



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berbasis Web

Fahrul Khoirudin[#]

[#] *Teknik Informatika, Tenik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Jl. Budi Utomo No. 10, Indonesia
E-mail: fahrul.khoirudin3@gmail.com*

ABSTRACTS

The current development of smartphones is incredibly rapid, from the early generation to the present day. This development has led to an increase in the number of smartphone vendors offering products with many modern features and options. The diversity of brands, specifications, and prices offered may not always meet the user's needs. Moreover, many users may not understand the meaning of smartphone specifications and may simply choose based on appearance without considering the functionality of the smartphone. To address these issues, a decision support system is needed. The K-Nearest Neighbor algorithm can be used to support decision-making. The algorithm works by determining the nearest distance and variable data, allowing the user to select a smartphone based on the desired functionality. Researchers have designed a "Web-based Decision Support System for Smartphone Selection Using K-Nearest Neighbor (KNN) Method" to address these issues. The results of the Black Box testing were satisfactory in terms of system functionality and algorithm, but there were issues with the Processor Selection component. The selection of a processor is influenced by the parameters set and may not cover all the data from the processor. In the expert system testing scheme, the system was tested 14 times and obtained 8 correct classifications, resulting in a total accuracy of 57%. The decision support system for smartphones that uses the K-Nearest Neighbor algorithm can be implemented effectively

*Manuscript received Feb 24, 2023; revised Mar 25, 2023
accepted Jun 11, 2023 Date of
publication Jun 30, 2023
International Journal, JITSI : Jurnal
Ilmiah Teknologi Sistem
Informasi licensed under a
Creative Commons Attribution-
Share Alike 4.0 International
License*



ABSTRAK

Perkembangan smartphone saat ini luar biasa pesat dari mulai generasi awal hingga saat ini, perkembangan ini membuat semakin banyak vendor smartphone yang menawarkan produk dengan banyak pilihan dan fitur yang sangat modern. Keberagaman merek, spesifikasi, serta harga yang ditawarkan biasanya tidak dapat menyesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan pengguna, disisi lain kebanyakan pengguna tidak mengetahui pengertian dari spesifikasi smartphone dengan hanya memilih dari tampilan tanpa memperhatikan fungsi dari smartphone tersebut. Dari permasalahan diatas diperlukan sebuah sistem sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan. Algoritma K-Nearest Neighbor dapat digunakan sebagai penunjang peilihan keputusan, proses algoritma berjalan dengan menentukan pilihan antara jarak dan variabel data terdekat, sehingga pengguna dapat memilih sesuai fungsionalitas yang diinginkan. Peneliti merancang "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode K - Nearest Neighbor (KNN) Berbasis WEB" untuk mengatasi permasalahan. Hasil yang didapatkan pada pengujian Black Box cukup memuaskan dari segi fungsionalitas sistem dan algoritma, namun memiliki permasalahan di bagian Pemilihan Processor. Pada bagian pemilihan processor dipengaruhi parameter yang dibuat dan tidak mampu mencakup seluruh data dari processor. Dalam skema pengujian sistem pakar sebanyak 14 kali

mendapatkan hasil klasifikasi benar 8 dan total akurasi yang didapat adalah 57%. Sistem pendukung keputusan smartphone yang menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor dapat terimplementasi dengan baik

Keywords / Kata Kunci — *decision support system, KNN, K-Nearest Neighbor, Smartphone, Website*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan smartphone saat ini luar biasa pesat dari mulai generasi awal hingga generasi sekarang ini, perkembangan smartphone membuat semakin banyak vendor di Indonesia yang menawarkan produk dengan banyak pilihan dan fitur yang sangat modern. Namun karena pengguna kurang informasi, pemahaman dan sering memilih smartphone berdasarkan reputasi, maka sulit bagi pengguna untuk memilih smartphone yang mereka butuhkan [1]. Pembelian smartphone di masyarakat semakin meningkat, yang didukung oleh berbagai merk smartphone yang berkembang dan tersedia melalui toko online. Performa smartphone biasanya diukur dengan benchmarking, kriteria dalam performa smartphone antara lain dari spesifikasi yang biasanya terdapat RAM, Memory Internal, maupun processor yang digunakan. Pada saat pembelian dari smartphone pengguna tidak memperhatikan spesifikasi dan hanya melihat dari merek serta ukuran kamera, kesalahan kedua pengguna biasanya tidak tahu perbandingan harga smartphone pada setiap toko.

Penelitian ini menggunakan 2 toko sebagai data dari smartphone yang digunakan. Dua toko yang dimaksud adalah Official Store dari vendor smartphone, dan toko gadget bernama Eraspace. Eraspace adalah sebuah toko smartphone online yang cukup terkenal karena memiliki offline store yang bernama eraphone yang bertempat pada beberapa daerah di Indonesia. Sedangkan Official store adalah sebuah toko yang dikelola oleh perusahaan yang menjadi vendor smartphone. Official store bertujuan untuk menjual produk-produk asli dari perusahaan tersebut. Artinya, official store merupakan tempat yang dapat dipercaya oleh pelanggan untuk membeli produk-produk berkualitas dari perusahaan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Bahrudin, Mochamad Ari Niswatin, Ratih Kumalasari Wahyuniar, Lilia Sintadengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Ekstrakurikuler Siswa SMK Al-Asy’ariyah Prambon Dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)” yang menjadi acuan untuk penerapan metode KNN pada sistem Pendukung keputusan menurut penelitian tersebut, Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour (KNN) ini dapat membantu dalam pemilihan ekstrakurikuler yang cocok menyesuaikan keinginan dan bakat dari sang anak didik [2]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi Iin dan Winarso Deddy dalam judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting” Sistem ini dapat memfasilitasi pengambilan keputusan berdasarkan prioritas melalui pilihan dan kriteria yang disediakan. Sistem ini dapat membantu calon pengguna memilih smartphone yang tepat yang sesuai dan memenuhi kebutuhan calon pengguna secara lebih menyeluruh [3]. Dari kedua penelitian terdahulu yang ada, maka peneliti memiliki ide untuk menggabungkan metode K-Nearest Neighbor dengan sistem pendukung keputusan *smartphone*.

Menurut Wang Haiyan dkk. algoritma klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) adalah salah satu algoritma klasifikasi yang sering digunakan. Prinsipnya adalah saat memasukkan data baru dari kategori yang tidak diketahui untuk diklasifikasikan, maka kategori data tersebut harus ditentukan berdasarkan kategori data sampel lainnya. Dalam hal ini, karakteristik data baru harus diekstraksi dan dibandingkan dengan karakteristik data kategori yang sudah dikenal dalam data uji. Kemudian, data tetangga terdekat dari K harus diambil dari data uji untuk menentukan kategori di mana sebagian besar data berada. Terakhir, data baru tersebut harus diklasifikasikan ke dalam kategori yang sesuai [4].

Dari permasalahan di atas smartphone pada masa sekarang sangat penting sebagai alat komunikasi yang hampir menjadi kebutuhan primer karena dapat berguna dalam pendidikan dan sebagai sarana komunikasi, sedangkan beberapa pengguna tidak memahami apa kebutuhan spesifikasi. Peneliti mengatasi masalah tersebut dengan merancang sebuah sistem pendukung keputusan yang akan membantu para pengguna untuk memperoleh sebuah keputusan dalam memilih smartphone. Proses pendukung keputusan ini dilakukan dengan menentukan pilihan dengan jarak antara variabel data dengan variabel data terdekat, metode yang digunakan adalah K - Nearest Neighbor. Metode ini dipilih karena merupakan salah satu bentuk metode klasifikasi yang mencari data dari jarak terdekat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah dimana peneliti melakukan riset kebutuhan penelitian, serta mencari informasi terkait penelitian untuk menentukan konsep utama dari penelitian. Dalam tahapan ini peneliti melakukan observasi terkait algoritma K-NN (K-Nearest Neighbour) serta objek Smartphone dari berbagai sumber.

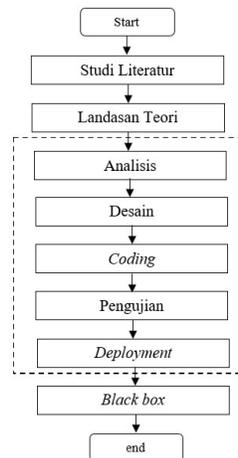
2.2. Landasan Teori

Landasan Teori peneliti melakukan pencarian dokumentasi atas teori yang dibutuhkan dari penelitian orang untuk memperkuat landasan teori dalam penelitian ini. Disertai merumuskan masalah dilakukan untuk menjadi alasan mengapa penelitian dilakukan dan menjadi pedoman yang dilakukan oleh peneliti dalam menyelesaikan karya tulis.

2.3. Analisis

Pada tahapan analisis kebutuhan pembuatan sistem membutuhkan beberapa perangkat lunak, yang dimana menggunakan software. Berikut adalah kebutuhan yang diperlukan :

- a) Software XAMPP
- b) Code Editor Visual Studio Code
- c) Web Browser Google Chrome
- d) data latih dan data uji



GAMBAR 1. Flowchart Metode penelitian

2.3.1. Data Latih

Pengumpulan data berupa data merek dan spesifikasi smartphone dilakukan dengan cara mengambil dari website Eraspac dan juga terdapat harga dari official store yang menjadi komparasi data serta memperbanyak data latih agar mencakup banyak smartphone yang ada. Berikut data yang yang berhasil peneliti kumpulkan menjadi data latih sistem pendukung keputusan smartphone, yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

TABEL 1. Data Latih

ID	Smartphone	Processor	RAM	ROM	Batery	Refresh Rate	Kamera	Harga
001	Xiaomi Mi 11T Pro	Sd 888 5G	8	256	5000	120	108	6.000.000
002	Xiaomi Mi 11T	MT D1200	8	256	5000	120	108	5.000.000
003	Xiaomi Mi 11 Lite	Sd 732	6	64	4250	90	64	3.800.000
004	Xiaomi Mi 10 T Pro	Sd 865	8	256	5000	144	108	7.000.000
005	Xiaomi Mi 11	Sd 888 5G	8	256	4600	120	108	10.000.000
145	Infinix Note 12I 2022	MT G85	8	128	5000	60	50	2.400.000
146	Infinix Smart 6+	MT G25	3	64	5000	60	8	1.450.000
147	Infinix 20 5G	MT D810	4	128	5000	120	50	2.500.000
148	Infinix Zero Ultra	D920	8	256	4500	120	200	6.600.000
149	Infinix Hot 12i	Un T612	4	64	5000	60	13	1.600.000

Untuk menambah data latih serta menjadi komparasi harga, serta variasi dalam data latih maka diperlukan data latih lain dari beberapa sumber, pada tambahan kali ini peneliti menggunakan data smartphone dari toko resmi dari platform online shop tokopedia samsung official store, VIVO official store, Xiaomi official store, Infinix Official store dan OPPO official store [5] dan pada produk Apple menggunakan Webiste IBOX [6]

2.3.2. Data Uji

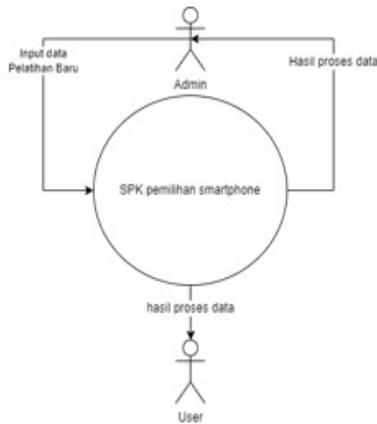
TABEL 2. Data Uji

Toko	Harga	Processor	RAM	ROM	Baterai	Refresh Rate	Kamera	Hasil
Eraspac	6.000.000	Sd 888 5G	8	256	5000	120	108	Xiaomi Mi 11T Pro
Eraspac	5.000.000	MT D1200	8	256	5000	120	108	Xiaomi Mi 11T
Eraspac	2.100.000	Ex 850	4	64	5000	90	50	Samsung Galaxy A04
Eraspac	6.000.000	Ex 1280	8	256	5000	120	64	Samsung Galaxy A53
Eraspac	5.000.000	Sd 680	8	256	4500	90	64	OPPO Reno 8 4G
Eraspac	8.000.000	MT D1300	8	256	4500	90	50	OPPO Reno 8 5G
OFS	20.000.000	A14	6	512	3687	120	12	Apple iPhone 12 Pro Max
OFS	12.000.000	A14	4	128	2815	120	12	Apple iPhone 12
OFS	4.800.000	MT G99	12	256	4500	90	64	VIVO V25e
OFS	1.500.000	MT P22	3	32	5000	60	8	VIVO Y02
OFS	7.000.000	MT D8100	8	256	5000	120	50	Realme GT Neo 3
OFS	3.000.000	Sd 680	6	128	5000	90	50	Realme 9i

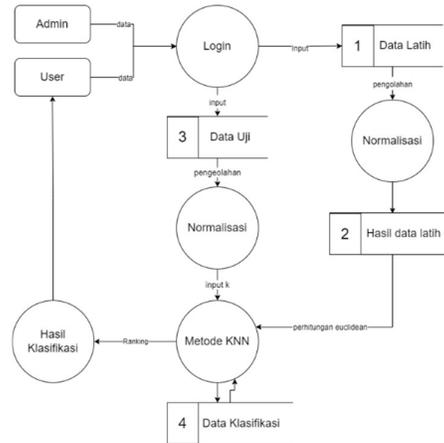
Algoritma K – Nearest Neighbor data uji untuk menguji sistem pendukung keputusan supaya mengetahui hasil kalsifikasi pada sistem. Pada setiap smartphone memiliki processor yang berbeda keterangan sebagai berikut : Sd adalah untuk SnapDragon, MT untuk MediTek, sedangkan Ex adalah Exynos,Un yaitu unisoc, dan A adalah A-series Bionic. Terdapat juga singkatan OFS yang berarti data tersebut data uji pada pilihan toko official store dan data uji satunya adalah dari eraspace.

2.4. Desain

Perancangan desain sistem dilakukan dengan cara yang mudah dan efektif dengan mendapatkan hasil yang maksimal dan mudah dipahami. Dibawah ini terdapat beberapa perancangan sistem dari *diagram context* pada gambar 2 berikut :



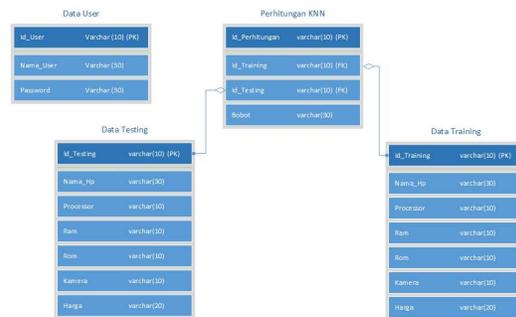
GAMBAR 2. Diagram Context



GAMBAR 3. DFD

Dalam gambar 2. *Context Diagram* ini dijelaskan bahwa dalam perancangan sistem dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini memiliki 2 user yaitu admin toko dan user. Fungsi admin dalam sistem yang dibuat adalah melakukan data barang jika ada sebuah brand smartphone baru yang masuk, sedangkan user memasukan data uji untuk menentukan pilihan smartphone yang dipilih.

Pada gambar 3 Data Flow Diagram (DFD) Level 1 adalah data dengan entitas. Dimana pada DFD Level 1 diatas mempunyai 2 entitas yaitu Admin dan pengguna. Pengguna memasukan data latih (melakukan inputan dari sistem pendukung keputusan), setelah masuk maka sistem akan melakukan klasifikasi. Jika belum terdapat data latih, masukan data latih yang berbentuk csv. Setelah itu sistem melakukan normalisasi, dilanjutkan pada proses pelatihan untuk mencari jarak ecludiean. Hasil ecludiean yang didapatkan akan menuju proses perankingan untuk mendapatkan hasil klasifikasi, hasil klasifikasi dapat dilihat oleh pengguna.



GAMBAR 4. ERD

Gambar 4. ERD diatas menjelaskan tentang entitas dalam bentuk database yang nantinya akan dibuat. Dimana termasuk juga ada entitas perhitungan KNN

2.5. Pengujian Sistem

Untuk memastikan kualitas dari sistem yang akan diterapkan, pengujian dilakukan dengan metode klasifikasi. Langkah pertama adalah melakukan pencarian hasil klasifikasi menjalankan sistem pendukung keputusan sesuai data uji. Kemudian, hasil tersebut akan divalidasi dengan data uji untuk menentukan validitasnya. Terakhir, menghitung akurasi dari klasifikasi yang bertujuan untuk memperoleh gambaran kinerja sistem.

2.6. Implementasi K-NN

Pengolahan data sebelum dimasukan dalam algoritma yang menggunakan persamaan Normalisasi Min-Max. Untuk contoh perhitungan normalisasi sebagai berikut :

$$Data = \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} Processor &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{49 - 3}{86 - 3} = 0,55 \\ RAM &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{8 - 3}{12 - 3} = 0,43 \\ ROM &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{256 - 32}{512 - 32} = 0,47 \\ Baterai &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{5000 - 2018}{6000 - 2018} = 0,75 \\ RR &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{120 - 60}{144 - 60} = 0,71 \\ Kamera &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{108 - 8}{200 - 8} = 0,52 \\ Harga &= \frac{data_x - data_{min}}{data_{max} - data_{min}} = \frac{6.000.000 - 1.300.000}{22.000.000 - 1.300.000} = 0,23 \end{aligned}$$

Hasil normalisasi akan disajikan dalam bentuk tabel, data normalisasi min-max dapat di lihat pada tabel 3. berikut ini :

TABEL 3. Hasil Normalisasi

ID	Smartphone	Processor	RAM	ROM	Batery	Refresh Rate	Kamera	Harga
001	Xiaomi Mi 11T Pro	0,55	0,43	0,47	0,75	0,71	0,52	0,23
002	Xiaomi Mi 11T	0,44	0,43	0,47	0,75	0,71	0,52	0,18
003	Xiaomi Mi 11 Lite	0,18	0,29	0,07	0,56	0,36	0,29	0,12
004	Xiaomi Mi 10 T Pro	0,44	0,43	0,47	0,75	1,00	0,52	0,28
005	Xiaomi Mi 11	0,55	0,43	0,47	0,65	0,71	0,52	0,42
057	Infinix Note 12	0,21	0,43	0,47	0,75	0,00	0,22	0,08
050	Infinix Zero 20	0,21	0,43	0,47	0,62	0,36	0,52	0,11
059	Infinix Hot 20 5G	0,22	0,14	0,20	0,75	0,71	0,22	0,06
060	Infinix Hot 12 Play NFC	0,09	0,14	0,20	1,00	0,36	0,03	0,02
061	Infinix Note 12 VIP	0,18	0,43	0,47	0,62	0,71	0,52	0,14
062	Infinix Note 12	0,18	0,43	0,47	0,75	0,00	0,22	0,08

Setelah melakukan normalisasi selanjutnya adalah melakukan proses pencarian jarak euclidean serta melakukan pengurutan data untuk menentukan tetangga terdekat dan mendapatkan hasil klasifikasi. Untuk mencari jarak euclidean menggunakan persamaan 2.2, sebagai contoh untuk mendapatkan euclidean dan ranking dari algoritma K-Nearest Neighbor terdapat pada tabel 4. Peneliti menggunakan sample data uji Xiaomi Mi 11 T Pro, Untuk mendapatkan euclidean diperlukan perhitungan diatas. Cara kerja algoritma untuk mendapatkan hasil klasifikasi, data uji ada dicari seluruh euclidean dari data latih. Tahapan selanjutnya adalah melakukan perankingan, dimana mengururtkan dari jarak terdekaat hingga terjauh untuk menentukan hasil sistem pendukung keputusan, hasil perhitungan dan perankingan diatas

TABEL 4. Normalisasi

ID	Smartphone	Hasil	Rank
1	Xiaomi Mi 10 T Pro	0,12	1
2	Samsung Galaxy A53 5G	0,26	2
3	Realme GT Neo 3	0,31	3
4	Xiaomi Mi 11T	0,31	4
5	Infinix Zero X Pro	0,40	5
6	VIVO V25 Pro	0,41	6
7	VIVO Y25	0,54	7
8	OPPO Reno 7 5G	0,54	8
9	Realme 9i	0,72	9
10	Samsung Galaxy A04s	0,88	10
11	Apple iPhone 11 Pro	0,90	11
12	Apple iPhone 11 Pro Max	0,92	12
13	Infinix Note 12	0,92	13
14	OPPO A95	0,95	14

adalah cara algoritma menentukan hasil dari tetangga terdekat. Jarak euclidean yang terdekat adalah 0, maka hasil klaifikasi adalah hasil terdekat dari 0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

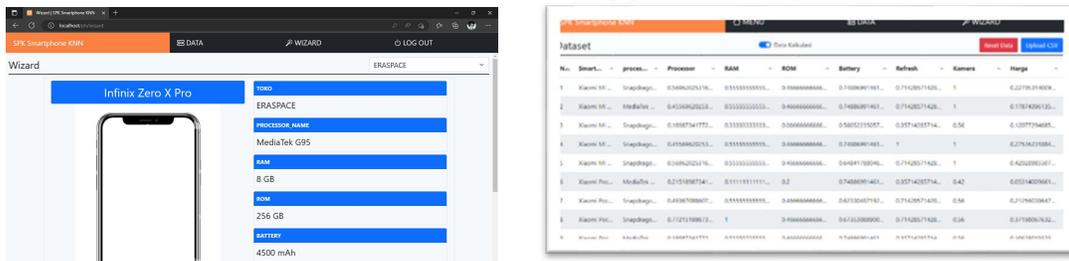
Pembahasan sistem adalah suatu tinjauan dan analisis yang rinci mengenai sebuah sistem, termasuk komponen-komponen, proses, hasil akhir, dan tujuannya. Fokus dari pembahasan ini adalah bagaimana sistem berfungsi dan pengembangan yang telah dilakukan ataupun dimodifikasi untuk mencapai kinerja yang terbaik.

3.1. Halaman Login

Halaman Login Sistem bertujuan untuk memberikan akses yang terbatas dan memastikan bahwa hanya orang yang berwenang yang dapat mengakses sistem atau informasi yang terkait. Untuk masuk kedalam sistem pendukung keputusan, pengguna perlu memasukan id dan password.

3.2. Halaman Pakar

Halaman pakar berfungsi sebagai poin penting dari penelitian, yang bertujuan untuk melakukan pemilihan spesifikasi smartphone. Pada halaman pakar terdapat beberapa pilihan yaitu Toko, Range Harga, Processor, RAM, ROM, Kamera, Battery, dan Refresh rate. Terdapat halaman utama dimana user akan melakukan pemilihan harga yang menjadi parameter utama dari pemilihan smartphone. terdapat pilihan toko yang dimana dapat menentukan toko yang diinginkan karena dapat menjadikan sebagai pembanding harga. Pemilihan Processor peneliti hanya memberikan pilihan yang simpel dimana terdapat low end, mid end, high end, dan ultra high end. Pemilihan dibuat sedemikian supaya dapat mencakup seluruh processor dengan parameter rating. Pemilihan RAM membantu pengguna dalam membuat keputusan tentang seberapa besar RAM yang diinginkan. Sistem ini menawarkan 5 pilihan kapasitas RAM yaitu 3 GB, 4 GB, 6 GB, 8 GB, dan 12 GB, yang akan membantu pengguna memilih sesuai dengan kebutuhan mereka. Ini mempermudah proses pemilihan dengan menetapkan ukuran RAM yang diinginkan oleh pengguna. Pemilihan ROM membantu pengguna dalam membuat keputusan tentang seberapa besar ROM yang diinginkan. Sistem ini menawarkan 5 pilihan kapasitas ROM yaitu 32 GB, 64 GB, 128 GB, 256 GB, dan 512 GB, yang hampir mirip dengan RAM. Pemilihan Kamera, membantu pengguna dalam membuat keputusan tentang seberapa besar ukuran pixel yang diinginkan. Pada tahapan Pemilihan Kamera terdapat 5 Pilihan juga yaitu 13 MP, 48 MP, 50 MP, 64 MP, dan 108 MP. Pemilihan Baterai membantu pengguna dalam membuat keputusan tentang seberapa besar kapasitas baterai yang dimiliki smartphone. Pada tahapan pemilihan terdapat 4 pilihan yaitu 4000 mAh, 4500 mAh, 5000 mAh, dan 6000 mAh. Pemilihan Refresh Rate membantu pengguna dalam membuat keputusan tentang pemilihan kenyamanan yang dimana refresh rate akan menambah kenyamanan pengguna pada layar smartphone. Pada tahapan pemilihan refresh rate terdapat 4 pilihan yaitu 4000 mAh, 4500 mAh, 5000 mAh, dan 6000 mAh. Hasil Klasifikasi terdapat hasil rekomendasi smartphone sesuai dari pilihan yang dilakukan pengguna. Sedangkan terdapat keterangan spesifikasi smartphone dari hasil klasifikasi.



GAMBAR 5. Tampilan Hasil Klarifikasi

Halaman data latih terdapat fitur upload csv yang berguna untuk admin mengupdate data dari csv, yang bertujuan memudahkan admin melakukan update data. Halaman data latih juga terdapat juga fitur tranformasi data kalkulasi dari perhitungan min-max, dan yang terakhir reset data untuk menghapus data latih (yang bertujuan untuk replace data baru).

3.3. Implemtasi Algoritma

Program Implementasi Normalisasi Min Max

```
Object.keys(choices).forEach((key) =>
```

```
{choices[key] = parseInt(choices[key]);choices[key] = (choices[key] -
calculated_data.minmax[key].min) / (calculated_data.minmax[key].max-
calculated_data.minmax[key].min);
```

Pada normalisasi min-max yang diambil dari variabel choices di gunakan untuk mengambil data dari csv yang akan di teruskan pada perhitungan min-max pada baris yang paling bawah

Program Implementasi Algoritma K-NN

```

Console.log(choices);
calculated_data.data.forEach((item) => {
    item['distance'] = 0;
});
calculated_data.data.forEach((item) => {
    Object.keys(choices).forEach((key) => {
        if (isNaN(item[key]) || !isFinite(item[key])) {
            return;}
        item[key] = parseInt(item[key]);
        item['distance'] += Math.pow(item[key] - choices[key], 2);
    });
});
console.log('pre sqrt');
console.log(calculated_data.data);
calculated_data.data.forEach((item) => {
    item['distance'] = Math.sqrt(item['distance']);
});
calculated_data.data.sort((a, b) => (a.distance > b.distance) ? 1 : -1)

```

Langkah awal dalam algoritma yang pertama memanggil item (data normalisasi) lalu memasukan pada pre sqrt, dimana sqrt untuk mengalikan pada seluruh data latih untuk mencari euclidean, setelah itu maka euclidean yang sudah di cari akan dikerucutkan pada satu data yang terdekat menggunakan perankingan.

3.4. Pengujian Data Uji

Pada tabel 5 data uji yang telah disiapkan, maka akan digunakan untuk melakukan validasi. Pengujian dilakukan dengan memasukan data yang uji pada sistem serta memastikan hasil dari sistem pendukung keputusan memiliki hasil klasifikasi yang sama dengan data uji. Pada pengujian yang telah dilakukan terdapat hasil sebagai berikut ini

Toko	Harga	Processor	RAM	ROM	Baterai	Refresh Rate	Kamera	Hasil
Eraspac	6.000.000	Sd 888 5G	8	256	5000	120	108	Xiaomi 11 T pro
Eraspac	5.000.000	MT D1200	8	256	5000	120	108	Xiaomi 11 T
Eraspac	2.100.000	Ex 850	4	64	5000	90	50	Infinix HOT 20i
Eraspac	6.000.000	Ex 1280	8	256	5000	120	64	Samsung Galaxy A53 5g
Eraspac	5.000.000	Sd 680	8	256	4500	90	64	Xiaomi 11 T
Eraspac	8.000.000	MT D1300	8	256	4500	90	50	OPPO Reno 5G
OFS	20.000.000	A14	6	512	3687	120	12	Apple Iphone 12 Pro Max
OFS	12.000.000	A14	4	128	2815	120	12	Apple Iphone 12
OFS	4.800.000	MT G99	12	256	4500	90	64	Xiaomi Poco m5
OFS	1.500.000	MT P22	3	32	5000	60	8	Vivo Y02
OFS	7.000.000	MT D8100	8	256	5000	120	50	Realme GT Neo 3
OFS	3.000.000	Sd 680	6	128	5000	90	50	Xiaomi 11 T
OFS	4.100.000	MT G96	8	256	4500	120	108	Infinix Zero X Pro
OFS	2.900.000	MT G96	8	256	5000	60	50	Infinix Note 12 2023

Dalam tabel 5. Hasil klasifikasi skema 14 pengujian terdapat (8) hasil klasifikasi benar dan terdapat (6) hasil salah klasifikasi. Pengujian dilakukan dengan 2 toko Eraspac dan Official Store. Untuk mengetahui hasil klasifikasi yang salah, hasil klasifikasi yang tidak sesuai nama smartphone nya dengan tabel 3 data uji maka akan di kalsifikasikan salah. Tahapan yang terakhir yaitu mencari akurasi hasil klasifikasi, maka diperlukan perhitungan sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{\text{hasil benar}}{\text{total pengujian}} \quad (1)$$

$$akurasi = \frac{8}{14} = 0,57; 57 \times 100 \% = 57\%$$

Hasil yang didapatkan dari pengujian 14 kali adalah 57 %.

3.5. Pengujian Black Box

Tujuan pengujian black box adalah untuk memverifikasi bahwa sistem memenuhi spesifikasi fungsional dan non-fungsional yang ditentukan dan memiliki tingkat keandalan yang memadai. Proses ini dilakukan tanpa mempertimbangkan bagaimana sistem dibuat dan lebih menekankan pada perilaku sistem dan bagaimana ia memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. Pengujian ini juga membantu dalam menilai kualitas dan kemudahan penggunaan sistem dari perspektif pengguna serta mencari dan memperbaiki masalah dan bug yang mungkin terjadi saat sistem digunakan.

Pengujian blackbox diatas dari tabel 6. maka peneliti dapat membahas setiap tahapan sebagai berikut :

- 1) Pada bagian login hanya memasukan username dan password yang berjalan seperti semestinya Pilihan toko sama dengan hasil output, yang tidak mencari min-max maupun euclidean hanya berfungsi memanggil data dari toko yang dipilih.
- 2) Setingan range harga bertujuan untuk memberikan banyak pilihan pada harga smartphone dengan tujuan untuk menyesuaikan pengguna.
- 3) Seluruh pilihan pada Sistem Pendukung keputusan berjalan sesuai dengan keinginan, namun berdeda kasus dengan processor dimana peneliti membuat garis besar pada processor dengan rule berikut.

Program Rule Processor

```
'step-2': {
'title': 'Processor',
'alias': 'processor',
'choices': [
{'text': 'Ultra High End', 'val': 86,},
{'text': 'High End', 'val': 50,},
{'text': 'Mid End', 'val': 25,},
{'text': 'Low End', 'val': 4,}],}
```

Rule yang di buat berdasarkan rata rata dari website dimana rating tertinggi sekarang 86 dan yang paling rendah 1, namun pada data laatih smartphone yang dimiliki paling rendah adalah 4. Pengaruh pada parameter yang hanya 4 seperti rule diatas akan menyebabkan tidak terjangkaunya beberapa processor, yang menyebabkan hasil akurasi klasifikasi kurang maksimal.

- 4) Terdapat K untuk menentukan harga dari smartphone yang menjadi seting harga pada tahap awal.
- 5) Data latih diolah dengan normalisasi metode min-max dan hasil perhitungan yang detail.
- 6) Pada bagian upload dan delete data latih juga berjalan sesuai dengan fungsinya.
- 7) Dan log out juga berjalan sesuai dengan kondisi

4. KESIMPULAN

Pada skema pengujian sistem pakar sebanyak 14 kali mendapatkan hasil kalasifikasi benar 8 dan total akurasi yang didapat kan adalah 57%. Pengujian Black Box dilakukan dengan memulai dari tahap login dan meliputi halaman sistem pendukung keputusan, pengolahan data dengan metode normalisasi min max, serta implementasi seluruh kebutuhan dari sistem pendukung keputusan smarphone yang menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor. Meskipun demikian, hasil dari klasifikasi menunjukkan nilai akurasi sebesar 57%, yang dipengaruhi oleh parameter yang dibuat dan tidak mampu mencakup seluruh data dari processor. Dari pengujian black box peneliti dapat menyimpulkan Sistem pendukung keputusan smartphone yang menggunakan metode K-Nearest Neighbor dapat diterapkan untuk mengabil keputusan dalam pemilihan smartphone dengan baik.

REFERENSI

- [1] Bach, D., Pich, S., Soriano, F. X., Vega, N., Baumgartner, B., Oriola, J., Daugaard J R, Lloberas J, Camps M, Zierath J R, & Rabasa-Lhoret, R. (2003). Mitofusin-2 determines mitochondrial network architecture and mitochondrial metabolism A novel regulatory mechanism altered in obesity. *Journal of Biological Chemistry*, 278(19), 17190-17197.

- [2] H. Harsiti and H. Aprianti, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 4, pp. 19–24, 2017, doi: 10.30656/jsii.v4i0.372.
- [3] B. P. Lubis, Hidra Amnur, and Deddy Prayama, “IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK PREDIKSI CUACA PADA PLTA SUMATERA BARAT”, *jitsi*, vol. 3, no. 2, pp. 36 - 41, Jun. 2022.
- [4] M. A. Bahrudin, R. K. Niswatin, and L. S. Wahyuniar, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Ekstrakurikuler Siswa SMK Al- Asy ’ ariyah Prambon Dengan Metode K-Nearst Neighbor (KNN),” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 185–192, 2021.
- [5] I. Mulyadin and D. S. Winarso, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” *CAHAYAttech*, vol. 7, no. 2, p. 88, 2019, doi: 10.47047/ct.v7i2.13.
- [6] H. Wang, P. Xu, and J. Zhao, “Improved KNN algorithms of spherical regions based on clustering and region division,” *Alexandria Eng. J.*, vol. 61, no. 5, pp. 3571–3585, 2022, doi: 10.1016/j.aej.2021.09.004.
- [7] Tokopedia, “Tokopedia | Official Store,” 2009-2023, 2023. <https://www.tokopedia.com/official-store/hp-gadget> (accessed Jan. 11, 2023).
- [8] Ibox, “iBox: Apple authorized reseller.” <https://ibox.co.id/> (accessed Jan. 11, 2023).