

Analisis Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Smartphone Gaming* Menggunakan Metode AHP

Christian¹, Rusdianto Roestam²

*Pascasarjana, Magister Sistem Informasi, Universitas Dinamika Bangsa, Jambi
Jl. Jend. Sudirman Thehok-Jambi Telp: 0741-35096 Fax : 35093
E-mail: christianhindarto@gmail.com¹, roesdianto@yahoo.com²*

Abstract

The rapid development of information technology now is strongly opposed to the development of smartphones with a variety of services offered by well-known companies of all brands with the latest features, various specifications, communication tools to the internet. The purpose of this study is to analyze and design a decision support system for smartphone gaming selection using the AHP (*Analytical Hierarchy Process*) as a decision support method, modeling system using UML (*Unified Modeling Language*) consisting of Use Case Diagrams and Activity Diagrams, with prototype as a design. This study produced a prototype of a gaming phone decision support system that can manage computerized gaming phone data and can present a ranking report on gaming phone criteria.

Keywords: Analysis, Design, Decision Support System, AHP, Gaming Phone, UML, Prototype.

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi informasi saat ini pun sangat berpengaruh terhadap perkembangan *smartphone* dengan beragam layanan yang ditawarkan oleh perusahaan ternama dari segala merk yang semakin memanjakan penggunaannya dengan fitur-fitur terkini, berbagai spesifikasi, alat komunikasi sampai dengan internet. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan merancang sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone gaming* dengan metodologi yang digunakan adalah AHP (*Analytical Hierarchy Process*) sebagai metode pendukung keputusan, pemodelan sistem dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, dengan perancangan sebatas *prototype*. Penelitian ini menghasilkan sebuah prototipe sistem pendukung keputusan *smartphone gaming* yang dapat mengelola data kriteria *smartphone gaming* secara terkomputerisasi dan dapat menyajikan laporan perbandingan kriteria *smartphone gaming*.

Kata kunci: Analisis, Perancangan, Sistem Pendukung Keputusan, AHP, *Smartphone Gaming*, UML, *Prototype*.

© 2021 Jurnal MANAJEMEN SISTEM INFORMASI.

1. Pendahuluan

Teknologi Informasi semakin berkembang dari waktu ke waktu. Perkembangan teknologi informasi di Indonesia banyak memberikan dampak positif, antara lain memudahkan dalam memperoleh informasi dibutuhkan kapanpun dan di manapun. Semua itu bisa didapatkan dengan cara menghubungkan komputer atau *smartphone* ke jaringan internet maka kita bisa melakukan akses tanpa batas. Selain mendapatkan informasi, teknologi informasi juga memudahkan dalam hal melakukan komunikasi dengan pihak lain di seluruh dunia.

Dunia teknologi informasi saat ini pun sangat berpengaruh terhadap perkembangan *smartphone* dengan beragam layanan yang ditawarkan oleh perusahaan ternama dari segala merk yang semakin memanjakan penggunaannya dengan fitur-fitur terkini, berbagai spesifikasi, alat komunikasi sampai dengan internet. Hal ini

memungkinkan para pengguna *smartphone* dapat melakukan komunikasi dengan lancar, mudah dan cepat, dimanapun dan kapan pun, baik untuk urusan pribadi maupun bisnis.

Di era *smartphone* sekarang ini, banyak sekali *game* yang bisa dimainkan dengan grafis yang luar biasa walaupun bermodalkan layar yang kecil. *Game* memiliki sensasi yang luar biasa yaitu bisa memberi hiburan dan kesenangan terutama bagi kalangan remaja. Dengan bermain *game* yang mungkin membuat remaja menghilangkan kepenatan diantara mereka mengerjakan pekerjaan dan membuat pikiran menjadi segar kembali dan bisa berfikir jernih lagi.

Alasan lain mengapa remaja bermain *game* adalah untuk menghibur diri, inilah yang dimanfaatkan oleh remaja untuk menghibur dirinya dengan fasilitas aplikasi *game* yang sangat mudah didapatkan pada *smartphone* mereka mulai dari *game* ringan sampai *game* dengan kualitas *High Definition* (HD), Dilihat dari banyaknya pengguna *smartphone* yang senang bermain *game* maka vendor-vendor *smartphone* berlomba membuat *smartphone gaming* dengan spesifikasi yang memupuni untuk bermain *game* dengan harga yang bersahabat.

Adanya keinginan memiliki *smartphone* yang memberikan fasilitas untuk bermain *game* maka beragam pula fasilitas yang ditawarkan oleh *smartphone* yaitu fitur *game* seperti *High Definition* (HD) dan *High Framerate per Second* (FPS). Tetapi memilih *Smartphone* dengan harga yang murah memiliki banyak kekurangan contohnya fasilitas kamera yang buruk memberikan kualitas foto atau video yang diinginkan dan juga ketika memutar *video* dan *audio*.

Saat ini kebutuhan akan *smartphone* sebagai media hiburan sudah menjadi seperti kebutuhan primer. Banyaknya jenis *smartphone* yang ditawarkan dengan kriteria-kriteria yang ada, mulai dari daya guna, sistem operasi sampai dengan jaringan yang satu dengan yang lain. Namun kebanyakan orang sering membeli *smartphone gaming* dengan fitur yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Faktor utamanya adalah harga yang terlalu murah yang menjadikan masyarakat antusias untuk membeli tanpa tahu spesifikasi *smartphone* tersebut. Permasalahan lainnya adalah keputusan untuk memilih *smartphone* dipengaruhi oleh banyaknya pilihan yang membuat orang sulit untuk memutuskan. Sehingga tidak heran orang seringkali salah dalam memilih *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhannya.

2. Tinjauan Pustaka

Dari tinjauan pustaka yang dilakukan terhadap penelitian sejenis yaitu “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Smartphone Android Gaming* Dengan *Analytical Hierarchy Process*” dengan Syaifur Rahmatullah, Dini Silvi Purnia, dan Rihan Hariyadi (2018). Dari penelitian tersebut telah didapat kesimpulan sebagai berikut:

- Dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria alternatif pilihan, metode AHP sangat cocok digunakan karena metode ini memperlihatkan perbandingan antara kriteria yang satu dengan yang lain.
- Dengan menggunakan metode AHP, dapat memudahkan dalam pengambilan keputusan suatu produk atau jasa berdasarkan kriteria dan alternatif yang disusun menjadi suatu hirarki.

Sedangkan dari penelitian sejenis yang menggunakan metode yang sama yaitu “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Handphone Dengan *Analytical Hierarchy Process*” dengan Sarifah dan Nita Merlina (2015), telah didapat kesimpulan yaitu dengan melakukan pengujian dan perhitungan sesuai dengan proses metode AHP secara manual dan menggunakan software *expert choice 2000*, maka diketahui bahwa hasil yang diperoleh dari perhitungan manual tidak jauh berbeda dengan perhitungan menggunakan *expert choice 2000*. Dengan demikian software ini telah bekerja dengan baik karena proses perhitungan telah sesuai dengan yang diharapkan.

Dari kedua tinjauan pustaka tersebut, penelitian yang dilakukan memiliki keterkaitan yaitu penelitian sama-sama mengangkat topik mengenai sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone*. Penelitian yang dilakukan oleh penulis mungkin pengembangan dari penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan perbedaan yang cukup signifikan dapat dilihat dari uraian sebagai berikut:

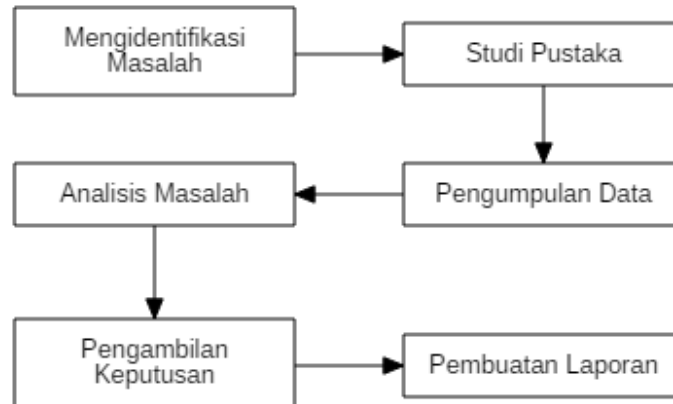
- Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian sejenis sebelumnya.

- Penentuan nilai bobot dari alternatif yang digunakan berbeda dengan penelitian sejenis sebelumnya.
- Dilengkapi informasi berupa data spesifikasi *smartphone gaming* untuk menjadi bahan pertimbangan pemilihan.

3. Metodologi

3.1 Alur Penelitian

Dalam alur penelitian ini, ada beberapa langkah atau tahapan yang akan dilakukan dalam proses penyelesaian penelitian yang harus dilakukan sehingga dihasilkan suatu tujuan akhir dari penelitian ini. Adapun alur penelitian ini dapat di gambarkan pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada gambar 1, maka dapat diuraikan tentang pembahasan masing-masing tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

- Mengidentifikasi masalah
Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan mengidentifikasi masalah. Tahapan ini dilakukan agar dapat merumuskan masalah yang akan di teliti. Dengan adanya perumusan masalah, maka penelitian akan menjadi lebih jelas dan terarah.
- Studi Pustaka
Studi Pustaka berupa pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dari sumber - sumber lain seperti membaca dan mempelajari buku pedoman yang berhubungan dengan penelitian ini dan berdasarkan pengetahuan yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.
- Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang relevan seperti spesifikasi *smartphone gaming* dan bobot kepentingan kriteria. Metode yang digunakan untuk mengetahui bobot kepentingan kriteria berupa metode kuisioner yang dibagikan kepada responden untuk mendapatkan data, dimana diubah kedalam bentuk tabel sehingga akan lebih mudah untuk membandingkan dengan yang lain.
- Analisis Masalah
Dari identifikasi masalah yang dilakukan selanjutnya dilakukan tahapan analisis. Analisis masalah pada tesis ini dilakukan dengan menganalisa kriteria dan alternatif untuk mengambil keputusan dalam menentukan pemilihan *smartphone gaming* sehingga dari analisa masalah bisa didapatkan suatu pemecahan masalah dengan tepat.
- Pengambilan Keputusan
Tahapan ini bertujuan untuk mengambil keputusan dengan metode AHP. Tahapan-tahapan dalam penerapannya adalah sebagai berikut:
 - o Membangun diagram hirarki AHP
Pada tahapan membangun diagram hirarki AHP kita akan membagi antara tujuan yang dicapai dalam hal ini yaitu pemilihan *smartphone gaming*.
 - o Membuat matrik perbandingan berpasangan

- Pada tahapan ini akan dibuat matriks perbandingan berpasangan dari masing - masing kriteria dan alternatif digunakan dalam penentuan terpilihnya *smartphone gaming*. Angka - angka yang dimasukkan berdasarkan hasil dari rekapitulasi data kuisioner masing-masing alternatif dan kriteria yang diisi oleh responden
- Implementasi perkalian matriks berpasangan
Setelah dibuat matriks perbandingan berpasangan, tahap selanjutnya adalah matrik perbandingan tersebut diubah kedalam bentuk pecahan selanjutnya akan dikuadratkan.
 - Mencari nilai *Eigen Vektor*
Hasil dari pengkuadratan matriks perbandingan tersebut digunakan untuk mencari nilai eigen vektor. Dari presentase nilai eigen tersebut akan dilihat prioritas dari masing-masing kriteria dan alternatif.
- Pembuatan Laporan
Seluruh proses ini akan dituliskan dalam bentuk laporan. Bagian akhir dari laporan ini akan membahas semua hasil pengujian sistem untuk ditarik kesimpulannya dan perlu ditambahkan juga identifikasi masalah yang belum terselesaikan sampai berakhirnya pengembangan sistem ini untuk dijadikan solusi dalam bentuk saran.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dibutuhkan dalam analisa dan perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone gaming* yaitu:

- a. Data pembobotan kriteria yang diperoleh dari kuisioner yang dibagikan.
- b. Data daftar rekomendasi *smartphone gaming* dari beberapa website.
- c. Data spesifikasi dari masing-masing *smartphone gaming*.

3.3 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yaitu:

- a. Perangkat Lunak (*Software*), terdiri dari sistem operasi Windows 10 Home Single Language, Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019, *StarUML*, *Balsamiq Mockup 3*.
- b. Perangkat Keras (*Hardware*), terdiri dari Laptop Asus Vivobook Pro N580V, SSD 128GB, Harddisk 1TB, RAM 8GB, Monitor 15.6 inch, Printer Brother MFC-J430W, dan perangkat keras pendukung lainnya.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Gambaran Umum Smartphone Gaming

Perkembangan industri *game mobile* yang sangat pesat membuat vendor *game* berlomba-lomba membuat aplikasi *game* yang dapat dinikmati pengguna *mobile*. Tentu saja bermain *game mobile* tak memerlukan waktu khusus seperti halnya bermain dengan konsol di rumah.

Tapi sebelum memilih *smartphone* untuk bermain *game* ada beberapa hal yang perlu menjadi bahan pertimbangan, karena tidak semua *smartphone* mampu menghadirkan sensasi bermain *game* menyenangkan. Apalagi *game-game mobile* jaman sekarang yang sangat memerlukan spesifikasi khusus agar dapat berjalan dengan lancar.

Untuk memastikan bahwa *smartphone gaming* yang akan datang cukup kuat dan dapat diprediksi untuk pengembang *game Android*, Google menyiapkan program *Game Device Certification* sebagai parameternya.

13.14 Gaming Device Certification

[GMS-M-13.14-001] If your device declares that it supports gaming device certification, then the device MUST comply with the requirements detailed below.

13.14.1 Predictable Performance

Certified devices need to behave in a predictable way so game developers don't face unexpected throttling, lost CPU cores, or other odd system behaviors. Games SHOULD be able to expect that devices will respect their indicators about what work should be done when and on which cores.

13.14.1.1 Specific Device Requirements

[GMS-M-13.14.1.1-001] SurfaceFlinger MUST NOT latch unsigned buffers – Certified devices must not latch a buffer before the GPU work is complete and the buffer is ready.

13.14.2 Correct and high-performance GPU behavior

Certified devices are required to provide a modern, up-to-date high-performance GPU and display APIs, and enable reasonable frame introspection.

13.14.2.1 Specific Device Requirements

[GMS-M-13.14.2.1-001]

- `VK_GOOGLE_display_timing` and `VK_KHR_driver_properties` extensions MUST be supported and MUST work – The device MUST provide support for these Vulkan extensions, which expose information about the precise present timing.
- Choreographer timestamps must be correct – Events logged by Choreographer MUST carry correct timestamps.
- Vulkan 1.1 MUST be supported – The Vulkan 1.1 3D rendering API MUST be supported.
- Passes latest dEQP snapshot – Gaming certified devices MUST pass the newest version of dEQP regardless of which version of Android they ship with.

13.14.2.2 Memory behavior & requirements

[GMS-M-13.14.2.2-001] Certified devices MUST provide access to memory in a predictable way. Games SHOULD be able to allocate reasonable amounts of memory and not have their processes killed unexpectedly.

Minimum amount of memory allocated before LMK - Certified devices MUST allow a minimum of 2300MB of memory to be allocated before the lowMemoryKiller kills the process.

Gambar 2. Gaming Device Certification

Penulis telah memeriksa semua opsi dan memilih *smartphone* terbaik untuk bermain *game* berdasarkan faktor - faktor yang sudah dijelaskan diatas. Berikut adalah daftar dan spesifikasi *smartphone* terbaik untuk bermain *game*.

- Realme X2 Pro
- Samsung Galaxy Note10+
- Xiaomi Black Shark 2
- iPhone 11 Pro Max
- Asus ROG Phone 2

Dalam penggunaan metode AHP diperlukan kriteria - kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas *smartphone gaming*. Kriteria - kriteria yang digunakan disusun ke dalam bentuk hirarki kemudian dilakukan perbandingan berpasangan masing – masing kriteria pada tingkat hirarki yang sama, sehingga diperoleh bobot masing – masing kriteria tersebut. Kriteria dengan bobot lebih tinggi memiliki prioritas yang tinggi.

Penulis telah mempertimbangkan semua aspek kriteria fitur unik yang dapat berdampak khusus pada permainan. Kriteria penentuan prioritas yang digunakan berdasarkan analisa aspek diatas adalah sebagai berikut

4.1.1 Rekapitulasi Data

Setelah melakukan penelitian dan memberikan kuesioner kepada beberapa orang responden maka didapatkan data perbandingan kriteria, perbandingan kriteria terhadap alternatif dan perbandingan alternatif untuk mendapatkan keputusan yang tepat.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Kuesioner Untuk Kriteria

	Harga	Layar	CPU	GPU	Baterai	RAM
Harga	1	2,8	2,3	2,4	2,52	2,6
Layar	0,357	1	2,28	2,52	2,36	2,36
CPU	0,431	0,439	1	2,64	3,6	2,6

GPU	0,424	0,397	0,379	1	3,48	2,08
Baterai	0,397	0,424	0,278	0,325	1	3,08
RAM	0,385	0,424	0,385	0,481	0,325	1

Tabel 2. Rekapulasi Alternatif dengan Kriteria

Alternatif	Harga	Layar	CPU	GPU	Baterai	RAM
Realme X2 Pro	7800	405	143496	191558	94	60650
Samsung Galaxy Note10+	16500	495	128272	169069	107	90057
Xiaomi Black Shark 2	8000	403	136750	177027	93	56469
iPhone 11 Pro Max	27500	456	168176	22529	102	82199
Asus ROG Phone 2	12500	391	145386	192728	114	90701

Keterangan Tabel 2:

- Skor CPU, GPU dan RAM diambil dari skor *Antutu Benchmark v8* pada bulan November 2019.
- Skor Baterai diambil dari skor dari *GSMarena* pada *Endurance Rating*.
- Skor Layar diambil dari Densitas Layar dengan rumus:

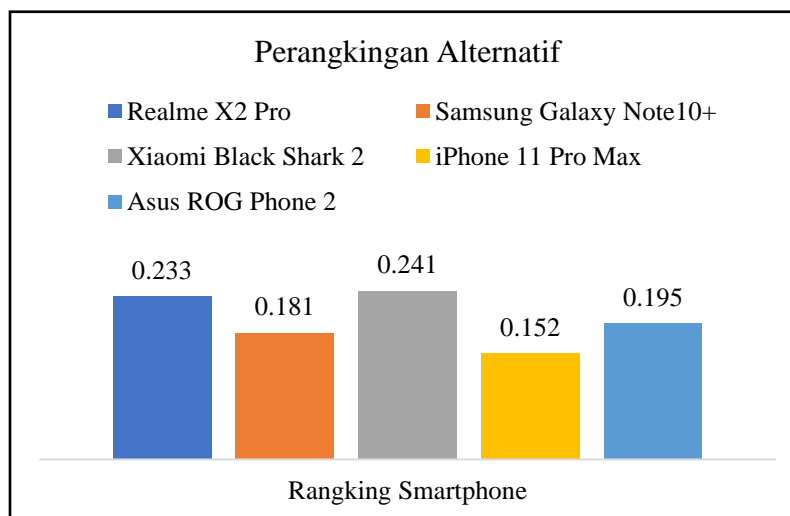
$$\text{Densitas Layar (ppi)} = \frac{\sqrt{\text{panjang (pixel)}^2 + \text{lebar (pixel)}^2}}{\text{diagonal (inch)}} \quad (1)$$

4.2 Pembahasan

Dari hasil analisis dan perhitungan dengan metode AHP dari alternatif dengan matriks bobot kriteria diatas maka didapatkan hasil ranking sebagai berikut:

Tabel 3. Rangkaing Alternatif

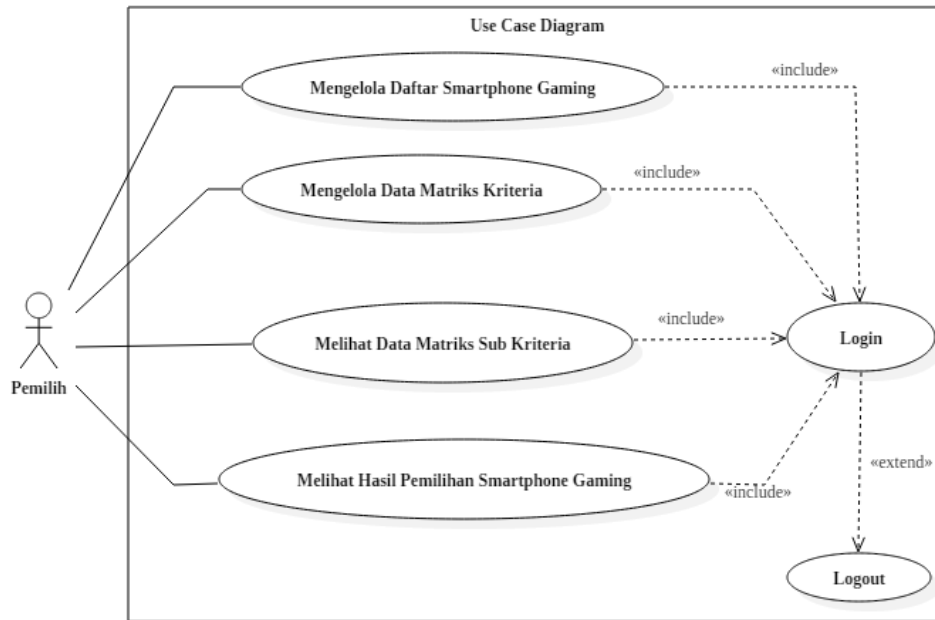
Alternatif	Bobot
Realme X2 Pro	0,233
Samsung Galaxy Note10+	0,181
Xiaomi Black Shark 2	0,241
iPhone 11 Pro Max	0,151
Asus ROG Phone 2	0,195



Gambar 3. Diagram Alternatif

4.3 Use Case Diagram

Use Case Diagram yang dibuat untuk menggambarkan sistem yang baru yang terdapat seorang aktor yaitu pemilih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*

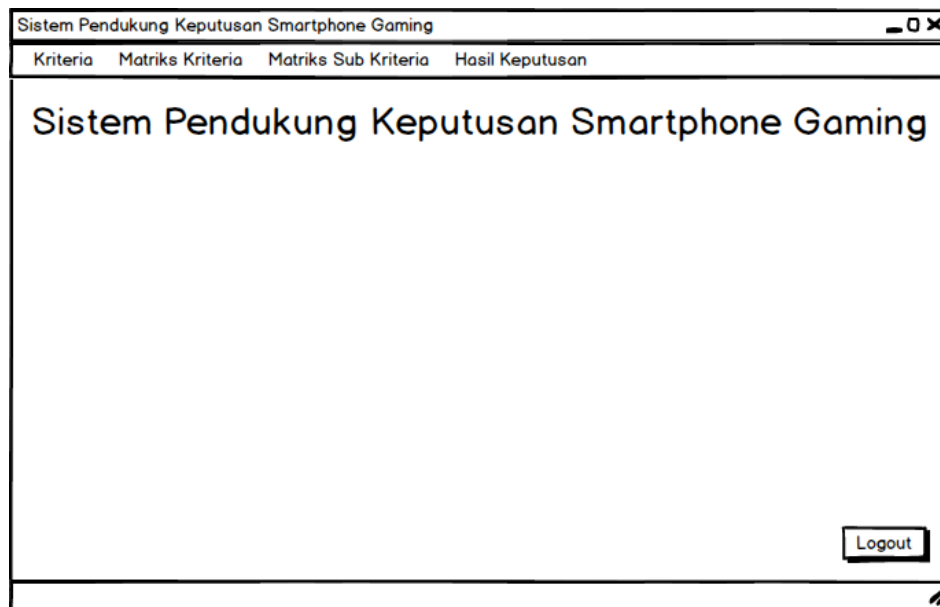
4.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka digunakan untuk memberikan gambaran bagaimana sistem tersebut akan berfungsi bila telah disusun dalam bentuk yang lengkap. Berikut rancangan tampilan dari sistem pendukung keputusan penilaian *smartphone gaming*:

1. Halaman *Login*

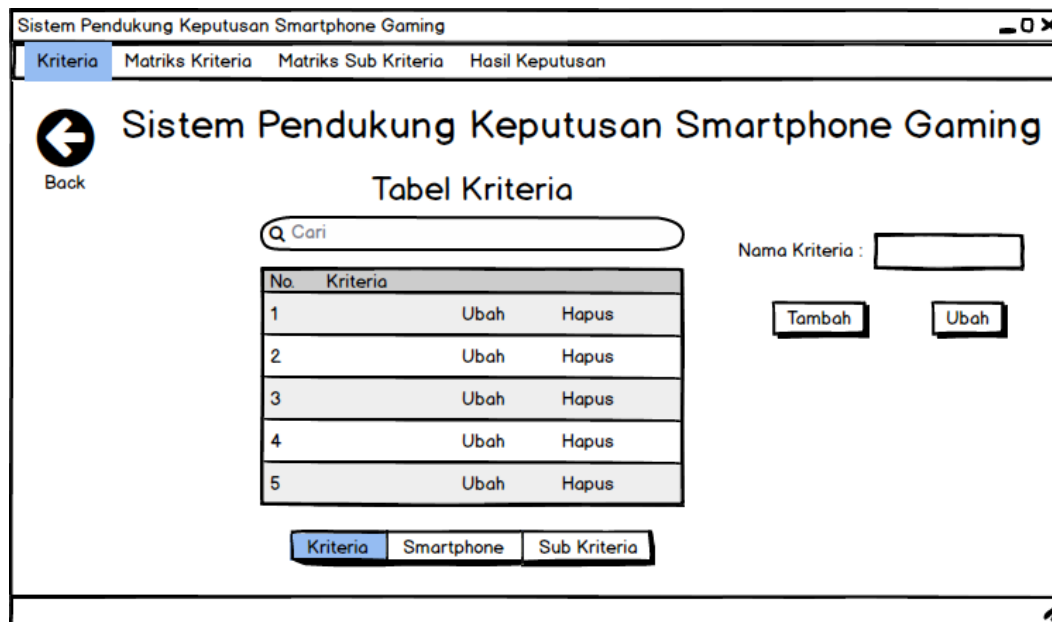
Gambar 5. *Tampilan Halaman Login*

2. Halaman Utama



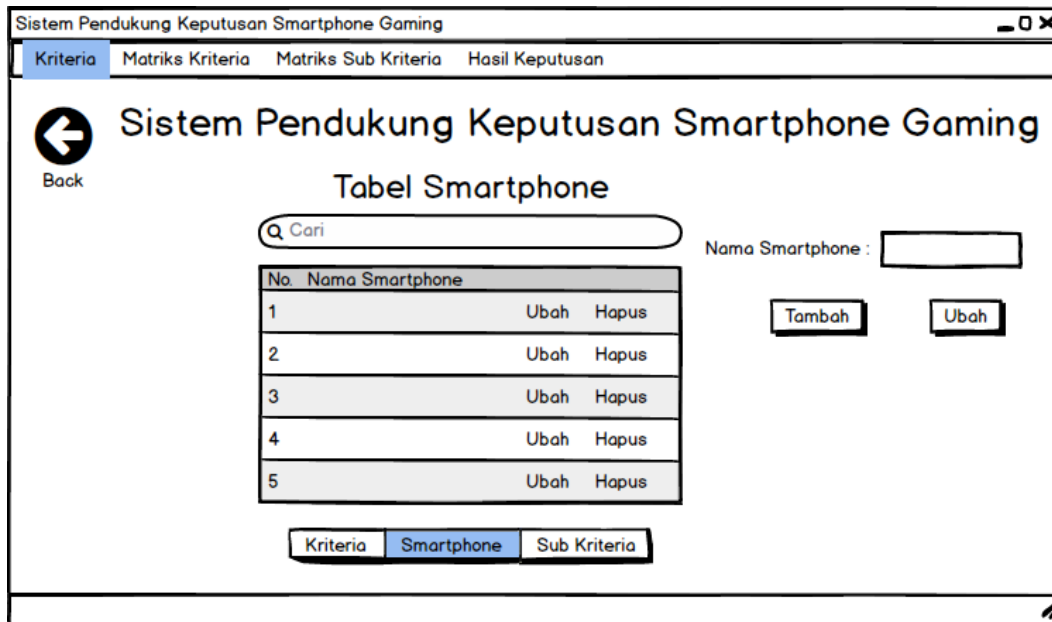
Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

3. Halaman Mengelola Daftar Kriteria



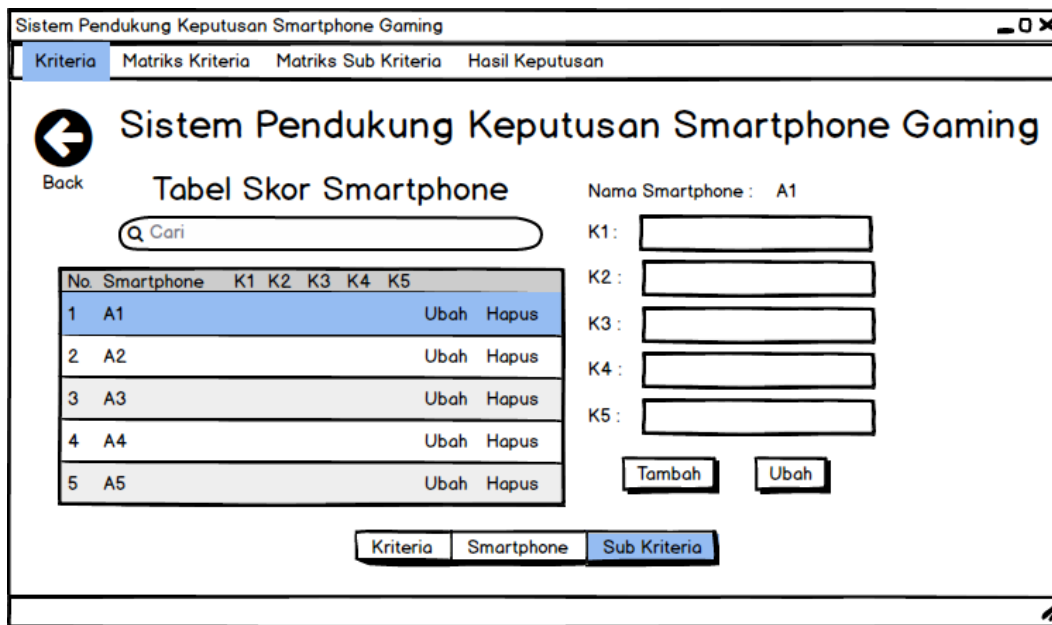
Gambar 7. Tampilan Halaman Mengelola Daftar Kriteria

4. Halaman Mengelola Daftar *Smartphone Gaming*



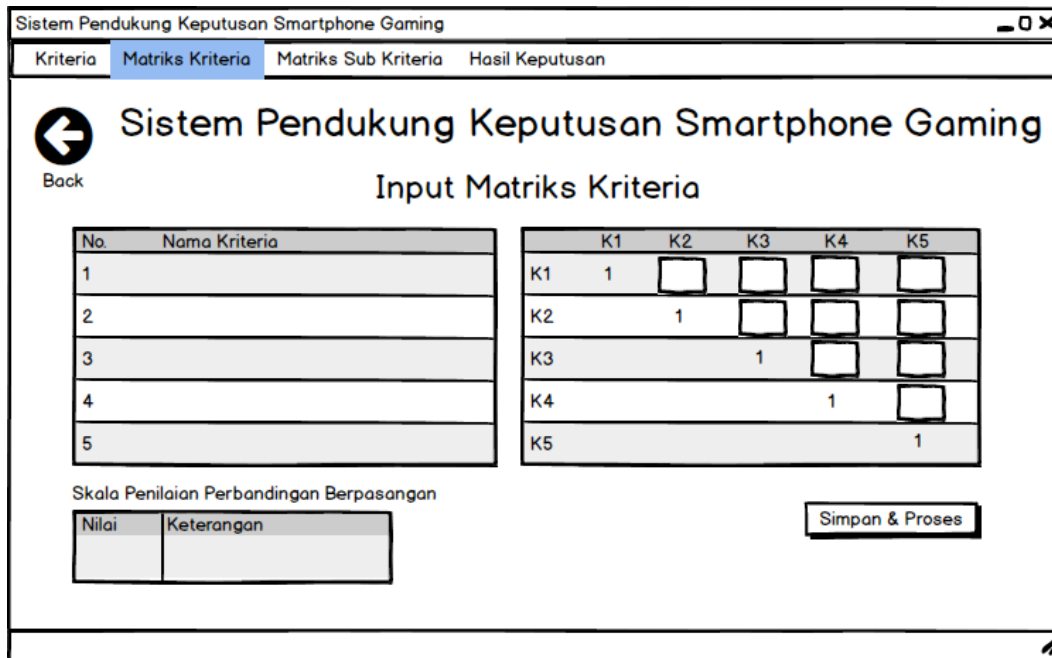
Gambar 8. Tampilan Halaman Mengelola Daftar *Smartphone Gaming*

5. Halaman Mengelola Sub-Kriteria



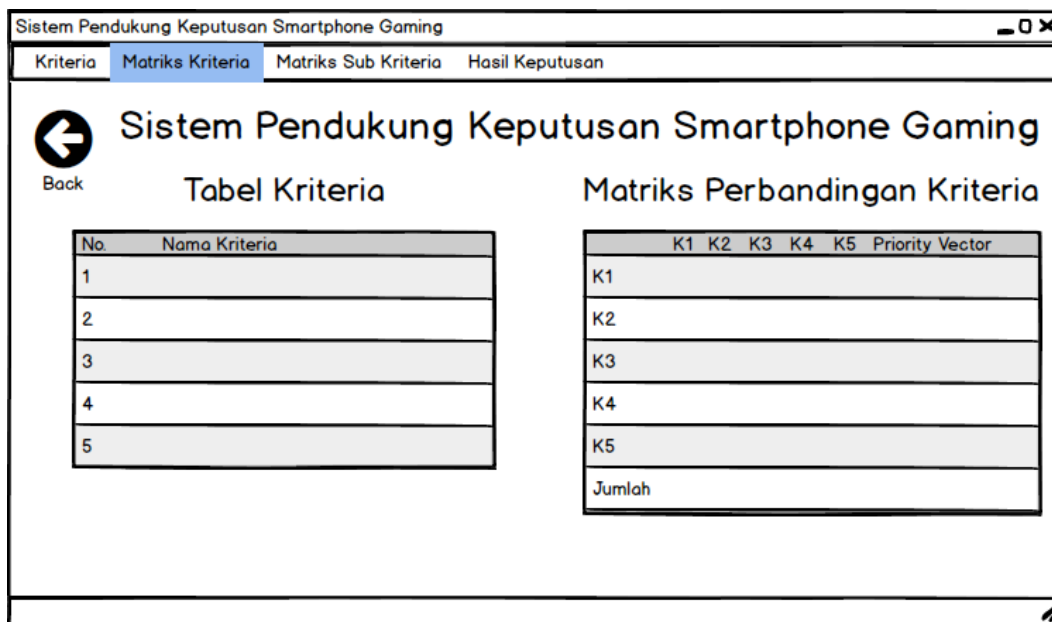
Gambar 9. Tampilan Halaman Mengelola Sub Kriteria

6. Halaman Mengelola Matriks Kriteria



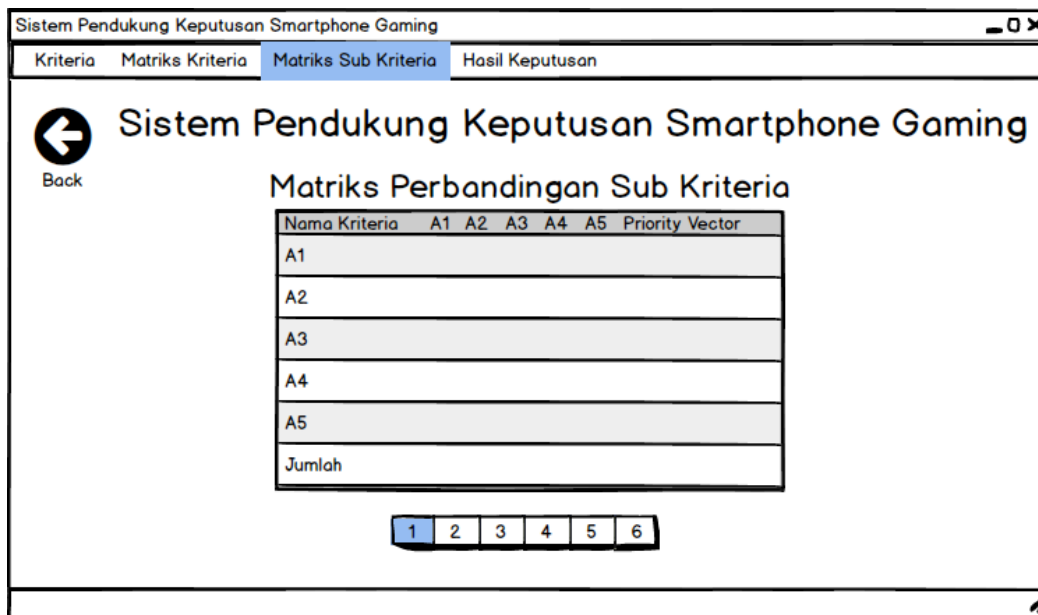
Gambar 10. Tampilan Halaman Mengelola Matriks Kriteria

7. Halaman Hasil Matriks Perbandingan Kriteria



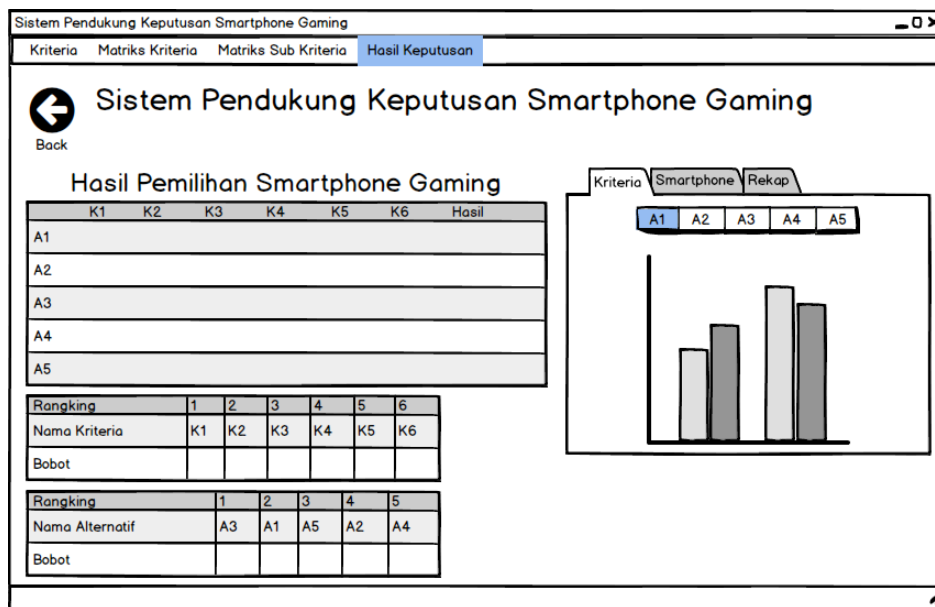
Gambar 11. Tampilan Halaman Hasil Matriks Perbandingan Kriteria

8. Halaman Matriks Perbandingan Sub-Kriteria



Gambar 12. Tampilan Halaman Hasil Perbandingan Sub Kriteria

9. Halaman Hasil Keputusan Pemilihan Smartphone Gaming



Gambar 13. Tampilan Halaman Hasil Keputusan Pemilihan Smartphone Gaming

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Dari analisa yang telah penulis lakukan pada sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone gaming* dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone gaming* saat ini belum menerapkan kriteria yang spesifik agar dapat membantu pemilih *smartphone gaming* dan cenderung lebih memilih *smartphone* dengan harga yang murah.

2. Sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone gaming* yang dirancang menggunakan metode AHP dengan kriteria yang telah ditetapkan seperti Harga, Layar, CPU, GPU, Baterai, dan RAM, dan alternatif yang digunakan adalah Realme X2 Pro, Samsung Galaxy Note10+, Xiaomi Black Shark 2, iPhone 11 Pro Max, dan Asus ROG Phone 2.
3. Kelebihan sistem pendukung keputusan yang dibuat dalam penelitian ini adalah data yang dipakai dalam kriteria dan kriteria terhadap alternatif selalu mendapatkan pembaharuan setiap bulannya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa yang diperoleh, agar penerapan dan kelanjutan sistem pengambilan keputusan ini bisa lebih baik lagi, penulis menyarankan:

1. Setelah dilakukan penelitian ini, diharapkan hasilnya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemilih dalam memutuskan *smartphone gaming* terbaik menurut mereka. Dan perlunya ketelitian pada saat melakukan perhitungan berpasangan baik kriteria maupun alternatif, kesalahan pada saat memasukkan data dapat menyebabkan hasil akhir tidak terpenuhi.
2. Dari para peneliti yang ingin mengembangkan penelitian ini, diharapkan dalam proses pengumpulan data dalam penelitian selanjutnya dikaji ulang dengan metode yang lebih baik untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam perhitungan AHP dan dapat ditingkatkan dengan menambahkan kriteria dan alternatif-alternatif yang lebih banyak dan lebih bervariasi sebagai referensi informasi dimasa yang akan datang.

6. Daftar Rujukan

- [1] Anonymous. 2019. *Performance Ranking of V8*. <http://www.antutu.com/en/ranking/rank1.htm>. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [2] Anonymous. 2020. *Battery Life Test Results*. <https://www.gsmarena.com/battery-test.php?idPhone=9639#show>. Diakses pada tanggal 5 April 2020.
- [3] GSMArena team. 2019. *Realme X2 Pro review*. https://www.gsmarena.com/realme_x2_pro-review-2012.php. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [4] GSMArena team. 2019. *Samsung Galaxy Note10+ review*. https://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_note10_plus-review-1972.php. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [5] GSMArena team. 2019. *Black Shark 2 review*. https://www.gsmarena.com/black_shark_2-review-1953.php. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [6] GSMArena team. 2019. *Apple iPhone 11 Pro and Pro Max review*. https://www.gsmarena.com/apple_iphone_11_pro_max-review-1991.php. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [7] GSMArena team. 2019. *Asus ROG Phone II review*. https://www.gsmarena.com/asus_rog_phone_ii_ultimate_edition-review-1984.php. Diakses pada tanggal 5 November 2019.
- [8] Haryadi, Ryan, dkk. 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Gaming dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. Jurnal Kajian Ilmiah, Volume 18, Nomor 3. Jakarta: Universitas Bhayangkara.
- [9] Rahman, Mishaal. 2019. *Exclusive: Google is working on a Game Device Certification program for Android gaming smartphones*. <https://www.xda-developers.com/google-game-device-certification-android-gaming-smartphones/>. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2019.
- [10] Sarifah, Merlina, Nita. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Handphone dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. Jurnal Pilar Nusa Mandiri, Volume XI, Nomor 1. Jakarta Selatan: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri.