.000	0.000
80	Realme 5i	5000	0.000	0.000	0.200
81	OPPO Find X3 Pro	4500	0.000	1.000	0.000
82	OPPO Reno 7 5G	5000	0.000	0.000	0.200
83	OPPO A15	4130	0.161	0.178	0.000
84	OPPO Find X2 Pro	4260	0.104	0.467	0.000
85	OPPO Find X3 Pro	4400	0.043	0.778	0.000
86	OPPO Reno 2	4000	0.217	0.000	0.000
87	OPPO Reno 7	4500	0.000	1.000	0.000
88	OPPO Find X	3400	0.478	0.000	0.000
89	OPPO Reno 8 5G	4500	0.000	1.000	0.000
90	Vivo Y1s	4030	0.204	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	5000	0.000	0.000	0.200
92	Vivo Y15s	5000	0.000	0.000	0.200
93	Vivo Y91C	4030	0.204	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	5000	0.000	0.000	0.200
95	Vivo Y12i	5000	0.000	0.000	0.200
96	Vivo Y20	5000	0.000	0.000	0.200
97	Vivo Y21	5000	0.000	0.000	0.200
98	Vivo Y21A	5000	0.000	0.000	0.200
99	Vivo Y11	5000	0.000	0.000	0.200
100	Vivo Y69	3000	0.652	0.000	0.000

101	Vivo Y81	3260	0.539	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	5000	0.000	0.000	0.200
103	Vivo X50 Pro	4315	0.080	0.589	0.000
104	Vivo V23e	4050	0.196	0.000	0.000
105	Vivo V23 5G	4200	0.130	0.333	0.000
106	Vivo V21	4000	0.217	0.000	0.000
107	Vivo V21 SE	4100	0.174	0.111	0.000
108	Vivo Y21 5G	4000	0.217	0.000	0.000
109	Vivo X60 5G	4300	0.087	0.556	0.000
110	Vivo X70 Pro	4450	0.022	0.889	0.000
111	Vivo V17 Pro	4100	0.174	0.111	0.000
112	Vivo V5s	3000	0.652	0.000	0.000
113	Realme C11	5000	0.000	0.000	0.200
114	Realme C20	5000	0.000	0.000	0.200
115	Realme 6	4300	0.087	0.556	0.000
116	Realme C21	5000	0.000	0.000	0.200
117	Realme Narzo 50i	5000	0.000	0.000	0.200
118	Realme C12	6000	0.000	0.000	0.600
119	Realme C25S	6000	0.000	0.000	0.600
120	Realme C25Y	6000	0.000	0.000	0.600
121	Realme C25	6000	0.000	0.000	0.600
122	Realme 8 Pro	4500	0.000	1.000	0.000
123	Realme GT Master Edition	4300	0.087	0.556	0.000
124	Realme 9 Pro	5000	0.000	0.000	0.200
125	Realme C3	5000	0.000	0.000	0.200
126	Realme Narzo 50A	6000	0.000	0.000	0.600
127	Realme C15	6000	0.000	0.000	0.600
128	Realme X3 Superzoom	4200	0.130	0.333	0.000
129	Realme C Narzo 30A	6000	0.000	0.000	0.600
130	Realme 5 Pro	4035	0.202	0.000	0.000
131	Realme C17	5000	0.000	0.000	0.200
132	Realme X50 Pro	4200	0.130	0.333	0.000
133	Realme X2 Pro	4000	0.217	0.000	0.000
134	Realme GT Neo 2	5000	0.000	0.000	0.200
135	Realme 9 Pro	4500	0.000	1.000	0.000

Variabel Ukuran Layar

NO	Tipe Smartphone	Layar	Kecil	Sedang	Besar
1	Samsung Galaxy A01 Core	5.3	0.667	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	5.3	0.667	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	6.5	0.000	1.000	0.000
4	Samsung Galaxy A03	6.5	0.000	1.000	0.000
5	Samsung Galaxy A03s	6.5	0.000	1.000	0.000

6	Samsung Galaxy A02	6.5	0.000	1.000	0.000
7	Samsung Galaxy A02s	6.5	0.000	1.000	0.000
8	Samsung Galaxy M02	6.5	0.000	1.000	0.000
9	Samsung Galaxy M12	6.5	0.000	1.000	0.000
10	Samsung Galaxy A10s	6.2	0.167	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	6.4	0.056	0.000	0.000
12	Samsung Galaxy A11	6.4	0.056	0.000	0.000
13	Samsung Galaxy A52	6.5	0.000	1.000	0.000
14	Samsung Galaxy A52s 5G	6.5	0.000	1.000	0.000
15	Samsung Galaxy A22	6.4	0.056	0.000	0.000
16	Samsung Galaxy S20 FE	6.5	0.000	1.000	0.000
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	6.4	0.056	0.000	0.000
18	Samsung Galaxy A51	6.5	0.000	1.000	0.000
19	Samsung Galaxy S21	6.2	0.167	0.000	0.000
20	Samsung Galaxy A72	6.7	0.000	0.000	0.182
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	7.6	0.000	0.000	1.000
22	Samsung Galaxy A21s	6.5	0.000	1.000	0.000
23	Samsung Galaxy M62	6.7	0.000	0.000	0.182
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	6.7	0.000	0.000	0.182
25	Samsung Galaxy S22 5G	6.6	0.000	0.000	0.091
26	Samsung Galaxy A22 4G	6.4	0.056	0.000	0.000
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	6.8	0.000	0.000	0.273
28	Samsung Z Fold 2	7.6	0.000	0.000	1.000
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	6.8	0.000	0.000	0.273
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	6.5	0.000	1.000	0.000
31	Xiaomi Redmi Note 2	5.5	0.556	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	4.7	1.000	0.000	0.000
33	Xiaomi Redmi 2	4.7	1.000	0.000	0.000
34	Xiaom Redmi 9	6.53	0.000	0.000	0.027
35	Xiaomi Redmi 9A	6.53	0.000	0.000	0.027
36	Xiaomi Redmi 9A	6.53	0.000	0.000	0.027
37	Xiaomi Redmi 4A	5	0.833	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	5	0.833	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	6.53	0.000	0.000	0.027
40	Xiaomi Redmi 9C	6.53	0.000	0.000	0.027
41	Xiaomi Redmi 6A	5.45	0.583	0.000	0.000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	6.22	0.156	0.000	0.000
43	Xiaomi Redmi 10	6.5	0.000	1.000	0.000
44	Xiaomi Poco X3 GT	6.6	0.000	0.000	0.091
45	Xiaomi Poco F3	6.67	0.000	0.000	0.155
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	6.67	0.000	0.000	0.155
47	Xiaomi Mi 10T Pro	6.67	0.000	0.000	0.155
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	6.5	0.000	1.000	0.000

49	Xiaomi Redmi Note 8	6.3	0.111	0.000	0.000
50	Xiaomi Poco X3 Pro	6.67	0.000	0.000	0.155
51	Xiaomi 11T	6.67	0.000	0.000	0.155
52	OPPO F1S	5.5	0.556	0.000	0.000
53	OPPO A11K	6.22	0.156	0.000	0.000
54	OPPO A15	6.52	0.000	0.000	0.018
55	OPPO A15S	6.52	0.000	0.000	0.018
56	OPPO A3S	6.2	0.167	0.000	0.000
57	OPPO A16	6.43	0.039	0.300	0.000
58	OPPO A16	6.5	0.000	1.000	0.000
59	OPPO A37	5	0.833	0.000	0.000
60	OPPO A3s	6.2	0.167	0.000	0.000
61	OPPO A12	6.22	0.156	0.000	0.000
62	OPPO A33	6.5	0.000	1.000	0.000
63	OPPO A71	5.2	0.722	0.000	0.000
64	OPPO F9	6.3	0.111	0.000	0.000
65	OPPO A55	6.51	0.000	0.500	0.009
66	OPPO A7	6.2	0.167	0.000	0.000
67	OPPO Reno5 F	6.43	0.039	0.300	0.000
68	OPPO Reno 6	6.4	0.056	0.000	0.000
69	OPPO Reno 4	6.5	0.000	1.000	0.000
70	OPPO Reno 4 Pro	6.55	0.000	0.000	0.045
71	OPPO Reno 4F	6.43	0.039	0.300	0.000
72	OPPO A76	6.56	0.000	0.000	0.055
73	OPPO Reno6 Pro 5G	6.5	0.000	1.000	0.000
74	OPPO Reno6 5G	6.4	0.056	0.000	0.000
75	OPPO Reno6 4G	6.4	0.056	0.000	0.000
76	OPPO Reno5 5G	6.4	0.056	0.000	0.000
77	OPPO Reno 5	6.43	0.039	0.300	0.000
78	OPPO Reno3	6.4	0.056	0.000	0.000
79	OPPO Reno 7 Z 5G	6.43	0.039	0.300	0.000
80	Realme 5i	6.5	0.000	1.000	0.000
81	OPPO Find X3 Pro	6.7	0.000	0.000	0.182
82	OPPO Reno 7 5G	6.5	0.000	1.000	0.000
83	OPPO A15	6.52	0.000	0.000	0.018
84	OPPO Find X2 Pro	6.7	0.000	0.000	0.182
85	OPPO Find X3 Pro	6.7	0.000	0.000	0.182
86	OPPO Reno 2	6.5	0.000	1.000	0.000
87	OPPO Reno 7	6.43	0.039	0.300	0.000
88	OPPO Find X	6.42	0.044	0.200	0.000
89	OPPO Reno 8 5G	6.43	0.039	0.300	0.000
90	Vivo Y1s	6.22	0.156	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	6.51	0.000	0.500	0.009

92	Vivo Y15s	6.51	0.000	0.500	0.009
93	Vivo Y91C	6.22	0.156	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	6.51	0.000	0.500	0.009
95	Vivo Y12i	6.35	0.083	0.000	0.000
96	Vivo Y20	6.53	0.000	0.000	0.027
97	Vivo Y21	6.51	0.000	0.500	0.009
98	Vivo Y21A	6.51	0.000	0.500	0.009
99	Vivo Y11	6.4	0.056	0.000	0.000
100	Vivo Y69	5.5	0.556	0.000	0.000
101	Vivo Y81	6.22	0.156	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	6.47	0.017	0.700	0.000
103	Vivo X50 Pro	6.56	0.000	0.000	0.055
104	Vivo V23e	6.44	0.033	0.400	0.000
105	Vivo V23 5G	6.44	0.033	0.400	0.000
106	Vivo V21	6.44	0.033	0.400	0.000
107	Vivo V21 SE	6.44	0.033	0.400	0.000
108	Vivo Y21 5G	6.44	0.033	0.400	0.000
109	Vivo X60 5G	6.56	0.000	0.000	0.055
110	Vivo X70 Pro	6.56	0.000	0.000	0.055
111	Vivo V17 Pro	6.44	0.033	0.400	0.000
112	Vivo V5s	5.5	0.556	0.000	0.000
113	Realme C11	6.52	0.000	0.000	0.018
114	Realme C20	6.5	0.000	1.000	0.000
115	Realme 6	6.5	0.000	1.000	0.000
116	Realme C21	6.5	0.000	1.000	0.000
117	Realme Narzo 50i	6.5	0.000	1.000	0.000
118	Realme C12	6.5	0.000	1.000	0.000
119	Realme C25S	6.5	0.000	1.000	0.000
120	Realme C25Y	6.5	0.000	1.000	0.000
121	Realme C25	6.5	0.000	1.000	0.000
122	Realme 8 Pro	6.4	0.056	0.000	0.000
123	Realme GT Master Edition	6.43	0.039	0.300	0.000
124	Realme 9 Pro	6.6	0.000	0.000	0.091
125	Realme C3	6.5	0.000	1.000	0.000
126	Realme Narzo 50A	6.5	0.000	1.000	0.000
127	Realme C15	6.5	0.000	1.000	0.000
128	Realme X3 Superzoom	6.6	0.000	0.000	0.091
129	Realme C Narzo 30A	6.5	0.000	1.000	0.000
130	Realme 5 Pro	6.3	0.111	0.000	0.000
131	Realme C17	6.5	0.000	1.000	0.000
132	Realme X50 Pro	6.44	0.033	0.400	0.000
133	Realme X2 Pro	6.5	0.000	1.000	0.000
134	Realme GT Neo 2	6.62	0.000	0.000	0.109

135	Realme 9 Pro	6.4	0.056	0.000	0.000
-----	--------------	-----	-------	-------	-------

Variabel Bobot

NO	Tipe <i>Smartphone</i>	Berat	Ringan	Sedang	Berat
1	Samsung Galaxy A01 Core	150	0.673	0.000	0.000
2	Samsung Galaxy A1 Core	150	0.673	0.000	0.000
3	Samsung Galaxy A03 Core	211	0.000	0.000	0.245
4	Samsung Galaxy A03	196	0.000	0.000	0.085
5	Samsung Galaxy A03s	196	0.000	0.000	0.085
6	Samsung Galaxy A02	206	0.000	0.000	0.191
7	Samsung Galaxy A02s	196	0.000	0.000	0.085
8	Samsung Galaxy M02	206	0.000	0.000	0.191
9	Samsung Galaxy M12	214	0.000	0.000	0.277
10	Samsung Galaxy A10s	168	0.354	0.000	0.000
11	Samsung Galaxy M11	197	0.000	0.000	0.096
12	Samsung Galaxy A11	177	0.194	0.313	0.000
13	Samsung Galaxy A52	189	0.000	0.875	0.011
14	Samsung Galaxy A52s 5G	189	0.000	0.875	0.011
15	Samsung Galaxy A22	186	0.035	0.875	0.000
16	Samsung Galaxy S20 FE	190	0.000	0.750	0.021
17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	177	0.195	0.313	0.000
18	Samsung Galaxy A51	172	0.283	0.000	0.000
19	Samsung Galaxy S21	169	0.336	0.000	0.000
20	Samsung Galaxy A72	203	0.000	0.000	0.160
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	271	0.000	0.000	0.883
22	Samsung Galaxy A21s	192	0.000	0.500	0.043
23	Samsung Galaxy M62	218	0.000	0.000	0.319
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	183	0.088	0.688	0.000
25	Samsung Galaxy S22 5G	195	0.000	0.125	0.074
26	Samsung Galaxy A22 4G	186	0.035	0.875	0.000
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	277	0.000	0.000	0.947
28	Samsung Z Fold 2	282	0.000	0.000	1.000
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	277	0.000	0.000	0.947
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	181	0.124	0.563	0.000
31	Xiaomi Redmi Note 2	160	0.496	0.000	0.000
32	Xiaomi Redmi 2	133	0.973	0.000	0.000
33	Xiaomi Redmi 2	133	0.973	0.000	0.000
34	Xiaom Redmi 9	198	0.000	0.000	0.106
35	Xiaomi Redmi 9A	196	0.000	0.000	0.085
36	Xiaomi Redmi 9A	196	0.000	0.000	0.085
37	Xiaomi Redmi 4A	131.5	1.000	0.000	0.000
38	Xiaomi Redmi 5A	137	0.903	0.000	0.000
39	Xiaomi Redmi 9C	196	0.000	0.000	0.085

40	Xiaomi Redmi 9C	196	0.000	0.000	0.085
41	Xiaomi Redmi 6A	145	0.761	0.000	0.000
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	188	0.000	1.000	0.000
43	Xiaomi Redmi 10	181	0.124	0.563	0.000
44	Xiaomi Poco X3 GT	193	0.000	0.375	0.053
45	Xiaomi Poco F3	196	0.000	0.000	0.085
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	193	0.000	0.375	0.053
47	Xiaomi Mi 10T Pro	218	0.000	0.000	0.319
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	190	0.000	0.750	0.021
49	Xiaomi Redmi Note 8	190	0.000	0.750	0.021
50	Xiaomi Poco X3 Pro	215	0.000	0.000	0.287
51	Xiaomi 11T	203	0.000	0.000	0.160
52	OPPO F1S	160	0.496	0.000	0.000
53	OPPO A11K	165	0.407	0.000	0.000
54	OPPO A15	175	0.230	0.188	0.000
55	OPPO A15S	177	0.195	0.313	0.000
56	OPPO A3S	168	0.354	0.000	0.000
57	OPPO A16	190	0.000	0.750	0.021
58	OPPO A16	190	0.000	0.750	0.021
59	OPPO A37	136	0.920	0.000	0.000
60	OPPO A3s	168	0.354	0.000	0.000
61	OPPO A12	165	0.407	0.000	0.000
62	OPPO A33	186	0.035	0.875	0.000
63	OPPO A71	137	0.903	0.000	0.000
64	OPPO F9	169	0.336	0.000	0.000
65	OPPO A55	193	0.000	0.375	0.053
66	OPPO A7	168	0.354	0.000	0.000
67	OPPO Reno5 F	160.1	0.494	0.000	0.000
68	OPPO Reno 6	182	0.106	0.625	0.000
69	OPPO Reno 4	161	0.478	0.000	0.000
70	OPPO Reno 4 Pro	172	0.283	0.000	0.000
71	OPPO Reno 4F	164	0.425	0.000	0.000
72	OPPO A76	189	0.000	0.875	0.011
73	OPPO Reno6 Pro 5G	188	0.000	1.000	0.000
74	OPPO Reno6 5G	173	0.265	0.063	0.000
75	OPPO Reno6 4G	173	0.265	0.063	0.000
76	OPPO Reno5 5G	172	0.283	0.000	0.000
77	OPPO Reno 5	172	0.283	0.000	0.000
78	OPPO Reno3	170	0.319	0.000	0.000
79	OPPO Reno 7 Z 5G	173	0.265	0.063	0.000
80	Realme 5i	195	0.000	0.125	0.074
81	OPPO Find X3 Pro	193	0.000	0.375	0.053
82	OPPO Reno 7 5G	200	0.000	0.000	0.128

83	OPPO A15	175	0.230	0.188	0.000
84	OPPO Find X2 Pro	271	0.000	0.000	0.883
85	OPOO Find X3 Pro	193	0.000	0.375	0.053
86	OPPO Reno 2	189	0.000	0.875	0.011
87	OPPO Reno 7	173	0.265	0.063	0.000
88	OPPO Find X	186	0.035	0.875	0.000
89	OPPO Reno 8 5G	179	0.159	0.438	0.000
90	Vivo Y1s	161	0.478	0.000	0.000
91	Vivo Y15s	179	0.159	0.438	0.000
92	Vivo Y15s	179	0.159	0.438	0.000
93	Vivo Y91C	163.5	0.434	0.000	0.000
94	Vivo Y12s	191	0.000	0.625	0.032
95	Vivo Y12i	190.5	0.000	0.688	0.027
96	Vivo Y20	193	0.000	0.375	0.053
97	Vivo Y21	182	0.106	0.625	0.000
98	Vivo Y21A	182	0.106	0.625	0.000
99	Vivo Y11	174	0.248	0.125	0.000
100	Vivo Y69	163	0.442	0.000	0.000
101	Vivo Y81	146.5	0.735	0.000	0.000
102	Vivo Y30i	197	0.000	0.000	0.096
103	Vivo X50 Pro	181.5	0.115	0.594	0.000
104	Vivo V23e	172	0.283	0.000	0.000
105	Vivo V23 5G	181	0.124	0.563	0.000
106	Vivo V21	171	0.301	0.000	0.000
107	Vivo V21 SE	171	0.301	0.000	0.000
108	Vivo Y21 5G	177	0.195	0.313	0.000
109	Vivo X60 5G	176	0.212	0.250	0.000
110	Vivo X70 Pro	186	0.035	0.875	0.000
111	Vivo V17 Pro	201.8	0.000	0.000	0.147
112	Vivo V5s	154	0.602	0.000	0.000
113	Realme C11	190	0.000	0.750	0.021
114	Realme C20	190	0.000	0.750	0.021
115	Realme 6	191	0.000	0.625	0.032
116	Realme C21	190	0.000	0.750	0.021
117	Realme Narzo 50i	195	0.000	0.125	0.074
118	Realme C12	209	0.000	0.000	0.223
119	Realme C25S	209	0.000	0.000	0.223
120	Realme C25Y	209	0.000	0.000	0.223
121	Realme C25	209	0.000	0.000	0.223
122	Realme 8 Pro	176	0.212	0.250	0.000
123	Realme GT Master Edition	174	0.248	0.125	0.000
124	Realme 9 Pro	195	0.000	0.125	0.074
125	Realme C3	195	0.000	0.125	0.074

126	Realme Narzo 50A	207	0.000	0.000	0.202
127	Realme C15	209	0.000	0.000	0.223
128	Realme X3 Superzoom	202	0.000	0.000	0.149
129	Realme C Narzo 30A	205	0.000	0.000	0.181
130	Realme 5 Pro	184	0.071	0.750	0.000
131	Realme C17	188	0.000	1.000	0.000
132	Realme X50 Pro	205	0.000	0.000	0.181
133	Realme X2 Pro	199	0.000	0.000	0.117
134	Realme GT Neo 2	199	0.000	0.000	0.117
135	Realme 9 Pro	182	0.106	0.625	0.000

Lampiran 3: Data Perhitungan Nilai Sebenarnya dan Nilai *Fire Strength*

No	Merek HP	Harga	RAM	ROM	Kam	Batr	Layar	Bobot	<i>Fire Strength</i>
1	Samsung Galaxy A01 Core	0.7874	1.000	0.857	1.000	0.652	0.667	0.673	0.667
2	Samsung Galaxy A1 Core	0.6803	0.667	0.571	1.000	0.652	0.667	0.673	0.571
3	Samsung Galaxy A03 Core	0.6583	0.667	0.571	1.000	0.200	1.000	0.245	0.200
4	Samsung Galaxy A03	0.4922	0.333	0.571	0.348	0.200	1.000	0.085	0.085
5	Samsung Galaxy A03s	0.4601	1.000	1.000	0.375	0.200	1.000	0.085	0.085
6	Samsung Galaxy A02	0.5248	0.333	0.571	0.375	0.200	1.000	0.191	0.191
7	Samsung Galaxy A02s	0.4858	1.000	1.000	0.375	0.200	1.000	0.085	0.085
8	Samsung Galaxy M02	0.6003	0.667	0.571	0.375	0.200	1.000	0.191	0.191
9	Samsung Galaxy M12	0.3122	1.000	1.000	0.348	0.200	1.000	0.277	0.200
10	Samsung Galaxy A10s	0.4497	0.667	0.571	0.375	0.217	0.167	0.354	0.167
11	Samsung Galaxy M11	0.3752	0.333	0.571	0.375	0.200	0.056	0.096	0.056
12	Samsung Galaxy A11	0.3152	0.333	0.571	0.375	0.217	0.056	0.313	0.056
13	Samsung Galaxy A52	0.2241	0.500	0.667	0.348	1.000	1.000	0.875	0.2241
14	Samsung Galaxy A52s 5G	0.1806	0.500	0.429	0.522	1.000	1.000	0.875	0.1806
15	Samsung Galaxy A22	0.8828	0.500	0.667	0.348	0.200	0.056	0.875	0.056
16	Samsung Galaxy S20 FE	0.2251	0.500	0.667	0.500	1.000	1.000	0.750	0.2251

17	Samsung Galaxy S21 FE 5G	0.3919	0.500	0.429	0.500	1.000	0.056	0.313	0.056
18	Samsung Galaxy A51	0.1381	0.500	0.667	0.348	0.217	1.000	0.283	0.1381
19	Samsung Galaxy S21	0.4903	0.500	0.429	0.522	0.217	0.167	0.336	0.167
20	Samsung Galaxy A72	0.1691	0.500	0.667	0.522	0.200	0.182	0.160	0.160
21	Samsung Galaxy Z Fold 3 5G	1.0000	1.000	0.429	0.500	0.778	1.000	0.883	0.429
22	Samsung Galaxy A21s	1.0000	0.500	1.000	0.348	0.200	1.000	0.500	0.200
23	Samsung Galaxy M62	0.2338	0.500	0.429	0.522	1.000	0.182	0.319	0.182
24	Samsung Galaxy Z Flip 3	0.6639	0.500	0.429	0.500	0.522	0.182	0.688	0.182
25	Samsung Galaxy S22 5G	0.7312	0.500	0.667	0.370	1.000	0.091	0.125	0.091
26	Samsung Galaxy A22 4G	0.8621	0.500	0.667	0.348	0.200	0.056	0.875	0.056
27	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	0.9666	1.000	0.429	1.000	0.200	0.273	0.947	0.200
28	Samsung Z Fold 2	0.9666	1.000	0.429	0.500	1.000	1.000	1.000	0.429
29	Samsung Galaxy S22 Ultra 5G	0.9114	1.000	0.429	1.000	0.200	0.273	0.947	0.200
30	Xiaomi Redmi 10 NFC	0.9879	0.500	0.667	0.370	0.200	1.000	0.563	0.200
31	Xiaomi Redmi Note 2	0.7749	0.333	0.571	0.375	0.626	0.556	0.496	0.333
32	Xiaomi Redmi 2	0.9505	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.973	0.9505
33	Xiaomi Redmi 2	1.0000	0.667	0.857	1.000	1.000	1.000	0.973	0.667
34	Xiaom Redmi 9	0.3234	1.000	1.000	0.375	0.208	0.027	0.106	0.027
35	Xiaomi Redmi 9A	0.6523	0.667	0.571	0.375	0.200	0.027	0.085	0.027
36	Xiaomi Redmi 9A	0.5903	0.333	0.571	0.375	0.200	0.027	0.085	0.027
37	Xiaomi Redmi 4A	0.8499	0.667	0.857	0.375	0.600	0.833	1.000	0.375
38	Xiaomi Redmi 5A	0.6253	0.667	0.857	0.375	0.652	0.833	0.903	0.375
39	Xiaomi Redmi 9C	0.5003	0.333	0.571	0.375	0.200	0.027	0.085	0.027
40	Xiaomi Redmi 9C	0.3752	1.000	1.000	0.375	0.200	0.027	0.085	0.027
41	Xiaomi Redmi 6A	0.5003	0.667	0.857	0.375	0.652	0.583	0.761	0.375
42	Xiaomi Redmi 8A Pro	0.4997	0.667	0.571	0.375	0.200	0.156	1.000	0.156

43	Xiaomi Redmi 10	0.6482	1.000	1.000	0.370	0.200	1.000	0.563	0.200
44	Xiaomi Poco X3 GT	0.2414	0.500	0.429	0.522	0.200	0.091	0.375	0.091
45	Xiaomi Poco F3	0.1549	0.500	0.429	0.348	0.960	0.155	0.085	0.085
46	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	0.5721	0.500	0.667	1.000	0.208	0.155	0.375	0.155
47	Xiaomi Mi 10T Pro	0.2602	0.500	0.429	1.000	0.200	0.155	0.319	0.155
48	Xiaomi Poco M3 Pro 5G	0.8621	0.500	0.667	0.348	0.200	1.000	0.750	0.200
49	Xiaomi Redmi Note 8	1.0000	1.000	1.000	0.348	0.217	0.111	0.750	0.111
50	Xiaomi Poco X3 Pro	0.4862	0.500	0.429	0.348	0.264	0.155	0.287	0.155
51	Xiaomi 11T	0.1933	0.500	0.429	1.000	0.200	0.155	0.160	0.155
52	OPPO F1S	0.5003	1.000	0.571	0.375	0.620	0.556	0.496	0.375
53	OPPO A11K	0.5003	0.667	0.571	0.375	0.400	0.156	0.407	0.156
54	OPPO A15	0.3234	0.667	0.571	0.375	0.400	0.018	0.230	0.018
55	OPPO A15S	0.4195	1.000	1.000	0.375	0.400	0.018	0.313	0.018
56	OPPO A3S	0.4502	0.667	0.857	0.375	0.400	0.167	0.354	0.167
57	OPPO A16	0.3352	0.333	0.571	0.522	0.556	0.300	0.750	0.300
58	OPPO A16	0.6752	1.000	1.000	0.375	0.200	1.000	0.750	0.200
59	OPPO A37	0.5503	0.667	0.857	1.000	0.813	0.833	0.920	0.5503
60	OPPO A3s	0.4252	0.333	0.571	0.375	0.400	0.167	0.354	0.167
61	OPPO A12	0.2721	0.333	0.571	0.375	0.174	0.156	0.407	0.156
62	OPPO A33	0.3052	0.333	0.571	0.375	0.200	1.000	0.875	0.200
63	OPPO A71	0.3112	0.667	0.857	0.375	0.652	0.722	0.903	0.3112
64	OPPO F9	0.5940	0.500	1.000	1.000	0.435	0.111	0.336	0.111
65	OPPO A55	0.9729	1.000	1.000	0.370	0.200	0.500	0.375	0.200
66	OPPO A7	1.0000	0.333	1.000	0.375	0.400	0.167	0.354	0.167
67	OPPO Reno5 F	0.6897	0.500	0.667	0.348	0.578	0.039	0.494	0.039
68	OPPO Reno 6	0.3134	0.500	0.667	0.522	0.578	0.056	0.625	0.056
69	OPPO Reno 4	0.3038	0.500	0.429	0.348	0.217	1.000	0.478	0.217
70	OPPO Reno 4 Pro	0.1724	0.500	0.429	0.348	0.217	0.045	0.283	0.045
71	OPPO Reno 4F	0.7759	0.500	0.667	0.348	0.217	0.300	0.425	0.217
72	OPPO A76	0.7841	0.500	0.667	0.375	0.200	0.055	0.875	0.055
73	OPPO Reno6 Pro 5G	0.4695	1.000	0.429	0.370	1.000	1.000	1.000	0.370
74	OPPO Reno6 5G	0.3038	0.500	0.667	0.522	0.578	0.056	0.265	0.056
75	OPPO Reno6 4G	0.1381	0.500	0.667	0.522	0.578	0.056	0.265	0.056
76	OPPO Reno5 5G	0.2486	0.500	0.667	0.522	0.556	0.056	0.283	0.056
77	OPPO Reno 5	0.3793	0.500	0.667	0.522	0.556	0.039	0.283	0.039
78	OPPO Reno3	0.4828	0.500	0.667	0.348	0.217	0.056	0.319	0.056
79	OPPO Reno 7 Z 5G	0.1602	0.500	0.667	0.522	1.000	0.300	0.265	0.1602
80	Realme 5i	0.4587	1.000	1.000	0.500	0.200	1.000	0.125	0.125

81	OPPO Find X3 Pro	0.6905	1.000	0.429	0.370	1.000	0.182	0.375	0.182
82	OPPO Reno 7 5G	0.2375	1.000	0.429	0.370	0.200	1.000	0.128	0.128
83	OPPO A15	0.4247	0.333	0.571	0.375	0.178	0.018	0.230	0.018
84	OPPO Find X2 Pro	0.7789	1.000	1.000	0.348	0.467	0.182	0.883	0.182
85	OPOO Find X3 Pro	0.7457	1.000	0.429	0.370	0.778	0.182	0.375	0.182
86	OPPO Reno 2	0.3590	0.500	0.429	0.375	0.217	1.000	0.875	0.217
87	OPPO Reno 7	0.2762	0.500	0.429	0.522	1.000	0.300	0.256	0.256
88	OPPO Find X	0.6079	0.500	0.429	1.000	0.478	0.200	0.875	0.200
89	OPPO Reno 8 5G	0.2475	0.500	0.429	0.370	1.000	0.300	0.438	0.2475
90	Vivo Y1s	0.5373	0.667	0.571	0.375	0.204	0.156	0.478	0.156
91	Vivo Y15s	0.4522	0.333	0.571	0.375	0.200	0.500	0.438	0.200
92	Vivo Y15s	0.3612	0.333	1.000	0.375	0.200	0.500	0.438	0.200
93	Vivo Y91C	0.4502	0.667	0.571	0.375	0.204	0.156	0.438	0.156
94	Vivo Y12s	0.3702	0.333	0.571	0.375	0.200	0.500	0.625	0.200
95	Vivo Y12i	0.3697	0.333	0.571	0.375	0.200	0.083	0.688	0.083
96	Vivo Y20	0.3502	0.333	1.000	0.375	0.200	0.027	0.375	0.027
97	Vivo Y21	0.2746	1.000	1.000	0.375	0.200	0.500	0.625	0.200
98	Vivo Y21A	0.4127	1.000	1.000	0.375	0.200	0.500	0.625	0.200
99	Vivo Y11	0.3002	0.667	0.571	0.375	0.200	0.056	0.248	0.056
100	Vivo Y69	0.2746	0.333	0.571	0.375	0.652	0.556	0.442	0.2746
101	Vivo Y81	0.4330	0.333	0.571	0.375	0.539	0.156	0.735	0.156
102	Vivo Y30i	0.7984	1.000	1.000	0.375	0.200	0.700	0.096	0.096
103	Vivo X50 Pro	0.2983	0.500	0.429	0.348	0.589	0.055	0.594	0.055
104	Vivo V23e	0.6479	0.500	0.667	0.522	0.196	0.400	0.283	0.196
105	Vivo V23 5G	0.1602	0.500	0.667	0.522	0.333	0.400	0.563	0.1602
106	Vivo V21	0.1381	0.500	0.429	0.522	0.217	0.400	0.301	0.1381
107	Vivo V21 SE	0.7241	0.500	0.667	0.348	0.174	0.400	0.301	0.174
108	Vivo Y21 5G	0.1381	0.500	0.667	0.522	0.217	0.400	0.313	0.1381
109	Vivo X60 5G	0.3038	0.500	0.667	0.348	0.556	0.055	0.250	0.055
110	Vivo X70 Pro	0.4032	1.000	0.429	0.370	0.889	0.055	0.875	0.055
111	Vivo V17 Pro	0.6034	0.500	0.667	0.348	0.174	0.400	0.147	0.147
112	Vivo V5s	0.6203	1.000	1.000	0.375	0.652	0.556	0.602	0.375
113	Realme C11	0.6378	0.667	0.571	1.000	0.200	0.018	0.750	0.018
114	Realme C20	0.6003	0.667	0.571	1.000	0.200	1.000	0.750	0.200
115	Realme 6	0.6497	0.500	0.667	0.522	0.556	1.000	0.625	0.500
116	Realme C21	0.3502	1.000	1.000	0.375	0.200	1.000	0.750	0.200
117	Realme Narzo 50i	0.4802	1.000	1.000	1.000	0.200	1.000	0.125	0.125
118	Realme C12	0.3772	0.333	0.571	0.375	0.600	1.000	0.223	0.223
119	Realme C25S	0.4587	1.000	0.667	0.348	0.600	1.000	0.223	0.223
120	Realme C25Y	0.3507	1.000	1.000	0.348	0.600	1.000	0.223	0.223
121	Realme C25	0.8647	1.000	1.000	0.348	0.600	1.000	0.223	0.223
122	Realme 8 Pro	0.5345	0.500	0.667	1.000	1.000	0.056	0.250	0.056

123	Realme GT Master Edition	0.2793	0.500	0.667	0.522	0.556	0.300	0.248	0.248
124	Realme 9 Pro	0.5172	0.500	0.667	0.522	0.200	0.091	0.125	0.091
125	Realme C3	0.3502	0.333	0.571	0.500	0.200	1.000	0.125	0.125
126	Realme Narzo 50A	0.6901	1.000	0.667	0.370	0.600	1.000	0.202	0.202
127	Realme C15	0.5940	1.000	1.000	0.375	0.600	1.000	0.223	0.223
128	Realme X3 Superzoom	0.2707	1.000	0.429	0.522	0.333	0.091	0.149	0.091
129	Realme C Narzo 30A	0.3207	1.000	1.000	0.375	0.600	1.000	0.181	0.181
130	Realme 5 Pro	0.9241	1.000	0.667	0.348	0.202	0.111	0.750	0.111
131	Realme C17	0.9659	0.500	0.429	0.375	0.200	1.000	1.000	0.200
132	Realme X50 Pro	0.3314	1.000	0.429	0.522	0.333	0.400	0.181	0.181
133	Realme X2 Pro	0.3038	1.000	0.429	0.522	0.217	1.000	0.117	0.117
134	Realme GT Neo 2	0.2707	1.000	0.429	0.522	0.200	0.109	0.117	0.109
135	Realme 9 Pro	0.1602	0.500	0.429	0.370	1.000	0.056	0.625	0.056

RIWAYAT HIDUP



Nurul Hanifah, biasa dipanggil Hanifah, lahir pada tanggal 26 Juli 1999 di Kabupaten Situbondo. Penulis tinggal di Kecamatan Tongas, Kabupaten Probolinggo. Anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ambar Kusuma dan Ibu Siti Khodijah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Tongas Wetan 1 dan lulus pada tahun 2011, kemudian pendidikan menengah pertama di MTs Almaarif 01 Singosari Malang dan lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di Madrasah Aliyah Almaarif Singosari Malang dan lulus pada tahun 2017. Tahun 2018 penulis melanjutkan studi S1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang diterima pada program studi matematika, Fakultas Sains dan Teknologi. Selama menjadi mahasiswa, penulis cukup berperan aktif pada komunitas tahfidz dan bahasa arab matematika UIN Malang (Al-Farazi).



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nurul Hanifah
NIM : 18610095
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Penerapan *Fuzzy Database* Tahani pada Pemilihan *Smartphone*
Pembimbing I : Evawati alisah, M.Pd
Pembimbing II : Juhari., M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	31 Maret 2022	Konsultasi Judul dan Bab I	1. Ef.
2.	21 April 2022	Revisi Bab I	2. Ef.
3.	26 April 2022	Konsultasi Kajian Agama	3. Jf. 4. Ef.
4.	29 April 2022	Konsultasi Bab II dan III	5. Ef.
5.	20 Mei 2022	Revisi Bab II dan III	6. Jf.
6.	25 Mei 2022	Revisi Kajian Agama	7. Ef.
7.	2 Juni 2022	ACC Bab I, II, dan III	8. Ef.
8.	17 Juni 2022	Konsultasi Bab IV	9. Ef.
9.	22 September 2022	Revisi Bab IV	10. Ef.
10.	14 Oktober 2022	ACC Bab IV	11. Ef.
11.	28 Oktober 2022	Konsultasi Bab V	12. Ef.
12.	7 Desember 2022	Revisi Bab V	13. Jf.
13.	20 Desember 2022	Revisi Kajian Agama	14. Ef.
14.	28 Desember 2022	ACC Keseluruhan	

Malang, 28 Desember 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005