

IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE MULTY-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE* (SMART) DALAM REKOMENDASI PEMBELIAN SMARTPHONE

SKRIPSI



UNUGIRI

Oleh

Wahyu Nur Cahyo

211103002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI
2024**

IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE MULTY-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE* (SMART) DALAM REKOMENDASI PEMBELIAN SMARTPHONE

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat
dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh

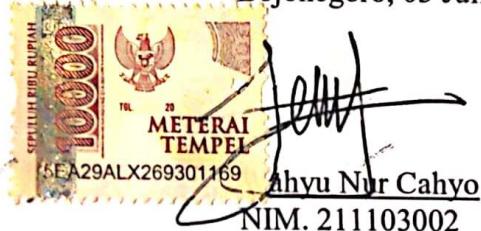
Wahyu Nur Cahyo
211103002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Implementasi Metode Simple Multy-Attribute Rating Technique (SMART) Dalam Rekomendasi Pembelian Smartphone**” merupakan karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan atau duplikasi dari karya orang lain. Semua sumber data dan informasi yang digunakan pada penulisan skripsi ini telah saya nyatakan dengan jelas dan sesuai dengan kaidah akademik yang berlaku. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bojonegoro, 03 Juli 2024



HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Wahyu Nur Cahyo
NIM : 211103002
Judul : "Implementasi Metode *Simple Multy-Attribute Rating Technique* (SMART) dalam Rekomendasi Pembelian Smarhpone"

Telah disetujui dan juga memenuhi syarat untuk diajukannya dalam sidang skripsi Teknik Informatika.

Bojonegoro, 03 Juli 2024

Pembimbing 1
Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom
NIDN.0729128903

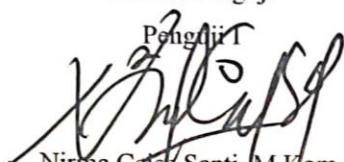
Pembimbing 2
Sabri, M.Pd.I.
NIDN.0730129003

HALAMAN PENGESAHAN

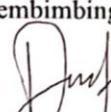
Nama : Wahyu Nur Cahyo
NIM : 211103002
Judul : Implementasi Metode *Simple Multy Attribute Rating Technique* (SMART) Dalam Rekomendasi Pembelian *Smartphone*

Telah diujikan dalam sidang skripsi pada tanggal 12 Juli 2024

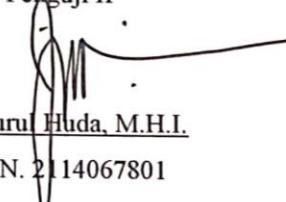
Dewan Penguji

Penguji I

Nirma Celsa Santi, M.Kom.
NIDN. 0730099402

Tim Pembimbing

Pembimbing II

Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0729128903

Penguji II


Dr. Nurul Huda, M.H.I.
NIDN. 2114067801

Pembimbing II


Saltri, M.Pd.I.
NIDN. 0730129003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom.
FST UNDIP
NIDN. 07012078803

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom.
TEKNIK INFORMATIKA
FST UNDIP
NIDN. 0711049301

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Kesalahan orang-orang pandai ialah menganggap yang lain bodoh,
dan kesalahan orang bodoh ialah menganggap orang-orang lain pandai.”

(Pramoedya Ananta Toer)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1 Kedua Orang Tua

Bapak Rakip dan Ibu Hj. Masri, yang selalu memberikan do'a, dukungan, kasih sayang, dan motivasi tiada henti.

2 Keluarga dan Saudara

Jupriyono, Dendi Santoso, Asana Muaja'ah, dan lain-lain, yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam setiap langkah penulis tempuh.

3 Dosen Pembimbing

Bapak Ucta Pradema Sanjaya M.Kom. dan Bapak Sahri M.pd.I. yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan waktu dalam penyelesaian skripsi ini.

4 Teman-teman seperjuangan skripsi

Seluruh teman-teman Prodi Teknik Informatika khususnya kelas A 2020 yang selalu solid dan saling melengkapi.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur haturkan atas kehadiran Allah SWT yang mana atas ridho-Nya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan diberikan atas segala kelancaran, kemudahan dan sesuai dengan harapan penulis. Adapun judul yang diajukan yaitu "Implementasi Metode *Simple Multy Attribute Rating Technique* (SMART) Dalam Rekomendasi Pembelian *Smartphone*".

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat akan keterbatasan pengalaman dan kemampuan dalam penyusunan proposal skripsi ini. Namun berkat bantuan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terselesaikan laporan ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I, selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. M. Jauhar Vikri, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan dan juga dukungan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Sahri, M. Pd.I, selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan waktu dalam membimbing skripsi ini.
5. Ita Aristia Saida, M.Pd, yang telah membantu dalam mengurus bidang akademik penulis.

Bojonegoro, 02 Juli 2024

Penulis

ABSTRACT

Cahyo, W.N. 2024. Implementation of the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) Method in Smartphone Purchasing Recommendations. Thesis, Department of Informatics Engineering, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Supervisor Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom. and Companion Supervisor Sahri, M.Pd.I.

The advancement of information technology has had a significant impact on multiple facets of human existence, notably the widespread use of smartphones, which have now become an essential requirement for the majority of individuals. Choosing a smartphone can be difficult because of the extensive range of options and the diverse interests of users. The objective of this study is to create a web-based Decision Support System (SDM) that utilizes the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) method to provide personalized smartphone recommendations based on user preferences. This study employs a methodology known as the System Development Life Cycle (SDLC) using the Waterfall paradigm. The research stages encompass: Planning: Strategizing the development system. Data Collection: Gathering data on the technical specs of smartphones. Data Selection: Choosing pertinent data for research purposes. Data Implementation: Incorporating data into the system utilizing the SMART methodology. Data Ranking: Organizing data according to the outcomes of the SMART method analysis. The study discovered that incorporating the SMART technique into a decision support system can yield smartphone recommendations that are more accurate and aligned with user preferences. The technique additionally aids in mitigating consumer perplexity and discontentment following the acquisition of a smartphone. The research concludes that the SMART technique is highly effective in the smartphone purchase recommendation system. The recommendations given are more accurate and aligned with the user's preferences. Future research should investigate the application of the SMART technique in different circumstances and broaden the criteria for making recommendations.

Keywords: Decision Support System, SMART Method, Smartphone Recommendation, Smartphone Selection.

ABSTRAK

Cahyo, W.N. 2024. *Implementasi Metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) dalam Rekomendasi Pembelian Smartphone*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom. dan Pembimbing Pendamping Sahri, M.Pd.I.

Perkembangan teknologi informasi telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam penggunaan *smartphone* yang kini menjadi kebutuhan primer bagi kebanyakan orang. Namun, pemilihan *smartphone* seringkali menjadi tantangan karena banyaknya produk yang tersedia dan beragamnya preferensi pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pada ruang lingkup web yang dapat merekomendasikan *smartphone* sesuai preferensi pengguna dengan menggunakan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall. Tahapan penelitian meliputi: Perencanaan: Merencanakan sistem pengembangan. Pengumpulan Data : Mengumpulkan data spesifikasi teknis *smartphone*. Seleksi Data: Memilih data yang relevan untuk penelitian. Implementasi Data: Mengimplementasikan data ke dalam sistem menggunakan metode SMART. Perangkingan Data: Mengurutkan data berdasarkan hasil analisis metode SMART. Penelitian ini menemukan bahwa implementasi metode SMART dalam sistem pendukung keputusan dapat memberikan rekomendasi *smartphone* yang lebih tepat dan sesuai dengan preferensi pengguna. Sistem ini juga membantu mengurangi kebingungan dan ketidakpuasan konsumen setelah pembelian *smartphone*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode SMART efektif digunakan dalam sistem rekomendasi pembelian *smartphone*. Rekomendasi yang diberikan lebih tepat dan sesuai dengan preferensi pengguna. Disarankan agar penelitian selanjutnya mengeksplorasi lebih lanjut penggunaan metode SMART pada konteks lain dan memperluas kriteria yang digunakan dalam rekomendasi.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Metode SMART, Rekomendasi *Smartphone*, Pemilihan *Smartphone*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat.....	5
1.4.1 Manfaat Praktis	5
1.4.2 Manfaat Teroritis	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	11
2.2.2 <i>Smartphone</i>	13
2.2.3 Metode SMART.....	14

2.2.4 Website	18
2.2.5 <i>System Development Life Cycle (SDLC)</i>	20
2.2.6 <i>Waterfall</i>	21
2.2.7 Uji <i>Testing Black Box</i>	22
2.2.8 Angket.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	24
3.2 Lokasi Penelitian	24
3.3 Tahap Penelitian	25
3.4 Metode Pengumpulan Data	25
3.4.1 Studi Dokumentasi.....	25
3.5 Model atau Metode yang diusulkan.....	26
3.5.1 Analisis Data.....	26
3.5.2 Analisis Metode SMART	27
3.5.3 Analisis Kebutuhan	37
3.5.4 Perancangan Sistem	44
3.5.5 <i>Testing/Pengujian</i>	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1 Hasil Pengujian Metode.....	67
4.1.1 Mempersiapkan Data <i>Smartphone</i>	67
4.1.2 Proses Hitung Algoritma SMART	68
4.2 Implementasi <i>Code</i>	73
4.2.1 Perhitungan Bobot Kriteria	74
4.2.2 Konversi Data	76
4.2.3 Normalisasi Data.....	79
4.2.4 Hasil Akhir	80
4.2.5 Perangkingan	82
4.3 Implementasi Sistem.....	83
4.3.1 Tampilan Halaman Beranda Publik	83
4.3.2 Tampilan Halaman Rekomendasi	83
4.3.3 Tampilan Halaman Hasil Rekomendasi.....	84
4.3.4 Tampilan Halaman Algoritma Perhitungan	84
4.3.5 Tampilan Halaman <i>Smartphone</i>	85
4.3.6 Tampilan Halaman Detail <i>Smartphone</i>	85
4.3.7 Tampilan Halaman Toko	86

4.3.8 Tampilan Halaman <i>Login</i>	86
4.3.9 Tampilan Halaman Beranda Admin	87
4.3.10 Tampilan Halaman Master Data Admin	87
4.3.11 Tampilan Halaman Atur Konversi Admin.....	88
4.3.12 Tampilan Halaman Data Konversi <i>Body</i> Admin	88
4.3.13 Tampilan Halaman Data Toko Admin.....	89
4.3.14 Tampilan Profil Admin	89
4.4 Hasil Pengujian.....	89
4.4.1 Hasil Pengujian <i>Black-Box</i>	90
4.4.2 Hasil Pengujian Uji Angket Kelayakan	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terkait	7
Tabel 3.1 Sampel Data	26
Tabel 3.2 Penentuan Bobot Kriteria dari Pengguna	28
Tabel 3.3 Normalisasi Bobot Kriteria Pengguna	28
Tabel 3.4 Contoh Konversi Nilai Kriteria <i>Body</i> (Dimensi)	29
Tabel 3.5 Contoh Konversi Nilai Kriteria <i>Body</i> (Berat)	29
Tabel 3.6 Contoh Konversi Nilai <i>Body</i> (<i>Build</i>).....	29
Tabel 3.7 Contoh Konversi Nilai <i>Display</i> (<i>Screen Type</i>)	30
Tabel 3.8 Contoh Konversi Nilai <i>Display</i> (<i>Size</i>).....	30
Tabel 3.9 Contoh Konversi Nilai <i>Display</i> (<i>Resolusi</i>)	30
Tabel 3.10 Contoh Konversi Nilai <i>System</i> (<i>Operation System</i>).....	31
Tabel 3.11 Contoh Konversi Nilai <i>System</i> (<i>Cipset</i>)	31
Tabel 3.12 Contoh Konversi Nilai <i>System</i> (<i>CPU</i>).....	31
Tabel 3.13 Contoh Konversi Nilai <i>Memory</i> (<i>RAM</i>)	31
Tabel 3.14 Contoh Konversi Nilai <i>Memory</i> (<i>ROM</i>)	31
Tabel 3.15 Contoh Konversi Nilai <i>Main Camera</i> (<i>Type Camera</i>).....	32
Tabel 3.16 Contoh Konversi Nilai <i>Main Camera</i> (<i>Video Quality</i>).....	32
Tabel 3.17 Contoh Konversi Nilai <i>Front Camera</i> (<i>Video Quality</i>)	32
Tabel 3.18 Contoh Konversi Nilai <i>Battery</i> (<i>USB</i>).....	32
Tabel 3.19 Contoh Konversi Nilai <i>Battery</i> (<i>Capacity</i>)	33
Tabel 3.20 Contoh Konversi Nilai <i>Price</i> (<i>Harga</i>)	33
Tabel 3.21 Contoh Data Alternatif yang Telah Terkonversi.....	33
Tabel 3.22 Contoh Hasil Perhitungan Nilai <i>Utility</i>	35
Tabel 3.23 Contoh Hasil Perhitungan Nilai Akhir.....	35
Tabel 3.24 Contoh Hasil Perangkingan	36
Tabel 3.25 Analisis Kebutuhan Pengguna	37
Tabel 3.26 Kebutuhan Pengguna	38
Tabel 3.27 Kebutuhan Fungsional	39
Tabel 3.28 Kebutuhan Perangkat Lunak	43
Tabel 3.29 Kebutuhan Perangkat Keras	43
Tabel 3.30 Angket Uji Kelayakan.....	66
Tabel 3.31 Skala Penilaian Angket	67
Tabel 3.32 Jadwal Kegiatan	67
Tabel 4.1 Data <i>Smartphone</i>	67
Tabel 4.2 Penentuan Bobot Kriteria.....	68
Tabel 4.3 Konversi Data	69
Tabel 4.4 Normalisasi Data.....	70
Tabel 4. 5 Hasil Akhir.....	71
Tabel 4. 6 Pseudocode Bobot Kriteria	74
Tabel 4. 7 Pseudocode Kriteria Data.....	76
Tabel 4. 8 Pseudocode Filter Harga	77

Tabel 4. 9 Pseudocode Normalisasi Harga	77
Tabel 4. 10 Pseudocode Filter Bobot Harga	77
Tabel 4. 11 Pseudocode Konversi Data Umum	78
Tabel 4. 12 Pseudocode Konversi Data Khusus	78
Tabel 4. 13 Pseudocode Normalisasi Data.....	79
Tabel 4. 14 Pseudocode Hasil Akhir.....	80
Tabel 4. 15 Pseudocode Perangkingan.....	82
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Black-Box</i>	90
Tabel 4. 17 Nilai Rata – Rata Angket Kelayakan	96
Tabel 4. 18 Hasil Persentase Angket Kelayakan	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>System Development Life Cycle</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Model pengembangan <i>Waterfall</i>	21
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 3.2 Alur Metode SMART.....	27
Gambar 3.3 Use Case Sistem Umum.....	44
Gambar 3.4 Use Case Sistem Admin.....	45
Gambar 3. 5 Activity Diagram Dashboard	45
Gambar 3. 6 Activity Diagram Rekomendasi	46
Gambar 3.7 Activity Diagram Cari Smartphone.....	46
Gambar 3.8 Activity Diagram Data Smartphone	47
Gambar 3.9 Activity Diagram Toko	47
Gambar 3.10 Activity Diagram Login	48
Gambar 3.11 Activity Diagram Dashboard Admin	48
Gambar 3.12 Activity Diagram Master Data Smartphone.....	49
Gambar 3.13 Activity Diagram Konversi Nilai	49
Gambar 3.14 Activity Diagram Data Toko.....	49
Gambar 3.15 Activity Diagram Profil Admin.....	50
Gambar 3.16 Activity Diagram Logout	50
Gambar 3.17 <i>Mockup</i> Beranda Umum.....	51
Gambar 3.18 <i>Mockup</i> Sistem Rekomendasi Smartphone	51
Gambar 3.19 <i>Mockup</i> Hasil Perhitungan Rekomendasi Metode SMART	52
Gambar 3.20 <i>Mockup</i> Data Smartphone	52
Gambar 3.21 <i>Mockup</i> Detail Smartphone	53
Gambar 3.22 <i>Mockup</i> Toko.....	53
Gambar 3.23 <i>Mockup</i> Hasil Pencarian.....	54
Gambar 3.24 <i>Mockup</i> Form Login.....	54
Gambar 3.25 <i>Mockup</i> Beranda Admin.....	55
Gambar 3.26 <i>Mockup</i> Master Data Smartphone Admin.....	55
Gambar 3.27 <i>Mockup</i> Konversi Nilai Data Kualitatif	56
Gambar 3.28 <i>Mockup</i> Tampilan Opsi Konversi Bobot.....	56
Gambar 3.29 <i>Mockup</i> Data Rating Smartphone	57
Gambar 3.30 <i>Mockup</i> Tombol Profil dan Logout.....	57
Gambar 3.31 <i>Mockup</i> Profil Admin.....	58
Gambar 3.32 <i>Mockup</i> Opsi Edit password.....	58
Gambar 3.33 <i>Mockup</i> Notifikasi Konfirmasi Logout	59
Gambar 4. 1 Halaman Beranda Umum	83
Gambar 4.2 Halaman Rekomendasi.....	83
Gambar 4.3 Halaman Hasil Rekomendasi	84
Gambar 4.4 Halaman Algoritma Perhitungan.....	84
Gambar 4.5 Halaman <i>Smartphone</i>	85
Gambar 4.6 Halaman Detail <i>Smartphone</i>	85

Gambar 4.7 Halaman Toko	86
Gambar 4.8 Halaman <i>Login</i> Admin	86
Gambar 4.9 Halaman Beranda Admin	87
Gambar 4.10 Halaman Master Data.....	87
Gambar 4.11 Halaman Atur Konversi	88
Gambar 4.12 Halaman Data Konversi <i>Body</i>	88
Gambar 4.13 Halaman Data Toko	89
Gambar 4.14 Halaman Profil Admin	89

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Surat Keterangan Penelitian	101
Lampiran 2 Tabel Uji <i>Black-Box</i>	102
Lampiran 3 Angket Uji Kelayakan	108
Lampiran 4 Data <i>Smartphone</i>	109
Lampiran 5 Source Code Sistem.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa modern ini, perkembangan teknologi informasi telah banyak melahirkan berbagai inovasi beragam terhadap aksesibilitas informasi dan kemajuan industri dalam kehidupan manusia. Ponsel pintar atau *Smartphone* merupakan salah satu perangkat yang terpengaruh oleh perkembangan teknologi, perkembangan *smartphone* juga membawa sejumlah dampak positif pada kehidupan manusia, dengan kegunaannya sebagai penunjang dalam meningkatkan pengetahuan dan mempermudah akses terhadap berbagai informasi terbaru, bisa saat mencari materi pembelajaran, berita terbaru, hiburan. Bahkan hal-hal yang sebelumnya hanya bisa diakses pada laptop ataupun komputer sekarang bisa lakukan dengan menggunakan *smartphone* (Sapari dkk., 2021). Pada ruang lingkup perkuliahan *smartphone* telah menjadi kebutuhan primer yang harus dimiliki pada masa modern ini, tanpa mempunyai *smartphone*, maka mahasiswa akan sangat tertinggal dari berbagai informasi yang diperlukan (Wijayanti & Ahmadi, 2022).

Smartphone merupakan perangkat telekomunikasi yang mendominasi pada kalangan generasi muda, sekitar 82% dari mereka yang telah memiliki ponsel. Kemampuan multifungsi yang dimiliki *smartphone* telah membawa perubahan pada perilaku penggunanya, terutama di kalangan kaum muda yang cenderung sering menggunakan *smartphone* (Abdullah dkk., 2020). Selain itu, dalam konteks pembelian *smartphone* hubungan antara pengetahuan produk dan keinginan untuk membeli dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan konsumen tentang produk tersebut (Abdullah dkk., 2020). Ketika memilih *smartphone*, pengguna seringkali dihadapkan pada tantangan untuk menentukan produk yang sebanding dengan preferensi mereka. Dari berbagai *brand*, model, fitur, hingga harga yang membuat proses pemilihan *smartphone* menjadi lebih kompleks dan membingungkan bagi sebagian pengguna, bahkan tidak jarang ada pengguna merasa kecewa setelah melakukan pembelian *smartphone* (Pujiana, 2021).

Telah ada berbagai *platform*, dan situs web yang telah menyediakan informasi serta ulasan tentang *smartphone*, namun dalam ulasan suatu *smartphone* pasti ada ulasan negatif maupun positif (Siti Nuraeni & Irawati, 2021). Tetapi, tidak semua pengguna memiliki waktu atau pengetahuan yang cukup untuk menganalisa secara mendalam setiap opsi yang ada dan juga informasi yang di sediakan biasanya bersifat subjektif atau tidak sesuai dengan preferensi pengguna secara spesifik (Putra, 2022). Hal itulah kenapa diperlukan adanya sebuah sistem yang bisa memberikan rekomendasi keputusan yang semakin akurat sesuai kebutuhan pengguna secara sistematis dan sesuai preferensi pengguna. Pengguna memerlukan suatu sistem yang membantu pententuan keputusan dan dapat mempertimbangkan berbagai faktor seperti spesifikasi teknis, kebutuhan pengguna, dan harga yang sesuai. Dalam penelitian ini memiliki perbedaan yang signifikan daripada penelitian sebelumnya, dikarenakan data yang digunakan merupakan data *terupdate smartphone* yang rilis dari januari 2023 hingga januari 2024, parameter yang digunakanpun tidak hanya sebatas RAM, ROM, batrai, kamera dan harga. Dikarenakan menurut (Nurahman & Indrianto, 2021) dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengaruh Harga, Citra Merek, Kualitas Produk, dan Promosi terhadap Keputusan Pembelian Smartphone*” faktor penentu dalam keputusan pembelian bukan hanya dari segi RAM, ROM, batrai, kamera dan harga saja. Hal ini lah yang akan menjadi jarak pembeda dari penelitian terdahulu dalam membuat sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone*.

Dikutip dari buku “*Sistem Pendukung Keputusan*” yang di tulis oleh (Hutahaean dkk., 2023). Menjelaskan bahwa *Decision Support System* (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem informasi yang bisa membantu dalam penentuan keputusan dengan menggunakan data, model algoritma matematika, dan analisis teknik tertentu. Hutahaean dan kawan-kawan juga menjelaskan beberapa metode pada DSS, diantaranya yaitu *Additive Rasio Assessment* (ARA), *Preference Rangking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE), *Multy-Object Optimazation On The Basis by Ratio Analysis* (MOORA), *Multy-Attribute Rating Technique* (MAUT), *Simple Multy-Attribute Rating Technique* (SMART), dan Bayes.

Menurut (Renaldo dkk., 2022), DSS bertujuan untuk memberikan bantuan yang berguna kepada pengguna dalam mengambil keputusan. Konsep DSS di perkenalkan pada sistem informasi dan sistem komputasi literatur oleh Gorry dan Scott Morton pada tahun 1971, DSS memodelkan fungsi pengambilan keputusan manusia dengan menerapkan metodologi kecerdasan buatan, seperti sistem pakar, analisis data (*Data Analyst*), pembelajaran mesin (*Machine Learning*), jaringan saraf tiruan (*Artifial Neural Network*), penalaran logis, dan teknik lainnya (Fahlepi, 2020). DSS memiliki peran penting dalam pendukung keputusan pengguna agar sesuai dengan preferensi mereka, dengan menggabungkan antara analisis data dan algoritma yang akan menghasilkan rekomendasi yang relevan, DSS akan sangat diperlukan baik dalam bidang bisnis, organisasi, bahkan perorangan (Putra, 2022). Penggunaan DSS juga meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada pengambilan suatu keputusan. Dengan otomatisasi dari tugas rutin, mengurangi waktu pengumpulan data, menggunakan algoritma yang telah ditentukan, maka pengguna akan lebih cepat mengambil keputusan sesuai preferensi mereka (Putra, 2022).

Metode algoritma yang akan dipakai pada penelitian ini yaitu *Simple Multy-Attribute Rating* (SMART), menurut (Saragih dkk., 2021) metode SMART ialah sebuah model penentu keputusan yang holistik yang mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif. Saragih juga menjelaskan dalam pendekatan ini, parameter-parameter memiliki nilai dan bobot yang bervariasi, dan menjadi faktor penentu dalam proses pengambilan keputusan. Nilai-nilai ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan keputusan yang diambil. Sudah banyak penelitian terkait metode SMART, seperti pada penelitian (Saragih dkk., 2021) yang membahas penggunaan metode SMART pada pemilihan laptop terbaik, pada penelitian (Sibyan, 2020) yang membahas penggunaan metode SMART dalam penentuan keputusan penerima beasiswa sekolah, pada penelitian (Rahman & Kholifah, 2020) yang memiliki pembahasan tentang sistem penentuan keputusan pemilihan *smartphone* dengan metode SMART dan masih banyak lagi. Penggunaan metode SMART yang merupakan metode pengambil keputusan multi-kriteria dengan memiliki

suatu nilai dan pada bagian kriteria mempunyai bobot yang menjabarkan seberapa berpengaruhnya setiap kriteria masing-masing (Surati dkk., 2022).

Dalam konteks pengembangan sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi *smartphone* akan berbasis web, dikarenakan menurut Pujiastuti dkk. (2022) penggunaan web dinilai sangat berguna dan juga efektif. Pujiastuti juga menjelaskan pengembangan web juga memerlukan bahasa pemrograman yang spesifik. Pujiastuti menjelaskan bahwa bahasa pemrograman yang memiliki kriteria *powerfull*, populer, dan *portable/cross platform* dalam pembuatan web yaitu *JavaScript* dengan presentase 32,68%, *PHP* dengan presentase 21,85%, *Python* dengan presentase 21,81%. Dalam penelitian ini mengimplementasikan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (*PHP*) menggunakan *framework Codeigniter 4*, dikarenakan *Codeigniter 4* merupakan *framework* web yang *open source* yang digunakan untuk membangun web yang tangguh, efisien, dinamis dan struktural pada model *create, read, update, delete* (CRUD) (Muqorobin & Rais, 2022). Selain itu, penggunaan *framework* untuk antarmuka pengguna juga diperlukan untuk pemodelan tampilan agar menarik dan responsif. *Tailwind CSS* di pilih karena memungkinkan menulis CSS langsung di markup, dan sangat fleksibel, hal ini akan membuat pengembangan UI yang unik, efisien, dan responsif (Somi, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang sudah di jelaskan, maka akan disimpulkan bahwa rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana implementasi metode SMART dalam rekomendasi pembelian *smartphone*?
2. Bagaimana hasil uji coba sistem rekomendasi pembelian *smartphone* menggunakan metode SMART?

1.3 Tujuan

Setiap penelitian pasti memiliki tujuan, tujuan dibuatnya penelitian ini yaitu membuat suatu sistem penentu keputusan rekomendasi *smartphone*. Adapun uraian dari tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan metode SMART dalam sistem pendukung keputusan untuk memberikan rekomendasi pembelian *smartphone*.
2. Untuk mendapatkan hasil uji coba pada sistem pendukung keputusan rekomendasi pembelian *smartphone*.

1.4 Manfaat

Adapun juga manfaat yang akan diperoleh dari penerapan metode SMART pada rekomendasi pembelian *smartphone* ini berupa :

1.4.1 Manfaat Praktis

1. Mendapatkan rekomendasi *smartphone* yang sesuai, pengguna akan mendapatkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi dan kriteria yang telah mereka tentukan sebelumnya, yang dapat membantu dalam membuat penentu keputusan yang lebih tepat
2. Efisiensi pengguna dalam pengambilan keputusan, penggunaan sistem pendukung keputusan dalam rekomendasi pembelian *smartphone* dapat membantu pengguna dalam menentukan keputusan dengan lebih baik, cepat, dan tepat.
3. Pemilihan spesifikasi yang sesuai, dengan adanya sistem pendukung keputusan, memungkinkan pengguna dapat lebih mudah dalam menentukan *smartphone* sesuai dengan preferensi pengguna, hal ini sedikit membantu mengurangi kebingungan dalam menentukan dan kekecewaan setelah pembelian *smartphone*.
4. Penelitian, memberikan kontribusi dan acuan untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai referensi penelitian, dan juga mempermudah peneliti untuk nantinya melanjutkan penelitian.

1.4.2 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini mencakup kontribusi pada pengembangan metode SMART terhadap bidang sistem pendukung keputusan (SPK) dalam rekomendasi *smartphone* secara lebih mendetail. Dalam penelitian ini mendapatkan pemahaman yang lebih luas konteks pengambilan keputusan multi-kriteria suatu sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode SMART menurut kriteria dari pengguna.

Temuan dalam penelitian ini dapat berkontribusi terhadap literatur akademis yang memberikan wawasan baru tentang sistem yang praktis menggunakan metode SMART dalam pengambilan keputusan pengguna.

1.5 Batasan Masalah

Agar tetap berfokus dengan permasalahan yang sudah dirumuskan, maka diperlukan beberapa batasan masalah :

1. Sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP yang berfokus pada *framework Codeigniter 4*, dengan tampilan antarmuka menggunakan *Tailwind CSS*, dan berorientasi web.
2. Data *smartphone* yang digunakan hanya sebatas *smartphone* yang rilis pada januari 2023 hingga januari 2024 dan fokus penelitian ini hanya berfokus pada pasar *smartphone* di Indonesia.
3. Penelitian ini difokuskan pada implementasi metode SMART dalam memberikan rekomendasi *smartphone*, tidak termasuk detail teknis mengenai keseluruhan fitur yang ada pada sistem yang akan dibuat.
4. Analisis ini mempertimbangkan berbagai aspek, seperti spesifikasi teknis, kebutuhan pengguna, dan biaya. Hal ini tidak mencakup analisa pasar *smartphone* secara menyeluruh ataupun strategi pemasaran yang digunakan oleh produsen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terkait

No	Peneliti	Objek	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Lola Ramiah Dopa Saragih, Widodo Saputra , Suhada, Muhammad Ridwan Lubis, dan Iin Parlina (2021)	Pemilihan Laptop Terbaik	SMART	Dapat membantu menentukan laptop terbaik berdasarkan ketentuan konsumen pada kalangan masyarakat	Memiliki perbedaan dari data yang digunakan serta objek yang dipilih
2.	Nadia Tiara Rahman, Iswati Nur Kholifah (2020)	Pemilihan <i>Smartphone</i>	SMART	Dapat memberikan pendukung keputusan dalam pemilihan <i>smartphone</i> .	Memiliki perbedaan dari data yang digunakan, dan alternatif kriteria yang ditentukan.
3.	Hidayatus Sibyan (2020)	Beasiswa Sekolah	SMART	Dapat membantu dalam pendukung keputusan beasiswa sekolah.	Memiliki perbedaan dari objek penelitian, parameter kriteria, dan juga data yang digunakan.

No	Peneliti	Objek	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
4.	Pristiwati Fitriani (2020)	Pembelian <i>Smartphone</i> Android	MAUT	Dapat membantu dalam pengambilan keputusan <i>smartphone</i> android.	Memiliki perbedaan dari alternatif kriteria yang digunakan, objek yang dipilih, serta data yang ditentukan.
5.	Maya Nur Amalia, Maxsi Ary (2021)	Pemilihan <i>Supplier</i>	SMART	Membantu instansi terkait dalam menentukan <i>supplier</i> secara cepat dan tepat	Memiliki perbedaan dari objek yang diteliti, data yang digunakan, dan juga alternatif kriteria yang dipilih.

Pada penelitian terdahulu data yang telah digunakan merupakan data yang telah ada ataupun dikumpulkan dari sumber-sumber tertentu, seperti arsip data, literatur atau *database*. Penelitian terdahulu telah memberikan penjelasan lengkap tentang keseluruhan metode, tatacara dalam perhitungan, serta memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian setelahnya.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang diusulkan memiliki sumber data baru yang diperoleh dari sumber-sumber resmi dan akan diterapkan setelah rancangan penelitian telah disetujui, selain itu kriteria penentu dalam penelitian yang diusulkan juga tidak sebatas menggunakan kriteria harga, RAM, ROM, kapasitas batrai, dan megapiksel kamera, tetapi juga menggunakan nilai spesifikasi *body*, layar, CPU, , *front*

camera, main camera, baterai, dan masih banyak lagi. Kriteria yang digunakan ada 8 dan akan dijelaskan pada sub bab 2.2.3. Tujuan dari penelitian ini diusulkan untuk memberikan suatu solusi atau rekomendasi terhadap masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, serta masih melalui proses evaluasi dan penilaian oleh beberapa pihak yang berwenang dalam menentukan kelayakan dan validitas pada sistem penelitian dan juga rencana peneliti ini.

Penelitian terkait merupakan pondasi penting untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep, metode dan hasil-hasil yang telah dicapai dalam bidang penelitian yang relevan. Dalam konteks implementasi metode SMART pada pemilihan *smartphone*, beberapa penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan wawasan yang berharga. Beberapa penelitian tersebut antara lain:

1. “Penerapan Metode SMART (*Simple Multy Attribute Rating*) Pada Kasus Pemilihan Laptop Terbaik” oleh (Saragih dkk., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi tentang implementasi metode SMART pada konteks penentuan laptop terbaik. Pada era di mana teknologi semakin berkembang pesat dan laptop juga merupakan perangkat yang penting dalam kehidupan sehari-hari, pemilihan laptop menjadi sangat krusial agar sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Dengan metode SMART yang menggunakan pendekatan yang digunakan dalam mengambil keputusan multi-kriteria, dimana kriteria – kriteria tersebut dinormalisasi untuk membantu pemrosesan pengambilan keputusan yang sistematis. Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana metode SMART dapat diterapkan secara efektif dalam konteks penentuan perangkat elektronik dalam konteks penentuan laptop terbaik.
2. “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan *Smartphone* Dengan Menggunakan Metode SMART (*Simple Multy-Attribute Rating*)” oleh (Rahman & Kholidah, 2020). Penelitian ini mengeksplorasi tentang penerapan metode SMART dalam pemilihan *smartphone*, yang memberikan wawasan tentang bagaimana penelitian sebelumnya mengintegrasikan pada konteks pemilihan *smartphone* dengan

menggunakan parameter yaitu harga, RAM, ROM, megapiksel kamera, dan baterai. dalam penelitian ini juga memberikan wawasan berharga tentang langkah – langkah dalam implementasi metode SMART pada beberapa kriteria yang telah di tentukan, dimulai dari menentukan jumlah kriteria ada 5 yaitu kriteria harga, kriteria kamera, kriteria RAM, kriteria memori internal, dan kriteria baterai, selanjutnya menentukan nilai normalisasi bobot dari kriteria, lalu membuat daftar nilai yang di dapatkan dari hasil perhitungan bobot kriteria, berikutnya menghitung nilai *utility* setiap kriteria dan menentukan nilai hasil akhir setiap jenis *smartphone*.

3. “Implementasi Metode SMART Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Sekolah” oleh (Sibyan, 2020). Pada penelitian ini mengeksplorasi tentang penerapan metode SMART dalam ruang lingkup beasiswa sekolah agar mendapatkan urutan prioritas yang tepat dan dapat membantu pimpinan di instansi tersebut dalam mengambil keputusan. Dalam konteks pendidikan pemberian beasiswa merupakan suatu keputusan yang cukup penting dan harus memperhatikan berbagai kriteria yang relevan. Dengan ditentukannya beberapa kriteria seperti ujian semester, hafalan Al-Qur'an, nilai absensi, dan kondisi ekonomi, maka akan dapat di gunakannya metode SMART ini. Dari kriteria tersebut juga dapat dipastikan kalau penerima bukan hanya karena kondisi ekonomi, tapi juga dari prestasi akademis maupun non-akademis.
4. “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian *Smartphone* Android Dengan Metode *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT)” oleh (Fitriani, 2020). Penelitian ini mengeksplorasi tentang penggunaan metode MAUT dalam pembelian smartphone android, penelitian ini memberikan pemahaman tentang metode lain, kriteria yang digunakan, dan juga cara perhitungannya. Penelitian ini memberikan pemahaman yang berharga dalam pengimplementasian pada pebahasan yang sama. Metode MAUT memiliki keuntungan utama berupa kesederhanaannya, yang memberikan kebebasan kepada pembuat keputusan untuk membuat hasil yang lebih akurat dan realistik. Fitur utama yang dimiliki metode MAUT meliputi metode kompensasi, atribut tidak saling berkegantungan, kemampuan mengubah

atribut kualitatif menjadi kuantitatif. Hasil dari penelitian ini juga menjadi landasan bagi penelitian-penelitian setelahnya dalam pengambilan keputusan multi-kriteria dalam pembelian produk teknologi.

5. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Dengan Menggunakan Metode SMART Pada CV. Hamuas Mandiri” oleh (Amalia & Ary, 2021). Penelitian ini mengeksplorasi tentang penerapan metode SMART pada pemilihan Supplier. Hal ini menunjukan bahwa metode SMART juga berhasil diterapkan dalam konteks pengambilan keputusan pada bisnis. Penelitian ini memberikan pemahaman berharga tentang metode SMART dapat diadaptasi dan diterapkan pada lingkungan yang beragam. Penelitian ini memberikan gambaran bahwa metode SMART bukan hanya relevan dalam konteks teknologi ataupun akademis, tetapi juga efektif diterapkan pada dunia bisnis. Hasil dari penelitian ini memberikan panduan berharga bagi perusahaan dalam memilih *supplier* yang optimal, yang dapat meningkatkan perkembangan bisnis pada instansi terkait.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

2.2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut buku “*Sistem Pendukung Keputusan*” yang dibuat oleh (Hutahaean dkk., 2023) menjelaskan bahwa, sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan suatu sistem informasi yang bisa membantu dalam penentuan keputusan dengan menggunakan data, model algoritma matematika, dan analisis teknik tertentu. SPK bertujuan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat, efektif, dan juga kompleks berdasarkan data yang dimiliki serta sesuai preferensi yang telah ditentukan. Dalam penggunaannya SPK bisa digunakan dalam berbagai bidang, seperti bidang pendidikan, kesehatan, bisnis, pemerintahan, dan bidang-bidang lain sebagainya.

2.2.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Terdapat beberapa karakteristik yang dapat bisa diterapkan pada SPK, menurut (Hutahaean dkk., 2023) ada beberapa karakteristik yang

dapat diterapkan dalam SPK seperti memberikan dukungan kepada pengguna terutama dalam situasi data terstruktur maupun tak terstruktur yang terimprovisasi antara pertimbangan manusia dan data yang terkomputerisasi. Dukungan kepada semua jenis manajerial, dari tingkat eksekutif tertinggi hingga manajer lapangan, dukungan kepada tiap individu ataupun kelompok. Dukungan dalam keputusan independen ataupun berulang kali, dukungan dalam semua fase proses sistem: desain, pilihan, integrensi, dan implementasi. Dukungan pada setiap proses juga gaya pada sistem pengambilan keputusan. SPK akan selalu dapat beradaptasi dari masa ke masa. Dalam pemrosesan sistem keputusan harus selalu fleksibel dan berkembang, dapat beradaptasi pada setiap perubahan. Sistem harus mudah dalam penggunaannya. Kenyamanan pengguna harus selalu diperhatikan, dari segi tampilan antar muka, struktur sistem, hingga grafis yang baik. Penggunaan bahasa yang sesuai dan mudah dipahami oleh manusia dapat meningkatkan dalam efektifitas SPK. Meningkatkan efektivitas ketika pengambilan keputusan (akurasi, kualitas, *timeless*) daripada efisiensi (biaya pembuatan sistem, dan juga biaya penggunaan komputer). Pengguna mempunyai kontrol penuh dari semua proses pengambilan keputusan.

2.2.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Hutahaean dkk., 2023) menjelaskan bahwa sistem pendukung keputusan memiliki setidaknya 3 komponen utama, yang disebutkan sebagai berikut:

1. Manajemen Data

Manajemen data ini merupakan basis data yang terdiri dari berbagai data yang sesuai dengan keadaan dan dikelola perangkat lunak atau sering disebut dengan *Database Management System* (BDMS).

2. Manajemen Model

SPK memiliki salah satu keunggulan dalam mengintegrasikan akses data dengan suatu model keputusan. Manajemen model merupakan paket perangkat lunak yang berisikan model statistik, ilmu manajemen, finansial, atau model kuantitatif yang mempunyai kemampuan dalam analisa dan memanajemen software yang sesuai.

3. Subsistem Dialog (*User Interface Subsystem*)

Kemampuan interaksi antara sistem dan pengguna akan menimbulkan fleksibilitas dan karakteristik dalam SPK, hal inilah yang dinamakan subsistem dialog. Subsistem dialog atau *user interface subsystem*(*UI Subsystem*) memiliki kegunaan dalam perantara interaksi antara SPK dengan pengguna agar lebih interaktif juga memudahkan pengguna memahami penggunaan sistem tersebut.

2.2.2 *Smartphone*

2.2.2.1 *Pengertian Smartphone*

Sejarah smartphone: Pertama kali dibuat oleh IBM di Amerika Serikat, sebuah perusahaan yang memproduksi perangkat elektronik, pada tahun 1992. Tetapi saat itu smartphone belum secanggih saat ini, smartphone pertama kali dilengkapi dengan fitur seperti kalender, buku telepon, jam dunia, bagian pencatat, email, dan juga kemampuan untuk mengirim faks dan bermain game. Namun, satu hal yang harus diketahui tentang smartphone yang dibuat oleh IBM pada saat itu adalah bahwa itu dilengkapi dengan teknologi layar sentuh atau touchscreen. Namun, metode pencetannya masih menggunakan tongkat stylus(Herlambang, 2023).

Perkembangan teknologi kini semakin pesat, salah satu dampaknya yaitu semakin pesatnya perkembangan *smartphone* yang telah menggunakan teknologi-teknologi canggih (Sapari dkk., 2021). Telepon pintar atau sering disebut juga *smartphone* merupakan telepon genggam yang telah memiliki kemampuan dan juga kegunaan yang menyerupai dengan komputer(Timbowo, 2016).

menyatakan bahwa smartphone adalah telepon seluler yang dilengkapi dengan modem, prosesor mikro, memori, layar, dan tampilan. Mereka juga dapat dianggap sebagai kombinasi fungsi dari asisten digital pribadi (PDA) atau ponsel lipat. komputer yang dihubungkan ke telepon. Penggunanya tidak hanya dapat melakukan panggilan telepon, tetapi juga dapat bermain game, berbicara dengan teman-teman, menggunakan sistem

chat, mengakses layanan web seperti blog, homepage, dan jaringan sosial, dan mencari berbagai informasi (Herlambang, 2023)..

2.2.2.2 Indikator Penentuan Smartphone

Dalam pemilihan smartphone pada era sekarang memiliki banyak faktor penentu. Dalam menentukan pembelian *smartphone* ada beberapa yang berpengaruh, diantaranya desain produk, citra merek, kualitas produk, negara asal produk, identitas perusahaan, dan niat membeli, bahkan umur juga mempengaruhi dalam membeli produk merek tertentu (Kulkarni & James, 2022). Faktor penentu dalam keputusan pembelian bukan hanya dari segi spesifikasi teknis dan harga saja. Kualitas produk pada *smartphone* secara teknis memiliki banyak hal yang harus diperhatikan, bukan sekedar dari kapasitas RAM, ROM, batrai, dan megapiksel kamera saja (Nurahman & Indrianto, 2021).

2.2.3 Metode SMART

2.2.2.1 Penjelasan Umum

Dalam buku yang dibuat oleh (Hutahaean dkk., 2023) menjelaskan bahwa, *Simple Multi-Attribute Ratio Technique* (SMART) merupakan suatu metode dalam pembuatan keputusan beberapa atribut yang dibuat pada tahun 1971 oleh Edward sebagai penyederhanaan dalam menerapkan *Multy-Attribute Utility Theory* (MAUT). Metode SMART telah berevolusi dari waktu ke waktu, dan disempurnakan oleh Edward dan Barron pada tahun 1994 dan menghasilkan metode *Simple Multi-Attribute Ratio Technique Swing* (SMARTS) dan *Simple Multi-Attribute Ratio Technique Exploiting Rank* (SMARTER). SMART memungkinkan pembuat keputusan untuk memilih di antara beberapa alternatif yang didasari oleh sekumpulan atribut dan nilai-nilai terkait. Dalam metode ini menggunakan skala pembobotan antara 0 hingga 1, yang mempermudah perhitungan dan perbandingan nilai antar alternatif. Model pada SMART didasari pada linier adaptif untuk meramalkan nilai antar alternatif, dengan prosedur pembobotan yang dapat disesuaikan oleh pengambil keputusan.

Perbedaan antara SMART, SMARTS, dan SMARTER terletak pada cara pembobotannya. SMART dan SMARTS diberikan bobot

langsung oleh pengguna. Sedangkan SMARTER menambahkan rumus pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) yang bertujuan mengatasi tidak proposisional dalam pembobotan. Adapun langkah-langkah yang digunakan pada metode SMART ini, sebagai berikut:

1. Menentukan Kriteria

Dalam menentukan kriteria apa saja yang akan digunakan pada SPK dibutuhkan dari pengguna atau pihak yang kompeten atau bertanggung jawab terhadap masalah tersebut.

2. Menentukan Bobot Kriteria

Menentukan bobot tiap kriteria dengan menggunakan rasio penilaian 1 hingga 100 dari tingkat kepentingannya.

3. Normalisasi Bobot Kriteria

Membuat normalisasi seluruh bobot kriteria menjadi 0 hingga 1, dengan menggunakan rumus:

$$nw_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

Keterangan :

nw_j : Normalisasi dari bobot ke-j

w_j : Bobot dari kriteria ke-j

$\sum w_j$: Total keseluruhan bobot kriteria

4. Memberikan Nilai Parameter Setiap Kriteria

Dalam memberikan nilai parameter setiap kriteria bukan hanya merubah tiap data kriteria dari kualitatif menjadi kuantitatif. misalnya tingkat kepuasan (sangat puas, puas, cukup puas, biasa, tidak puas) menjadi tingkat kepuasan (100, 80, 60, 40, 20), Tetapi memberikan nilai parameter juga bertujuan agar tiap nilai kriteria memiliki standarisasi penilaian, penentuan kinerja relatif, dan memfasilitasi nilai perbandingan yang relevan. Contoh pada kriteria harga *smartphone* diberikan perubahan nilai seperti < 1 juta = 0, 1 juta – 3 juta = 10, 3 juta – 4,5 juta = 20, 4,5 juta – 7 juta = 30, 7 juta – 10 juta = 50, 10 juta – 15 juta = 70, 15 juta – 20 juta = 80, 20 juta – 25 juta = 90, > 25 juta = 100.

5. Menentukan Nilai *Utility*

mengkonversi nilai *utility* setelah data nilai parameter setiap kriteria diubah maka setiap kriteria akan dihitung berdasarkan prioritasnya, ada dua jenis rumus yang digunakan sebagai berikut:

- *Criteria Cost*

Kriteria ini biasanya digunakan jika memprioritaskan lebih kecil lebih baik (LKLB), seperti pada kriteria harga, operasional, dan sebagainya. *Criteria Cost* memiliki rumus rumus sebagai berikut:

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(c_{max} - c_{out\ i})}{(c_{max} - c_{min})} \%$$

Keterangan :

$u_i(a_i)$: nilai *utility* kriteria ke-i untuk alternatif ke-i

c_{max} : nilai kriteria maksimal

c_{min} : nilai kriteria minimal

$c_{out\ i}$: nilai kriteria ke-i

- *Criteria Benefit*

Kriteria ini kebalikan dari *Cost*, kriteria ini digunakan jika memprioritaskan lebih besar lebih baik (LBLB), seperti pada kriteria diskon, versi, nilai, kualitas, dan lain-lain. *Criteria Benefit* memiliki rumus sebagai berikut:

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(c_{out\ i} - c_{min})}{(c_{max} - c_{min})} \%$$

Keterangan :

$u_i(a_i)$: nilai *utility* kriteria ke-i untuk alternatif ke-i

c_{max} : nilai kriteria maksimal

c_{min} : nilai kriteria minimal

$c_{out\ i}$: nilai kriteria ke-i

6. Menentukan Nilai Akhir

Setelah melakukan seluruh normalisasi dan konversi nilai *utility* maka akan ditentukan nilai akhir, dengan cara mengkalikan nilai

normalisasi dengan nilai *utility*. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$u(a_i) = \sum_{j_1}^m w_j u_i(a_i)$$

Keterangan :

$u(a_i)$: Nilai total dari alternatif kriteria

$\sum_{j_1}^m w_j$: Hasil normalisasi bobot kriteria ke-j

$u_i(a_i)$: Hasil nilai *utility* ke-i

Setelah ditentukan keseluruhan nilai akhir, maka selanjutnya menjumlah setiap kriteria pada masing-masing data, lalu melakukan perangkingan.

2.2.2.2 Kriteria yang digunakan

Data yang digunakan dalam penentuan kriteria ini diperoleh dari hasil riset secara langsung pada situs produsen, penyedia informasi terkait smartphone, dan kuisioner. Kriteria yang digunakan dalam metode ini ada beberapa, diantaranya yaitu:

1. *Body*

Pada kriteria *body* memiliki beberapa parameter yang digunakan, seperti dimensi, berat, dan juga bahan *cover smartphone*.

2. *Display*

Kriteria *display* diwakili oleh parameter tipe layar, ukuran *smartphone*, dan resolusi.

3. *System*

Dalam kriteria *system* menggunakan parameter tipe sistem operasi, chipset, dan CPU.

4. *Memory*

Pada kriteria *memory* menggunakan parameter RAM, Penyimpanan Internal

5. *Front Camera*

Kriteria *front camera* diwakili oleh parameter megapiksel kamera, tipe kamera, kualitas video.

6. *Main Camera*

Kriteria *main camera* sama halnya dengan *front camera* yang diwakili oleh parameter megapiksel kamera, tipe kamera, kualitas video

7. *Battery*

Pada kriteria ini diwakili oleh parameter tipe USB, kapasitas batrai, tipe batrai.

8. *Price*

Kriteria *price* hanya akan diwakili oleh harga produk tersebut saja. Dengan catatan harga tersebut merupakan harga dari produsen resmi produk tersebut, ataupun *platform* terkait.

2.2.4 Website

2.2.4.1 Sejarah Website

Website merupakan suatu media memiliki halaman-halaman berisi suatu informasi atau data yang dapat diakses melalui jaringan internet yang dapat digunakan secara umum (Hidayat dkk., 2019). *Website* pertama kali dikembangkan oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1989, berawal dari seorang *programmer* komputer yang bernama *Sir Timothy John* atau biasa disebut *Timothy Berners-Lee* dari Inggris, *Timothy Berners-Lee* bekerja di *European Physics Laboratory* atau CERN yang membuat invasi dengan cara menggabungkan hypermedia dengan sumber informasi internet yang luas yang disebut dengan *World Wide Web* (WWW) (Kurniawan, 2019).

2.2.4.2 Jenis-jenis Website

Menurut (Mubarok, 2022) *website* dibedakan menjadi beberapa kategori, yaitu dari kategori utama berupa web statis dan web dinamis, berikutnya kategori tujuan dan fungsionalitas dari pembuatan web memiliki banyak hal, bisa berupa *website* informasi, *E-Commerce*, portofolio, media sosial, pendidikan, hiburan, komunitas, berita, dan lain-lain.

2.2.4.3 Peralatan pada Perancangan Website

Pada perancangan dan pembuatan suatu *website* memerlukan beberapa skill khusus. selain itu layaknya membangun sebuah rumah, dalam pembuatan suatu sistem *website* diperlukannya manajerialisasi agar pembuatan sistem tersebut berjalan sesuai prosedur dan sesuai dengan

keinginan (Kurniawan dkk., 2020). Selain manajerialisasi, adapun juga diperlukan alat dalam perancangan *website*, berikut beberapa alat yang diperlukan dalam pembuatan sistem *website* :

1. Komputer atau laptop

Komputer atau laptop digunakan dalam pembuatan sistem website tersebut, dan juga diperlukannya suatu sistem operasi yang telah ter-*install* didalamnya, seperti Windows, MacOS, ataupun Linux.

2. Teks Editor

Teks editor berguna dalam penulisan baris kode-nya, teks editor yang sering digunakan dalam pengembangan website yaitu: Visual Studio Code, Sublime Text, Notepad++, Atom, dan masih banyak lagi.

3. Web Browser

Web browser digunakan dalam mengeksekusi hasil kode yang telah dibuat, beberapa web browser yang sering dipakai antara lain: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, dan lain-lain.

4. Editor Grafis

Dalam pengembangan website diperlukannya desain alur sistem, tampilan sistem, asset gambar, dan masih banyak lagi. Maka diperlukannya alat untuk membuat gambar, alat yang digunakan biasanya seperti CorelDraw, Photoshop, Microsoft Visio, dan sebagainya.

5. HTTP lokal Server

Diperlukannya web server lokal agar dapat menjalankan sistem, membuat, menyimpan, dan mengintegrasikan database yang telah dirancang sebelumnya. Web server lokal yang sering dipakai yaitu XAMPP, MAMPP, DevilBox, laragon, dan masih banyak lagi.

6. *Git Repository*

Git repository merupakan suatu sistem dalam mengelola file, kode program, dan juga saling berbagi kode agar dapat saling berkolaborasi antara *programmer* dalam suatu tim, ini juga dapat membantu agar

tidak terjadi konflik *editing*. Beberapa *git repository* yang digunakan antara lain Github, GitLab, Bitbucket, dan lain-lain.

7. *Web Hosting*

Diperlukannya *web hosting* bertujuan untuk menjalankan sistem website agar dapat diakses secara global, selain *web hosting* juga diperlukan suatu nama domain agar lebih mudah dalam mengaksesnya. Ada beberapa jenis *web hosting* seperti *Shared Hosting*, *VPS*, *Dedicated Hosting*, *Cloud Hosting*, *Managed WordPress Hosting*, *Reseller Hosting*, *Managed Hosting*, dan *Colocation Hosting*.

8. Lain-lain.

Masih banyak lagi yang diperlukan dalam pembuatan sistem website secara kompleks dan profesional, seperti *System Containerization*, *Task Runner*, *Continuous Integration and Continuous Deployment* (CI/CD), sertifikat SSL, dan sebagainya.

2.2.5 System Development Life Cycle (SDLC)

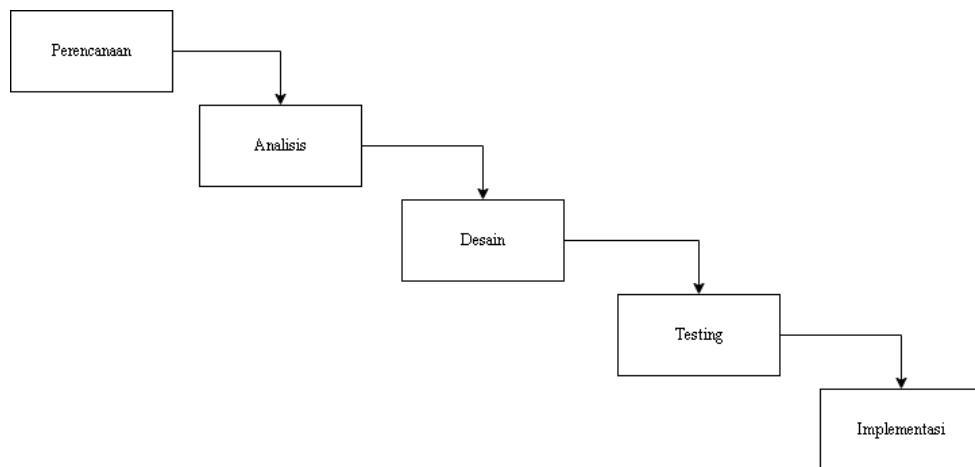
System Development Life Cycle (SDLC) merupakan suatu proses yang pakai oleh seorang sistem analisis dalam pengembangan sistem informasi secara umum, atau SDLC bisa disimpulkan tahapan-tahapan dalam perancangan dan penggerjaan suatu sistem informasi agar dalam pembuatannya dapat terstruktur, efektif, serta sesuai dengan apa yang diinginkan. SDLC memiliki beberapa model, model-model tersebut antara lain model *Agile*, Model *Waterfall*, model *Incremental*, model *Rapid Application Development* (RAD), model *Spiral*, model *Synchronize and Stabilize*, model *Fountain*, model *Build & Fix method*, model *Rational Unified Process* (RUP), model *Big Bang*, model *Extreme Programming*, model *Prototype*, dan *The V-Model* (Setiani dkk., 2021).



Gambar 2. 1 *System Development Life Cycle*

2.2.6 Waterfall

Model air terjun, yang juga dikenal sebagai metode *Waterfall*, dikenali sebagai siklus hidup klasik atau *Linear Sequential Model*. Model ini mencerminkan pendekatan yang terstruktur dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak. Dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penyerahan sistem



Gambar 2.2 Model pengembangan *Waterfall*

kepada pengguna, diikuti dengan dukungan pada perangkat lunak yang lengkap. Meskipun sering dianggap usang karena diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970, model ini masih tetap populer dalam bidang rekayasa perangkat lunak (*Software Engineering*). Pendekatan ini mengikuti pola linear, di mana setiap tahap harus menunggu selesai dari tahap sebelumnya dan dilaksanakan secara berurutan (Wahid, 2020).

2.2.6.1 Desain Sistem

Setelah diketahuinya kebutuhan sistem, maka diperlukannya desain dari sistem tersebut. Desain ini diperlukan bukan hanya untuk mengetahui gambaran abstrak dari analisis sistem, tetapi juga bertujuan dalam memenuhi keseluruhan dari analisis sistem, struktur data, batasan sistem, serta menentukan keseluruhan fitur dan juga fitur mana dulu yang menjadi prioritas utama.

2.2.6.2 Penulisan Kode Program

Pada penulisan program ini akan mengikuti alur dari analisis kebutuhan dan desain sistem, dimulai dari fitur-fitur prioritas, hingga fitur-fitur tambahan. Penulisan ini berupa implementasi dari desain yang telah dibuat yang akan dibuat pada baris kode yang sesuai dengan struktur yang telah ditentukan sebelumnya.

2.2.6.3 Pengujian Program

Setelah satu fitur selesai dibuat, maka akan dilakukan *testing*, apakah suatu fitur tersebut telah sesuai dan memenuhi uji kelayakan dari fitur tersebut. *Testing* dalam hal ini hanya berupa pengujian umum pada fitur tersebut.

2.2.6.4 Pemeliharaan Program

Ini merupakan tahap terakhir dari model *waterfall*, dilakukannya pemeliharaan jika ditemukannya suatu kesalahan dari langkah-langkah sebelumnya. Pemeliharaan dapat dibuat dari temuan *error* ataupun dari struktur dari implementasi desain yang tidak proporsional.

2.2.7 Uji Testing Black Box

Pengujian *black box* merupakan pengujian perangkat lunak yang dimana seorang yang menguji tidak perlu memerlukan pengetahuan pada bidang pemrograman ataupun struktur dalam perangkat lunak (Parlika dkk., 2020). Proses dalam melakukan pengujian *Black Box* dimulai dari merancang skenario pengujian, membuat *Test Case*, menguji *Test Case*, lalu memperoleh hasil pengujian. Pengujian ini memiliki beberapa jenis, diantaranya *Functional Testing*, *Non Functional Testing*, dan *Regulation Testing*.

(Uminingsih dkk., 2022). Dalam kasus ini digunakannya pengujian *Functional Testing*, maka hal-hal yang diperhatikan dalam pengujian ini berupa penguji tidak memerlukan pengetahuan dalam suatu bahasa pemrogram tertentu, pengujian dilakukan pada sudut pandang pengguna sistem.

2.2.8 Angket

Angket merupakan salah satu instrumen dalam penelitian yang berupa suatu pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari responden. Angket hampir sama dengan wawancara, akan tetapi dalam implementasinya angket dilakukan secara tertulis. Salah satu keuntungan angket berupa responden tidak perlu bertatap muka secara langsung dengan peneliti dan waktu yang digunakan lebih fleksibel (Makbul, 2023).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian dalam kasus ini yaitu penggunaan metode SMART yang di implementasikan dalam rekomendasi pembelian *smartphone*, subjek ini akan menjadi fokus utama untuk melihat bagaimana penggunaan metode SMART dapat diterapkan dan efektif dalam bidang pemilihan *smartphone*.

Adapun objek dalam penelitian ini yaitu data *smartphone* yang rilis dari januari 2023 hingga januari 2024. Objek ini mencakup beberapa aspek dan spesifikasi teknis yang dimiliki *smartphone*, melakukan evaluasi kriteria-kriteria yang digunakan dalam metode SMART dan dapat memberikan rekomendasi sesuai preferensi pengguna. Berikut beberapa pertimbangan kenapa menggunakan subjek dan objek penelitian ini :

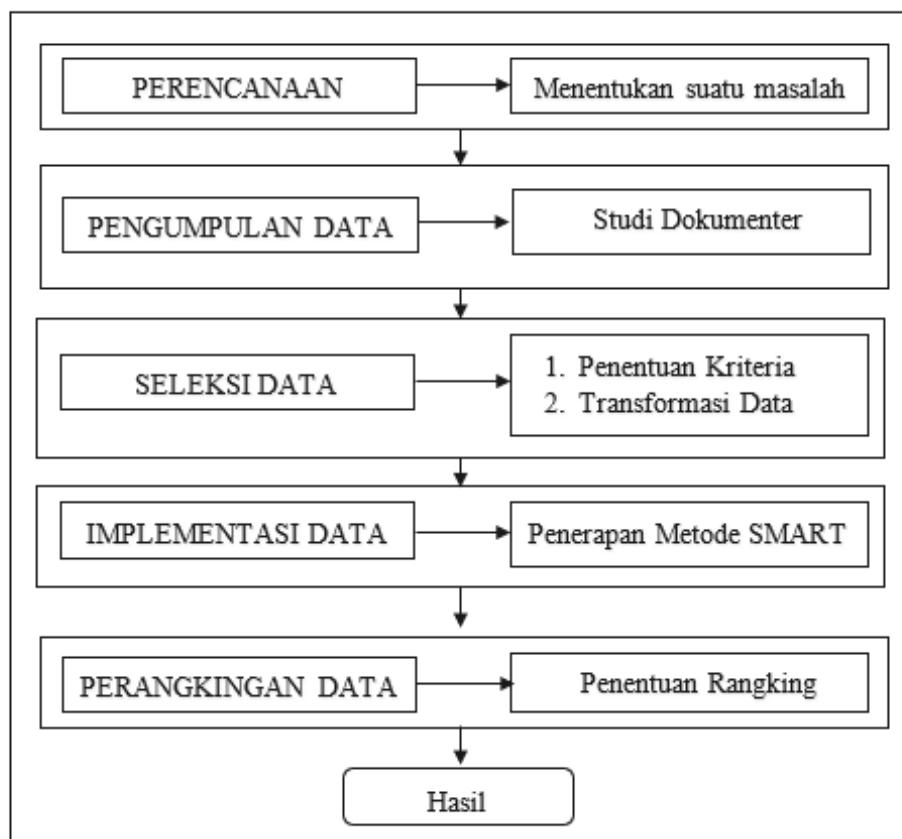
1. Pada penelitian terdahulu hanya mencakup beberapa kriteria umum saja, padahal dalam pemilihan *smartphone* banyak aspek dan kriteria yang menjadi penentu.
2. Sebagian konsumen merasa kecewa setelah membeli *smartphone* baru.
3. Dapat mengurangi waktu dalam penentuan *smartphone* sesuai dengan preferensi konsumen.
4. Mempermudah konsumen dalam menentukan *smartphone* terbaru, khususnya *smartphone* yang rilis sejak januari 2023 hingga januari 2024.
5. Data yang digunakan seperti data spesifikasi teknis *smartphone* yang diperoleh dari situs resmi produsen dan situs terkait.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini bertempatkan di Toko Planet Phone yang beralamat di Jl. Sugihwaras No. 54, Dusun Slawung, Desa Sugihwaras, Kecamatan Sugihwaras, Kabupaten Bojonegoro.

3.3 Tahap Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tahapan-tahapan dalam melaksanakannya, ada lima tahapan dalam penelitian ini, yaitu tahap perencanaan, pengumpulan data, seleksi data, implementasi data, perangkingan data.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data dalam penelitian ini memerlukan sejumlah data dari berbagai pihak, hal ini dikarenakan membutuhkannya data spesifikasi teknis *smartphone*, harga, dan melihat waktu perilisan produk tersebut. Berikut merupakan metode yang digunakan :

3.4.1 Studi Dokumentasi

Diperlukannya spesifikasi secara teknis dan harga terkini suatu produk *smartphone* terbaru dibutuhkan riset secara mendalam terhadap data-data tersebut. Metode pengumpulan data ini melibatkan berbagai

dokumen yang tersedia, tanpa interaksi langsung dengan objek penelitian. Pada pengumpulan data spesifikasi teknis dan *smartphone* yang telah rilis di Indonesia, peneliti mengumpulkan data dari web resmi produsen regional Indonesia, mendapatkan harga dari *e-commerce* resmi Indonesia, pengumpulan data dari www.gsmarena.com. Dikutip dari web resmi GSMArena, GSMArena merupakan salah satu sumber yang telah terkemuka pada bidang ponsel yang berdiri sejak tahun 2000, GSMArena juga memiliki sumber data spesifikasi teknis yang terlengkap didunia.

3.5 Model atau Metode yang diusulkan

3.5.1 Analisis Data

Pada 3.1 dijelaskannya metode pengumpulan data menggunakan metode studi dokumenter dengan berbagai kriteria, berikut merupakan hasil dari analisis data yang akan digunakan :

3.5.1.1 Pengumpulan Data dari Web Terkait

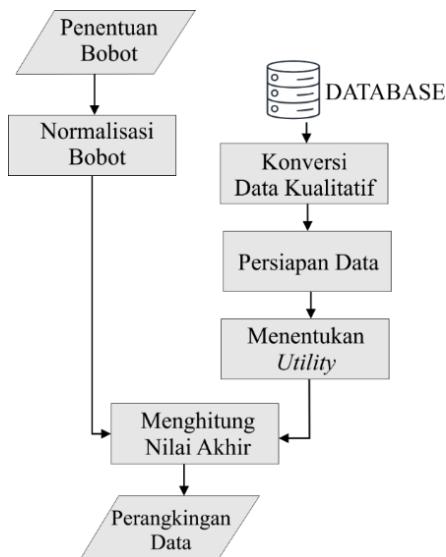
Pada pengumpulan data ini diperoleh berbagai kriteria yang mempengaruhi spesifikasi teknis dari suatu *smartphone*, dari berbagai kriteria dipecah lagi menjadi beberapa sub kriteria, berikut contoh data yang digunakan :

Tabel 3.1 Sampel Data

No	Produk		Body			Price	
	Brand	Merek	Dimension	...	Rp		
1	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	...	Rp	8.999.000,00	
2	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	...	Rp	11.999.000,00	
3	ASUS	ROG Phone 7 Ultimate	173 x 77 x 10.3 mm	...	Rp	23.499.000,00	
4	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	...	Rp	13.499.000,00	
5	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	...	Rp	28.070.000,00	
6	APPLE	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	...	Rp	22.999.000,00	
7	APPLE	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	...	Rp	27.999.000,00	
8	APPLE	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	...	Rp	31.999.000,00	
9	APPLE	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	...	Rp	18.999.000,00	
10	APPLE	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	...	Rp	21.999.000,00	
...	
28	SAMSUNG	Galaxy S23	146.3 x 70.9 x 7.6 mm	...	Rp	13.999.000,00	

3.5.2 Analisis Metode SMART

Analisis metode ini bertujuan untuk menentukan bagaimana penggunaan metode SMART pada data yang telah ditentukan, akan tetapi dalam penjelasan analisis ini akan menggunakan data sampel 3 *brand smartphone* saja yaitu Asus, Apple, dan Samsung. Terdapat 9 kriteria yang digunakan dan beberapa sub kriteria yang ada didalamnya, yaitu *body*, *display*, *system*, *memory*, *front camera*, *main camera*, *battery*, *price*. Pada penelitian ini menggunakan 9 *brand smartphone* yang telah dikenal masyarakat. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya pada 2.3.3, maka dapat disimpulkan perhitungan dan alurnya sebagai berikut :



Gambar 3.2 Alur Metode SMART

3.5.2.1 Penentuan Bobot Kriteria

Telah ditetapkan ada 8 kriteria yaitu kriteria *Body*, *Display*, *System*, *Memory*, *Front Camera*, *Main Camera*, *Battery*, dan *Price*. Maka pengguna sistem harus memberikan nilai bobot pada setiap kriteria. Berikut merupakan tabel contoh pemberian bobot :

Tabel 3.2 Penentuan Bobot Kriteria dari Pengguna

No	Kriteria	Bobot
1.	<i>Body</i>	50
2.	<i>Display</i>	70
3.	<i>System</i>	80
4.	<i>Memory</i>	80
5.	<i>Front Camera</i>	10
6.	<i>Main Camera</i>	10
7.	<i>Battery</i>	70
8.	<i>Price</i>	90

3.5.2.2 Normalisasi Bobot Kriteria

Setelah pengguna menetapkan nilai setiap kriteria, maka selanjutnya akan melakukan normalisasi nilai kriteria dengan rumus dan contoh perhitungannya sebagai berikut :

$$nw_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

Tabel 3.3 Normalisasi Bobot Kriteria Pengguna

No	Kriteria	Bobot	Normalisasi	Bobot Akhir
1	<i>Body</i>	50	0,108695652	11%
2	<i>Display</i>	70	0,152173913	15%
3	<i>System</i>	80	0,173913043	17%
4	<i>Memory</i>	80	0,173913043	17%
5	<i>Front Camera</i>	10	0,02173913	2%
6	<i>Main Camera</i>	10	0,02173913	2%
7	<i>Battery</i>	70	0,152173913	15%
8	<i>Price</i>	90	0,195652174	20%
Total		460	1	100%

Pada tabel diatas merupakan contoh hasil perhitungan normalisasi bobot kriteria yang telah ditentukan oleh pengguna.

3.5.2.3 Konversi Data

Diberikannya konversi data agar sistem dapat menerapkan metode SMART tersebut. Konversi data bukan hanya sekedar dari data kualitatif saja tetapi juga pada setiap kriteria dan sub kriteria akan diberikan konversi nilai parameter, seperti yang dijelaskan pada **2.3.3** tentang bagaimana cara memberikan nilai parameter setiap kriteria. Berikut merupakan beberapa tabel nilai dalam konversi data :

Tabel 3.4 Contoh Konversi Nilai Kriteria *Body* (Dimensi)

Dimensi (cm ³)	Nilai
<= 80000	0
80000 - <= 90000	20
90000 - <= 100000	40
100000 - <= 110000	60
110000 - <= 120000	80
> 120000	100

Tabel 3.5 Contoh Konversi Nilai Kriteria *Body* (Berat)

Berat (gram)	Nilai
<= 170	30
170 - <= 180	40
180 - <= 190	50
190 - <= 200	60
200 - <= 210	70
210 - <= 220	80
220 - <= 230	90
> 230	100

Tabel 3.6 Contoh Konversi Nilai *Body* (*Build*)

<i>Build</i>	Nilai
<i>alumunium frame</i>	80

<i>titanium frame</i>	90
<i>Glass back</i>	70
<i>plastic back</i>	50

Tabel 3.7 Contoh Konversi Nilai *Display (Screen Type)*

<i>Screen Type</i>	Nilai
AMOLED	70
Dynamic AMOLED	80
Dynamic LTPO AMOLED	85
SUPER AMOLED	75
Super Retina XDR OLED	90

Tabel 3.8 Contoh Konversi Nilai *Display (Size)*

<i>Size</i> (cm ²)	Nilai
< 85	30
85 - <= 90	40
90 - <= 95	50
95 - <= 100	60
100 - <= 105	70
105 - <= 110	80
110 - <= 115	90
> 115	100

Tabel 3.9 Contoh Konversi Nilai *Display (Resolusi)*

Resolusi(cm ³)	Nilai
> 3000000	25
300000 - <= 3500000	50
350000 - <= 4000000	75
> 400000	100

Tabel 3.10 Contoh Konversi Nilai *System (Operation System)*

OS	Nilai
Android 13	70
Android 14	80
iOS 17	90

Tabel 3.11 Contoh Konversi Nilai *System (Cipset)*

Cipset	nilai
Apple A16 Bionic	78
Apple A17 Pro	79
Exynos 2200	92
Snapdragon 8 Gen 2	85
Snapdragon 8 Gen 3	85

Tabel 3.12 Contoh Konversi Nilai *System (CPU)*

CPU	Nilai
Deca-core	6
Hexa-core	8
Octa-core	10

Tabel 3.13 Contoh Konversi Nilai *Memory (RAM)*

RAM	nilai
< 8	0
8	50
12	75
≥ 16	100

Tabel 3.14 Contoh Konversi Nilai *Memory (ROM)*

ROM	nilai
< 128	0
128	25

256	50
512	75
≥ 1000	100

Tabel 3.15 Contoh Konversi Nilai *Main Camera (Type Camera)*

<i>Main Type</i>	Nilai
DUAL	20
QUAD	60
TRIPLE	40

Tabel 3.16 Contoh Konversi Nilai *Main Camera (Video Quality)*

<i>Video Quality</i>	Nilai
1080p 30FPS	60
4K 24/25/30/60fps	85
4K 30/60fps	80
1080p 30/60/120/240fps	90
1080p 30/60/120fps	75
1080p 30/60fps	70
1080p 30fps	60

Tabel 3.17 Contoh Konversi Nilai *Front Camera (Video Quality)*

<i>Video Quality</i>	Nilai
8K 24FPS	75
4K 24/25/30/60fps	90
8K 24/30fps	85
4K 30/60FPS	80
1080p 30/60/120/240fps	85
4K 30/60/120fps	90
1080p 30/60/240fps	80

Tabel 3.18 Contoh Konversi Nilai *Battery (USB)*

USB	Nilai
-----	-------

USB Type-C 2.0	20
USB Type-C 3.1	40
USB Type-C 3.2	70
USB Type-C 3.2 Gen 1	70
USB Type-C 3.2 Gen 2	100

Tabel 3.19 Contoh Konversi Nilai *Battery (Capacity)*

Capacity	Nilai
< 3500	0
3500 - < 4000	20
4000 - < 4500	40
4500 - < 5000	60
5000 - < 6000	80
>= 6000	100

Tabel 3.20 Contoh Konversi Nilai *Price* (Harga)

Harga	Nilai
< Rp 10.000.000,00	30
Rp 10.000.000,00 - < Rp 13.000.000,00	40
Rp 13.000.000,00 - < Rp 16.000.000,00	50
Rp 16.000.000,00 - < Rp 19.000.000,00	60
Rp 19.000.000,00 - < Rp 22.000.000,00	70
Rp 22.000.000,00 - < Rp 25.000.000,00	80
Rp 25.000.000,00 - < Rp 28.000.000,00	90
>= Rp 28.000.000,00	100

3.5.2.4 Menyiapkan Data dari Alternatif

Maksud dari menyiapkan data dari alternatif merupakan mengatur keseluruhan data dengan nilai parameternya telah terkonversi secara keseluruhan.

Tabel 3.21 Contoh Data Alternatif yang Telah Terkonversi

No	Merek	Dimensi	Berat	...	Harga

1	Zenfone 10	40	40	...	30
2	Zenfone 10	40	40	...	40
3	ROG Phone 7 Ultimate	100	100	...	80
4	ROG Phone 7	100	50	...	50
5	ROG Phone 7	100	50	...	100
6	Iphone 15 Pro Max	80	100	...	80
7	Iphone 15 Pro Max	80	100	...	90
8	Iphone 15 Pro Max	80	100	...	100
9	Iphone 15 Pro	20	90	...	60
...
28	Galaxy S23	0	30	...	50

3.5.2.5 Menentukan Utility

Setelah data dipersiapkan maka akan menentukan *utility* terhadap nilai setiap kriteria, apakah kriteria itu bersifat *cost* ataupun *benefit*. Seperti yang telah dijelaskan pada 2.3.3 tentang metode SMART. Berikut rumus dalam menghitung nilai *utility* :

Rumus *Cost* :

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(c_{max} - c_{out\ i})}{(c_{max} - c_{min})} \%$$

Rumus *Benefit* :

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(c_{out\ i} - c_{min})}{(c_{max} - c_{min})} \%$$

Penentuan nilai *utility* ini akan sangat berpengaruh terhadap hasil penelitian, berikut pembagian kriteria berdasarkan jenis *utility* :

1. *Cost* mengutamakan nilai *utility* lebih kecil lebih baik. Pada kriteria yang telah disebutkan sebelumnya, maka yang termasuk *utility cost* hanya kriteria *price*(harga).
2. *Benefit* mengutamakan nilai *utility* lebih besar lebih baik. Maka yang termasuk kriteria dalam *utility benefit* yaitu kriteria citra merek, *body*, *display*, *system*, *memory*, *main camera*, *front camera*, dan *battery*.

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan nilai *utility* dari keseluruhan kriteria sesuai dengan jenis *utility* yang telah ditentukan :

Tabel 3.22 Contoh Hasil Perhitungan Nilai *Utility*

No	Merek	Dimensi	Berat	...	Harga
1	Zenfone 10	0,4	0,142857143	...	1
2	Zenfone 10	0,4	0,142857143	...	0,857142857
3	ROG Phone 7 Ultimate	1	1	...	0,285714286
4	ROG Phone 7	1	0,285714286	...	0,714285714
5	ROG Phone 7	1	0,285714286	...	0
6	Iphone 15 Pro Max	0,8	1	...	0,285714286
7	Iphone 15 Pro Max	0,8	1	...	0,142857143
8	Iphone 15 Pro Max	0,8	1	...	0
9	Iphone 15 Pro	0,2	0,857142857	...	0,571428571
...
28	Galaxy S23	0	0	...	0,714285714

3.5.2.6 Menghitung Nilai Akhir

Jika nilai kriteria telah ternormalisasi dan data telah dihitung nilai tiap *utility*-nya maka selanjutnya menentukan nilai akhir dari setiap kriteria, dengan rumus :

$$u(a_i) = \sum_{j_1}^m w_j u_i(a_i)$$

Dikarenakan setiap kriteria memiliki sub kriteria, maka perhitungan total dengan cara menjumlah setiap sub kriteria pada suatu kriteria tersebut lalu dibagi jumlah sub kriteria dengan rumus sebagai berikut serta tabel perhitungan hasil akhir dari keseluruhan data, dan diperoleh data sebagai berikut :

$$Total = \frac{Jumlah\ nilai\ kriteria\ ke_1}{Jumlah\ Sub\ Kriteria\ ke_1} + \dots + \frac{Jumlah\ nilai\ kriteria\ ke_n}{Jumlah\ Sub\ Kriteria\ ke_n}$$

Tabel 3.23 Contoh Hasil Perhitungan Nilai Akhir

No	Merek	Dimensi	Berat	...	Total
1	Zenfone 10	0,042553191	0,015197568	...	0,376392787
2	Zenfone 10	0,042553191	0,015197568	...	0,466058441
3	ROG Phone 7 Ultimate	0,106382979	0,106382979	...	0,514212473
4	ROG Phone 7	0,106382979	0,030395137	...	0,500028076

No	Merek	Dimensi	Berat	...	Total
5	ROG Phone 7	0,106382979	0,030395137	...	0,434171947
6	Iphone 15 Pro Max	0,085106383	0,106382979	...	0,544601025
7	Iphone 15 Pro Max	0,085106383	0,106382979	...	0,545614197
8	Iphone 15 Pro Max	0,085106383	0,106382979	...	0,546627368
9	Iphone 15 Pro	0,021276596	0,09118541	...	0,465168401
10	Iphone 15 Pro	0,021276596	0,09118541	...	0,466181573
...
28	0,0138668	Galaxy S23	0	...	0,417834183

3.5.2.7 Perangkingan

Dalam perangkingan ini tahap pertama yaitu dijumlahkan total dari setiap hasil nilai akhir dari semua kriteria, lalu dari jumlah keseluruhan nilai akhir dilakukan perangkingan. Berikut tabel perangkingan dari data nilai total dari hasil akhir. Rumus dalam menghitung persentase dari ranking yaitu :

$$\text{Persentase} = \frac{C_{out\ i}}{C_{max}}$$

Tabel 3.24 Contoh Hasil Perangkingan

No	Merek	Nilai	Rank	Persentase
1	Zenfone 10	0,376392787	25	51%
2	Zenfone 10	0,466058441	16	63%
3	ROG Phone 7 Ultimate	0,514212473	12	70%
4	ROG Phone 7	0,500028076	14	68%
5	ROG Phone 7	0,434171947	22	59%
6	Iphone 15 Pro Max	0,544601025	10	74%
7	Iphone 15 Pro Max	0,545614197	9	74%
8	Iphone 15 Pro Max	0,546627368	8	74%
9	Iphone 15 Pro	0,465168401	17	63%
10	Iphone 15 Pro	0,466181573	15	63%
11	Iphone 15 Pro	0,439839121	21	60%
12	Iphone 15 Pro	0,420588867	23	57%
13	Iphone 15 Plus	0,44631741	20	61%

No	Merek	Nilai	Rank	Persentase
14	Iphone 15 Plus	0,447330581	19	61%
15	Iphone 15 Plus	0,450001669	18	61%
16	Iphone 15	0,354726731	27	48%
17	Iphone 15	0,355739902	26	48%
18	Iphone 15	0,32939745	28	45%
19	Galaxy S24	0,532811079	11	72%
20	Galaxy S24 Ultra	0,655517184	3	89%
21	Galaxy S24 Ultra	0,656530355	2	89%
22	Galaxy S24+(Online Exclusive)	0,584424478	6	79%
23	Galaxy S24 Ultra	0,736570882	1	100%
24	Galaxy S23 FE	0,596638347	5	81%
25	Galaxy S23 FE	0,548006128	7	74%
26	Galaxy S23 Ultra	0,635842857	4	86%
27	Galaxy S23+	0,506891934	13	69%
28	Galaxy S23	0,417834183	24	57%

3.5.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan memiliki beberapa bagian yaitu kebutuhan pengguna, fungsional, non fungsional, perangkat lunak, dan perangkat keras. Pengguna dalam sistem ini ada dua jenis, yaitu pengguna umum dan admin. Pengguna umum hanya dapat mengakses beberapa fitur sedangkan admin dapat mengakses keseluruhan fitur, pengguna dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 3.25 Analisis Kebutuhan Pengguna

No	kode	Pengguna	Deksripsi
1.	U-0	Pengguna umum	Dapat mengakses sebagian fitur tanpa perlu melakukan login, seperti <i>dashboard</i> , pencarian, perhitungan metode SMART, data <i>smartphone</i> , dan <i>rating brand</i>
2.	A-0	Admin	Dapat mengakses seluruh fitur dalam sistem tersebut

3.5.3.1 Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna merupakan kebutuhan pengguna kepada sistem yang akan dibuat, kebutuhan ini memiliki dua jenis yaitu kebutuhan pengguna umum dan juga kebutuhan admin, berikut merupakan tabel kebutuhan pengguna :

Tabel 3.26 Kebutuhan Pengguna

No	Kode	Deksripsi
1.	U-001	Pengguna dapat membuka halaman <i>dashboard</i> awal
2.	U-002	Pengguna dapat membuka halaman rekomendasi <i>smartphone</i>
3.	U-003	Pengguna dapat mengisi form pengisian bobot kriteria rekomendasi <i>smartphone</i> sesuai preferensi mereka
4.	U-004	Pengguna memperoleh hasil rekomendasi sesuai preferensi yang telah ditentukan sebelumnya
5.	U-005	Pengguna dapat melihat data <i>smartphone</i> secara keseluruhan
6.	U-006	Pengguna dapat melihat detail dari suatu <i>smartphone</i>
7.	U-007	Pengguna dapat melakukan pencarian data <i>smartphone</i>
8.	U-008	Pengguna dapat membantu mengisi <i>rating</i> sistem sesuai pendapat mereka
9.	U-009	Pengguna dapat membuka halaman Login
10.	A-001	Admin dapat melakukan Login
11.	A-002	Admin dapat membuka <i>dashboard</i> admin
12.	A-003	Admin dapat melihat keseluruhan data <i>smartphone</i> pada sistem admin
13.	A-004	Admin dapat menambahkan data <i>smartphone</i> pada sistem admin
14.	A-005	Admin dapat menambahkan data prosesor pada sistem admin
15.	A-006	Admin dapat mengedit data <i>smartphone</i> pada sistem admin
16.	A-007	Admin dapat menghapus data <i>smartphone</i> pada sistem admin
17.	A-008	Admin dapat membuka halaman konversi nilai pada sistem admin
18.	A-009	Admin dapat melihat data konversi nilai pada sistem admin
19.	A-010	Admin dapat menambahkan data konversi nilai baru pada sistem admin

No	Kode	Deksripsi
20.	A-011	Admin dapat mengedit isi pada tabel konversi nilai di sistem admin
21.	A-012	Admin dapat membuka halaman penilaian sistem
22.	A-013	Admin dapat melihat tabel data penilaian sistem menurut pengguna
23.	A-014	Admin dapat membuka halaman profil admin
24.	A-015	Admin dapat melihat profil admin
25.	A-016	Admin dapat mengedit profil admin

3.5.3.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional (*Functional Requirement*) merupakan definisi kebutuhan apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem, atau perilaku sistem dalam suatu situasi seperti bentukan dari fitur, tugas, dan aktivitas tertentu yang dilakukan oleh sistem. Berikut merupakan tabel kebutuhan fungsional pada sistem :

Tabel 3.27 Kebutuhan Fungsional

No	Fitur	Kode	Keterangan
1.	Dashboard	FR-001	Sistem mampu menampilkan keseluruhan halaman <i>dashboard</i> umum
2.	Pencarian	FR-002	Sistem dapat menampilkan hasil pencarian sesuai dengan kata kunci yang diberikan
		FR-003	Sistem dapat menampilkan <i>form</i> pemberian bobot kriteria
3.	Rekomendasi	FR-004	Sistem dapat menyimpan data bobot kriteria sementara
		FR-005	Sistem dapat memproses metode SMART sesuai bobot kriteria yang telah ditentukan pengguna

No	Fitur	Kode	Keterangan
			Sistem dapat memberikan 3 rekomendasi <i>smartphone</i> teratas sesuai dengan hasil perhitungan
		FR-006	
			Sistem dapat menampilkan keseluruhan data <i>smartphone</i> yang telah diproses sesuai algoritma dalam bentuk tabel
		FR-007	
			Sistem dapat menampilkan detail dari <i>smartphone</i> sesuai data tersebut
		FR-008	
			Sistem dapat menampilkan keseluruhan data <i>smartphone</i>
		FR-009	
4.	Data <i>Smartphone</i>	FR-010	Sistem dapat membuat membagi beberapa data <i>smartphone</i> dalam <i>pagination</i>
			Sistem dapat menampilkan detail dari <i>smartphone</i> tersebut
		FR-011	
			Sistem dapat menampilkan halaman Toko
5.	Toko	FR-012	
			Sistem dapat menampilkan data toko
		FR-013	
			Sistem dapat menampilkan detail toko
		FR-014	
			Sistem dapat menampilkan halaman <i>form login</i>
6.	Login	FR-015	
			Sistem dapat melakukan validasi akun yang akan login
		FR-016	
			Sistem dapat menyimpan sesi <i>login</i> pengguna
		FR-017	
			Saat admin <i>logout</i> , sistem dapat menghapus sesi dari <i>login</i> admin
		FR-018	
7.	Dashboard Admin	FR-019	Sistem dapat menampilkan halaman admin setelah login
			Sistem dapat menampilkan halaman keseluruhan <i>dashboard</i> admin
		FR-020	
8.	Master Data <i>Smartphone</i>	FR-021	Sistem dapat menampilkan halaman master data <i>smartphone</i>

No	Fitur	Kode	Keterangan
		FR-022	Sitem dapat menampilkan keseluruhan data <i>smartphone</i>
		FR-023	Sistem dapat menampilkan detail <i>smartphone</i>
		FR-024	Sistem dapat menampilkan <i>form</i> tambah data <i>smartphone</i>
		FR-025	Sistem dapat menambahkan data <i>smartphone</i> yang telah di masukan
		FR-026	Sistem dapat menampilkan <i>form</i> edit data <i>smartphone</i>
		FR-027	Sistem dapat menghapus data <i>smartphone</i>
		FR-028	Sistem dapat menampilkan data prosesor
		FR-029	Sistem dapat menambahkan data prosesor
9.	Konversi	FR-030	Sistem dapat menampilkan keseluruhan halaman konversi nilai
	Nilai	FR-031	Sistem dapat menambahkan nilai pada konversi nilai sesuai yang dimasukan admin
10.	Data Toko	FR-032	Sistem dapat menampilkan halaman data toko
		FR-033	Sistem dapat menampilkan tabel data toko
		FR-034	Sistem dapat <i>Create, Update, Delete</i> data Toko
11.	Profil Admin	FR-035	Sistem dapat menampilkan keseluruhan halaman profil admin
		FR-036	Sistem dapat menampilkan <i>form</i> edit profil admin
		FR-037	Sistem dapat menampilkan <i>form</i> edit password admin
		FR-038	Sistem dapat menyimpan data dari <i>form</i> edit profil admin
		FR-039	Sistem dapat menyimpan data dari <i>form</i> edit password admin

3.5.3.3 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional (*Non Functional Requirements*) merupakan suatu kebutuhan *system* yang digunakan dari sisi performa, atau teknologi sistem yang digunakan untuk membangun sistem.

Kode	Kebutuhan Non Fungsional	Deskripsi
FNR01	<i>Framework</i> untuk <i>server side</i> menggunakan <i>framework</i> Codeigniter 4	Penggunaan <i>framework</i> codeigniter bertujuan agar mempermudah dalam pengembangan lebih lanjut, serta pembangunan yang lebih terstruktur.
FNR02	<i>Framework</i> dalam desain sistem menggunakan <i>framework</i> Tailwind CSS	Tailwind CSS ini berfungsi agar tampilan antar muka sistem dapat lebih bervariasi, dan memudahkan dalam mengimplementasikan desain.
FNR03	<i>Database</i> dalam menyimpan data sistem menggunakan MySQL	Penggunaan MySQL dalam mengatur database lebih mudah, dikarenakan banyak dokumentasi dan penjelasan penggunaan MySQL tersebut.
FNR04	Sistem responsif terhadap berbagai browser dan perangkat	Penggunaan <i>framework</i> Tailwind CSS juga mempermudah dalam membuat sistem yang responsif terhadap berbagai browser dan perangkat.
FNR05	Sistem menggunakan <i>library DataTable</i>	<i>Library</i> DataTable bertujuan agar mempercepat dan responsif dalam menampilkan database pada sistem.

3.5.3.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam kebutuhan perangkat lunak ini menjelaskan spesifikasi minimal perangkat lunak yang menunjang dalam pembuatan sistem agar dapat berjalan sebagaimana mestinya. Kebutuhan ini bukan hanya dalam penulisan dan pengimplementasian sistem, tetapi proses mengumpulkan,

menganalisis, dan mendokumentasikan kebutuhan dari sistem perangkat lunak.

Tabel 3.28 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Software	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi Windows	1 Windows 10
2.	Composer	Versi 2.6.6
3.	Visual Studio Code	Versi 1.87.2
4.	Corel Draw X8	Versi 18.2.0.840
		1 XAMPP ver. 8.2.4
		2 Apache 2.4.56
5.	XAMPP	3 MariaDB 10.4.28
		4 PHP 8.2.4
		5 phpMyAdmin 5.2.1
6.	Chrome	Versi 123.0.6312.58

3.5.3.5 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada kebutuhan perangkat keras ini menjelaskan jenis perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan sistem yang akan dibuat. Ini merupakan kebutuhan komponen secara fisik sistem komputer, termasuk perangkat keras dan komponen pendukung lainnya.

Tabel 3.29 Kebutuhan Perangkat Keras

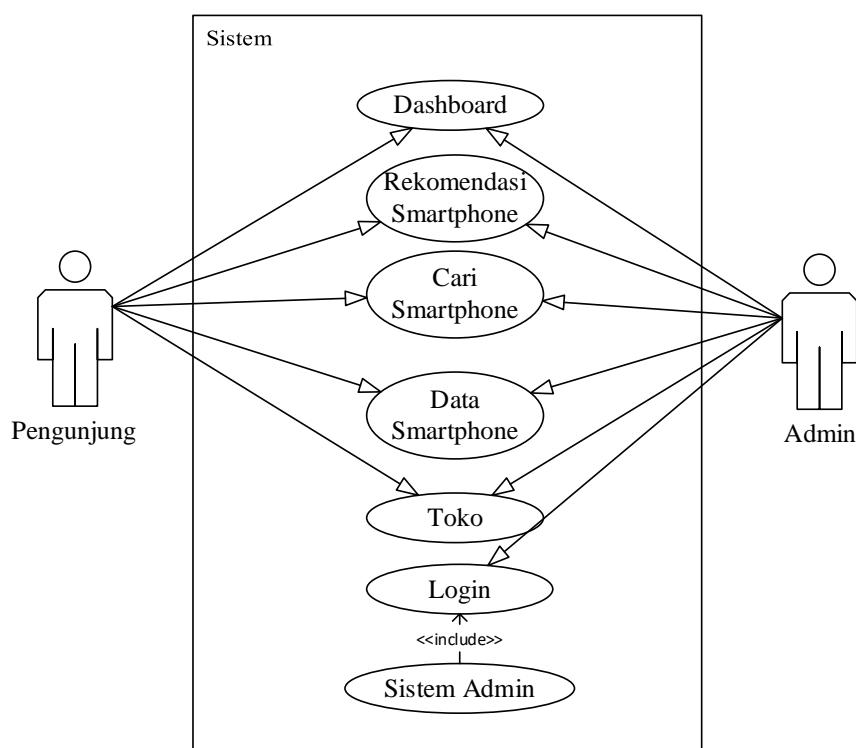
No	Hardware	Spesifikasi
1.	Laptop	1 Acer Type One 14 Z1402 2 Prosesor Intel® Celeron® 2957U 1.40 GHz 3 Grafik Intel® HD Graphics 4 RAM 8 GB 5 SSD 120 GB 6 Monitor 1366 x 768, 16:9 aspect ratio

3.5.4 Perancangan Sistem

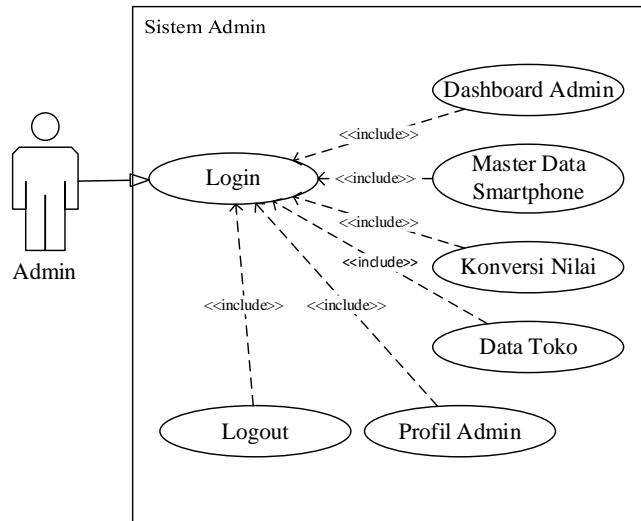
Perancangan sistem merupakan tahapan-tahapan dalam merancang sistem, dimulai dari merancang *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, hingga Desain *Mock-up*.

3.5.4.1 Use Case Diagram

Use Case merupakan teknik dalam rekayasa perangkat lunak yang berfungsi dalam merancang sistem dengan memfokuskan pada interaksi pengguna dengan sistem. *Use Case* memodelkan alur penggunaan sistem dengan berbagai aktor (pengguna).



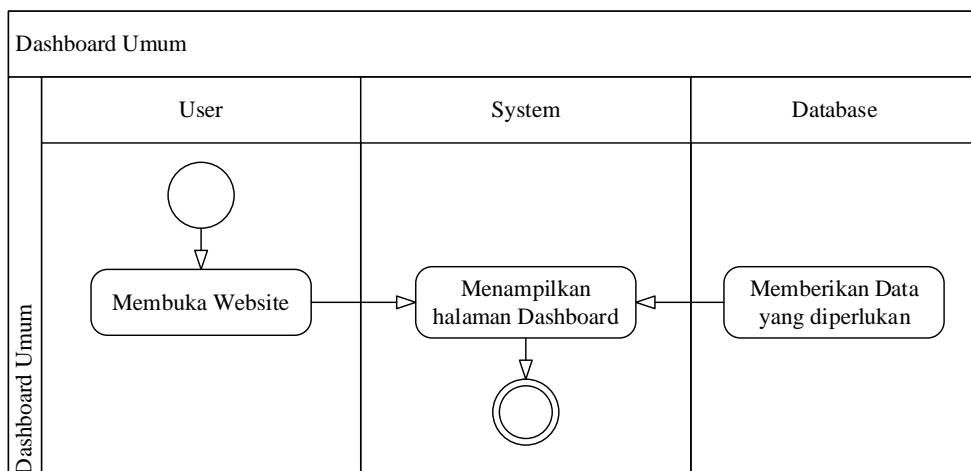
Gambar 3.3 Use Case Sistem Umum



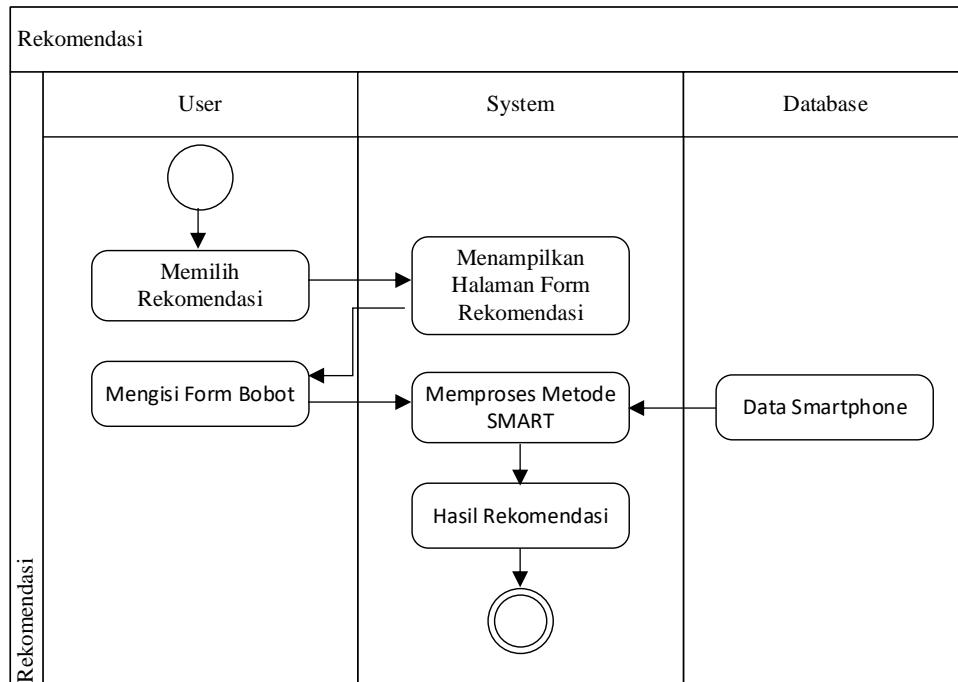
Gambar 3.4 Use Case Sistem Admin

3.5.4.2 Activity Diagram

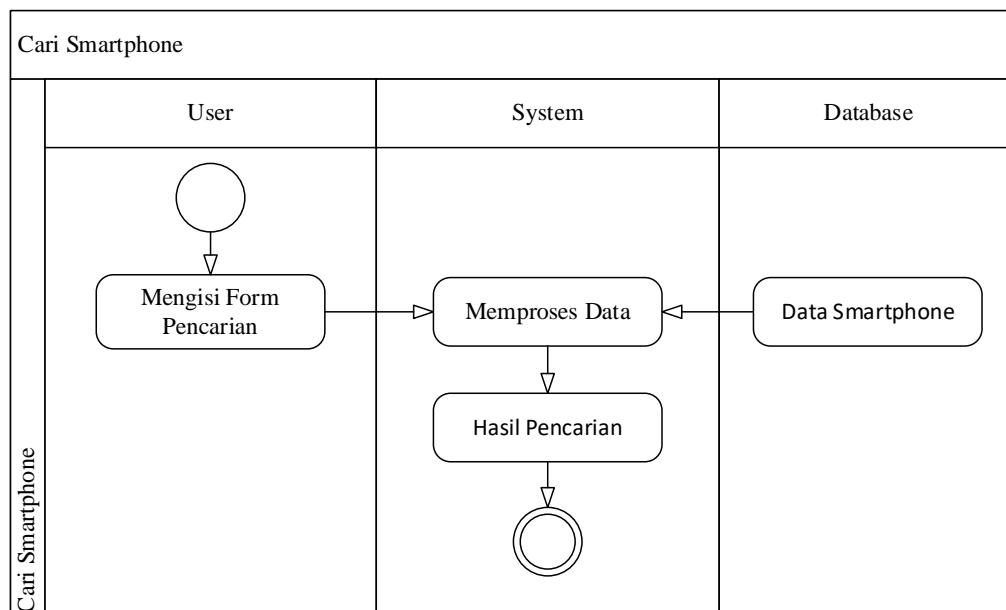
Activity Diagram merupakan gambaran detail alur setiap *case* yang telah disebutkan dalam *use case diagram*, hal ini merujuk dari tatacara pengguna, sistem, dan juga database pada suatu *action*.



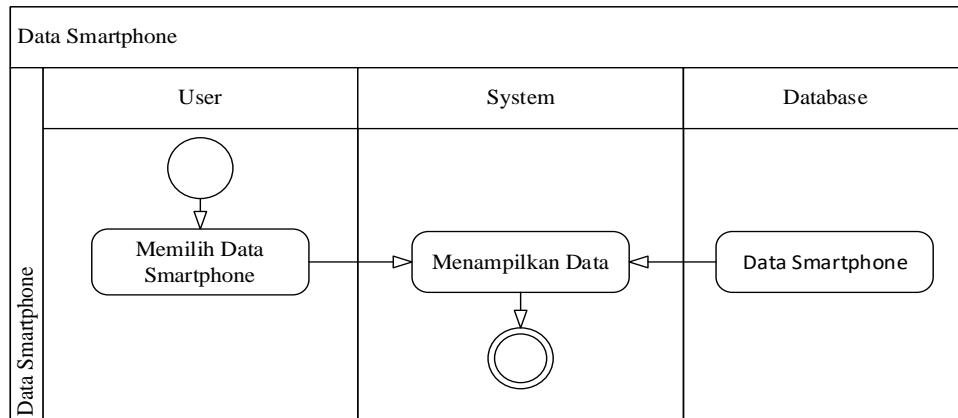
Gambar 3.5 Activity Diagram Dashboard



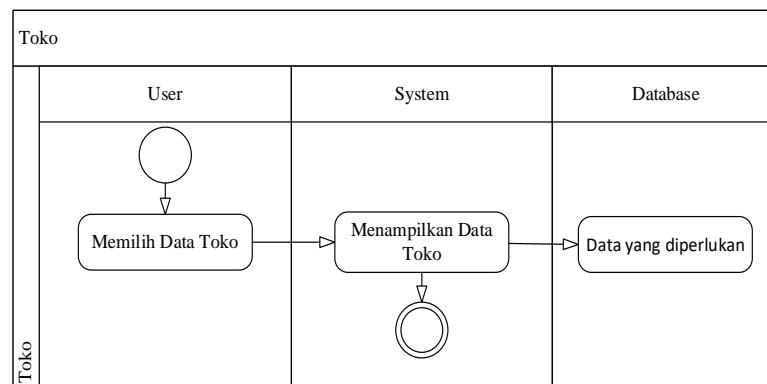
Gambar 3.6 Activity Diagram Rekomendasi



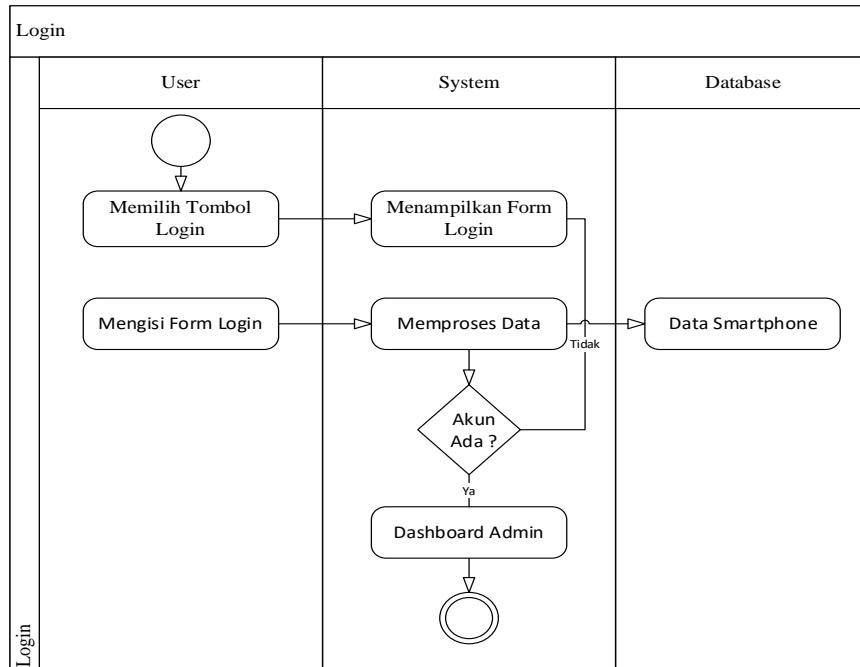
Gambar 3.7 Activity Diagram Cari Smartphone



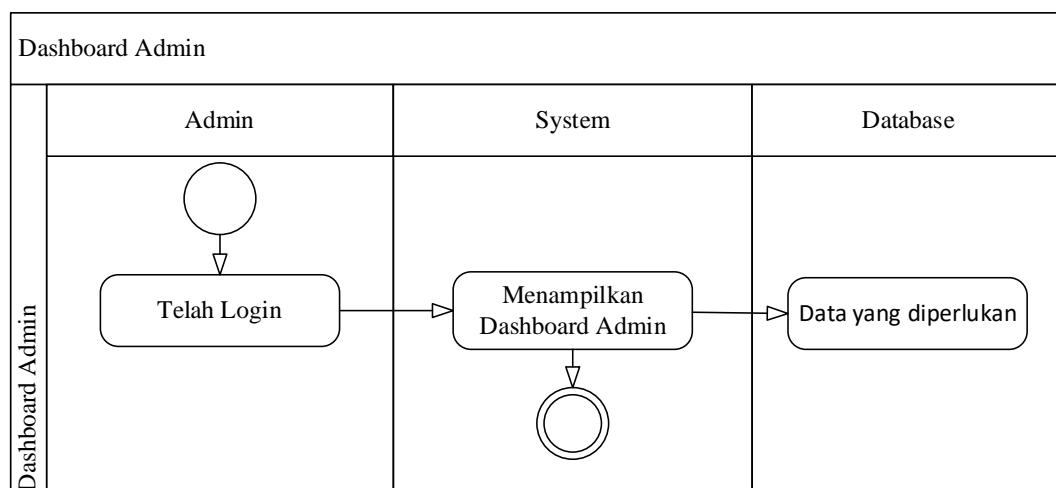
Gambar 3.8 Activity Diagram Data Smartphone



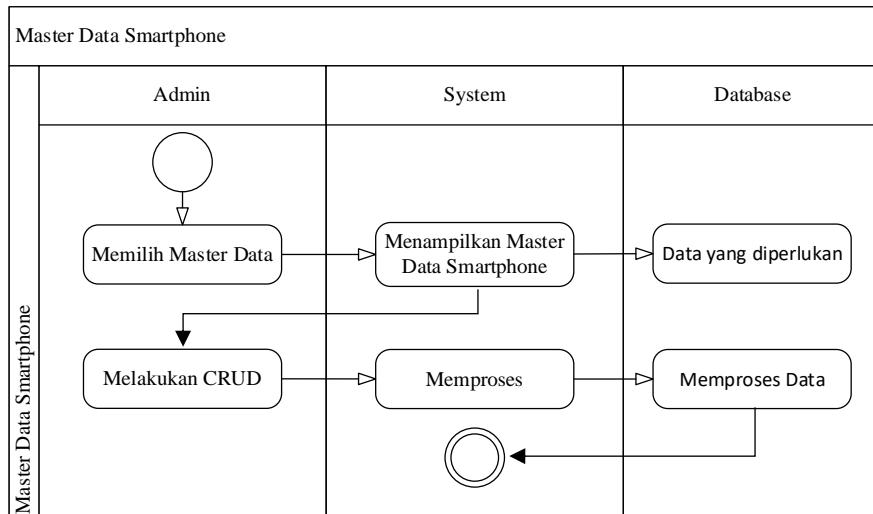
Gambar 3.9 Activity Diagram Toko



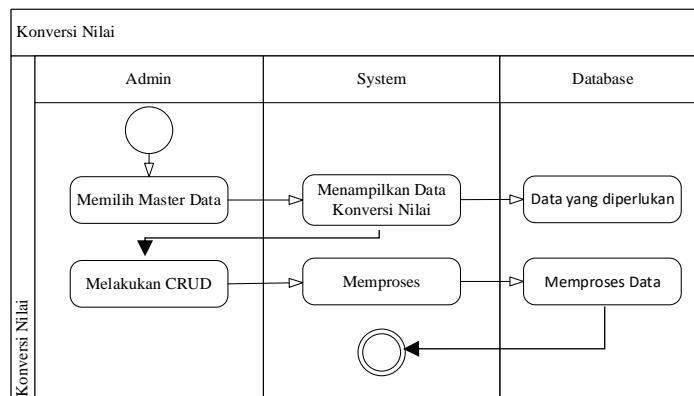
Gambar 3.10 Activity Diagram Login



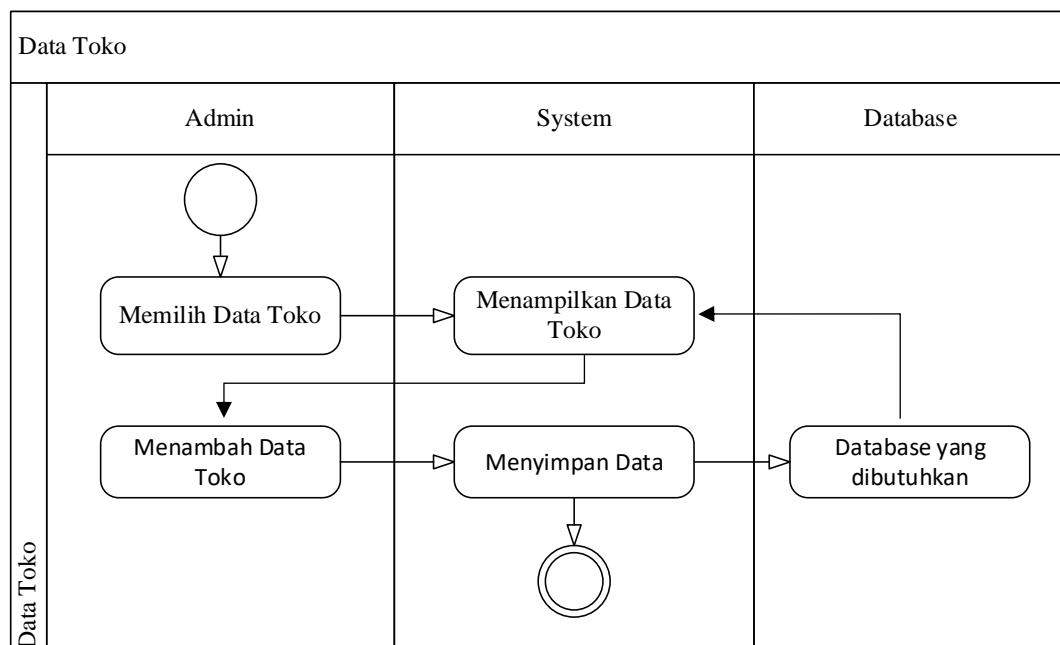
Gambar 3.11 Activity Diagram Dashboard Admin



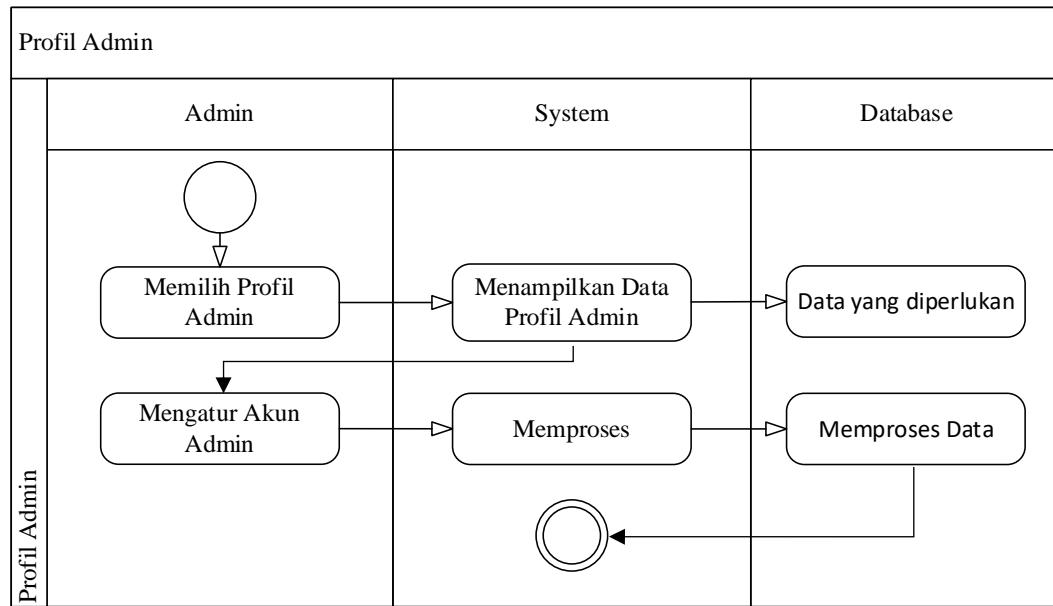
Gambar 3.12 Activity Diagram Master Data Smartphone



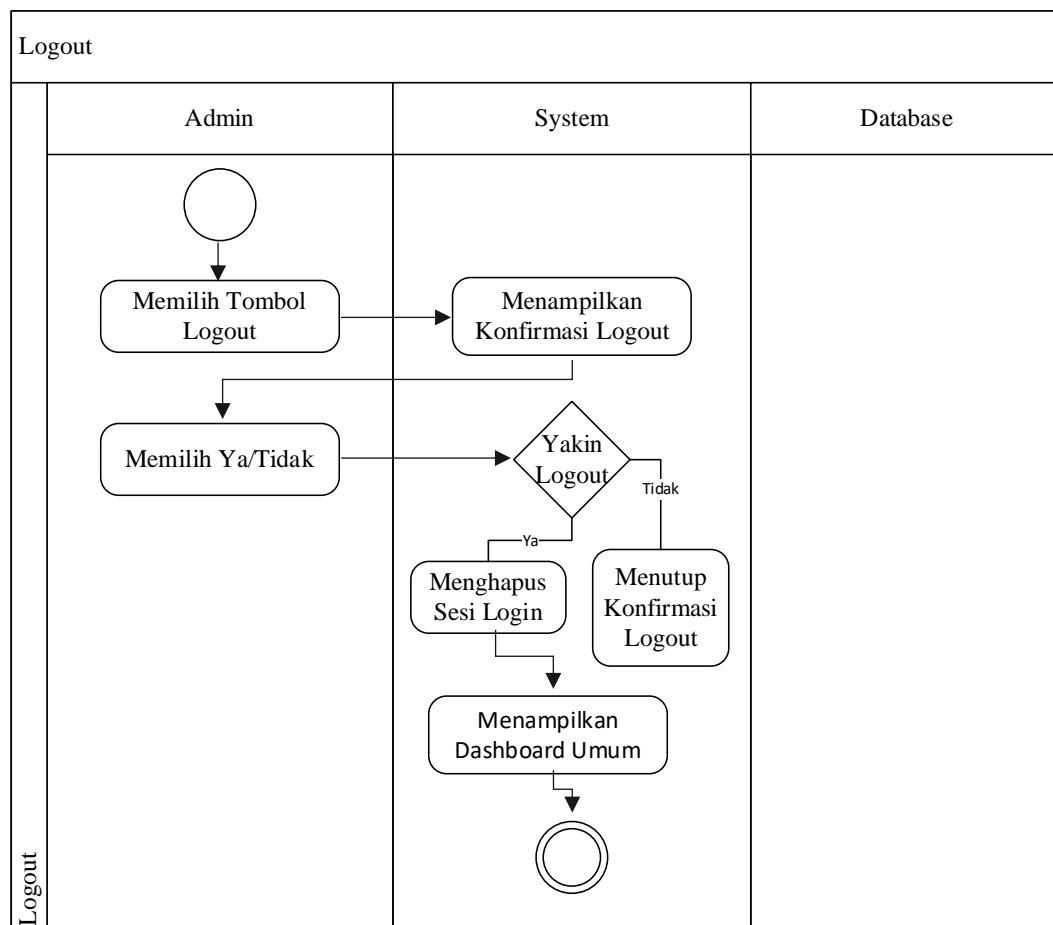
Gambar 3.13 Activity Diagram Konversi Nilai



Gambar 3.14 Activity Diagram Data Toko



Gambar 3.15 Activity Diagram Profil Admin



Gambar 3.16 Activity Diagram Logout

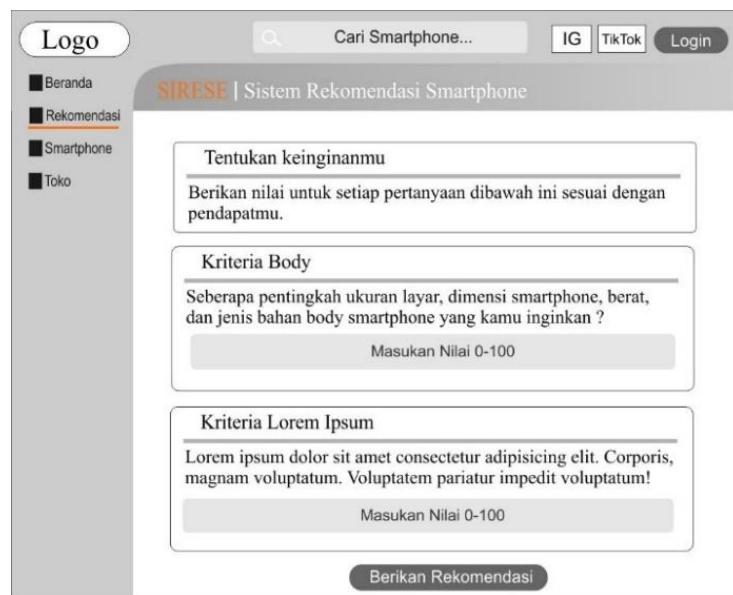
3.5.4.3 Desain Mock Up

Desain *Mock Up* merupakan penggambaran visual awal secara kasar dari desain tampilan antar muka pengguna, dan juga penggambaran ide dan konsep dari suatu sistem yang akan dirancang dalam prototipe kasar sebelum membuat pengembangan secara lebih rinci. Berikut merupakan gambaran *Mockup* yang telah direncanakan :



Gambar 3.17 *Mockup* Beranda Umum

Pada tampilan beranda umum terdapat penjelasan sistem yang akan dirancang, cara penggunaan, dan beberapa penjelasan lainnya. Hal ini memberikan kesan *easy to use* pada sistem tersebut.



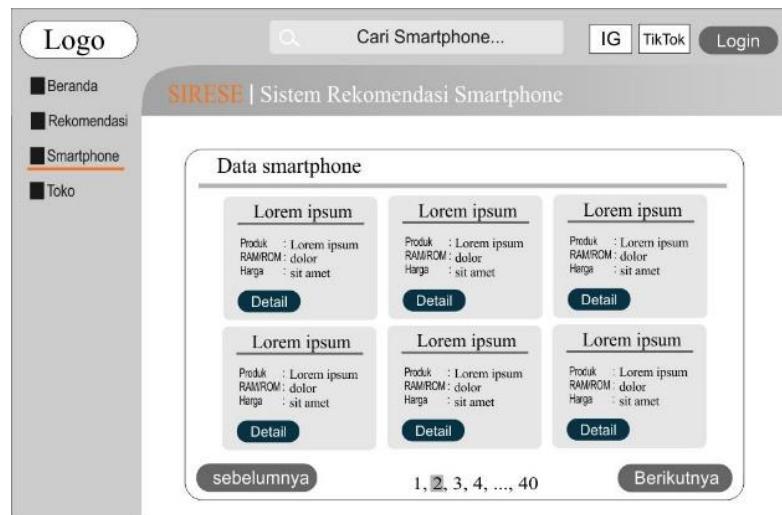
Gambar 3.18 *Mockup* Sistem Rekomendasi *Smartphone*

Halaman rekomendasi menampilkan form input bobot tiap kriteria yang interaktif agar sistem tidak berkesan monoton terhadap pengguna. Untuk form pada tiap kriteria telah disebutkan pada **3.5.2**, kriteria apa saja yang harus diisi oleh pengguna.



Gambar 3.19 Mockup Hasil Perhitungan Rekomendasi Metode SMART

Selanjutnya setelah pengguna memasukan bobot tiap kriteria dan menekan tombol berikan rekomendasi, maka sistem akan melakukan perhitungan dengan metode SMART, lalu memberikan hasil dari perhitungan seperti yang ditampilkan pada gambar diatas.



Gambar 3.20 Mockup Data Smartphone

Pengguna dapat melihat keseluruhan data *smartphone* yang terdapat pada sistem rekomendasi pada bagian halaman *Smartphone*. Tampilan pada

data *smartphone* dibuat berbentuk seperti kartu agar meningkatkan pengalaman pengguna.



Gambar 3.21 Mockup Detail *Smartphone*

Pada tombol detail tiap kartu tipe *smartphone* akan menampilkan data keseluruhan dari detail *smartphone* tersebut. Tombol detail ditampilkan pada setiap bagian yang menampilkan tampilan kartu *smartphone*, baik pada bagian data *smartphone*, rekomendasi *smartphone*, hingga pencarian *smartphone*.



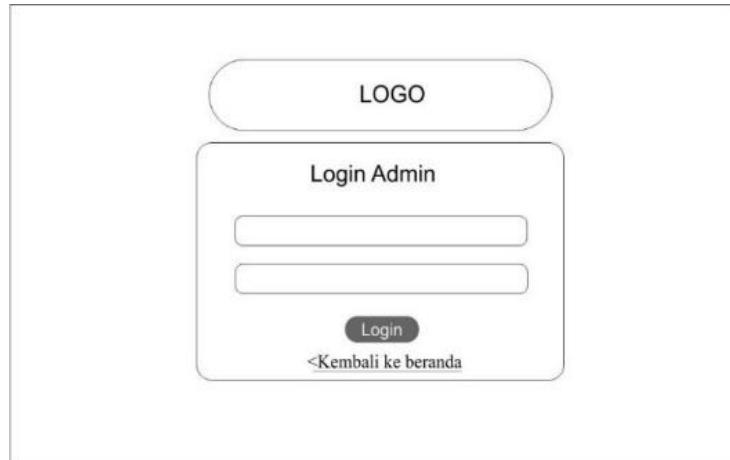
Gambar 3.22 Mockup Toko

Sistem memberikan beberapa toko rekomendasi yang telah bekerja sama dalam penelitian ini, hal ini bertujuan agar pengguna sistem dapat memperoleh toko *offline* yang direkomendasikan.



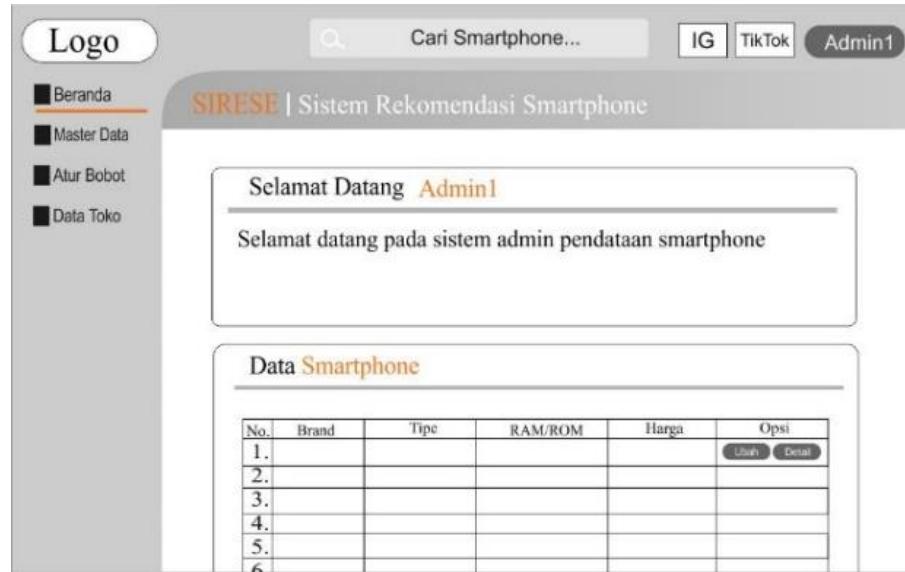
Gambar 3.23 Mockup Hasil Pencarian

Pada bagian atas memiliki form pencarian, jika dilakukan pencarian akan menampilkan hasil pencarian seperti diatas. Ini bertujuan agar pengguna dapat mengetahui apakah *smartphone* yang diminati terdata pada sistem atau tidak.



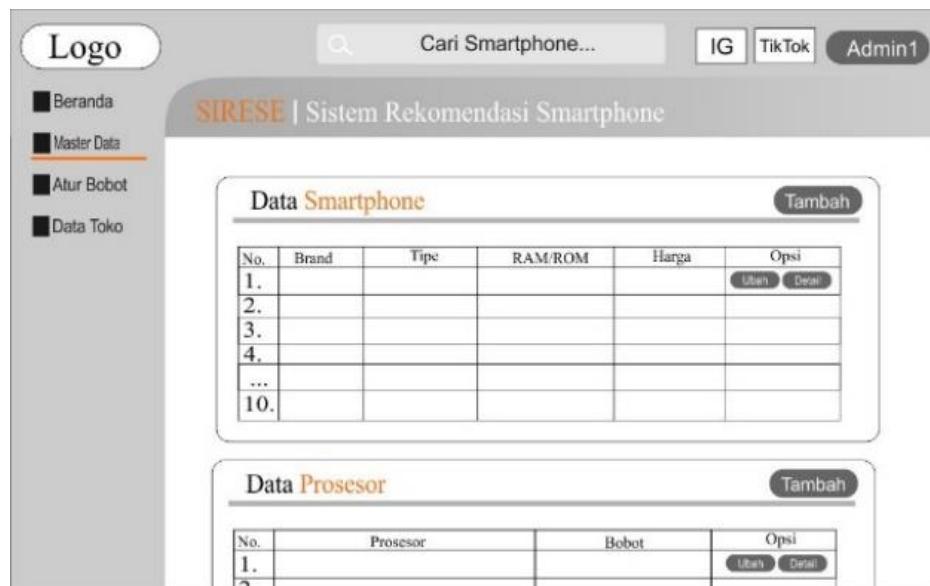
Gambar 3.24 Mockup Form Login

Tombol untuk masuk form login berada disudut kanan atas, setelah di klik akan menampilkan form login. Hanya admin yang dapat melakukan login, dikarenakan yang mengatur keseluruhan data adalah admin.



Gambar 3.25 Mockup Beranda Admin

Setelah melakukan login, maka akan menampilkan beranda admin, pada beranda admin menampilkan sambutan selamat datng dan beberapa informasi umum yang diperlukan admin.



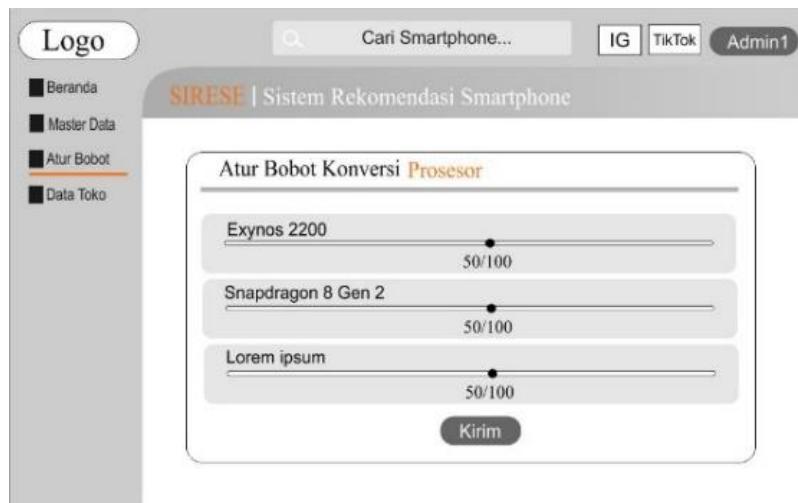
Gambar 3.26 Mockup Master Data Smartphone Admin

Master data pada sistem admin menampilkan data *smartphone* dan data yang diperlukan konversi nilai, seperti prosesor, tipe layar, tipe OS, dan lain-lain.



Gambar 3.27 *Mockup* Konversi Nilai Data Kualitatif

Data yang diperlukan konversi nilainya akan dikelompokkan pada halaman atur bobot, alasan kenapa diperlukannya pengaturan bobot dikarenakan metode SMART tidak dapat mengetahui nilai dari data kualitatif.



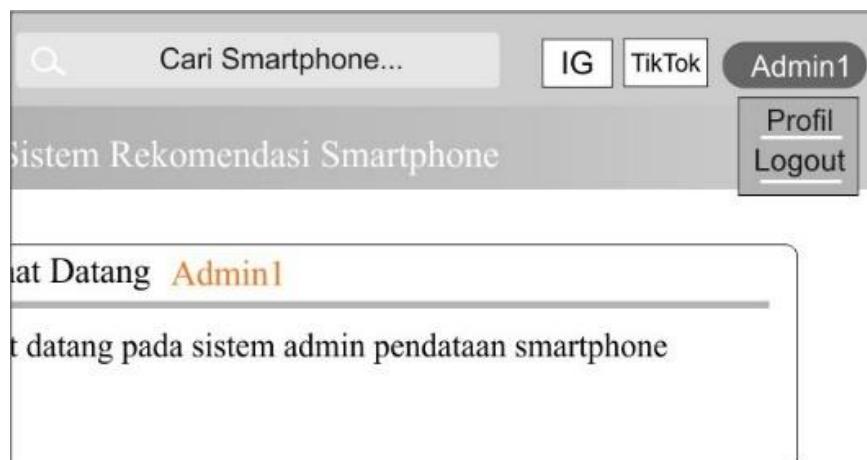
Gambar 3.28 *Mockup* Tampilan Opsi Konversi Bobot

Setelah menekan tombol opsi akan menampilkan penilaian bobot konversi tiap jenis pada sub kriteria yang telah dijelaskan. Pemberian nilai konversi pada sub kriteria memiliki kisaran antara 1 hingga 100.



Gambar 3.29 *Mockup Data Rating Smartphone*

Data toko menampilkan data toko yang bekerjasama dengan sistem, admin dapat menambahkan nama – nama toko baru jika ada toko lain yang ikut terlibat.



Gambar 3.30 *Mockup Tombol Profil dan Logout*

Dalam melakukan pengaturan profil akun admin dan logout berada pada tombol nama admin di pojok kanan atas, jika di klik akan menampilkan *drop-down* seperti gambar diatas.



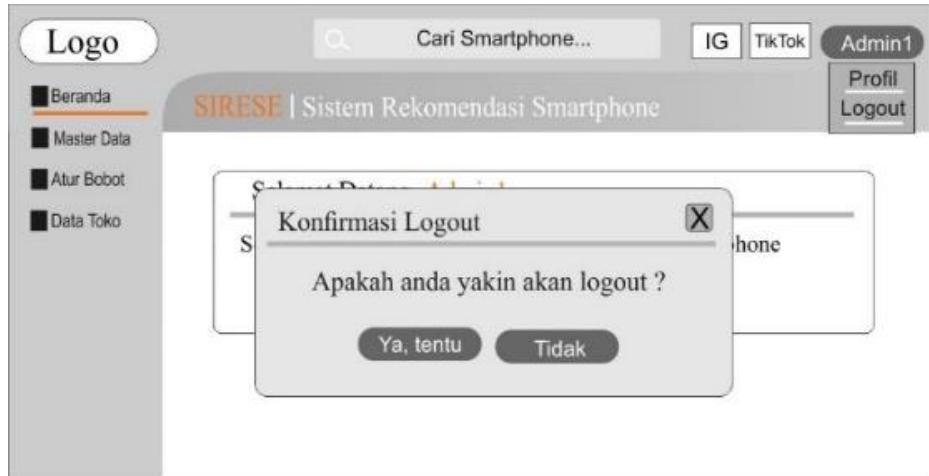
Gambar 3.31 Mockup Profil Admin

Profil akun admin terdiri dari 4 data, yaitu nama, email, *username*, dan *password*. Terdapat tombol opsi untuk mengatur atau mengubah data tersebut.



Gambar 3.32 Mockup Opsi Edit password

Pada opsi untuk mengatur atau mengubah data profil admin, hanya bagian *password* yang memerlukan konfirmasi *password* lama, untuk bagian nama, email, *username* tidak memerlukan konfirmasi *password*.



Gambar 3.33 *Mockup* Notifikasi Konfirmasi Logout

Jika tombol logout ditekan akan memunculkan notifikasi konfirmasi untuk logout, jika di klik ya, maka akan menghapus sesi login sistem dan akan berpindah ke halaman beranda umum. Jika di klik tidak ataupun tanda silang maka hanya akan menutup notifikasi tersebut.

3.5.5 *Testing/Pengujian*

3.6.5.1 *Rencana Pengujian Black Box*

Pengujian *black box* merupakan pengujian perangkat lunak yang dimana seorang yang menguji tidak perlu memerlukan pengetahuan pada bidang pemrograman ataupun struktur dalam perangkat lunak (Parlika dkk., 2020). Pengujian yang menggunakan metode *blackbox* tidak memerlukan akses arsitektur sistem maupun mengetahui baris kode sistem, kasus pengujian pada *balckbox* hanya memiliki dua parameter perbandingan yaitu antara benar atau salah.

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
1.	Beranda Umum	Halaman beranda umum	Masuk kedalam halaman beranda umum	Menampilkan halaman beranda umum		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
2.	Rekomendasi	Tombol pada beranda umum	Menekan tombol - tombol yang berada di <i>dashboard</i> umum	Menampilkan halaman/hasil sesuai penjelasan sebelumnya		
		Data yang ditampilkan	Melihat keseluruhan data yang ditampilkan pada halaman tersebut	data yang ditampilkan sesuai dengan keterangan yang ada		
		Halaman rekomendasi	Masuk kedalam halaman rekomendasi	Melihat halaman rekomendasi <i>smartphone</i>		
		<i>Form</i> penentuan bobot kriteria	Melihat, mengisi, mengirimkan data form pada halaman rekomendasi <i>smartphone</i>	Sistem dapat memproses data yang dimasukan, serta menampilkan halaman hasil perhitungan		
		Halaman hasil perhitungan	Setelah mengisi <i>form</i> bobot kriteria maka akan diarahkan ke	Sistem menampilkan hasil perhitungan rekomendasi <i>smartphone</i>		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
3.	Smartphone		halaman hasil perhitungan			
		Tombol-tombol fitur pada halaman hasil perhitungan	Menekan tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan	Tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan berfungsi sepenuhnya		
		Halaman <i>smartphone</i>	Membuka halaman data <i>smartphone</i>	Menampilkan data <i>smartphone</i>		
4.	Toko	Data dan fitur pada halaman <i>smartphone</i>	Melihat dan menekan tombol/fitur pada halaman <i>smartphone</i>	Menampilkan data sesuai dengan keterangan yang ada		
		Halaman Toko	Membuka halaman toko	Menampilkan halaman toko		
5.	Pencarian	Detail Toko	Membuka halaman detail toko	Sistem menampilkan data detail toko		
		Form pencarian	Mengisi <i>form</i> pencarian yang ada pada sistem	Menampilkan hasil pencarian sesuai data yang dimasukan		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
6.	<i>Login</i>	Halaman <i>hasil pencarian</i>	Melihat halaman hasil pencarian	Menampilkan halaman hasil pencarian yang relevan		
		<i>Form login</i>	Melihat dan mencoba fitur yang ada pada halaman tersebut	Menampilkan sesuai dengan keterangan pada fitur dan data tersebut		
7.	Beranda admin	Halaman beranda admin	Membuka halaman login	Menampilkan halaman <i>form login</i>		
			Mengisi <i>username password</i> dan mengirimkan data <i>form login</i>	Sistem dapat melakukan validasi akun, jika benar akan membuat sesi <i>login admin</i> , jika tidak akan menampilkan notifikasi <i>username atau password salah</i>		
7.	Beranda admin	Halaman beranda admin	Menampilkan halaman beranda admin	Setelah <i>login</i> tervalidasi sistem dapat menampilkan halaman beranda admin		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
8.	Master data	Data dan fitur halaman beranda admin	Melihat dan mengecek fitur dan data beranda admin	Fitur dan data telah sesuai dengan keterangan yang ada		
		Halaman master data <i>smartphone</i>	Menampilkan data yang sesuai dengan keterangan yang ada	Data yang ditampilkan pada halaman tersebut		
		Data yang ditampilkan	Membuka halaman master data <i>smartphone</i>	Data pada halaman tersebut telah sesuai dengan keterangan yang ada		
		Fitur tambah data	Melihat dan mengisi data <i>smartphone</i> yang baru pada halaman tambah data <i>smartphone</i>	Data yang telah di masukan tersimpan pada <i>database</i> sistem		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
9.	Bobot kriteria	Fitur edit data	Merubah data yang ditampilkan pada halaman edit data <i>smartphone</i>	Data yang telah diubah tersimpan pada <i>database</i>		
		Fitur hapus data	Menekan hapus data salah satu <i>smartphone</i>	Data yang dihapus akan hilang dari <i>database</i>		
		Halaman bobot kriteria	Membuka halaman bobot kriteria	Menampilkan halaman bobot kriteria		
10.	Data Toko	Halaman opsi suatu bobot kriteria	Membuka halaman opsi suatu bobot kriteria	Menampilkan form bobot kriteria sesuai opsi sebelumnya		
		<i>Form</i> opsi suatu bobot kriteria	Mengubah / mengisi <i>form</i> yang ada	Data yang dimasukan tersimpan pada <i>database</i>		
10.	Data Toko	Halaman data toko	Membuka halaman data toko	Menampilkan data toko		

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
11.	Profil admin	Tambah Toko	Mengisi <i>form</i> tambah toko	Data toko yang ditambahkan disimpan dalam <i>database</i>		
		Halaman profil dan akun admin	Membuka halaman profil dan akun admin	Menampilkan halaman profil admin		
12.	<i>Logout</i>	Form ubah profil/akun admin	Menekan tombol ubah pada profil/akun admin	Menampilkan form ubah profil/akun admin		
		Tombol <i>logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i>	Keluar dari sistem admin, serta sistem menghapus sesi <i>login</i> admin, lalu menampilkan halaman beranda umum		

Setelah semua proses pengujian telah dilaksanakan dan memiliki hasil yang valid, maka selanjutnya sistem dapat dipublikasikan untuk umum.

3.6.5.2 Rencana Angket Uji Kelayakan

Rencana angket uji kelayakan ini bertujuan agar mendapatkan informasi pendapat pengguna terhadap sistem rekomendasi ini dalam bentuk pertanyaan kuisioner pada sistem tersebut. Responden dalam

angket uji kelayakan sistem ini merupakan pengguna umum yang mengakses sistem tersebut.

Tabel 3.30 Angket Uji Kelayakan

No	Pertanyaan	Penilaian	Keterangan
1	Desain Antarmuka Pengguna (UI) menarik dan mudah dipahami		
2	Pengalaman Pengguna (UX) yang nyaman, menyenangkan, dan efisien		
3	Responsif terhadap berbagai perangkat dan ukuran layar.		
4	Waktu memuat dan pemrosesan data yang cepat.		
5.	Dalam memproses rekomendasi <i>smartphone</i> menggunakan metode SMART sistem dapat menampilkan rekomendasi sesuai kriteria yang dimasukan.		

Rumus dalam mendapatkan presentase nilai angket sebagai berikut :

$$\nu = \frac{\sum TSEV}{\sum s - Max} \times 100\%$$

Keterangan:

ν = Validasi Kelayakan.

$\sum TSEV$ = Jumlah Nilai Angket

$\sum s - Max$ = jumlah Nilai Maksimal Angket

3.6.5.3 Petunjuk Pengisian Angket

- 1 Menggunakan sistem terlebih dahulu.
- 2 Memberikan rating sistem sesuai pendapat pengguna. Skala penilaian dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.31 Skala Penilaian Angket

Skala Penilaian Angket				
0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik

- 3 Kritik, saran maupun masukan dapat disertakan pada kolom yang telah disediakan.

3.6.5.4 Jadwal Kegiatan

Waktu pelaksanaan pada penelitian ini dimulai pada bulan Januari hingga Agustus 2024, dalam penjadwalannya telah dijabarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.32 Jadwal Kegiatan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Metode

Setelah dijabarkan mengenai contoh perhitungan menggunakan sampel data *smartphone* pada Bab III, maka dalam implementasi ini akan menggunakan keseluruhan data *smartphone* yang rilis di Indonesia dari Januari 2023 hingga Januari 2024 dengan data yang diperoleh dari GSMArena serta *Official Online Store*.

4.1.1 Mempersiapkan Data *Smartphone*

Sumber data *smartphone* diperoleh dari GSMArena serta dari *website* resmi produk tersebut. Dalam hal ini karena rentang waktu yang ditetapkan dalam data yang digunakan dari Januari 2023 hingga Januari 2024, maka data yang digunakan merupakan data *smartphone* yang masih dijual oleh *official store* merek tersebut. Total data yang diperoleh setelah melakukam pendataan berjumlah 103 data *smartphone* dari *brand* Asus, Samsung, Apple, Xiaomi, Oppo, Vivo, Realme, Infinix, dan Redmi.

Tabel 4.1 Data *Smartphone*

No	<i>Smartphone</i>		<i>Body</i>			...	Price
	Brand	Merk	Dimension	Weight	build		
1	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	172 g	aluminum frame, plastic back	...	Rp 8.999.000,00
2	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	172 g	aluminum frame, plastic back	...	Rp 11.999.000,00
3	ASUS	ROG Phone 7 Ultimate	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	...	Rp 23.499.000,00
4	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	...	Rp 13.499.000,00
5	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	...	Rp 26.990.000,00
6	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	titanium frame, Glass back	...	Rp 22.999.000,00

<i>Smartphone</i>			<i>Body</i>	...		<i>Price</i>
<i>No</i>	<i>Brand</i>	<i>Merk</i>	<i>Dimension</i>	<i>Weight</i>	<i>build</i>	...
7	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
8	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
9	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
10	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
11	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
12	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	<i>titanium frame, Glass back</i>	...
13	APPL E	Iphone 15 Plus	160.9 x 77.8 x 7.8 mm	201 g	<i>aluminum frame, Glass back</i>	...
...
10 3	INFINI X	INFINIX HOT 30i	164 x 75.8 x 8.4 mm	191 g	<i>plastic frame, plastic back</i>	...
						Rp 1.660.000,00

4.1.2 Proses Hitung Algoritma SMART

1. Perhitungan Bobot

Tabel 4.2 Penentuan Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot	Normalisasi	Bobot Akhir
1	<i>Body</i>	50	0,119047619	12%
2	<i>Display</i>	10	0,023809524	2%
3	<i>System</i>	95	0,226190476	23%
4	<i>Memory</i>	90	0,214285714	21%
5	<i>Front Camera</i>	0	0	0%
6	<i>Main Camera</i>	0	0	0%
7	<i>Battery</i>	80	0,19047619	19%
8	<i>Price</i>	95	0,226190476	23%
Total		420	1	100%

Dalam perhitungan bobot untuk menentukan nilai normalisasi dengan cara nilai bobot dibagi dengan total nilai bobot. Untuk menemukan bobot akhir dihitung dengan cara nilai normalisasi dikali 100%. Bobot

ditentukan oleh pengguna umum, sesuai preferensi mereka. Tabel diatas merupakan contoh penentuan bobot dari pengguna umum.

2. Konversi Data

Tabel 4.3 Konversi Data

Smartphone	Dimensi	Berat	Build	Tipe LCD	Ukuran LCD	...	Harga
ASUS Zenfone 10(8/128 gb)	40	20	90	70	10	...	26
ASUS Zenfone 10(16/512 gb)	40	20	90	70	10	...	36
ASUS ROG Phone 7 Ultimate(16/512 gb)	100	100	150	65	100	...	73
ASUS ROG Phone 7(12/256 gb)	100	100	150	65	100	...	41
ASUS ROG Phone 7(16/512 gb)	100	100	150	65	100	...	84
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/256 gb)	40	80	170	100	100	...	71
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/512 gb)	40	80	170	100	100	...	88
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/1000 gb)	40	80	170	100	100	...	100
APPLE Iphone 15 Pro(8/128 gb)	20	40	170	100	10	...	58
APPLE Iphone 15 Pro(8/256 gb)	20	40	170	100	10	...	68
APPLE Iphone 15 Pro(8/512 gb)	20	40	170	100	10	...	81

Smartphone	Dimensi	Berat	Build	Tipe LCD	Ukuran LCD	...	Harga
APPLE Iphone 15 Pro(8/1000 gb)	20	40	170	100	10	...	94
APPLE Iphone 15 Plus(8/128 gb)	40	40	150	100	100	...	49
APPLE Iphone 15 Plus(8/256 gb)	40	40	150	100	100	...	58
APPLE Iphone 15 Plus(8/512 gb)	40	40	170	100	100	...	71
APPLE Iphone 15(8/128 gb)	20	20	150	100	10	...	49
APPLE Iphone 15(8/256 gb)	20	20	150	100	10	...	58
...
INFINIX INFINIX HOT 30i(8/128 gb)	60	40	20	30	100	...	2

Konversi data seperti yang telah dijelaskan di BAB III, akan di implementasikan pada konversi ini dengan nilai konversi sesuai dengan yang telah ditentukan.

3. Normalisasi Data

Tabel 4.4 Normalisasi Data

Smartphone	Dimensi	Berat	Build	...	Harga
ASUS Zenfone 10(8/128 gb)	0,25	0	0,46666666	...	0,7474747
ASUS Zenfone 10(16/512 gb)	0,25	0	0,46666666	...	0,6464646
ASUS ROG Phone 7 Ultimate(16/512 gb)	1	1	0,86666666	...	0,2727272
ASUS ROG Phone 7(12/256 gb)	1	1	0,86666666	...	0,5959596
ASUS ROG Phone 7(16/512 gb)	1	1	0,86666666	...	0,16161616
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/256 gb)	0,25	0,75	1	...	0,2929292
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/512 gb)	0,25	0,75	1	...	0,1212121

<i>Smartphone</i>	<i>Dimensi</i>	<i>Berat</i>	<i>Build</i>	...	<i>Harga</i>
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/1000 gb)	0,25	0,75	1	...	0
APPLE Iphone 15 Pro(8/128 gb)	0	0,25	1	...	0,42424242
APPLE Iphone 15 Pro(8/256 gb)	0	0,25	1	...	0,32323232
APPLE Iphone 15 Pro(8/512 gb)	0	0,25	1	...	0,19191919
APPLE Iphone 15 Pro(8/1000 gb)	0	0,25	1	...	0,0606061
APPLE Iphone 15 Plus(8/128 gb)	0,25	0,25	0,86666666	...	0,5151515
APPLE Iphone 15 Plus(8/256 gb)	0,25	0,25	0,86666666	...	0,4242424
APPLE Iphone 15 Plus(8/512 gb)	0,25	0,25	1	...	0,2929292
APPLE Iphone 15(8/128 gb)	0	0	0,86666666	...	0,5151515
APPLE Iphone 15(8/256 gb)	0	0	0,86666666	...	0,4242424
APPLE Iphone 15(8/512 gb)	0	0	0,86666666	...	0,2929292
SAMSUNG Galaxy S24(8/512 gb)	0	0	1	...	0,515151
SAMSUNG Galaxy S24 Ultra(12/512 gb)	0,5	0,75	1	...	0,2525252
...
INFINIX INFINIX NOTE 30 PRO(8/256 gb)	0,25	0,5	0,4	...	0,9393939

Setelah memperoleh hasil konversi data, maka akan dilakukan normalisasi data, normalisasi data ini keseluruhan menggunakan *utility benefit* kecuali untuk harga menggunakan *utility const*.

4. Hasil Akhir

Tabel 4.5 Hasil Akhir

<i>Smartphone</i>	<i>Dimensi</i>	<i>Berat</i>	<i>Build</i>	...	<i>Harga</i>
ASUS Zenfone 10(8/128 gb) 905	0,029761 905	0 556	0,055555 556	...	0,169071 669
ASUS Zenfone 10(16/512 gb) 905	0,029761 905	0 556	0,055555 556	...	0,146224 146
ASUS ROG Phone 7 Ultimate(16/512 gb) 619	0,119047 619	0,119047 619	0,103174 603	...	0,061688 312
ASUS ROG Phone 7(12/256 gb) 619	0,119047 619	0,119047 619	0,103174 603	...	0,134800 385
ASUS ROG Phone 7(16/512 gb) 619	0,119047 619	0,119047 619	0,103174 603	...	0,036556 037
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/256 gb) 905	0,029761 905	0,089285 714	0,119047 619	...	0,066257 816
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/512 gb) 905	0,029761 905	0,089285 714	0,119047 619	...	0,027417 027

<i>Smartphone</i>	<i>Dimensi</i>	<i>Berat</i>	<i>Build</i>	...	<i>Harga</i>
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/1000 gb)	0,029761 905	0,089285 714	0,119047 619	...	0
APPLE Iphone 15 Pro(8/128 gb)	0	0,029761 905	0,119047 619	...	0,095959 596
APPLE Iphone 15 Pro(8/256 gb)	0	0,029761 905	0,119047 619	...	0,073112 073
APPLE Iphone 15 Pro(8/512 gb)	0	0,029761 905	0,119047 619	...	0,043410 293
APPLE Iphone 15 Pro(8/1000 gb)	0	0,029761 905	0,119047 619	...	0,013708 514
APPLE Iphone 15 Plus(8/128 gb)	0,029761 905	0,029761 905	0,103174 603	...	0,116522 367
APPLE Iphone 15 Plus(8/256 gb)	0,029761 905	0,029761 905	0,103174 603	...	0,095959 596
APPLE Iphone 15 Plus(8/512 gb)	0,029761 905	0,029761 905	0,119047 619	...	0,066257 816
...
INFINIX INFINIX HOT 30i(8/128 gb)	0,059523 81	0,029761 905	0	0,023809 524	0,223905 724

Setelah data ternormalisasi dan ditentukan *utility*-nya maka akan dilakukan perhitungan hasil akhir dengan cara nilai bobot yang diberikan dikali dengan data normalisasi.

5. Perangkingan

Tabel 4 6 Perangkingan

<i>Smartphone</i>	<i>Body</i>	<i>LCD</i>	<i>System</i>	<i>Memory</i>	<i>Main Camera</i>	...	<i>Total</i>	<i>Rank</i>
ASUS Zenfone 10(8/128 gb)	0,0284	0,0065	0,1194	0,0357	0	...	0,4147	99
ASUS Zenfone 10(16/512 gb)	0,0284	0,0065	0,1194	0,1786	0	...	0,5347	36
ASUS ROG Phone 7 Ultimate(16/512 gb)	0,1138	0,0139	0,1194	0,1786	0	...	0,6248	10
ASUS ROG Phone 7(12/256 gb)	0,1138	0,0139	0,1194	0,1071	0	...	0,6265	9
ASUS ROG Phone 7(16/512 gb)	0,1138	0,0139	0,1194	0,1786	0	...	0,5997	12
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/256 gb)	0,0794	0,0198	0,1232	0,0714	0	...	0,5030	56
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/512 gb)	0,0794	0,0198	0,1232	0,1071	0	...	0,4999	62
APPLE Iphone 15 Pro Max(8/1000 gb)	0,0794	0,0198	0,1232	0,1429	0	...	0,5082	53
APPLE Iphone 15 Pro(8/128 gb)	0,0496	0,0119	0,1232	0,0357	0	...	0,4117	100
APPLE Iphone 15 Pro(8/256 gb)	0,0496	0,0119	0,1232	0,0714	0	...	0,4245	96
APPLE Iphone 15 Pro(8/512 gb)	0,0496	0,0119	0,1232	0,1071	0	...	0,4305	92
APPLE Iphone 15 Pro(8/1000 gb)	0,0496	0,0119	0,1232	0,1429	0	...	0,4366	90

<i>Smartphone</i>	<i>Body</i>	<i>LCD</i>	<i>System</i>	<i>Memory</i>	<i>Main Camera</i>	...	<i>Total</i>	<i>Rank</i>
APPLE Iphone 15 Plus(8/128 gb)	0,0542	0,0198	0,1232	0,0357	0	...	0,4289	93
APPLE Iphone 15 Plus(8/256 gb)	0,0542	0,0198	0,1232	0,0714	0	...	0,4441	88
APPLE Iphone 15 Plus(8/512 gb)	0,0595	0,0198	0,1232	0,1071	0	...	0,4554	86
APPLE Iphone 15(8/128 gb)	0,0344	0,0119	0,1232	0,0357	0	...	0,3535	103
APPLE Iphone 15(8/256 gb)	0,0344	0,0119	0,1232	0,0714	0	...	0,3687	102
APPLE Iphone 15(8/512 gb)	0,0344	0,0119	0,1232	0,1071	0	...	0,3747	101
SAMSUNG Galaxy S24(8/512 gb)	0,0397	0,0082	0,1629	0,1071	0	...	0,5535	26
SAMSUNG Galaxy S24 Ultra(12/512 gb)	0,0893	0,0201	0,1629	0,1429	0	...	0,6389	6
SAMSUNG Galaxy S24 Ultra(12/1000 gb)	0,0893	0,0201	0,1629	0,1786	0	...	0,6449	5
SAMSUNG Galaxy S24+(Online Exclusive)(12/512 gb)	0,0542	0,0201	0,2006	0,1429	0	...	0,6566	4
SAMSUNG Galaxy S24 Ultra(12/256 gb)	0,0893	0,0201	0,1629	0,1071	0	...	0,6238	11
SAMSUNG Galaxy S23 FE(8/256 gb)	0,0642	0,0156	0,1281	0,0714	0	...	0,5526	27
SAMSUNG Galaxy S23 FE(8/128 gb)	0,0642	0,0156	0,1281	0,0357	0	...	0,5237	39
SAMSUNG Galaxy S23 Ultra(12/512 gb)	0,0840	0,0196	0,1194	0,1429	0	...	0,5875	13
SAMSUNG Galaxy S23+(8/256 gb)	0,0542	0,0156	0,1194	0,0714	0	...	0,4883	70
...
INFINIX INFINIX HOT 30i(8/128 gb)	0,0298	0,0079	0,0643	0,0357	0	...	0,4648	79

Perhitungan pada perangkingan ini dijumlahkan setiap subkriteria yang telah ditentukan dan dibagi dengan jumlah subkriteria tiap-tiap kriteria yang ada. Setelah mendapatkan nilai setiap kriteria maka akan ditotal untuk setiap data *smartphone*.

4.2 Implementasi *Code*

Pada implementasi ini akan menjelaskan tahapan perhitungan algoritma SMART yang telah diimplementasikan pada sistem yang telah dibuat. Dimulai dari perhitungan bobot kriteria, konversi data, normalisasi data, hingga hasil akhir dan perangkingan.

4.2.1 Perhitungan Bobot Kriteria

Tabel 4. 7 Pseudocode Bobot Kriteria

```

fungsi simpanBobot() {
    // Ambil data dari pengguna
    bobotBadan = ambilPost('body')      // Ambil bobot untuk atribut body
    bobotLayar = ambilPost('display')    // Ambil bobot untuk atribut display
    bobotSistem = ambilPost('system')    // Ambil bobot untuk atribut system
    bobotMemori = ambilPost('memory')   // Ambil bobot untuk atribut memory
    bobotKameraUtama = ambilPost('mainCamera') // Ambil bobot untuk atribut main camera
    bobotKameraDepan = ambilPost('frontCamera') // Ambil bobot untuk atribut front camera
    bobotBaterai = ambilPost('battery')   // Ambil bobot untuk atribut battery
    bobotHarga = ambilPost('price')     // Ambil bobot untuk atribut price
    hargaMin = ambilPost('min')        // Ambil filter harga minimum
    hargaMax = ambilPost('max')       // Ambil filter harga maksimum

    // Periksa jika total bobot setidaknya 1
    totalBobot = bobotBadan + bobotLayar + bobotSistem + bobotMemori +
    bobotKameraUtama + bobotKameraDepan + bobotBaterai + bobotHarga
    jika totalBobot < 1 {
        tampilkanError('Total bobot harus setidaknya 1') // Tampilkan error jika total bobot kurang
        dari 1
        kembali
    }

    // Tentukan rentang harga
    jika hargaMin kosong dan hargaMax tidak kosong {
        nilaiHargaMin = 0          // Setel harga minimum ke 0
        nilaiHargaMax = hapusKarakterNonAngka(hargaMax) // Bersihkan harga maksimum
        hanya dengan angka
        aktifkanFilter()           // Aktifkan filter
    } jika tidak, jika hargaMin tidak kosong dan hargaMax tidak kosong {
        nilaiHargaMin = hapusKarakterNonAngka(hargaMin) // Bersihkan harga minimum hanya
        dengan angka
        nilaiHargaMax = hapusKarakterNonAngka(hargaMax) // Bersihkan harga maksimum
        hanya dengan angka
        aktifkanFilter()           // Aktifkan filter
    } jika tidak, jika hargaMin tidak kosong dan hargaMax kosong {
        nilaiHargaMax = ambilHargaMaxDariDB() // Ambil harga maksimum dari database
        nilaiHargaMin = hapusKarakterNonAngka(hargaMin) // Bersihkan harga minimum hanya
        dengan angka
        aktifkanFilter()           // Aktifkan filter
    } jika tidak, jika hargaMin kosong dan hargaMax tidak kosong {
        nilaiHargaMin = ambilHargaMinDariDB() // Ambil harga minimum dari database
        nilaiHargaMax = hapusKarakterNonAngka(hargaMax) // Bersihkan harga maksimum
        hanya dengan angka
        aktifkanFilter()           // Aktifkan filter
    } jika tidak, jika hargaMin >= 0 dan hargaMax >= 1 dan hargaMin >= hargaMax {
        tampilkanError('Harga minimum tidak boleh lebih besar dari harga maksimum') //
        Tampilkan error jika harga minimum lebih besar atau sama dengan harga maksimum
        kembali
    } jika tidak {
        nilaiHargaMin = ambilHargaMinDariDB() // Ambil harga minimum dari database
        nilaiHargaMax = ambilHargaMaxDariDB() // Ambil harga maksimum dari database
    }
    // Periksa jika ada cukup smartphone dalam rentang harga
    jumlahSmartphone = hitungSmartphone(nilaiHargaMin, nilaiHargaMax)
}

```

```

jika jumlahSmartphone < 1 {
    tampilkanError('Tidak cukup smartphone dalam rentang harga') // Tampilkan error jika
tidak ada cukup smartphone dalam rentang harga
    kembali
}

// Normalisasi bobot
bobotNormal = normalisasiBobot({
    body: bobotBadan,
    display: bobotLayar,
    system: bobotSistem,
    memory: bobotMemori,
    mainCamera: bobotKameraUtama,
    frontCamera: bobotKameraDepan,
    battery: bobotBaterai,
    price: bobotHarga
})
// Simpan bobot dalam sesi
simpanBobotDalamSesi(bobotNormal) // Simpan bobot yang dinormalisasi ke dalam sesi
simpanRentangHargaDalamSesi(nilaiHargaMin, nilaiHargaMax) // Simpan rentang harga ke
dalam sesi
aktifkanRekomendasi()          // Aktifkan rekomendasi

// Simpan bobot ke dalam database
simpanBobotKeDB({
    body: bobotBadan,
    display: bobotLayar,
    system: bobotSistem,
    memory: bobotMemori,
    mainCamera: bobotKameraUtama,
    frontCamera: bobotKameraDepan,
    battery: bobotBaterai,
    price: bobotHarga,
    minPrice: nilaiHargaMin,
    maxPrice: nilaiHargaMax,
    createdAt: ambilWaktuSekarang(),
    updatedAt: ambilWaktuSekarang()
})

// Alihkan ke halaman algoritma rekomendasi
alihkanKeHalamanAlgoritmaRekomendasi() // Alihkan ke halaman algoritma
rekomendasi
}

// Fungsi bantu
fungsi ambilPost(field) { /* Ambil data POST */ }
fungsi tampilkanError(pesan) { /* Tampilkan pesan error */ }
fungsi hapusKarakterNonAngka(nilai) { /* Hapus karakter non-angka dari nilai */ }
fungsi aktifkanFilter() { /* Aktifkan filter */ }
fungsi ambilHargaMaxDariDB() { /* Ambil harga maksimum dari database */ }
fungsi ambilHargaMinDariDB() { /* Ambil harga minimum dari database */ }
fungsi hitungSmartphone(min, max) { /* Hitung smartphone dalam rentang harga */ }
fungsi normalisasiBobot(bobot) { /* Normalisasi bobot */ }
fungsi simpanBobotDalamSesi(bobot) { /* Simpan bobot dalam sesi */ }
fungsi simpanRentangHargaDalamSesi(min, max) { /* Simpan rentang harga dalam sesi */ }
fungsi aktifkanRekomendasi() { /* Aktifkan rekomendasi */ }
fungsi simpanBobotKeDB(bobot) { /* Simpan bobot ke dalam database */ }
fungsi ambilWaktuSekarang() { /* Ambil waktu sekarang */ }

```

```
fungsi alihkanKeHalamanAlgoritmaRekomendasi() { /* Alihkan ke halaman algoritma
rekomendasi */ }
```

Dalam *function* ini akan menerima input dari *form* penentuan halaman rekomendasi yang dimasukan oleh pengguna publik, data bobot yang telah ditentukan pengguna publik akan disimpan pada *database* dan di simpan pada *session* seperti yang telah dituliskan pada baris 52-79.

4.2.2 Konversi Data

Tabel 4. 8 Pseudocode Kriteria Data

```
Fungsi konversi(kriteria, sub_kriteria)
    // Ambil data smartphone berdasarkan sub_kriteria
    ambil = smartphone.getBy(sub_kriteria)

    // Buat array kosong untuk menyimpan hasil konversi dari data yang diambil
    konversi_ambil = []
    Untuk setiap data dalam ambil
        tambahkan strToLower(data[sub_kriteria]) ke dalam konversi_ambil

    // Ambil data bobot yang sesuai dengan sub_kriteria
    bobot_data = bobot.select('konversi').where('sub_kriteria', sub_kriteria).findAll()

    // Buat array kosong untuk menyimpan hasil konversi dari bobot
    konversi_bobot = []
    Untuk setiap bobot dalam bobot_data
        tambahkan bobot['konversi'] ke dalam konversi_bobot

    // Tambahkan data yang tidak ada dalam konversi_bobot
    Untuk setiap konversi dalam konversi_ambil
        Jika konversi tidak ada dalam konversi_bobot
            input = [
                'kriteria' => kriteria,
                'sub_kriteria' => sub_kriteria,
                'konversi' => konversi,
                'created_at' => tanggal_dan_waktu_sekarang(),
                'updated_at' => tanggal_dan_waktu_sekarang(),
            ]
            bobot.insert(input)

    // Hapus data yang ada dalam konversi_bobot tetapi tidak ada dalam konversi_ambil
    Untuk setiap konversi dalam konversi_bobot
        Jika konversi tidak ada dalam konversi_ambil
            bobot.where('konversi', konversi).where('sub_kriteria', sub_kriteria).delete()
```

Bobot konversi data mengambil dari data laptop berdasarkan sub kriteria yang telah di tentukan, data laptop sebelum di ambil akan di lakukan penyortiran agar tidak ada kesamaan dalam pengambilan bobot data konversi, dan jika bobot data konversi sudah ada berdasarkan data laptopnya maka bobot data konversi tidak ditambahkan, selanjutnya akan disimpan pada tabel

bobot konversi pada *database* berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 4.9 Pseudocode Filter Harga

```
Fungsi filter(harga)
// Mengambil nilai harga minimum dan maksimum dari sesi
hargaMin = sesi()->dapatkan('hMin')
hargaMax = sesi()->dapatkan('hMax')

// Mengambil data harga minimum dan maksimum dari database smartphone
hargaMinResult = smartphone.pilih('harga').dimana('harga >=', hargaMin)
    .dimana('harga <=', hargaMax).urutkan('harga', 'asc').pertama()
hargaMaxResult = smartphone.pilih('harga').dimana('harga >=', hargaMin)
    .dimana('harga <=', hargaMax).urutkan('harga', 'desc').pertama()

// Menghitung jarak harga
jarak = hargaMaxResult['harga'] - hargaMinResult['harga']
step = jarak / 100
hargaPertama = hargaMinResult['harga'] + step

// Inisialisasi nilai konversi
nilai = 0
Untuk i = 0 hingga 99
    Jika harga <= hargaPertama + (step * i)
        nilai = i
        Berhenti
    Selain itu
        nilai = 100
    Akhir Jika
Akhir Untuk
// Mengembalikan nilai konversi
Kembalikan nilai
Akhir Fungsi
```

Tabel 4.10 Pseudocode Normalisasi Harga

```
Fungsi normalisasiHarga(data)
normalisasi = (100 - data) / (100 - 0)
Kembalikan normalisasi
Akhir Fungsi
```

Tabel 4.11 Pseudocode Filter Bobot Harga

```
Fungsi filterBobotharga(data)
hasil = data = sesi()->dapatkan('price')
Kembalikan hasil
Akhir Fungsi
```

Jika pada saat pengguna publik ingin menentukan filter harga pada halaman rekomendasi, maka untuk data konversi, normalisasi, dan hasil

akhir akan dibuatkan struktur konversi, normalisasi, hasil akhir otomatis yang baru secara sistematis.

Tabel 4.12 Pseudocode Konversi Data Umum

```
Fungsi umum(sub)
// Ambil data smartphone berdasarkan sub_kriteria
dSm = smartphone.pilih('id, ' + sub).temukanSemua()

// Untuk setiap data smartphone
Untuk setiap sm dalam dSm
    // Ambil nilai bobot berdasarkan sub_kriteria dan konversi
    bobot = bobot.dimana('sub_kriteria', sub).dimana('konversi', sm[sub]).pertama()

    // Update nilai kuantitatif pada tabel kuantitatif berdasarkan id smartphone
    kuantitatif.dimana('id_smartphone', sm['id']).atur(sub, bobot['nilai']).atur('updated_at',
    tanggal_dan_waktu_sekarang()).perbarui()

Akhir Fungsi
```

Tabel 4. 13 Pseudocode Konversi Data Khusus

```
Fungsi angka(sub)
// Ambil data smartphone berdasarkan id, merek, dan sub_kriteria
smartphone = smartphone.pilih('id, merek, ' + sub).temukanSemua()

// Untuk setiap data smartphone
Untuk setiap sm dalam smartphone
    // Ambil bobot konversi berdasarkan sub_kriteria dan urutkan berdasarkan nilai
    getBobot = bobot.dimana('sub_kriteria', sub).urutkan('CAST(nilai SEBAGAI UNSIGNED)',
    'asc').temukanSemua()

    // Ambil nilai maksimum berdasarkan sub_kriteria dan urutkan berdasarkan konversi
    max = bobot.dimana('sub_kriteria', sub).urutkan('CAST(konversi SEBAGAI UNSIGNED)',
    'desc').pertama()

    // Untuk setiap bobot dalam getBobot
    Untuk setiap bbt dalam getBobot
        // Jika nilai sub_kriteria smartphone lebih besar dari konversi maksimum
        Jika (float)sm[sub] > (float)max['konversi']
            nilai = 100
        // Update nilai kuantitatif pada tabel kuantitatif berdasarkan id smartphone
        kuantitatif.dimana('id_smartphone', sm['id'])
            .atur(sub, nilai)
            .atur('updated_at', tanggal_dan_waktu_sekarang())
            .perbarui()
        Berhenti
        Akhir Jika

        // Jika nilai sub_kriteria smartphone lebih kecil dari konversi bobot
        Jika (float)sm[sub] < (float)bbt['konversi']
            nilai = bbt['nilai']
        // Tampilkan nilai bobot
        tampilan bbt['nilai'] + ' <b>nilai-nya</b><br>'
```

```

// Update nilai kuantitatif pada tabel kuantitatif berdasarkan id smartphone
kuantitatif.dimana('id_smartphone', sm['id'])
    .atur(sub, nilai)
    .atur('updated_at', tanggal_dan_waktu_sekarang())
    .perbarui()

Berhenti
Akhir Jika
Akhir Untuk
Akhir Untuk
Akhir Fungsi

```

Setelah bobot konversi ditentukan dan telah diberi nilai oleh admin, maka sistem dapat melakukan konversi, ada beberapa *function* untuk melakukan konversi data *smartphone*. Gambar 4.4 diatas merupakan *function* untuk konversi data yang hanya memerlukan kesamaan, seperti Tipe Layar, Tipe Kamera, RAM, ROM, Chipset, *Build*, dll. Data yang telah dikonversi akan disimpan kedalam tabel *database* kuantitatif berdasarkan *id_smartphone* dari data *smartphone*. Pada gambar diatas merupakan konversi dari data bobot konversi dengan subkriteria yang berupa angka.

4.2.3 Normalisasi Data

Tabel 4. 14 Pseudocode Normalisasi Data

```

Fungsi konversi(sub)
    // Ambil data kuantitatif berdasarkan id_smartphone dan sub_kriteria
    dKuan = kuantipilih('id_smartphone, ' + sub).temukanSemua()

    // Ambil nilai minimum dari sub_kriteria
    min = kuantipilih(sub)
        .urutkan('CAST(' + sub + ' SEBAGAI UNSIGNED)', 'asc')
        .pertama()

    // Ambil nilai maksimum dari sub_kriteria
    max = kuantipilih(sub)
        .urutkan('CAST(' + sub + ' SEBAGAI UNSIGNED)', 'desc')
        .pertama()

    // Hitung total konversi
    totalkonversi = kuantihitungSemuaHasil()

    // Jika total konversi kurang dari atau sama dengan 1
    Jika totalkonversi <= 1
        // Set pesan error dalam sesi
        sesi().setFlashdata('eror', 'Data belum dikonversi!')
        // Redirect ke halaman sebelumnya
        kembaliKeHalamanSebelumnya()
        kembali

```

```

// Jika nilai minimum dan maksimum dari sub_kriteria bukan 0
Jika min[sub] != 0 dan max[sub] != 0
    // Untuk setiap data kuantitatif
    Untuk setiap dk dalam dKuan
        // Jika sub_kriteria bukan 'harga'
        Jika sub != 'harga'
            // Hitung nilai normalisasi
            nilai = (dk[sub] - min[sub]) / (max[sub] - min[sub])
            // Update nilai konversi dalam tabel konversi
            convert.dimana('id_smartphone', dk['id_smartphone'])
                .atur(sub, nilai)
                .perbarui()
        // Jika sub_kriteria adalah 'harga'
        Lain
            // Hitung nilai normalisasi
            nilai = (max[sub] - dk[sub]) / (max[sub] - min[sub])
            // Set tanggal dan waktu sekarang
            tanggal = tanggal_dan_waktu_sekarang()
            // Update nilai konversi dalam tabel konversi
            convert.dimana('id_smartphone', dk['id_smartphone'])
                .atur(sub, nilai)
                .perbarui()

    // Set pesan sukses dalam sesi
    sesi().setFlashdata('successKonversi', 'Berhasil Melakukan Normalisasi Data.')
Akhir Fungsi

```

Setelah data diubah menjadi nilai kuantitatif maka akan dilakukan normalisasi setiap data *smartphone* dari tabel *database* kuantitatif. *Utility* kriteria harga menggunakan rumus *benefit*, selain itu menggunakan rumus *cost*. Setelah ternormalisasi maka data akan tersimpan pada tabel *database* normalisasi.

4.2.4 Hasil Akhir

Tabel 4. 15 Pseudocode Hasil Akhir

```

Fungsi hitung(perhitungan)
    // Ambil data normalisasi dengan rentang harga dari sesi
    dNorm = norm.ambilDenganRentang(sesi().ambil('hMin'), sesi().ambil('hMax'))
    // Untuk setiap data dalam dNorm
    Untuk setiap data dalam dNorm
        // Mengalikan dimensi dengan bobot 'body' dari sesi
        data['dimensi'] = data['dimensi'] * sesi().ambil('body')

        // Mengalikan berat dengan bobot 'body' dari sesi
        data['berat'] = data['berat'] * sesi().ambil('body')

        // Mengalikan build dengan bobot 'body' dari sesi
        data['build'] = data['build'] * sesi().ambil('body')

        // Mengalikan lcd_type dengan bobot 'display' dari sesi
        data['lcd_type'] = data['lcd_type'] * sesi().ambil('display')

```

```

// Mengalikan lcd_size dengan bobot 'display' dari sesi
data['lcd_size'] = data['lcd_size'] * sesi().ambil('display')

// Mengalikan lcd_resolusi dengan bobot 'display' dari sesi
data['lcd_resolusi'] = data['lcd_resolusi'] * sesi().ambil('display')

// Mengalikan os dengan bobot 'system' dari sesi
data['os'] = data['os'] * sesi().ambil('system')

// Mengalikan chipset dengan bobot 'system' dari sesi
data['chipset'] = data['chipset'] * sesi().ambil('system')

// Mengalikan cpu dengan bobot 'system' dari sesi
data['cpu'] = data['cpu'] * sesi().ambil('system')

// Mengalikan ram dengan bobot 'memory' dari sesi
data['ram'] = data['ram'] * sesi().ambil('memory')

// Mengalikan rom dengan bobot 'memory' dari sesi
data['rom'] = data['rom'] * sesi().ambil('memory')

// Mengalikan main_camera dengan bobot 'mainCamera' dari sesi
data['main_camera'] = data['main_camera'] * sesi().ambil('mainCamera')

// Mengalikan main_type dengan bobot 'mainCamera' dari sesi
data['main_type'] = data['main_type'] * sesi().ambil('mainCamera')

// Mengalikan main_video dengan bobot 'mainVideo' dari sesi
data['main_video'] = data['main_video'] * sesi().ambil('mainVideo')

// Mengalikan front_camera dengan bobot 'frontCamera' dari sesi
data['front_camera'] = data['front_camera'] * sesi().ambil('frontCamera')

// Mengalikan front_video dengan bobot 'frontCamera' dari sesi
data['front_video'] = data['front_video'] * sesi().ambil('frontCamera')

// Mengalikan usb dengan bobot 'battery' dari sesi
data['usb'] = data['usb'] * sesi().ambil('battery')

// Mengalikan battery_capacity dengan bobot 'battery' dari sesi
data['battery_capacity'] = data['battery_capacity'] * sesi().ambil('battery')

// Jika filter diaktifkan dalam sesi
Jika sesi().ambil('filter')
    Jika perhitungan >= 1
        // Menggunakan fungsi filter untuk mengatur harga
        data['harga'] = filter(data['sHarga'])

    Jika perhitungan >= 2
        // Normalisasi harga
        data['harga'] = normalisasiHarga(data['harga'])

    Jika perhitungan >= 3
        // Menggunakan filter bobot harga
        data['harga'] = filterBobotHarga(data['harga'])

Lain
    // Mengalikan harga dengan bobot 'price' dari sesi

```

```

data['harga'] = data['harga'] * sesi().ambil('price')

// Menghitung total nilai
data['total'] = (
    ((data['dimensi'] + data['berat'] + data['build']) / 3) * sesi().ambil('body')
    + ((data['lcd_type'] + data['lcd_size'] + data['lcd_resolusi']) / 3) *
    sesi().ambil('display')
    + ((data['os'] + data['chipset'] + data['cpu']) / 3) * sesi().ambil('system')
    + ((data['ram'] + data['rom']) / 2) * sesi().ambil('memory')
    + ((data['usb'] + data['battery_capacity']) / 2) * sesi().ambil('battery')
    + ((data['main_camera'] + data['main_type'] + data['main_video']) / 3) *
    sesi().ambil('mainCamera')
    + ((data['front_camera'] + data['front_video']) / 2) * sesi().ambil('frontCamera')
    + (data['harga'] * sesi().ambil('price'))
)
Akhir Untuk

Kembalikan dNorm
Akhir Fungsi

```

Dalam function hitung, perhitungan hasil akhir membawa parameter ketentuan jika pengguna publik menggunakan *filter* harga atau tidak, perhitungan hasil akhir mengambil data dari tabel *database* normalisasi dan akan dikalikan dengan hasil normalisasi bobot dari pengguna publik. Setelah itu ditambahkan *array* baru dengan nama total yang berisi total dari semua hasil akhir *smartphone* tersebut.

4.2.5 Perangkingan

Tabel 4. 16 Pseudocode Perangkingan

```

// Memanggil fungsi hitung dengan parameter 3 dan menyimpan hasilnya ke dalam variabel
dataHasil
dataHasil = hitung(3)
// Mengurutkan data dalam dataHasil
Urutkan dataHasil berdasarkan fungsi berikut:
Fungsi urutkan(a, b)
    // Jika total nilai b tidak sama dengan total nilai a
    Jika b['total'] tidak sama dengan a['total']
        // Bandingkan nilai total b dan a menggunakan bccomp dengan skala 10
        Kembalikan hasil dari bccomp(b['total'], a['total'], 10)
    Lain
        // Jika total nilai b sama dengan total nilai a, bandingkan sHarga a dan b menggunakan
        strcmp
        Kembalikan hasil dari strcmp(a['sHarga'], b['sHarga'])
    Akhir Fungsi
// Menerapkan fungsi urutkan untuk mengurutkan dataHasil
urutkan(dataHasil, urutkan)

```

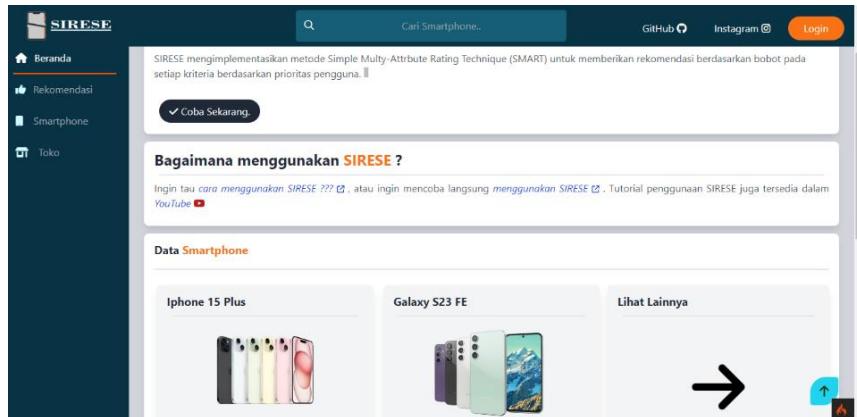
Mendelarasikan variabel \$dataHasil berisi hasil dari *function* hitung, setelah itu menggunakan *function* bawaan PHP untuk melakukan pengurutan

berdasarkan *array* total tertinggi, jika ada *array* total memiliki kesamaan, maka pada kesamaan tersebut diurutkan berdasarkan harga terendah.

4.3 Implementasi Sistem

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini merupakan sebuah sistem yang membantu memberikan rekomendasi pembelian *smartphone* menggunakan metode SMART.

4.3.1 Tampilan Halaman Beranda Publik



Gambar 4. 1 Halaman Beranda Umum

Pada halaman ini berisikan penjelasan mengenai sistem, tatacara penggunaan sistem, dua data *smartphone* acak, pencarian, dan tombol-tombol lainnya.

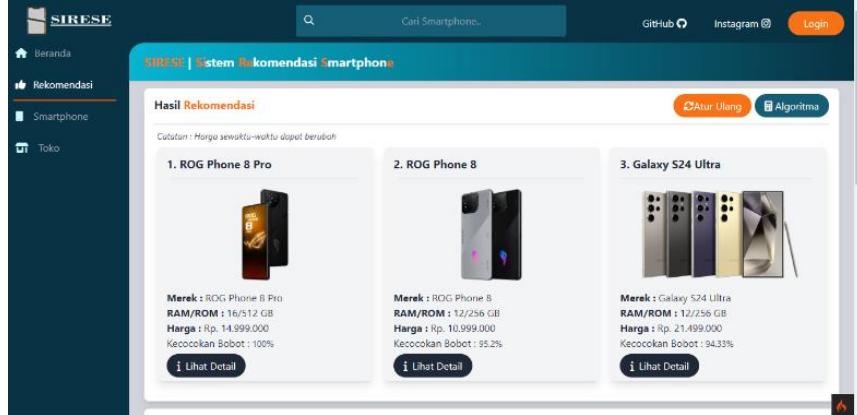
4.3.2 Tampilan Halaman Rekomendasi

Gambar 4.2 Halaman Rekomendasi

Halaman rekomendasi akan berisikan *form* untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan preferensi pengguna. Terdapat juga *filter* harga

jika pengguna ingin mendapatkan rekomendasi berdasarkan harga yang sesuai.

4.3.3 Tampilan Halaman Hasil Rekomendasi



Gambar 4.3 Halaman Hasil Rekomendasi

Setelah memasukan bobot kriteria, pengguna akan diarahkan ke halaman hasil rekomendasi yang akan memberikan 3 (tiga) hasil rekomendasi teratas dan memberikan tabel peringkat dari keseluruhan *smartphone*. Setelah tahapan ini maka tombol navigasi rekomendasi akan langsung mengarah pada halaman hasil rekomendasi, kecuali pengguna menekan tombola atur ulang.

4.3.4 Tampilan Halaman Algoritma Perhitungan

The screenshot shows the 'Algoritma' (Algorithm) page. It features two tables: one for 'Bobot User' (User Weight) and one for 'Konversi Data' (Data Conversion). The 'Bobot User' table lists eight criteria with their respective weights and normalized weights. The 'Konversi Data' table converts smartphone data into numerical values across various categories.

No.	Kriteria	Bobot	Normalisasi Bobot
1	Body	90	0.15 (15%)
2	Display	100	0.1666666666666667 (16.67%)
3	System	100	0.1666666666666667 (16.67%)
4	Memory	90	0.15 (15%)
5	Main Camera	10	0.01666666666666667 (1.67%)
6	Front Camera	10	0.01666666666666667 (1.67%)
7	Battery	100	0.1666666666666667 (16.67%)
8	Price	100	0.1666666666666667 (16.67%)

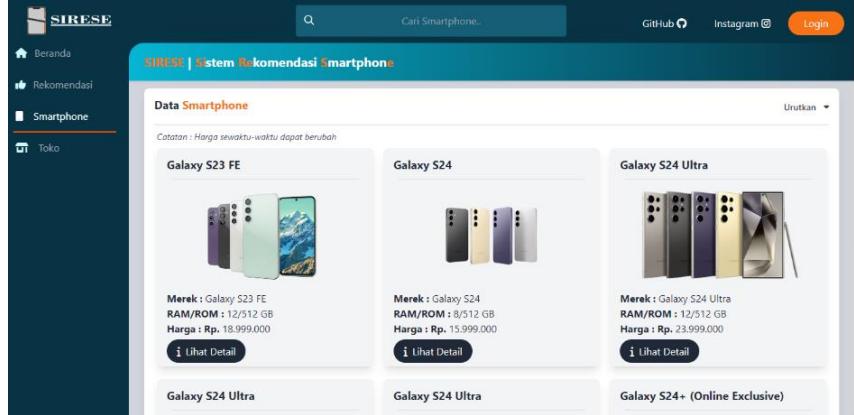
No.	Smartphone	Body	Display	System	Memory	Main Camera	Front Camera									
	Dimension	Weight	Build	Type	Size	Resolution	OS	Chipset	CPU	RAM	ROM	Camera	Type	Video	Camera	
1	Zenfone 10 (8/128 GB)	40	30	110	60	10	20	50	70	80	20	20	50	30	80	70

Gambar 4.4 Halaman Algoritma Perhitungan

Jika dalam halaman hasil rekomendasi menekan tombol algoritma, maka akan menampilkan halaman algoritma perhitungan. Disini akan

menampilkan keseluruhan perhitungan dari perhitungan bobot kriteria, konversi data, normalisasi data, hingga hasil akhir.

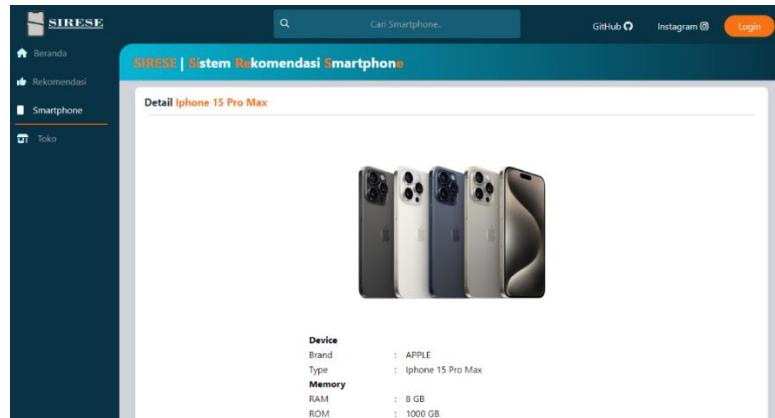
4.3.5 Tampilan Halaman *Smartphone*



Gambar 4.5 Halaman *Smartphone*

Halaman *smartphone* menampilkan keseluruhan data *smartphone* yang ada dalam *database* dan dibuat pemisahan 6 data setiap slide halaman agar meningkatkan kenyamanan pengguna. Pada halaman ini disediakan pengurutan data berdasarkan merek *ascending / descending*, harga *ascending / descending*, dan *filter* berdasarkan harga.

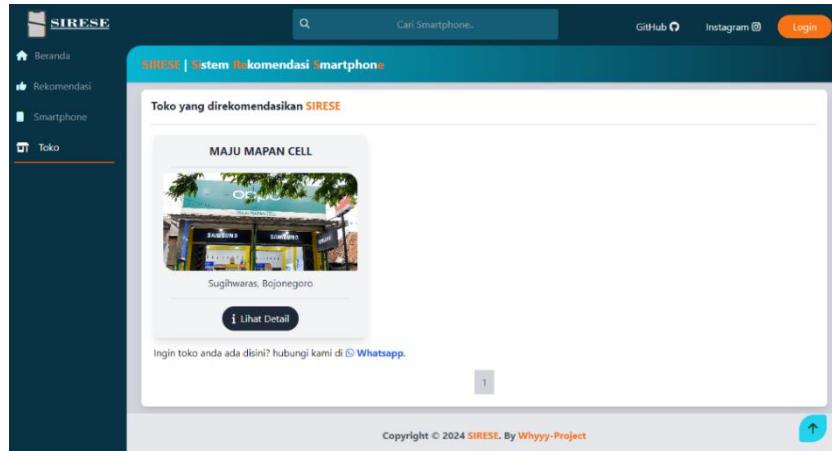
4.3.6 Tampilan Halaman Detail *Smartphone*



Gambar 4.6 Halaman Detail *Smartphone*

Halaman detail *smartphone* akan menampilkan keseluruhan detail pada data *smartphone* yang digunakan. Detail-detail tersebut juga merupakan kriteria serta subkriteria yang diperhitungkan.

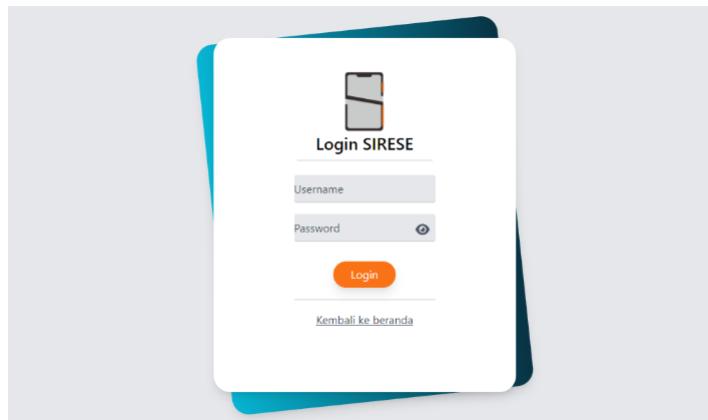
4.3.7 Tampilan Halaman Toko



Gambar 4.7 Halaman Toko

Halaman toko akan menampilkan toko yang bekerjasama dengan sistem tersebut. Toko dapat ditambahkan melalui sistem admin, jika akan ada toko yang bekerjasama dengan system tersebut dikemudian hari maka dapat menghubungi admin.

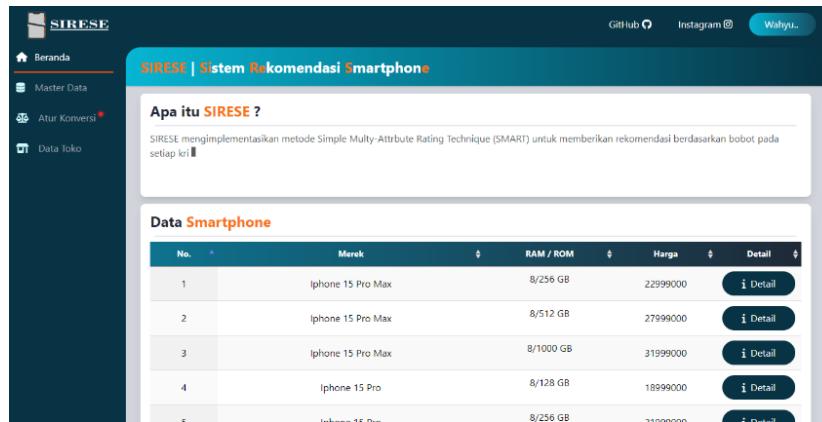
4.3.8 Tampilan Halaman *Login*



Gambar 4.8 Halaman *Login* Admin

Halaman *login* ini berfungsi untuk mengatur keseluruhan data pada sistem rekomendasi tersebut. Halaman ini juga akan ditampilkan jika ada pengguna ingin mengakses halaman admin secara langsung tanpa login.

4.3.9 Tampilan Halaman Beranda Admin



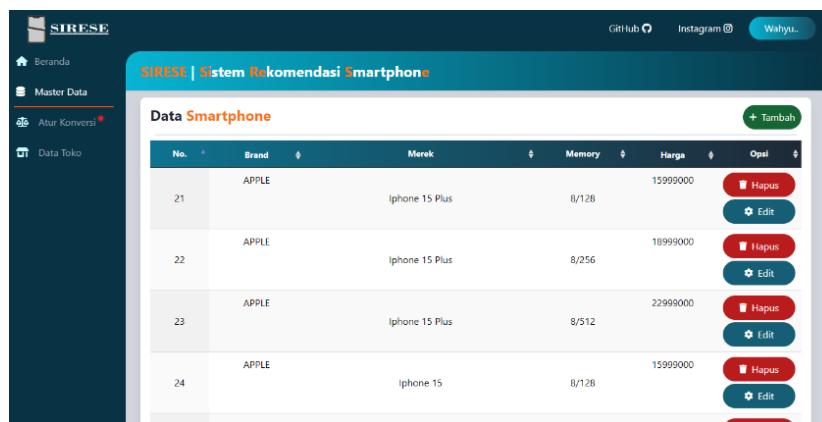
The screenshot shows the SIRESE admin dashboard with a dark blue header. The header includes the SIRESE logo, navigation links for 'Beranda', 'Master Data', 'Atur Konversi', and 'Data Iloko', and social media links for GitHub, Instagram, and Wahyu.. Below the header is a section titled 'Apa itu SIRESE ?' with a brief description of the system's implementation of the SMART method. The main content area is titled 'Data Smartphone' and contains a table with the following data:

No.	Merek	RAM / ROM	Harga	Opsi
1	Iphone 15 Pro Max	8/256 GB	22999000	Detail
2	Iphone 15 Pro Max	8/512 GB	27999000	Detail
3	Iphone 15 Pro Max	8/1000 GB	31999000	Detail
4	Iphone 15 Pro	8/128 GB	18999000	Detail
5	Iphone 15 Pro	8/256 GB	21999000	Detail

Gambar 4.9 Halaman Beranda Admin

Dalam halaman beranda admin akan menampilkan keseluruhan data *smartphone* yang ada dalam sistem tersebut dan juga tombol-tombol navigasi.

4.3.10 Tampilan Halaman Master Data Admin



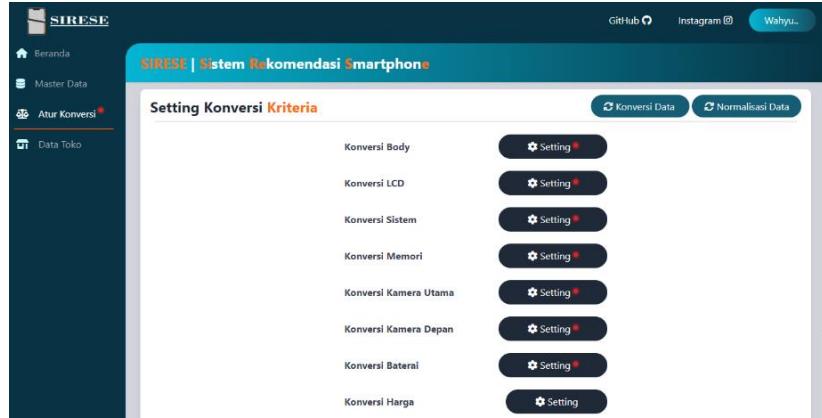
The screenshot shows the SIRESE admin dashboard with a dark blue header. The header includes the SIRESE logo, navigation links for 'Beranda', 'Master Data', 'Atur Konversi', and 'Data Iloko', and social media links for GitHub, Instagram, and Wahyu.. Below the header is a section titled 'Data Smartphone' and contains a table with the following data:

No.	Brand	Merek	Memory	Harga	Opsi
21	APPLE	Iphone 15 Plus	8/128	15999000	Hapus Edit
22	APPLE	Iphone 15 Plus	8/256	18999000	Hapus Edit
23	APPLE	Iphone 15 Plus	8/512	22999000	Hapus Edit
24	APPLE	Iphone 15	8/128	15999000	Hapus Edit

Gambar 4.10 Halaman Master Data

Halaman master data berisi data *smartphone*, tambah data *smartphone*, edit data *smartphone*, hapus data *smartphone*, data konversi, dan data normalisasi. Untuk melakukan konversi maupun normalisasi data, admin perlu menekan tombol konversi ataupun tombol normalisasi.

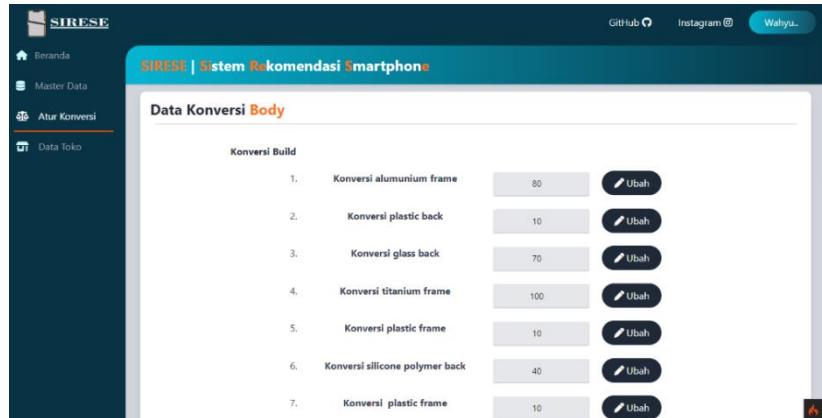
4.3.11 Tampilan Halaman Atur Konversi Admin



Gambar 4.11 Halaman Atur Konversi

Halaman atur konversi ini akan menampilkan keseluruhan kriteria yang akan dikonversi, dalam setiap kriteria akan memeliki subkriteria masing-masing. Pada halaman ini juga akan menampilkan tombol untuk mengkonversi data dan juga tombol untuk normalisasi data.

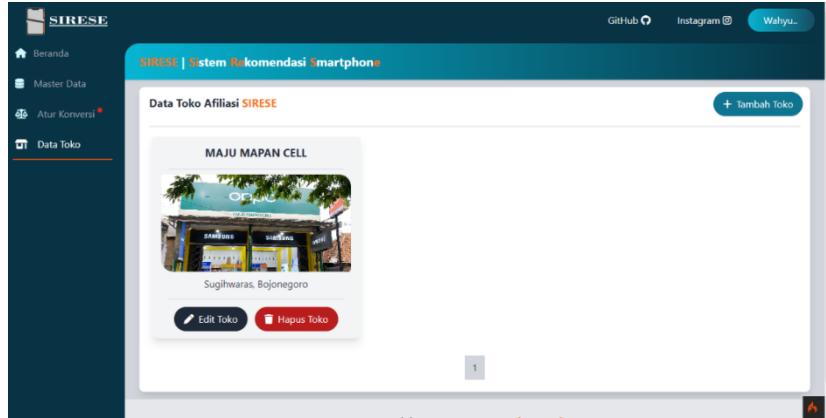
4.3.12 Tampilan Halaman Data Konversi *Body* Admin



Gambar 4.12 Halaman Data Konversi *Body*

Gambar diatas merupakan contoh salah satu halaman kriteria *body* yang memiliki sub kriteria *build*, dimensi, dan berat. Setiap kriteria memiliki sub kriteria masing-masing, dalam hal ini bobot konversi akan diberikan oleh admin dengan rentang nilai 0-100.

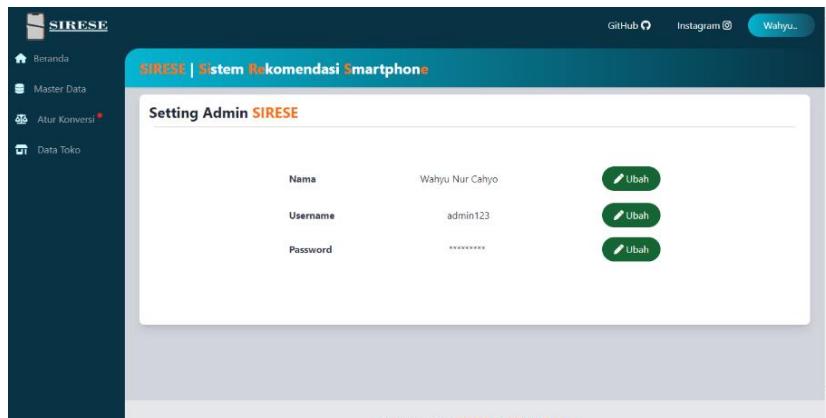
4.3.13 Tampilan Halaman Data Toko Admin



Gambar 4.13 Halaman Data Toko

Halaman data toko menampilkan data toko yang akan ditampilkan ditampilkan pengguna publik. Admin dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data toko yang ada.

4.3.14 Tampilan Profil Admin



Gambar 4.14 Halaman Profil Admin

Halaman profil admin akan menampilkan data akun yang digunakan untuk login pada sistem. Admin dapat mengganti *Nama*, *Username*, dan *Password* pada akun admin tersebut.

4.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem aplikasi ini akan berupa hasil pengujian *black-box* serta hasil pengujian uji angket, berikut merupakan hasil dari pengujian *black-box* dan hasil pengujian uji angket :

4.4.1 Hasil Pengujian *Black-Box*

Pengujian sistem yang menggunakan metode uji *black-box* telah dijelaskan dalam BAB III. Sesuai dengan rencana pengujian *black-box* maka akan diperoleh hasil pengujian sebagai berikut :

Tabel 4.17 Hasil Pengujian *Black-Box*

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
1.	Beranda Umum	Halaman beranda umum	Masuk kedalam halaman beranda umum	Menampilkan halaman beranda umum	✓	
		Tombol pada beranda umum	Menekan tombol - tombol yang berada di dashboard umum	Menampilkan halaman/hasil sesuai penjelasan sebelumnya	✓	
		Data yang ditampilkan	Melihat keseluruhan data yang ditampilkan pada halaman tersebut	data yang ditampilkan sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
2.	Rekomendasi	Halaman rekomendasi	Masuk kedalam halaman rekomendasi	Melihat halaman rekomendasi <i>smartphone</i>	✓	
		Form penentuan	Melihat, mengisi, mengirimkan	Sistem dapat memproses data yang	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
3.	Smartphone	bobot kriteria	data <i>form</i> pada halaman rekomendasi smartphone	dimasukan, serta menampilkan halaman hasil perhitungan		
		Halaman hasil perhitungan	Setelah mengisi <i>form</i> bobot kriteria maka akan diarahkan ke halaman hasil perhitungan	Sistem menampilkan hasil perhitungan rekomendasi smartphone	✓	
		Tombol-tombol fitur pada halaman hasil perhitungan	Menekan tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan	Tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan berfungsi sepenuhnya	✓	
4.	Toko	Halaman smartphone	Membuka halaman data smartphone	Menampilkan data smartphone	✓	
		Data dan fitur pada halaman smartphone	Melihat dan menekan tombol/fitur pada halaman smartphone	Menampilkan data sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
4.	Toko	Halaman Toko	Membuka halaman toko	Menampilkan halaman toko	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
5.	Pencarian	<i>Form pencarian</i>	Membuka halaman detail toko	Sistem menampilkan data detail toko	✓	
			Mengisi form pencarian yang ada pada sistem	Menampilkan hasil pencarian sesuai data yang dimasukan	✓	
		Halaman hasil pencarian	Melihat halaman hasil pencarian	Menampilkan halaman hasil pencarian yang relevan	✓	
		Fitur dan data dalam halaman hasil pencarian	Melihat dan mencoba fitur yang ada pada halaman tersebut	Menampilkan sesuai dengan keterangan pada fitur dan data tersebut	✓	
6.	<i>Login</i>	Halaman <i>login</i>	Membuka halaman <i>login</i>	Menampilkan halaman <i>form login</i>	✓	
		<i>Form login</i>	Mengisi <i>username</i> <i>password</i> dan mengirimkan data <i>form login</i>	Sistem dapat melakukan validasi akun, jika benar akan membuat sesi login admin, jika tidak akan menampilkan notifikasi	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
7.	Beranda admin	Halaman beranda admin	Menampilkan halaman beranda admin	username atau password salah		
		Data dan fitur halaman beranda admin	Melihat dan mengecek fitur dan data beranda admin	Setelah <i>login</i> tervalidasi sistem dapat menampilkan halaman beranda admin	✓	
8.	Master data	Halaman master data smartphone	Menampilkan data yang sesuai dengan keterangan yang ada	Melihat dan mengisi data <i>smartphone</i> yang baru pada halaman	Fitur dan data telah sesuai dengan keterangan yang ada	✓
		Data yang ditampilkan	Membuka halaman master data <i>smartphone</i>	Data pada halaman tersebut telah sesuai dengan keterangan yang ada	Data yang ditampilkan pada halaman tersebut	✓
		Fitur tambah data			Data pada halaman tersebut telah sesuai dengan keterangan yang ada	✓

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
9.	Bobot kriteria		tambah data <i>smartphone</i>			
		Fitur edit data	Merubah data yang ditampilkan pada halaman edit data <i>smartphone</i>	Data yang telah diubah tersimpan pada <i>database</i>	✓	
		Fitur hapus data	Menekan hapus data salah satu <i>smartphone</i>	Data yang dihapus akan hilang dari <i>database</i>	✓	
10.	Data Toko	Halaman bobot kriteria	Membuka halaman bobot kriteria	Menampilkan halaman bobot kriteria	✓	
		Halaman opsi suatu bobot kriteria	Membuka halaman opsi suatu bobot kriteria	Menampilkan form bobot kriteria sesuai opsi sebelumnya	✓	
		<i>Form</i> opsi suatu bobot kriteria	Mengubah / mengisi <i>form</i> yang ada	Data yang dimasukan tersimpan pada <i>database</i>	✓	
		Halaman data toko	Membuka halaman data toko	Menampilkan data toko	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
11.	Profil admin	Tambah Toko	Mengisi <i>form</i> tambah toko	Data toko yang ditambahkan disimpan dalam <i>database</i>	✓	
		Halaman profil dan akun admin	Membuka halaman profil dan akun admin	Menampilkan halaman profil admin	✓	
12.	<i>Logout</i>	<i>Form</i> ubah profil/akun admin	Menekan tombol ubah pada profil/akun admin	Menampilkan <i>form</i> ubah profil/akun admin	✓	
		Tombol <i>logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i>	Keluar dari sistem admin, serta sistem menghapus sesi <i>login</i> admin, lalu menampilkan halaman beranda umum	✓	

4.4.2 Hasil Pengujian Uji Angket Kelayakan

Pengujian uji angket kelayakan memiliki tujuan untuk menilai apakah suatu rancangan atau proyek sistem aplikasi yang telah dikerjakan memiliki aspek-aspek yang dibutuhkan. Berdasarkan angket yang telah di nilai oleh beberapa responden berikut merupakan nilai rata-rata yang diperoleh :

Tabel 4. 18 Nilai Rata – Rata Angket Kelayakan

No	Pertanyaan	Penilaian				
		Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat baik
	Desain Antarmuka					
1	Pengguna (UI) menarik dan mudah dipahami					96
2	Pengalaman Pengguna (UX) yang nyaman, menyenangkan, dan efisien					95
3	Responsif terhadap berbagai perangkat dan ukuran layar.					90
4	Waktu memuat dan pemrosesan data yang cepat.					94
5	Dalam memproses rekomendasi <i>smartphone</i> menggunakan metode SMART sistem dapat menampilkan rekomendasi sesuai kriteria yang dimasukan.					93

Jika dilakukan perhitungan persentase nilai angket uji kelayakan, maka akan diperoleh hasil persentase sebagai berikut :

Tabel 4. 19 Hasil Persentase Angket Kelayakan

No	Pertanyaan	Persentase
1	Desain Antarmuka Pengguna (UI) menarik dan mudah dipahami	96%
2	Pengalaman Pengguna (UX) yang nyaman, menyenangkan, dan efisien	95%
3	Responsif terhadap berbagai perangkat dan ukuran layar.	90%

No	Pertanyaan	Percentase
4	Waktu memuat dan pemrosesan data yang cepat.	94%
5	Dalam memproses rekomendasi <i>smartphone</i> menggunakan metode SMART sistem dapat menampilkan rekomendasi sesuai kriteria yang dimasukan.	93%

Nilai rata-rata dari keseluruhan hasil persentase angket uji kelayakan yaitu 93%, hal ini menunjukan bahwa sistem sudah layak jika digunakan untuk umum.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka akan dapat diambil kesimpulan dari implementasi metode SMART dalam rekomendasi pembelian *smartphone* sebagai berikut :

1. Penerapan metode SMART pada sistem rekomendasi *smartphone* dilakukan dengan memberikan bobot pada setiap kriteria, normalisasi bobot tiap kriteria, konversi data alternatif, normalisasi data alternatif, perhitungan nilai akhir, dan perangkingan setiap total alternatif. Metode SMART terbukti efektif dalam memberikan rekomendasi *smartphone* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dengan mempertimbangkan atribut seperti *body*, sistem, layar, memori, kamera, baterai, dan harga, metode ini mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa bobot suatu atribut memiliki pengaruh signifikan terhadap rekomendasi yang diberikan. Atribut yang diberi bobot lebih tinggi akan lebih dominan dalam menentukan pilihan akhir, sehingga penting untuk menentukan bobot kriteria yang sesuai dengan preferensi pengguna. Hasil uji coba sistem rekomendasi *smartphone* (SIRESE) menggunakan metode SMART yang dilakukan oleh 10 responden menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 93%, menunjukkan bahwa sistem ini dapat diandalkan dalam memberikan rekomendasi yang tepat. Meskipun efektif, terdapat beberapa keterbatasan dalam penerapan metode SMART, seperti kesulitan dalam penentuan bobot kriteria yang tepat dari pengguna dan pembaruan data *smartphone* secara berkala agar tetap relevan, pengguna mendapatkan rekomendasi *smartphone* sesuai secara algoritma, pengguna ingin mendapatkan data dengan *filter* dari *brand* yang dia inginkan, dalam menentukan bobot, pengguna bingung dalam penentuan bobot kriteria.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran kedepannya yang dapat diberikan kepada penelitian dan pengembangan lebih lanjut sebagai berikut :

Saran kepada penelitian kedepannya :

1. Membuat mekanisme pemberian bobot kriteria yang lebih cepat dan mudah dipahami oleh pengguna.
2. Mengkombinasikan sistem dengan algoritma lain untuk meningkatkan efektivitas sistem rekomendasi. Algoritma tambahan dapat membantu dalam memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan relevan.
3. Penggunaan data *smartphone* yang terbaru dan juga *smartphone* yang masih dijual oleh *brand* tersebut. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat melakukan pembelian *smartphone* tersebut.
4. Diharapkan kedepannya akan ada penelitian selanjutnya yang bisa mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode lainnya serta data kriteria yang lebih kompleks dengan data *smartphone* yang terbaru.

Saran terhadap pengembangan sistem yang berkelanjutan :

1. Pengembangan Antarmuka (UI), perlu adanya pengembangan antarmuka pengguna yang lebih *user-friendly* agar pengguna dapat lebih mudah memahami dan menggunakan sistem rekomendasi. Desain UI yang intuitif dan mudah dinavigasi akan meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
2. Integrasi Data Toko Mitra, mengintegrasikan data *smartphone* yang tersedia di toko-toko yang direkomendasikan sistem atau yang bekerja sama dengan sistem untuk memastikan data yang ditampilkan lebih relevan dan aktual sesuai dengan stok yang ada di toko mitra.
3. Informasi Toko pada Setiap Produk, memberikan keterangan mengenai toko pada setiap produk *smartphone* yang direkomendasikan, termasuk lokasi toko, jam operasional, ulasan pelanggan, dan ketersediaan produk. Informasi ini akan mempermudah pengguna dalam menemukan dan mengunjungi toko untuk membeli produk yang mereka inginkan.

4. Akun Toko Mitra, menyediakan fitur akun khusus untuk toko yang bekerja sama dengan sistem, sehingga toko dapat memasukkan dan memperbarui data smartphone yang mereka miliki secara mandiri. Fitur ini akan memastikan bahwa informasi yang ditampilkan selalu terbaru dan sesuai dengan inventaris toko.
5. Fitur Pembelian Langsung, menambahkan opsi untuk pembelian langsung melalui sistem. Pengguna dapat memilih untuk membeli smartphone secara online dari toko yang terdaftar, sehingga mempermudah proses transaksi dan meningkatkan konversi penjualan untuk toko mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T., Nanda, T., & Ayuningtiyas, D. (2020). Perilaku Generasi Muda Terhadap Penggunaan Ponsel Pintar. In *Journal Huriah: Jurnal Evaluasi dan Penelitian Pendidikan* (Vol. 1, Issue 1).
- Amalia, M. N., & Ary, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Dengan Menggunakan SMART Pada CV. Hamuas Mandiri. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(2), 127–134. <https://doi.org/10.34128/jsi.v7i2.322>
- Dwi Kurniawan, W., Budijono, A. P., & Yunus, Y. (2020). PENGEMBANGAN WEB SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PROMOSI PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN JURUSAN TEKNIK MESIN UNESA. *JVTE: Journal of Vocational and Technical Education*, 2(1), 41–49. <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n1.p41-49>
- Fahlepi, R. (2020). DECISION SUPPORT SYSTEMS EMPLOYEE DISCIPLINE IDENTIFICATION USING THE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART) METHOD. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 1(2), 103–112. <https://doi.org/10.37385/jaets.v1i2.67>
- Fitriani, P. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN SMARTPHONE ANDROID DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT). *Jurnal Mantik Penusa*, 4(1), 6–11. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.1055>
- Herlambang, S. (2023). *PENGARUH PENGGUNAAN SMARTPHONE TERHADAP MINAT BELAJAR MAHASISWA MELALUI MEDIA ONLINE DI MASA PANDEMI COVID-19*.
- Hidayat, A., Yani, A., Rusidi, R., & Saadulloh, S. (2019). MEMBANGUN WEBSITE SMA PGRI GUNUNG RAYA RANAU MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 2(2), 41–52. <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/view/35>
- Hutahaean, J., Nugroho, F., Kraugusteiana, D. A., & Aini, Q. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan* (M. Mesran & D. Siregar, Eds.). Yayasan Kita Menulis. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/74552/1/FullBook%20Sistem%20Pendukung%20Keputusan.pdf>
- Kulkarni, S., & James, L. (2022). Product specific determinants of electronic gadget purchase intention – a case of the purchase behaviour of Indian youth. *Int. J. Management Practice*, 15(2), 205–234. <https://www.researchgate.net/publication/359392720>

- Kurniawan, D. P. (2019, March 19). *Perkembangan Web 1.0 ke 4.0 & Inovasi di Industri 4.0/5.0.* Medium. <https://medium.com/@deni.kurniawan/perkembangan-web-1-0-ke-4-0-inovasi-di-industri-4-0-5-0-2776339d2f8b>
- Makbul, M. (2023). METODE PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN. *Osfpreprints*. <https://osf.io/preprints/osf/svu73>
- Mubarok, I. (2022, March 22). *Jenis-Jenis Website Berdasarkan Fungsi, Platform, dan Sifatnya*. NIAGAHOSTER. <https://www.niagahoster.co.id/blog/jenis-website/>
- Muqorobin, M., & Rais, N. A. R. (2022). Comparison of PHP Programming Language with Codeigniter Framework in Project CRUD. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 3(3), 94–98. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v3i3.77>
- Nurahman, I., & Indrianto, A. P. (2021). Pengaruh Harga, Citra Merek, Kualitas Produk, dan Promosi terhadap Keputusan Pembelian Oppo Smartphone (Survei Pada Konsumen Oppo Smartphone di Yogyakarta). *YUME : Journal of Management*, 4(2), 162–171. <https://doi.org/10.37531/yum.v11.75>
- Parlika, R., Ardhian Nisaa, T., Ningrum, S. M., & Haque, B. A. (2020). LITERATURE STUDY OF THE LACK AND EXCESS OF TESTING THE BLACK BOX. *TEKNOMATIKA*, 10(02), 1–5.
- Pujiana, P. (2021). sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Pendekatan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 7(2). <https://doi.org/10.24014/jsms.v7i2.12921>
- Pujiastuti, E., Mazia, L., Maret, A., Apriliana, A., & Nandasari, A. A. (2022). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BAHASA PEMROGRAMAN DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS PROGRAMMING LANGUAGE SELECTION DECISION SUPPORT SYSTEM WITH ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS METHOD. *IJIS Indonesian Journal on Information System*, 7(1), 35–48. <http://ijiswiratama.org/index.php/home/article/view/205>
- Putra, G. R. (2022a). Penerapan Metode ELECTRE Dalam Penentuan Pemilihan Kartu Smartphone. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 1(1), 14–24. <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v1i1.4>
- Putra, G. R. (2022b). Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Gaming Menggunakan Metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL ILMIAH COMPUTER SCIENCE (JICS)*, 1(1), 41–48. <https://doi.org/10.58602/jics.v1i1.5>
- Rahman, N. T., & Kholifah, I. N. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SMARTPHONE DENGAN MENGGUNAKAN

- METODE SMART (SIMPLE MULTY ATTRIBUTE RATING). *JURNAL FASILKOM*, 10(3), 184–191. <https://doi.org/10.37859/jf.v10i3.2320>
- Renaldo, N., Jollyta, D., Suhardjo, S., Fransisca, L., & Rosyadi, M. (2022). Pengaruh Fungsi Sistem Intelijen Bisnis terhadap Manfaat Sistem Pendukung Keputusan dan Organisasi. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 6(3). <https://jurnal-backup.kaputama.ac.id/index.php/SENATIKA/article/view/935/662>
- Sapari, Y., Suhara, R. B., & Nurhidayat, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Peningkatan Pengetahuan Umum Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Cirebon. *Jurnal Network Media*, 4. <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/junetmedia/article/viewFile/1153/995>
- Saragih, L. R. D., Saputra, W., Suhada, S., Lubis, M. R., & Parlina, I. (2021). Penerapan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) Pada Kasus Pemilihan Laptop Terbaik. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 653–656. http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensa_si/issue/archive
- Setiani, P., Junaedi, I., Sianipar, A. Z., & Yasin, V. (2021). Perancangan sistem informasi pelayanan penduduk berbasis website di rw 010 Kelurahan Keagungan Kecamatan Tamansari - Jakarta Barat. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v1i1.414>
- Sibyan, H. (2020). IMPLEMENTASI METODE SMART PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA SEKOLAH. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(1), 78–83. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.1055>
- Siti Nuraeni, Y., & Irawati, D. (2021). *Procuratio: Jurnal Ilmiah Manajemen THE EFFECT OF ONLINE CUSTOMER REVIEW, QUALITY PRODUCT, AND PROMOTION ON PURCHASING DECISION THROUGH SHOPEE MARKETPLACE (A CASE STUDY OF UBSI COLLEGE STUDENT)*. 9(4), 439–450. <https://doi.org/10.35145/procuratio.v9i4.1704>
- Somi, M. (2021). *POLITECNICO DI TORINO User Interface Development of a Modern Web Application Supervisors Prof. Luca ARDITO Candidate Marzieh SOMI*. <https://webthesis.biblio.polito.it/30076/1/tesi.pdf>
- Surati, S., Siswanti, S., & Kusumaningrum, A. (2022). Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 20(2), 57. <https://doi.org/10.30646/sinus.v20i2.617>

- Timbowo, D. (2016). MANFAAT PENGGUNAAN SMARTPHONE SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI (Studi pada Mahasiswa Jurusan Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi). *Acta Diurna*, 5(2). <https://media.neliti.com/media/publications/91480-ID-manfaat-penggunaan-smartphone-sebagai-me.pdf>
- Uminingsih, U., Ichsanudin, M. N., Yusuf, M., & Suraya, S. (2022). PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.55123>
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*. <https://www.researchgate.net/publication/346397070>
- Wijayanti, S., & Ahmadi, L. P. (2022). SMARTPHONE MENJADI KEBUTUHAN PRIMER MAHASISWA DALAM AKTIVITAS PERKULIAHAN. *Jurnal Ekonomi Dan Akuntansi*, 2(2), 190–195. <https://doi.org/10.47776/mizania.v2i2.589>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Penelitian

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HERI MASYITUR
Jabatan : OWNER PLANET PHONE

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Wahyu Nur Cahyo
NIM : 211103002
Program Studi : S1 Teknik Informatika

Telah selesai melakukan penelitian dan pengambilan data penelitian di Toko Planet Phone yang beralamatkan Jl. Raya Sugihwaras No. 54, Slawung, Sugihwaras, Kec. Sugihwaras, Kab. Bojonegoro. Pada tanggal 05 Mei 2024 dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "**Implementasi Metode Simple Multy-Attribute Rating Technique (SMART) dalam Rekomendasi Pembelian Smartphone**"

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sepenuhnya.

Bojonegoro, 07 Mei 2024

Yang bersangkutan



Lampiran 2 Tabel Uji *Black-Box*

Pengujian Aplikasi Metode *Black-Box*

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IFNU WISMA DWI PRASTHA

Profesi : DOSEN TEKNIK INFORMATIKA

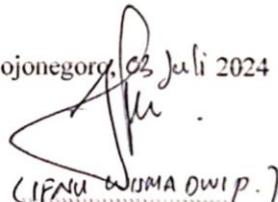
Telah melakukan pengujian *black-box* pada skripsi :

Nama : Wahyu Nur Cahyo

NIM : 211103002

Judul : Implementasi Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)* dalam Rekomendasi Pembelian *Smartphone*

Demikian surat ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan
sebagaimana mestinya.

Bojonegoro, 03 Juli 2024

(IFNU WISMA DWIP.)

A. Petunjuk Ujian

- Gunakan dan operasikan aplikasi terlebih dahulu
- Berikan tanda (✓) pada penilaian sesuai dengan jawaban yang dipilih.

B. Instrumen Uji Black-Box

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
1	Beranda Umum	Halaman beranda umum	Masuk kedalam halaman beranda umum	Menampilkan halaman beranda umum	✓	
		Tombol pada beranda umum	Menekan tombol - tombol yang berada di dashboard umum	Menampilkan halaman/hasil sesuai penjelasan sebelumnya	✓	
		Data yang ditampilkan	Melihat keseluruhan data yang ditampilkan pada halaman tersebut	data yang ditampilkan sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
2	Rekomendasi	Halaman rekomendasi	Masuk kedalam halaman rekomendasi	Melihat halaman rekomendasi smartphone	✓	
		Form penentuan bobot kriteria	Melihat, mengisi, mengirimkan data <i>form</i> pada halaman rekomendasi <i>smartphone</i>	Sistem dapat memproses data yang dimasukan, serta menampilkan halaman hasil perhitungan	✓	
		Halaman hasil perhitungan	Setelah mengisi <i>form</i> bobot kriteria maka akan diarahkan ke halaman hasil perhitungan	Sistem menampilkan hasil perhitungan rekomendasi <i>smartphone</i>	✓	
		Tombol-tombol fitur pada halaman hasil perhitungan	Menekan tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan	Tombol-tombol pada halaman hasil perhitungan berfungsi sepenuhnya	✓	

No	Halaman yang dinjdi	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
3	Smartphone	Halaman smartphone	Membuka halaman data <i>smartphone</i>	Menampilkan data <i>smartphone</i>	✓	
		Data dan fitur pada halaman smartphone	Melihat dan menekan tombol/fitur pada halaman <i>smartphone</i>	Menampilkan data sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
4	Toko	Halaman Toko	Membuka halaman toko	Menampilkan halaman toko	✓	
		Detail Toko	Membuka halaman detail toko	Sistem menampilkan data detail toko	✓	
5	Pencarian	Form pencarian	Mengisi form pencarian yang ada pada sistem	Menampilkan hasil pencarian sesuai data yang dimasukan	✓	
		Halaman hasil pencarian	Melihat halaman hasil pencarian	Menampilkan halaman hasil pencarian yang relevan	✓	
		Fitur dan data dalam halaman hasil pencarian	Melihat dan mencoba fitur yang ada pada halaman tersebut	Menampilkan sesuai dengan keterangan pada fitur dan data tersebut	✓	
6	<i>Login</i>	Halaman <i>login</i>	Membuka halaman <i>login</i>	Menampilkan halaman <i>form login</i>	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
7	Beranda admin	<i>Form login</i>	Mengisi <i>username password</i> dan mengirimkan data <i>form login</i>	Sistem dapat melakukan validasi akun, jika benar akan membuat sesi <i>login</i> admin, jika tidak akan menampilkan notifikasi <i>username</i> atau <i>password</i> salah	✓	
			Halaman beranda admin	Menampilkan halaman beranda admin	Setelah login tervalidasi sistem dapat menampilkan halaman beranda admin	✓
8	Master data	Data dan fitur halaman beranda admin	Melihat dan mengecek fitur dan data beranda admin	Fitur dan data telah sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
		Halaman master data <i>smartphone</i>	Menampilkan data yang sesuai dengan keterangan yang ada	Data yang ditampilkan pada halaman tersebut	✓	
		Data yang ditampilkan	Membuka halaman master data <i>smartphone</i>	Data pada halaman tersebut telah sesuai dengan keterangan yang ada	✓	
		Fitur tambah data	Melihat dan mengisi data <i>smartphone</i> yang baru pada halaman tambah data <i>smartphone</i>	Data yang telah dimasukan tersimpan pada database sistem	✓	

No	Halaman yang diuji	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diinginkan	Hasil	
					Valid	Tidak
9	Bobot kriteria	Fitur edit data	Merubah data yang ditampilkan pada halaman edit data <i>smartphone</i>	Data yang telah diubah tersimpan pada <i>database</i>	✓	
		Fitur hapus data	Menekan hapus data salah satu <i>smartphone</i>	Data yang dihapus akan hilang dari <i>database</i>	✓	
		Halaman bobot kriteria	Membuka halaman bobot kriteria	Menampilkan halaman bobot kriteria	✓	
		Halaman opsi suatu bobot kriteria	Membuka halaman opsi suatu bobot kriteria	Menampilkan form bobot kriteria sesuai opsi sebelumnya	✓	
		Form opsi suatu bobot kriteria	Mengubah / mengisi <i>form</i> yang ada	Data yang dimasukan tersimpan pada <i>database</i>	✓	
		Halaman data toko	Membuka halaman data toko	Menampilkan data toko	✓	
10	Data Toko	Tambah Teko	Mengisi <i>form</i> tambah toko	Data toko yang ditambahkan disimpan dalam <i>database</i>	✓	
		Halaman profil dan akun admin	Membuka halaman profil dan akun admin	Menampilkan halaman profil admin	✓	

No	Halaman yang dinjisi	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diunggulkan	Hasil	
					Valid	Tidak
		Form ubah profil/akun admin	Menekan tombol ubah pada profil/akun admin	Menampilkan form ubah profil/akun admin	✓	
12	<i>Logout</i>	Tombol logout	Menekan tombol <i>logout</i>	Keluar dari sistem admin, lalu menampilkan halaman beranda umum	✓	

Saran dan Tambahan :

SYSTEM SUDAH BAGUS DAN RESPONSIIF.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3 Angket Uji Kelayakan

Nilai angket uji kelayakan :

No	Nama	Profesi	Nilai Pertanyaan				
			1	2	3	4	5
1	Agus Bima Saputra	Mahasiswa	95	90	85	96	88
2	Adi Sukmana	Mahasiswa	94	87	95	97	99
3	Ana Syayidati nuriyah	Mahasiswa	98	97	98	99	97
4	Amaliya Ariani	Mahasiswa	97	99	97	98	99
5	Bima Nurjunito	Mahasiswa	99,9	89,9	90	95	93
6	M. Ilham Jaya Kusuma	Mahasiswa	100	100	90	90	90
7	Ahmad Thoirun Niam	Mahasiswa	100	100	90	90	95
8	Ulfy Ifrani	Mahasiswa	95	100	90	95	95
9	Umi Azizah	Mahasiswa	95	95	80	85	90
10	Ahmad Khozainul Munajat	Mahasiswa	85	90	80	90	85
Rata-Rata			95,89	94,79	89,50	93,50	93,10
Total			958,9	947,9	895	935	931

Persentase angket uji kelayakan :

No	Pertanyaan	Persentase
1	Desain Antarmuka Pengguna (UI) menarik dan mudah dipahami	96%
2	Pengalaman Pengguna (UX) yang nyaman, menyenangkan, dan efisien	95%
3	Responsif terhadap berbagai perangkat dan ukuran layar.	90%
4	Waktu memuat dan pemrosesan data yang cepat.	94%
5	Dalam memproses rekomendasi <i>smartphone</i> menggunakan metode SMART sistem dapat menampilkan rekomendasi sesuai kriteria yang dimasukan.	93%
Rata-Rata		93%

Lampiran 4 Data Smartphone

No	Smartphone		Body		Display			System			Memory		Main Camera				Front Camera		Battery		Price
	Brand	Merk	Dimension	Weight	build	Type	Size	Resolution	OS	Chipset	CPU	RAM	ROM	Camera	Type	Video	Camera	Video	USB	Capacity	
1	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	172 g	aluminum frame, plastic back	SUPER AMOLED	84.6 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	8	128	50 MP	DUAL	8K 24FPS, 4K 30/60FPS	32 MP	1080p 30FPS	USB Type-C 2.0	4300	Rp 8.999.000,00
2	ASUS	Zenfone 10	146.5 x 68.1 x 9.4 mm	172 g	aluminum frame, plastic back	SUPER AMOLED	84.6 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	16	512	50 MP	DUAL	8K 24FPS, 4K 30/60FPS	32 MP	1080p 30FPS	USB Type-C 2.0	4300	Rp 11.999.000,00
3	ASUS	ROG Phone 7 Ultimate	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	AMOLED	109.5 cm ²	1080 x 2448	Android 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	16	512	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 3.1	6000	Rp 23.499.000,00
4	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	AMOLED	109.5 cm ²	1080 x 2448	Android 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	12	256	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 3.1	6000	Rp 13.499.000,00
5	ASUS	ROG Phone 7	173 x 77 x 10.3 mm	239 g	aluminum frame, Glass back	AMOLED	109.5 cm ²	1080 x 2448	Android 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	16	512	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 3.1	6000	Rp 26.990.000,00
6	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	8	256	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	4441	Rp 22.999.000,00
7	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	8	512	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	4441	Rp 27.999.000,00
8	APPL E	Iphone 15 Pro Max	159.9 x 76.7 x 8.3 mm	221 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	800	48	MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	4441	Rp 31.999.000,00
9	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	8	128	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	3274	Rp 18.999.000,00
10	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	8	256	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	3274	Rp 21.999.000,00
11	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	8	512	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	3274	Rp 25.999.000,00
12	APPL E	Iphone 15 Pro	146.6 x 70.6 x 8.3 mm	187 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A17 Pro	Hexa-core	800	100	48 MP	TRI PLE	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	3274	Rp 29.999.000,00
13	APPL E	Iphone 15 Plus	160.9 x 77.8 x 7.8 mm	201 g	aluminum frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	128	48 MP	DUAL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 2.0	4382	Rp 15.999.000,00
14	APPL E	Iphone 15 Plus	160.9 x 77.8 x 7.8 mm	201 g	aluminum frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	256	48 MP	DUAL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 2.0	4382	Rp 18.999.000,00
15	APPL E	Iphone 15 Plus	160.9 x 77.8 x 7.8 mm	201 g	titanium frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	110.2 cm ²	1290 x 2796	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	512	48 MP	DUAL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 2.0	4382	Rp 22.999.000,00
16	APPL E	Iphone 15	147.6 x 71.6 x 7.8 mm	171 g	aluminum frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	128	48 MP	DUAL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	USB Type-C 2.0	3349	Rp 15.999.000,00

17	APPL E	Iphone 15	147.6 x 71.6 x 7.8 mm	17 g	aluminum frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	25 6	48 MP	DU AL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120fps	USB Type-C 2.0	3349	Rp 18.999.000,00
18	APPL E	Iphone 15	147.6 x 71.6 x 7.8 mm	17 g	aluminum frame, Glass back	Super Retina XDR OLED	91.3 cm ²	1179 x 2556	iOS 17	Apple A16 Bionic	Hexa-core	8	51 2	48 MP	DU AL	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 24/25/30/60fps, 1080p 30/60/120fps	USB Type-C 2.0	3349	Rp 22.999.000,00
19	SAMS UNG	Galaxy S24	147 x 70.6 x 7.6 mm	16 7 g	titanium frame, Glass back	Dynamic LTPO AMOLED	94.4 cm ²	1080 x 2340	And roid 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	8	51 2	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	4000	Rp 15.999.000,00
20	SAMS UNG	Galaxy S24 Ultra	162.3 x 79 x 8.6 mm	23 2 g	titanium frame, Glass back	Dynamic LTPO AMOLED	113.5 cm ²	1440 x 3120	And roid 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1 2	51 2	200 MP	QU AD	8K 24/30fps, 4K 30/60/120fps, 1080p 30/60/240fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	5000	Rp 23.999.000,00
21	SAMS UNG	Galaxy S24 Ultra	162.3 x 79 x 8.6 mm	23 2 g	titanium frame, Glass back	Dynamic LTPO AMOLED	113.5 cm ²	1440 x 3120	And roid 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1 2	10 00	200 MP	QU AD	8K 24/30fps, 4K 30/60/120fps, 1080p 30/60/240fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	5000	Rp 27.999.000,00
22	SAMS UNG	Galaxy S24+(Online Exclusive)	158.5 x 75.9 x 7.7 mm	19 6 g	aluminum frame, Glass back	Dynamic LTPO AMOLED	110.2 cm ²	1440 x 3120	And roid 14	Snapdragon 8 Gen 3	Deca-core	1 2	51 2	50 MP	TRI PLE	8K 24/30fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/240fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	4900	Rp 18.999.000,00
23	SAMS UNG	Galaxy S24 Ultra	162.3 x 79 x 8.6 mm	23 2 g	titanium frame, Glass back	Dynamic LTPO AMOLED	113.5 cm ²	1440 x 3120	And roid 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1 2	25 6	200 MP	QU AD	8K 24/30fps, 4K 30/60/120fps, 1080p 30/60/240fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	5000	Rp 21.499.000,00
24	SAMS UNG	Galaxy S23 FE	158 x 76.5 x 8.2 mm	20 9 g	alumunium frame, Glass back	Dynamic AMOLED	100.5 cm ²	1080 x 2340	And roid 13	Exynos 2200	Octa-core	8	25 6	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	10 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2 Gen 1	4500	Rp 9.999.000,00
25	SAMS UNG	Galaxy S23 FE	158 x 76.5 x 8.2 mm	20 9 g	alumunium frame, Glass back	Dynamic AMOLED	100.5 cm ²	1080 x 2340	And roid 13	Exynos 2200	Octa-core	8	12 8	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	10 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2 Gen 1	4500	Rp 8.999.000,00
26	SAMS UNG	Galaxy S23 Ultra	163.4 x 78.1 x 8.9 mm	23 4 g	alumunium frame, Glass back	Dynamic AMOLED	114.7 cm ²	1440 x 3088	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	1 2	51 2	200 MP	QU AD	8K 24/30fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/240fps, 1080p 960fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 1	5000	Rp 19.999.000,00
27	SAMS UNG	Galaxy S23+	157.8 x 76.2 x 7.6 mm	19 6 g	alumunium frame, Glass back	Dynamic AMOLED	105.3 cm ²	1080 x 2340	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	8	25 6	50 MP	TRI PLE	8K 24/30fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/240fps, 1080p 960fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 1	4700	Rp 15.999.000,00
28	SAMS UNG	Galaxy S23	146.3 x 70.9 x 7.6 mm	16 8 g	alumunium frame, Glass back	Dynamic AMOLED	90.1 cm ²	1080 x 2340	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	8	25 6	50 MP	TRI PLE	8K 24/30fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/240fps, 1080p 960fps	12 MP	4K 30/60fps, 1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 1	3900	Rp 13.999.000,00
29	SAMS UNG	Galaxy Z Flip5	165.1 x 71.9 x 6.9	18 7	glass back, aluminum frame	Dynamic AMOLED	102.0 cm ²	1080 x 2640	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	8	25 6	12 MP	DU AL	4K 30/60fps, 1080p 60/240fps, 720p 960fps	10 MP	4K 30fps	USB Type-C 3.2	3700	Rp 14.999.000,00
30	SAMS UNG	Galaxy Z Flip5	165.1 x 71.9 x 6.9	18 7	glass back, aluminum frame	Dynamic AMOLED	102.0 cm ²	1080 x 2640	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	8	51 2	12 MP	DU AL	4K 30/60fps, 1080p 60/240fps, 720p 960fps	10 MP	4K 30fps	USB Type-C 3.2	3700	Rp 16.499.000,00
31	SAMS UNG	Galaxy Z Fold5	154.9 x 129.9 x 6.1	25 3	glass back, aluminum frame	Dynamic AMOLED	183.2 cm ²	1812 x 2176	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	1 2	25 6	50 MP	TRI PLE	8K 30fps, 4K 60fps, 1080p 60/240fps, 720p 960fps	4 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2	4400	Rp 23.499.000,00
32	SAMS UNG	Galaxy Z Fold5	154.9 x 129.9 x 6.1	25 3	glass back, aluminum frame	Dynamic AMOLED	183.2 cm ²	1812 x 2176	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	1 2	51 2	50 MP	TRI PLE	8K 30fps, 4K 60fps, 1080p 60/240fps, 720p 960fps	4 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2	4400	Rp 24.999.000,00
33	SAMS UNG	Galaxy A05S	168 x 77.8 x 8.8 mm	19 4 g	plastic back, plastic frame	PLS LCD	108.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Snapdragon 680 4G	Octa-core	6	12 8	50 MP	TRI PLE	1080p 30/60fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.199.000,00
34	SAMS UNG	Galaxy A15 5G	160.1 x 76.8 x 8.4 mm	20 0 g	plastic back, plastic frame	Super AMOLED	103.7 cm ²	1080 x 2340	And roid 14	Mediatek Dimensity 6100+	Octa-core	8	25 6	50 MP	TRI PLE	1080p 30fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3.599.000,00

35	SAMSUNG	Galaxy A25 5G	161 x 76.5 mm	19 g	plastic back, plastic frame	Super AMOLED	103.7 cm ²	1080 x 2340	Android 14	Exynos 1280	Octa-core	8	12	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3.999,00,00
36	SAMSUNG	Galaxy A15	160.1 x 76.8 x 8.4 mm	20 g	plastic back, plastic frame	Super AMOLED	103.7 cm ²	1080 x 2340	Android 14	Mediatek Helio G99	Octa-core	8	12	50 MP	TRI PLE	1080p 30fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.999,00,00
37	SAMSUNG	Galaxy A05	168.8 x 78.2 x 8.8 mm	19 g	plastic back, plastic frame	PLS LCD	108.4 cm ²	720 x 1600	Android 13	Helio G85	Octa-core	4	12	50 MP	DUAL	1080p 30/60fps	8 MP		USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.599,00,00
38	SAMSUNG	Galaxy A05	168.8 x 78.2 x 8.8 mm	19 g	plastic back, plastic frame	PLS LCD	108.4 cm ²	720 x 1600	Android 13	Helio G85	Octa-core	6	12	50 MP	DUAL	1080p 30/60fps	8 MP		USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.899,00,00
39	SAMSUNG	Galaxy M54 5G	164.9 x 77.3 x 8.4 mm	19 g	plastic back, plastic frame	Super AMOLED	108.4 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Exynos 1380	Octa-core	8	25	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60fps	32 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	6000	Rp 6.499,00,00
40	XIAOMI	Xiaomi 14	152.8 x 71.5 x 8.2 mm	18 g	glass back, aluminum frame	LTPO OLED	97.6 cm ²	1200 x 2670	Android 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1	25	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 24/30/60fps, 1080p 30/60/120/240/960fps, 720p 1920fps	32 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2	4610	Rp 11.999,00,00
41	XIAOMI	Xiaomi 13T	162.2 x 75.7 x 8.5 mm	19 g	glass back, plastic frame	AMOLED	107.4 cm ²	1220 x 2712	Android 13	Mediatek Dimensity 8200 Ultra	Octa-core	1	25	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	20 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 6.499,00,00
42	REDMI I	Redmi A3	168.3 x 76.3 x 8.3 mm	19 g	glass back, plastic frame	IPS	106.5 cm ²	720 x 1650	Android 14	Mediatek Helio G36	Octa-core	4	12	8 MP	SINGGLE	1080p 30fps	5 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.199,00,00
43	REDMI I	Redmi 13 C	168 x 78 x 8.1 mm	19 g	plastic back, plastic frame	IPS	109.7 cm ²	720 x 1600	Android 13	Helio G85	Octa-core	6	12	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.499,00,00
44	REDMI I	Redmi 13 C	168 x 78 x 8.1 mm	19 g	plastic back, plastic frame	IPS	109.7 cm ²	720 x 1600	Android 13	Helio G85	Octa-core	8	25	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.799,00,00
45	REDMI I	Redmi 12	168.6 x 76.3 x 8.2 mm	19 g	plastic frame, glass back	IPS	109.5 cm ²	1080 x 2460	Android 13	Helio G88	Octa-core	8	12	50 MP	TRI PLE	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.799,00,00
46	REDMI I	Redmi 12	168.6 x 76.3 x 8.2 mm	19 g	plastic frame, glass back	IPS	109.5 cm ²	1080 x 2460	Android 13	Helio G88	Octa-core	8	25	50 MP	TRI PLE	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.999,00,00
47	REDMI I	Redmi Note 13 Pro 5G	161.2 x 74.2 x 8 mm	18 g	plastic frame, glass back	AMOLED	107.4 cm ²	1220 x 2712	Android 13	Snapdragon 7s Gen 2	Octa-core	8	25	200 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	16 MP	1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5100	Rp 4.399,00,00
48	ASUS	ROG Phone 8 Pro	163.8 x 76.8 x 8.9 mm	22 g	aluminum frame, glass back	LTPO AMOLED	111.0 cm ²	1080 x 2400	Android 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1	51	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	5500	Rp 14.999,00,00
49	ASUS	ROG Phone 8	163.8 x 76.8 x 8.9 mm	22 g	aluminum frame, glass back	LTPO AMOLED	111.0 cm ²	1080 x 2400	Android 14	Snapdragon 8 Gen 3	Octa-core	1	25	50 MP	TRI PLE	8K 24fps, 4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/240fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 3.2 Gen 2	5500	Rp 10.999,00,00
50	REALME	Realme 10 Pro 5G	163.7 x 74.2 x 8.1 mm	19 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Snapdragon 695 5G	Octa-core	8	12	108 MP	DUAL	1080p 30fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4.299,00,00
51	REALME	Realme 10 Pro+ 5G	161.5 x 73.9 x 7.8 mm	17 g	plastic frame, plastic back	IPS	108.0 cm ²	1080 X 2412	Android 13	Mediatek Dimensity 1080	Octa-core	8	25	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps, 720p 960fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 5.999,00,00
52	REALME	Realme 10 Pro+ 5G	161.5 x 73.9 x 7.8 mm	17 g	plastic frame, plastic back	AMOLED	108.0 cm ²	1080 X 2412	Android 13	Mediatek Dimensity 1080	Octa-core	1	51	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps, 720p 960fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 6.999,00,00
53	REALME	Realme C55 NFC	165.5 x 75.9 x 7.9 mm	18 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Mediatek MT6769H Helio G88	Octa-core	6	12	64 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.299,00,00
54	REALME	Realme C53 NFC	167.3 x 76.7 x 7.5 mm	18 g	plastic frame, plastic back	IPS	108.7 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Unisoc Tiger T612	Octa-core	6	12	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	720p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.999,00,00
55	REALME	Realme C53 NFC	167.3 x 76.7 x 7.5 mm	18 g	plastic frame, plastic back	IPS	108.7 cm ²	1080 x 2400	Android 13	Unisoc Tiger T612	Octa-core	8	25	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	720p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.299,00,00

56	REAL ME	Realme 11 Pro 5G	161.7 x 73.9 x 8.2 mm	18.3 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 13	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	8	256	100 MP	DUAL	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps, 720p 960fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4,599.00,00
57	REAL ME	Realme 11 Pro+ 5G	161.1 x 73.9 x 8.2 mm	18.3 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 13	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	12	512	200 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps, 720p 960fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 6,599.00,00
58	REAL ME	Realme C51 NFC	167.2 x 76.7 x 8 mm	18.6 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.7 cm ²	720 x 1600	And roid 13	Unisoc Tiger T612	Octa-core	4	128	50 MP	SINGGLE	1080p 30fps	5 MP	720p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,699.00,00
59	REAL ME	Realme 11 NFC	159.9 x 73.3 x 8 mm	17.8 g	plastic frame, plastic back	SUPER AMOLED	98.9 cm ²	1080 x 2400	And roid 12	Mediatek Helio G99	Octa-core	8	256	108 MP	DUAL	1080p 30fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,299.00,00
60	REAL ME	Realme C67	165.7 x 76 x 7.9 mm	19.0 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Mediatek Dimensity 6100+	Octa-core	8	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,399.00,00
61	REAL ME	Realme C67	165.7 x 76 x 7.9 mm	19.0 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Mediatek Dimensity 6100+	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,799.00,00
62	REAL ME	Realme 12 Pro + 5G	161.5 x 74 x 8.8 mm	19.6 g	silicone polymer back, plastic back	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 14	Snapdragon 7s Gen 2	Octa-core	8	256	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 5,999.00,00
63	REAL ME	Realme 12 Pro + 5G	161.5 x 74 x 8.8 mm	19.6 g	silicone polymer back, plastic back	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 14	Snapdragon 7s Gen 2	Octa-core	12	512	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 6,999.00,00
64	REAL ME	Realme Note 5G	167.2 x 76.7 x 8 mm	18.6 g	plastic frame, plastic back	IPS	109.7 cm ²	720 x 1600	And roid 13	Unisoc Tiger T612	Octa-core	4	128	13 MP	SINGGLE	1080p 30fps	5 MP	720p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,549.00,00
65	REAL ME	Realme 12+ 5G	163 x 75.5 x 7.9 mm	19.0 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	8	256	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4,199.00,00
66	REAL ME	Realme 12+ 5G	163 x 75.5 x 7.9 mm	19.0 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	12	512	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4,999.00,00
67	OPPO	Find N3 Flip	166.4 x 75.8 x 7.8 mm	19.8 g	glass back, aluminum frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2520	And roid 13	Mediatek Dimensity 9200	Octa-core	12	256	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/240fps	32 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4300	Rp 14,499.00,00
68	OPPO	Find N3	153.4 x 143.1 x 5.8 mm	24.5 g	glass back, aluminum frame	LTPO3 OLED	196.7 cm ²	2268 x 2440	And roid 13	Snapdragon 8 Gen 2	Octa-core	16	512	48 MP	TRI PLE	4K 30/60fps, 1080p 30/60/240fps	20 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4805	Rp 26,999.00,00
69	OPPO	Reno 11 Pro	162.4 x 74.1 x 7.6 mm	18.1 g	glass back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 14	Mediatek Dimensity 8200	Octa-core	12	512	50 MP	TRI PLE	4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/480fps	32 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4600	Rp 8,999.00,00
70	OPPO	Reno 11	162.4 x 74.3 x 7.9 mm	18.2 g	glass back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 14	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	8	256	50 MP	TRI PLE	4K 30/60fps, 1080p 30/60/120/480fps	32 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 5,599.00,00
71	OPPO	Reno 11 F	161.1 x 74.7 x 7.5 mm	17.7 g	glass back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 14	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	8	256	64 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps	32 MP	4K 30fps, 1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4,399.00,00
72	OPPO	Reno 10	162.4 x 74.2 x 8 mm	18.5 g	glass back, plastic frame	AMOLED	108.0 cm ²	1080 x 2412	And roid 13	Mediatek Dimensity 7050	Octa-core	8	256	64 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120/480fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 5,399.00,00
73	OPPO	OPPO A98	165.6 x 76.1 x 8.2 mm	19.2 g	glass back, plastic frame	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Snapdragon 695 5G	Octa-core	8	256	64 MP	DUAL	1080p 30fps	32 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,689.00,00
74	OPPO	OPPO A79	165.6 x 76 x 8 mm	19.2 g	glass back, plastic frame	IPS	109.0 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Mediatek Dimensity 6020	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,599.00,00
75	VIVO	Vivo X100 Pro	164.1 x 75.3 x 8.9 mm	22.5 g	aluminum frame, glass back	LTPO AMOLED	111.5 cm ²	1260 x 2800	And roid 14	Mediatek Dimensity 9300	Octa-core	16	512	62 MP	TRI PLE	8K 30fps, 4K 30/60fps	32 MP	4K 30/60fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 3.2	5400	Rp 16,999.00,00
76	VIVO	Vivo Y28	163.7 x 75.4 x 8.1 mm	18.6 g	plastic back, plastic frame	IPS	103.4 cm ²	720 x 1612	And roid 13	Mediatek Dimensity 6020	Octa-core	8	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,599.00,00
77	VIVO	Vivo Y28	163.7 x 75.4 x 8.1 mm	18.6 g	plastic back, plastic frame	IPS	103.4 cm ²	720 x 1612	And roid 13	Mediatek Dimensity 6020	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,999.00,00

78	VIVO	Vivo Y27s	164.1 x 76.2 x 8.2 mm	19.2 g	plastic frame, plastic back	IPS	106.8 cm ²	1080 x 2388	And roid 13	Snapdragon 680 4G	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,699.00,00
79	VIVO	Vivo Y100 5G	163.2 x 75.8 x 7.8 mm	19.1 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Snapdragon 4 Gen 2	Octa-core	8	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,599.99,00
80	VIVO	Vivo Y100 5G	163.2 x 75.8 x 7.8 mm	19.1 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Snapdragon 4 Gen 2	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,899.99,00
81	VIVO	Vivo Y100	163.2 x 75.8 x 7.8 mm	19.6 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Snapdragon 685	Octa-core	8	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,099.00,00
82	VIVO	Vivo Y100	163.2 x 75.8 x 7.8 mm	19.6 g	plastic frame, silicone polymer back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 14	Snapdragon 685	Octa-core	8	256	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,399.00,00
83	VIVO	Vivo V29e 5G	162.4 x 74.9 x 7.7 mm	19.0 g	plastic frame, glass back	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Snapdragon 695 5G	Octa-core	8	256	64 MP	DUAL	1080p 30fps	50 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4800	Rp 4,399.00,00
84	VIVO	Vivo Y17s	163.7 x 75.4 x 8.1 mm	18.6 g	plastic frame, plastic back	IPS	103.4 cm ²	720 x 1612	And roid 13	Mediatek MT6769 Helio G85	Octa-core	4	64	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,399.00,00
85	VIVO	Vivo Y17s	163.7 x 75.4 x 8.1 mm	18.6 g	plastic frame, plastic back	IPS	103.4 cm ²	720 x 1612	And roid 13	Mediatek MT6769 Helio G85	Octa-core	4	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,599.00,00
86	VIVO	Vivo V29	164.2 x 74.4 x 7.5 mm	18.6 g	glass back, plastic frame	AMOLED	111.0 cm ²	1260 x 2800	And roid 13	Snapdragon 778G 5G	Octa-core	8	256	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30fps	50 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4600	Rp 5,999.00,00
87	VIVO	Vivo V29	164.2 x 74.4 x 7.5 mm	18.6 g	glass back, plastic frame	AMOLED	111.0 cm ²	1260 x 2800	And roid 13	Snapdragon 778G 5G	Octa-core	1	512	50 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30fps	50 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	4600	Rp 6,999.00,00
88	VIVO	Vivo Y27	164.1 x 76.2 x 8.1 mm	19.0 g	plastic frame, plastic back	IPS	106.8 cm ²	1080 x 2388	And roid 13	Mediatek MT6769 Helio G85	Octa-core	6	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	50 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,749.00,00
89	VIVO	Vivo Y27 5G	164.1 x 76.2 x 8.1 mm	19.0 g	plastic frame, plastic back	IPS	106.8 cm ²	1080 x 2388	And roid 13	Mediatek Dimensity 6020	Octa-core	6	128	50 MP	DUAL	1080p 30fps	50 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,599.00,00
90	VIVO	Vivo Y02t	164 x 75.6 x 8.5 mm	18.6 g	plastic back, plastic frame	IPS	102.3 cm ²	720 x 1600	And roid 13	Mediatek MT6765 Helio P35	Octa-core	4	64	8 MP	SINGGLE	1080p 30fps	5 MP	-	microUSB 2.0	5000	Rp 1,199.00,00
91	POCO	Poco F5	161.1 x 75 x 7.9 mm	18.1 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Snapdragon 7+ Gen 2	Octa-core	1	256	64 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	16 MP	1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 5,499.00,00
92	POCO	Poco F5	161.1 x 75 x 7.9 mm	18.1 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 13	Snapdragon 7+ Gen 2	Octa-core	8	256	64 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	16 MP	1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 4,999.00,00
93	POCO	Poco X5 Pro	162.9 x 76 x 7.9 mm	18.1 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 12	Snapdragon 778G 5G	Octa-core	6	128	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	16 MP	1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,499.00,00
94	POCO	Poco X5 Pro	162.9 x 76 x 7.9 mm	18.1 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 12	Snapdragon 778G 5G	Octa-core	8	256	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60/120fps	16 MP	1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3,999.00,00
95	POCO	Poco X5	165.9 x 76.2 x 8 mm	18.9 g	plastic back, plastic frame	SUPER AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 12	Snapdragon 695 5G	Octa-core	6	128	48 MP	TRI PLE	1080p 30fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,499.00,00
96	POCO	Poco X5	165.9 x 76.2 x 8 mm	18.9 g	plastic back, plastic frame	SUPER AMOLED	107.4 cm ²	1080 x 2400	And roid 12	Snapdragon 695 5G	Octa-core	8	256	48 MP	TRI PLE	1080p 30fps	13 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2,999.00,00
97	INFINIX	INFINIX SMART 8	163.6 x 75.6 x 8.5 mm	18.4 G	plastic back, plastic frame	IPS	104	720 x 1612	And roid 13	Unisoc T606	Octa-core	4	128	13 MP	SINGGLE	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,150.00,00
98	INFINIX	INFINIX HOT 40i	163.6 x 75.6 x 8.3 mm	19.0 g	plastic back, plastic frame	IPS	103.4	720 x 1612	And roid 13	Unisoc T606	Octa-core	8	256	50 MP	SINGGLE	1080p 30fps	8MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,773.00,00
99	INFINIX	INFINIX SMART HD	163.6 x 75.6 x 8.5 mm	18.4 G	plastic back, plastic frame	IPS	104.6	720 x 1612	And roid 13	Unisoc T606	Octa-core	4	128	13 MP	SINGGLE	1080p 30fps	8 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1,350.00,00

100	INFINIX	INFINIX GT 10 PRO	162.7 x 75.9 x 8.1 mm	187 g	plastic back, plastic frame	AMOLED	107.4	1080 x 2400	Android 13	Mediatek Dimensity 8050	Octa-core	8	256	108 MP	TRI PLE	4K 30fps, 1080p 30/60fps	32 mp	4K 30fps, 1080p 30/60fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.990.00,00
101	INFINIX	INFINIX NOTE 30 PRO	162.7 x 76 x 8.2 mm	203 g	plastic frame, glass back	AMOLED	107.4	1080 x 2400	Android 13	Mediatek Helio G99	Octa-core	8	256	108 MP	QUAD	1440p 30fps, 1080p 30fps	32 mp	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 3.125.00,00
102	INFINIX	INFINIX NOTE 30	168.6 x 76.6 x 8.6 mm	219 g	plastic frame, glass back	IPS	109.2	1080 x 2460	Android 13	Mediatek Helio G99	Octa-core	8	128	64 MP	TRI PLE	1440p 30fps, 1080p 30/60fps	16 MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 2.550.00,00
103	INFINIX	INFINIX HOT 30i	164 x 75.8 x 8.4 mm	191 g	plastic frame, plastic back	IPS	103.4	720 x 1612	Android 13	Unisoc T606	Octa-core	8	128	13 MP	SINGGLE	1080p 30fps	8MP	1080p 30fps	USB Type-C 2.0	5000	Rp 1.660.00,00

Lampiran 5 Source Code Sistem

```

1  public function saveBobot(){
2      $body = $this->request->getPost('body');
3      $display = $this->request->getPost('display');
4      $system = $this->request->getPost('system');
5      $memory = $this->request->getPost('memory');
6      $mainCamera = $this->request->getPost('mainCamera');
7      $frontCamera = $this->request->getPost('frontCamera');
8      $battery = $this->request->getPost('battery');
9      $price = $this->request->getPost('price');
10     $min = $this->request->getPost('min');
11     $max = $this->request->getPost('max');
12
13     // validasi data bobot
14     $totalBobot = $body + $display + $system + $memory + $mainCamera + $battery + $price;
15     if($totalBobot < 1){
16         return redirect()->back()->with('eror', 'Minimal total bobot yang dimasukan adalah 1!');
17     }
18     if($min == null && $max != null){
19         $hMin = 0;
20         $hMax = preg_replace('/\D/', '', $max);
21         session()->set('filter', true);
22     }
23     else if($min != null && $max != null){
24         $hMin = preg_replace('/\D/', '', $min);
25         $hMax = preg_replace('/\D/', '', $max);
26         session()->set('filter', true);
27     }
28     else if($min != null && $max == null){
29         $hargaMax = $this->smartphone->select('harga')->orderBy('harga', 'desc')->first();
30         $hMin = preg_replace('/\D/', '', $min);
31         $hMax = $hargaMax['harga'];
32         session()->set('filter', true);
33     }
34     else if($min == null && $max != null){
35         $hargaMin = $this->smartphone->select('harga')->orderBy('harga', 'asc')->first();
36         $hMax = preg_replace('/\D/', '', $max);
37         $hMin = $hargaMin['harga'];
38         session()->set('filter', true);
39     }
40     else{
41         $hargaMax = $this->smartphone->select('harga')->orderBy('harga', 'desc')->first();
42         $hMin = 0;
43         $hMax = $hargaMax['harga'];
44     }
45     $hitungData = $this->smartphone->where('harga >=', $hMin)->where('harga <=', $hMax)->countAllResults();
46     if($hitungData < 1){
47         session()->setFlashdata('eror', 'Data Smartphone berdasarkan harga '.$min.' - '
48             .$max.' kurang dari 2 Smartphone');
49         return redirect()->to(base_url('rekомендasi'));
50     }
51     $total = $body + $display + $system + $memory + $mainCamera + $frontCamera + $battery + $price;
52     session()->set('body', $body/$total);
53     session()->set('display', $display/$total);
54     session()->set('system', $system/$total);
55     session()->set('memory', $memory/$total);
56     session()->set('mainCamera', $mainCamera/$total);
57     session()->set('frontCamera', $frontCamera/$total);
58     session()->set('battery', $battery/$total);
59     session()->set('price', $price/$total);
60     session()->set('hMin', $hMin);
61     session()->set('hMax', $hMax);
62     session()->set('rekom', true);
63
64     $dataBobot = [
65         'body' => $body,
66         'layar' => $display,
67         'system' => $system,
68         'memory' => $memory,
69         'main_camera' => $mainCamera,
70         'front_camera' => $frontCamera,
71         'battery' => $battery,
72         'price' => $price,
73         'harga_min' => $hMin,
74         'harga_max' => $hMax,
75         'created_at' => date('Y-m-d H:i:s'),
76         'updated_at' => date('Y-m-d H:i:s'),
77     ];
78     $this->bobotUser->insert($dataBobot);
79     session()->set('bobotAwal', $dataBobot);
80     return redirect()->to(base_url('algoritma-rekomendasi'));
81 }

```

```

● ● ●
1 public function konversi($kriteria, $sub_kriteria) {
2     $ambil = $this->smartphone->getBy($sub_kriteria);
3
4     $konversi_ambil = [];
5     foreach ($ambil as $data) {
6         $konversi_ambil[] = strtolower($data[$sub_kriteria]);
7     }
8
9     $bobot_data = $this->bobot->select('konversi')->where('sub_kriteria', $sub_kriteria)->findAll();
10
11    $konversi_bobot = [];
12    foreach ($bobot_data as $bobot) {
13        $konversi_bobot[] = $bobot['konversi'];
14    }
15
16    foreach ($konversi_ambil as $konversi) {
17        if (!in_array($konversi, $konversi_bobot)) {
18            $input = [
19                'kriteria' => $kriteria,
20                'sub_kriteria' => $sub_kriteria,
21                'konversi' => $konversi,
22                'created_at' => date('Y-m-d H:i:s'),
23                'updated_at' => date('Y-m-d H:i:s'),
24            ];
25            $this->bobot->insert($input);
26        }
27    }
28
29    foreach ($konversi_bobot as $konversi) {
30        if (!in_array($konversi, $konversi_ambil)) {
31            $this->bobot->where('konversi', $konversi)->where('sub_kriteria', $sub_kriteria)->delete();
32        }
33    }
34 }

```

```

● ● ●
1 private function filter($harga){
2     // membuat konversi harga
3     $hargaMin = session()->get('hMin');
4     $hargaMax = session()->get('hMax');
5     $hargaMinResult = $this->smartphone->select('harga')->where('harga >=', $hargaMin)
6     ->where('harga <=', $hargaMax)->orderBy('harga', 'asc')->first();
7     $hargaMaxResult = $this->smartphone->select('harga')->where('harga >=', $hargaMin)
8     ->where('harga <=', $hargaMax)->orderBy('harga', 'desc')->first();
9     $jarak = $hargaMaxResult['harga'] - $hargaMinResult['harga'];
10    $step = $jarak / 100;
11    $hargaPertama = $hargaMinResult['harga'] + $step;
12    // inisialisasi nilai konversi
13    $nilai = 0;
14    for ($i = 0; $i < 99; $i++) {
15        if($harga <= $hargaPertama + ($step * $i)){
16            $nilai = $i;
17            break;
18        }else{
19            $nilai = 100;
20        }
21    }
22    // normalisasi data
23    return $nilai;
24 }
25 private function normalisasiHarga($data){
26     $normalisasi = (100 - $data) / (100 - 0);
27     return $normalisasi;
28 }
29 private function filterBobotharga($data){
30     $hasil = $data * session()->get('price');
31     return $hasil;
32 }

```

```

1 private function umum($sub){
2     $dSm = $this->smartphone->select('id, '.$sub)->findAll();
3     foreach($dSm as $sm){
4         $bobot = $this->bobot->where('sub_kriteria', $sub)->where('konversi', $sm[$sub])->first();
5         $this->kuantitatif->where('id_smartphone', $sm['id'])->set($sub, $bobot['nilai'])->set('updated_at', $this->date)->update();
6     }
7 }

```

```

1 public function angka($sub){
2     $smartphone = $this->smartphone->select('id,merek', $sub)->findAll();
3     foreach($smartphone as $sm){
4         // get bobot konversi
5         $getBobot = $this->bobot->where('sub_kriteria',$sub)->orderBy('CAST(nilai AS UNSIGNED)', 'asc')->findAll();
6         $max = $this->bobot->where('sub_kriteria',$sub)->orderBy('CAST(konversi AS UNSIGNED)', 'desc')->first();
7         foreach($getBobot as $bbt){
8             if((float)$sm[$sub] > (float)$max['konversi']){
9                 $nilai = 100;
10            $this->kuantitatif->where('id_smartphone', $sm['id'])
11            ->set($sub, $nilai)->set('updated_at', $this->date)
12            ->set('updated_at', $this->date)->update();
13            break;
14        }
15        if((float)$sm[$sub] < (float)$bbt['konversi']){
16            $nilai = $bbt['nilai'];
17            echo $bbt['nilai'].'<br>';
18            $this->kuantitatif->where('id_smartphone', $sm['id'])
19            ->set($sub, $nilai)->set('updated_at', $this->date)
20            ->set('updated_at', $this->date)->update();
21            break;
22        }
23    }
24 }
25 }

```

```

1 private function konversi($sub)
2 {
3     $dkuan = $this->kuanti->select('id_smartphone, ' . $sub)->findAll();
4     $min = $this->kuanti->select($sub)
5     ->orderBy('CAST(`$sub` AS UNSIGNED)', 'asc')
6     ->first();
7     $max = $this->kuanti->select($sub)
8     ->orderBy('CAST(`$sub` AS UNSIGNED)', 'desc')
9     ->first();
10    $totalKonversi = $this->kuanti->countAllResults();
11    if($totalKonversi < 1){
12        session()->setflashdata('error', 'Data belum dikonversi!');
13        return redirect()->back();
14    }
15    if ($min[$sub] != 0 && $max[$sub] != 0) {
16        foreach ($dkuan as $dk) {
17            if($sub != 'harga'){
18                $nilai = ($dk[$sub] - $min[$sub]) / ($max[$sub] - $min[$sub]);
19                $this->convert->where('id_smartphone', $dk['id_smartphone'])->set($sub, $nilai)->update();
20            }else{
21                $nilai = ($max[$sub] - $dk[$sub]) / ($max[$sub] - $min[$sub]);
22                $date = date('Y-m-d H:i:s');
23                $this->convert->where('id_smartphone', $dk['id_smartphone'])->set($sub, $nilai)->update();
24            }
25        }
26    }
27    session()->setflashdata('successKonversi', 'Berhasil Melakukan Normalisasi Data.');
28 }

```

```

● ○ ●
1  public function hitung($perhitungan){
2      $dNorm = $this->norm->getWithRange(session()->get('hMin'), session()->get('hMax'));
3      foreach ($dNorm as &$data) {
4          $data['dimensi'] = $data['dimensi'] * session()->get('body');
5          $data['berat'] = $data['berat'] * session()->get('body');
6          $data['build'] = $data['build'] * session()->get('body');
7          $data['lcd_type'] = $data['lcd_type'] * session()->get('display');
8          $data['lcd_size'] = $data['lcd_size'] * session()->get('display');
9          $data['lcd_resolusi'] = $data['lcd_resolusi'] * session()->get('display');
10         $data['os'] = $data['os'] * session()->get('system');
11         $data['chipset'] = $data['chipset'] * session()->get('system');
12         $data['cpu'] = $data['cpu'] * session()->get('system');
13         $data['ram'] = $data['ram'] * session()->get('memory');
14         $data['rom'] = $data['rom'] * session()->get('memory');
15         $data['main_camera'] = $data['main_camera'] * session()->get('mainCamera');
16         $data['main_type'] = $data['main_type'] * session()->get('mainCamera');
17         $data['main_video'] = $data['main_video'] * session()->get('mainVideo');
18         $data['front_camera'] = $data['front_camera'] * session()->get('frontCamera');
19         $data['front_video'] = $data['front_video'] * session()->get('frontCamera');
20         $data['usb'] = $data['usb'] * session()->get('battery');
21         $data['battery_capacity'] = $data['battery_capacity'] * session()->get('battery');
22     if(session()->get('filter')){
23         if($perhitungan >= 1){
24             $data['harga'] = $this->filter($data['sHarga']);
25         }
26         if($perhitungan >= 2){
27             $data['harga'] = $this->normalisasiHarga($data['harga']);
28         }
29         if($perhitungan >= 3){
30             $data['harga'] = $this->filterBobotHarga($data['harga']);
31         }
32     }else{
33         $data['harga'] = $data['harga'] * session()->get('price');
34     }
35     $data['total'] = (((($data['dimensi'] + $data['berat'] + $data['build'])/3)*session()->get('body'))
36     + (((($data['lcd_type'] + $data['lcd_size']) + $data['lcd_resolusi'])/3)*session()->get('display'))
37     + (((($data['os'] + $data['chipset'] + $data['cpu'])/3)*session()->get('system'))
38     + (((($data['ram'] + $data['rom'])/2)*session()->get('memory'))
39     + (((($data['main_camera'] + $data['main_type']) + $data['main_video'])/3)*session()->get('mainCamera'))
40     + (((($data['front_camera'] + $data['front_video'])/2)*session()->get('frontCamera'))
41     + (((($data['usb']) + $data['battery_capacity'])/2)*session()->get('battery'))
42     + ($data['harga'])*session()->get('price')));
43 }
44 return $dNorm;
45 }

```

```

● ○ ●
1  $dataHasil = $this->hitung(3);
2  usort($dataHasil, function($a, $b) {
3      if ($b['total'] != $a['total']) {
4          return bccomp($b['total'], $a['total'], 10);
5      } else {
6          return strcmp($a['sHarga'], $b['sHarga']);
7      }
8  });

```